



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
SUBCOMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADO
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA

**REINGENIERÍA DE SOFTWARE APLICADA AL SISTEMA
INTEGRAL DE CONTRATACIÓN DE LA DIRECCIÓN
EJECUTIVA DE PRODUCCIÓN ORIENTE DE PDVSA**

Trabajo de Grado, Modalidad Pasantía, presentado como requisito parcial para optar
el título de Ingeniero de Sistemas

Br. Rosmary Josefina Andarcia Figuera C.I.: 21.339.429

Asesor Académico:

Ing. Beatriz Pérez C.I.: 9.895.259

Asesor Laboral:

Ing. Crucelis Correa C.I.: 13.403.856

Maturín, Febrero de 2018



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS

ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SUB-COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

CTG-EICA-IS-2016

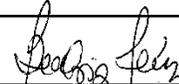
MODALIDAD: PASANTÍAS DE GRADO

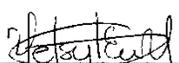
ACTA N° 382

En Maturín, siendo las 7:30 (am/pm) del día 08 de febrero del 2018 reunidos en la Sala "DR. LUIS MANUEL PENÁLVER", Campus LOS GUARITOS DEL NÚCLEO DE MONAGAS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, los miembros del jurado profesores: BEATRIZ PÉREZ (Asesor Académico), NELSY VIVENES (Jurado), DESSIREE ANDERICO (Jurado). A fin de cumplir con el requisito parcial exigido por el Reglamento de Trabajo de Grado vigente para obtener el Título de INGENIERO DE SISTEMAS, se procedió a la presentación del Trabajo de Grado, titulado: REINGENIERÍA DE SOFTWARE APLICADA AL SISTEMA INTEGRAL DE CONTRATACIÓN DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PRODUCCIÓN ORIENTE DE PDVSA.

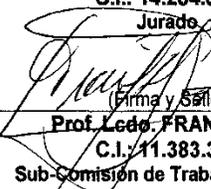
Por el (la) Bachiller: ROSMARY JOSEFINA ANDARCIA FIGUERA C.I. 21.339.429. El jurado, luego de la discusión del mismo acuerdan calificarlo como:

Aprobado


Prof. Ing BEATRIZ PÉREZ
C.I.: 9.895.259
Asesor Académico


Prof. Ing NELSY VIVENES
C.I.: 14.284.846
Jurado


Prof. Ing DESSIREE ANDERICO
C.I.: 11.781.658
Jurado


Prof. Ldo. FRANK DÍAZ
C.I.: 11.383.348
Sub-Comisión de Trabajo de Grado




Prof. CARLOS URDANETA
C.I. 12.156.381
Jefe de Departamento

Según establecido en resolución de Consejo Universitario N° 034/2009 de fecha 11/06/2009 y Artículo 13 Literal J del Reglamento de Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente. *NOTA: Para que esta acta tenga validez debe ser asentada en la hoja N°- 185 del 2° libro de Actas de Trabajos de Grado del Departamento de Ingeniería de Sistemas, EICA de la Universidad de Oriente y estar debidamente firmada por el (los) asesor (es) y miembros del jurado.

DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS

Av. Universidad, Campus Los Guaritos, Maturín Estado Monagas. Apartado Postal N° 6201.
Teléfono 0291-3004010. <http://www.monagas.udo.edu.ve/>

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido culminar satisfactoriamente mis estudios dándome fortaleza, bendiciones y salud.

A mi madre, Roselys Figuera, quien me ha acompañado y apoyado en cada instante de mi vida motivándome a seguir adelante y me ha enseñado, que con esfuerzo y dedicación puedo alcanzar lo que me proponga.

A mis hermanos, Yoseileth, Yovanny, Oscali y Loandri, que me han ayudado en todo momento y siempre me han dado todo su apoyo.

A mi esposo, Jean por su apoyo incondicional en estos últimos años de mi carrera que ha estado a mi lado.

A todos los amo con todo mi corazón!!!...

“Cuando se hace una cosa, se hace. No mires hacia atrás. Espera a encontrarte con tu próximo objetivo”. **George C. Marshall**

AGRADECIMIENTOS

A mí querida madre Roselys, por estar siempre allí, ofreciéndome su hombro para apoyarme.

A mi amado esposo, que siempre me motivo y apoyo, gracias por acompañarme en mis trasnochos y enseñarme que nada es imposible, ¡Te Amo mi Amor!

Agradezco a la Universidad de Oriente, por ser una gran institución, de la que me llevo un gran aprendizaje y una muy bonita experiencia.

Agradezco a todos mis amigos de la universidad, con quienes compartí esta gran experiencia en esta meta que nos trazamos y que hoy en día ya la estamos cumpliendo.

A mi tutora Beatriz Pérez por recibirme como su asesorada, gracias profesora, por su colaboración y dedicación.

A mi tutora industrial Crucelis Correa, por todo el apoyo dado en la elaboración de este proyecto.

A la empresa PDVSA, por brindarme la oportunidad de cursar mis pasantías de grado y dar pie a este trabajo. En especial al personal de la Gerencia de AIT Domaury Guevara; a la Gerencia de Contratación y a la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente, por su afectuoso recibimiento en la organización y por su apoyo e información brindada.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	5
CONTEXTO ORGANIZACIONAL	5
1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PDVSA.....	5
1.1.1 Reseña Histórica de PDVSA.....	5
1.1.2 Valores de PDVSA.....	9
1.1.3 Visión de PDVSA.....	9
1.1.4 Misión de PDVSA.....	10
1.1.5 Objetivos de PDVSA.....	10
1.1.6 Estructura Organizacional de PDVSA.....	10
1.2 UBICACIÓN DE PDVSA - DIVISIÓN PUNTA DE MATA.....	13
1.2.1 Gerencia de Contratación de PDVSA – División Punta de Mata.....	13
1.2.2 Objetivos Estratégicos de PDVSA – División Punta de Mata.....	14
1.2.3 Misión de PDVSA – División Punta de Mata.....	15
1.2.4 Visión de PDVSA – División Punta de Mata.....	15
1.2.5 Política de PDVSA – División Punta de Mata.....	15
1.2.6 Cadena de Valor de PDVSA – División Punta de Mata.....	16
1.3 UBICACIÓN DE PDVSA – DIVISIÓN FURRIAL.....	17
1.3.1 Gerencia de Contratación de PDVSA – División Furrial.....	17
1.3.2 Objetivos Estratégicos de PDVSA – División Furrial.....	18
1.3.3 Misión de PDVSA – División Furrial.....	19
1.3.4 Visión de PDVSA – División Furrial.....	19
1.3.5 Política de PDVSA – División Furrial.....	19
1.3.6 Cadena de Valor de PDVSA – División Furrial.....	20
1.4 UBICACIÓN DE PDVSA – DIVISIÓN COSTA AFUERA.....	20
1.4.1 Gerencia de Contratación de PDVSA – División Costa Afuera.....	21
1.4.2 Objetivos Estratégicos de PDVSA – División Costa Afuera.....	22
1.4.3 Misión de PDVSA – División Costa Afuera.....	23
1.4.4 Visión de PDVSA – División Costa Afuera.....	23
1.4.5 Política de PDVSA – División Costa Afuera.....	23
1.4.6 Cadena de Valor de PDVSA – División Costa Afuera.....	24
CAPITULO II	25
EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES	25
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25

2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	30
2.2.1 Objetivo General.....	30
2.2.2 Objetivos Específicos	30
2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	31
2.4 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	32
CAPITULO III.....	34
MARCO REFERENCIAL	34
3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.2 BASES TEÓRICAS	37
3.2.1 Eficiencia y Eficacia	37
3.2.2 Definición de Eficiencia:	37
3.2.3 Definición de Eficacia:	39
3.2.4 Diferencias entre eficiencia y eficacia.....	40
3.2.5 Proceso Administrativo	40
3.2.6 Planeación.....	43
3.2.7 Organización.....	45
3.2.8 Dirección.....	56
3.2.9 Control	59
3.2.10 Línea de Base.....	61
3.2.11 ¿A qué se llama Línea Base?	62
3.2.12 Característica de Línea de Base	62
3.2.13 Formulación, Evaluación y Monitoreo de Proyectos	63
3.2.14 Lenguaje de Programación	65
3.2.15 Framework	66
3.2.16 SQL.....	67
3.2.17 Javascript	67
3.2.18 ExtJS	68
3.2.19 PHP	68
3.2.20 Bases de datos.....	69
3.2.21 Modelado conceptual de los datos	70
3.2.22 Sistema de Información	71
3.2.23 Sistemas de Soporte a la Toma De Decisiones.....	72
3.2.24 The Agile Unified Process (AUP)	72
3.2.25 Fases del Proceso Unificado Ágil.....	73
3.2.26 Disciplinas de AUP	78
3.2.27 Hitos de AUP.....	94
3.2.28 Roles de AUP	98
3.2.29 Unified Modeling Language (UML)	99
3.2.30 Modelo de Casos de Uso	100
3.2.31 Actor	100
3.2.32 Caso de Uso	101
3.2.33 Modelo de Análisis	102
3.2.34 Clase	104

3.2.35 Interfaz	106
3.2.36 Diagrama de clases	107
3.2.37 Modelo de Diseño	108
3.2.38 Diagrama de secuencia	109
3.2.39 Modelo de Despliegue	112
3.2.40 Diagrama de despliegue.....	113
3.2.41 Modelo de Implementación	115
3.2.42 Modelo de Pruebas	116
3.2.43 Reingeniería de Software.....	117
3.2.44 Objetivos de la Reingeniería de Software	117
3.2.45 ¿Cuándo es necesaria la Reingeniería?.....	118
3.2.46 Factores que afectan a los Costes	119
3.2.47 Ventajas y Desventajas	121
3.2.48 El Modelo Cíclico de Roger Pressman.....	123
3.2.49 Análisis de inventario	124
3.2.50 Reestructuración de documentos	125
3.2.51 Ingeniería inversa.....	125
3.2.52 Reestructuración de código	127
3.2.53 Reestructuración de datos	127
3.2.54 Ingeniería hacia adelante	128
3.3 BASES LEGALES.....	129
3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial de 1999).....	129
3.3.2 Decreto N° 3390 Sobre Uso del Software Libre.	130
3.3.3 Ley Especial Contra los Delitos Informáticos.....	130
3.3.4 Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	131
3.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	133
CAPITULO IV	144
MARCO METODOLÓGICO	144
4.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	144
4.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	146
4.3 UNIDAD DE ESTUDIO.....	147
4.3.1 Población.	148
4.3.2 Muestra.	150
4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	157
4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE	159
4.5.1 Cuadro de operacionalización de variables	160
4.6 DISEÑO OPERATIVO.....	161
4.6.1 Etapa 1 - Visión General del Proyecto	162
4.6.2 Etapa 2 - Requerimientos del Proyecto	163
4.6.3 Etapa 3 - Diseño del Prototipo.....	164
4.6.4 Etapa 4 – Desarrollo y Prueba Final del Proyecto	164
4.7 CUADRO OPERATIVO	165

CAPITULO V	168
RESULTADOS	168
5.1 ETAPA 1 – VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO	168
5.1.1 Realizar Levantamiento de Información	168
5.1.2 Revisar documentación, leyes y normativas.....	168
5.1.3 Construir los instrumentos de recolección de datos	169
5.1.4 Determinar la magnitud del problema central	189
5.1.5 Establecer el nivel de la eficiencia de la gestión de sus procesos administrativo	193
5.1.6 Estimar un plan de proyecto	194
5.1.7 Realizar entrevistas no estructuradas.....	198
5.1.8 Elaboración de modelado de negocios	198
5.2 ETAPA 2 – REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO	208
5.2.1 Realizar análisis de inventario	208
5.2.2 Determinar actores del sistema.....	210
5.2.3 Realizar historia de usuarios y criterios de aceptación.....	215
5.2.4 Definir requisitos funcionales.....	217
5.2.5 Definir requisitos no funcionales.....	219
5.2.6 Estimar recursos necesarios.....	220
5.3 ETAPA 3 – DISEÑO DEL PROTOTIPADO	220
5.3.1 Elaborar casos de uso.....	220
5.3.2 Rediseñar modelo entidad – relación.....	225
5.3.3 Realizar diagramas de componentes.....	228
5.3.4 Diseñar vista de despliegue	230
5.4 ETAPA 4 – DESARROLLO Y PRUEBA FINAL DEL PROYECTO	231
5.4.1 Desarrollar prototipo de interfaces	231
5.4.2 Validar requerimientos	239
5.4.3 Realizar pruebas de integración.....	239
5.4.4 Entregar documentación final.....	240
ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO	241
ANÁLISIS DEL COSTO	241
ANÁLISIS DEL BENEFICIO	243
CONCLUSIONES	245
RECOMENDACIONES	247
REFERENCIAS	248
ANEXOS	254
HOJAS METADATOS	263

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Simbología de los Organigramas	50
Cuadro 1. (Continuación).....	51
Cuadro 2. Clasificación de Manuales Administrativos.....	54
Cuadro 3. Actividades de Modelado Fase por Fase	80
Cuadro 3. (Continuación).....	81
Cuadro 3. (Continuación).....	82
Cuadro 4. Actividades de Implementación Fase por Fase	83
Cuadro 5. Actividades de Pruebas Fase por Fase	85
Cuadro 6. Actividades de Despliegue Fase por Fase	87
Cuadro 6. (Continuación).....	88
Cuadro 7. Actividades de Administración de la Configuración Fase por Fase	89
Cuadro 8. Actividades de Administración del Proyecto Fase por Fase	91
Cuadro 8. (Continuación).....	92
Cuadro 9. Actividades de Entorno Fase por Fase	94
Cuadro 10. Roles de AUP	98
Cuadro 10. (Continuación).....	99
Cuadro 11. Distribución de la Población Referencial por Ubicación Geográfica ...	149
Cuadro 12. Distribución de la Población Referencial por Departamento y Cargo ..	150
Cuadro 13. Elección de técnica de muestreo	153
Cuadro 14. Distribución de la población y la muestra	155
Cuadro 15. Operacionalización de Variables.....	161
Cuadro 16. Cuadro Operativo	166
Cuadro 16. (Continuación).....	167
Cuadro 17. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 1	170
Cuadro 18. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 2	171
Cuadro 19. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 3	172
Cuadro 20. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 4	173
Cuadro 21. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 5	175
Cuadro 22. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 6	176
Cuadro 23. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 7	177
Cuadro 24. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 8	178
Cuadro 25. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 9	179
Cuadro 26. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 10	180
Cuadro 27. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 11	181
Cuadro 28. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 12	182
Cuadro 29. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 13	183
Cuadro 30. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 14	184
Cuadro 31. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 15	186
Cuadro 32. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 16	187

Cuadro 33. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 17	188
Cuadro 34. Escala de Valoración	190
Cuadro 35. Escala de Valoración de la Dimensión Planificación.....	190
Cuadro 36. Escala de Valoración de la Dimensión Organización	191
Cuadro 37. Escala de Valoración de la Dimensión Dirección	191
Cuadro 38. Escala de Valoración de la Dimensión Control.....	192
Cuadro 39. Total General de las Dimensiones.....	193
Cuadro 40. Nivel de eficiencia de la gestión de los procesos administrativos	194
Cuadro 41. Análisis de Inventario.....	210
Cuadro 42. Primer Actor	211
Cuadro 43. Segundo Actor.....	211
Cuadro 44. Tercer Actor	211
Cuadro 45. Cuarto Actor	212
Cuadro 46. Quinto Actor.....	212
Cuadro 47. Sexto Actor.....	212
Cuadro 48. Séptimo Actor.....	213
Cuadro 49. Octavo Actor	213
Cuadro 50. Noveno Actor	213
Cuadro 51. Decimo Actor	214
Cuadro 52. Décimo Primero Actor	214
Cuadro 53. Décimo Segundo Actor	214
Cuadro 54. Historia de Usuarios	215
Cuadro 54. (<i>Continuación</i>).....	216
Cuadro 54. (<i>Continuación</i>).....	217
Cuadro 55. Requisitos Funcionales.....	218
Cuadro 55. (<i>Continuación</i>).....	219
Cuadro 56. Requisitos No Funcionales.....	219
Cuadro 57. Estimación de Recursos necesarios	220
Cuadro 58. Resumen de Costos	243

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Cronograma de trabajo	195
Diagrama 1. (Continuación).....	196
Diagrama 1. (Continuación).....	197
Diagrama 2. Diagrama de Objetivo de la Gerencia de Contratación.....	199
Diagrama 3. Diagrama de Procesos de Planificación	200
Diagrama 4. Diagrama de Procesos de Contratación.....	201
Diagrama 5. Diagrama de Jerarquía de Procesos de Planificación.....	202
Diagrama 6. Diagrama de Jerarquía de Procesos de Contratación	202
Diagrama 7. Diagrama de Actividades - Planificación.....	203
Diagrama 7. (Continuación).....	204
Diagrama 8. Diagrama de Actividades – Contratación.....	205
Diagrama 8. (Continuación).....	206
Diagrama 8. (Continuación).....	207
Diagrama 9. Diagrama de Reglas de Negocio	208
Diagrama 10. Diagrama de Caso de uso general	221
Diagrama 11. Diagrama de Caso de uso Generación de Reporte de Planificación .	222
Diagrama 12. Diagrama de Caso de uso Generación de Reporte de Contratación..	223
Diagrama 13. Diagrama de Caso de uso Esquema de seguridad	224
Diagrama 14. Diagrama de Caso de uso Módulo de Consulta de Unidad Usuaría .	224
Diagrama 15. Modelo Entidad-Relación para el Módulo de Planificación	226
Diagrama 16. Modelo Entidad-Relación para el Módulo de Contratación.....	227
Diagrama 17. Diagrama de Componentes para el Módulo de Planificación	228
Diagrama 18. Diagrama de Componentes para el Módulo de Contratación	229
Diagrama 19. Diagrama de Despliegue para la Aplicación “Contratos”	230

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Organizacional PDVSA	11
Figura 2. Estructura Organizacional PDVSA, Producción Oriente	12
Figura 3. Empresa Petróleos de Venezuela S.A., División Punta de Mata.....	13
Figura 4. Organigrama Gerencia de Contratación - División Punta de Mata	14
Figura 5. Cadena de Valor de la Gerencia de Contratación – Div. Punta de Mata....	16
Figura 6. Empresa Petróleos de Venezuela S.A., División Furrial	17
Figura 7. Organigrama Gerencia de Contratación - División Furrial	18
Figura 8. Cadena de Valor de la Gerencia de Contratación - División Furrial	20
Figura 9. Empresa Petróleos de Venezuela S.A., División Costa Afuera.....	21
Figura 10. Organigrama Gerencia de Contratación - División Costa Afuera	22
Figura 11. Cadena de Valor de la Gerencia de Contratación – Div. Costa Afuera....	24
Figura 12. Clasificación de Administración	41
Figura 13. Proceso de Administración	42
Figura 14. Tiempo dedicado al desempeño de funciones administrativas.....	43
Figura 15. Modelo de organigrama vertical.....	49
Figura 16. Modelo de organigrama horizontal.....	50
Figura 17. Variables de la motivación	58
Figura 18. Modelo de administración de personal para PYMES.....	59
Figura 19. Tipo de control.....	61
Figura 20. Dibujo de Línea de Base.....	62
Figura 21. Ejemplo de un Sistema de Información.....	71
Figura 22. Fases de AUP.....	73
Figura 23. Flujo de trabajo de Modelado	79
Figura 24. Flujo de trabajo de Implementación	82
Figura 25. Flujo de trabajo de Pruebas.....	84
Figura 26. Flujo de trabajo de Despliegue	86
Figura 27. Flujo de trabajo de Administración de la Configuración.....	89
Figura 28. Flujo de trabajo de Administración del Proyecto	90
Figura 29. Flujo de trabajo de Entorno	93
Figura 30. Modelos de casos de uso.....	100
Figura 31. Ejemplo de Actor.....	101
Figura 32. Ejemplo de Caso de Uso.....	102
Figura 33. Modelos de análisis	104
Figura 34. Estructura de una Clase	106
Figura 35. Estructura de una Interfaz.....	107
Figura 36. Diagrama de Clases	108
Figura 37. Modelos de diseño	109
Figura 38. Diagrama de Secuencia.....	112
Figura 39. Modelo de Despliegue	113

Figura 40. Diagrama de Despliegue.....	115
Figura 41. Modelo de Implementación.....	116
Figura 42. Modelo de Prueba.....	117
Figura 43. Aproximaciones de Reingeniería.....	120
Figura 44. La Ingeniería Directa y Reingeniería de Software	122
Figura 45. Modelo Cíclico	123
Figura 46. Flujograma del proceso de Muestreo.....	152
Figura 47. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 1	171
Figura 48. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 2.....	172
Figura 49. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 3.....	173
Figura 50. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 4.....	174
Figura 51. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 5.....	175
Figura 52. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 6.....	176
Figura 53. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 7.....	177
Figura 54. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 8.....	178
Figura 55. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 9.....	180
Figura 56. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 10.....	181
Figura 57. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 11.....	182
Figura 58. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 12.....	183
Figura 59. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 13.....	184
Figura 60. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 14.....	185
Figura 61. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 15.....	186
Figura 62. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 16.....	187
Figura 63. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 17.....	188
Figura 64. Pantalla Principal del Prototipo	231
Figura 65. Reportes de Planificación	232
Figura 66. Reportes de Planificación - Consolidados	232
Figura 67. Reportes de Planificación - Detallados.....	233
Figura 68. Reportes de Contratación - Consolidados	234
Figura 69. Reportes de Contratación - Detallados	234
Figura 70. Reportes de Gráficas de Planificación y Contratación	235
Figura 71. Interfaz de Carga de Archivos del Módulo de Planificación y Contratación	236
Figura 72. Módulo de Consulta de la Unidad Usuaria – Pantalla Principal	237
Figura 73. Módulo de Consulta de la Unidad Usuaria – Planificación.....	238
Figura 74. Módulo de Consulta de la Unidad Usuaria – Contratación	238
Figura 75. Pantalla Principal del Manual de Ayuda del SIC	261
Figura 76. Acceder al botón de “SIC”	261
Figura 77. Acceder al botón de “Módulos”	262



REINGENIERÍA DE SOFTWARE APLICADA AL SISTEMA INTEGRAL DE CONTRATACIÓN DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE PRODUCCIÓN ORIENTE DE PDVSA

Trabajo de Grado, Modalidad Pasantía, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Línea de Investigación: Reingeniería de Software.

Autor: Rosmary Josefina Andarcia Figuera

Tutor Académico: Beatriz Pérez

Tutor Laboral: Crucelis Correa

Febrero de 2018

RESUMEN

El presente Trabajo de Grado tiene como objetivo Aplicar Reingeniería de Software al Sistema Integral de Contratación (SIC) de la Dirección Ejecutiva de Producción de Oriente para el incremento de la eficiencia de la gestión de sus procesos administrativos. Este sistema permite el control de los procesos administrativos que son: planificación, contratación y administración de contratos y todas las actividades relacionados a cada uno de ellos. En el desarrollo de este trabajo se hizo uso de la herramienta Línea de Base, que permitieron conocer la situación inicial del escenario en que se va a implementar el proyecto, de acuerdo a los datos obtenidos posee un nivel de eficiencia muy bajo, por lo que se realizó un proceso de reingeniería para la reconstrucción del software y adicionar los componentes que permitieron la optimización del mismo. Para esto se usó el Modelo Cíclico de Reingeniería de Software propuesto por Roger Pressman. De este, sólo se tomó en cuenta su primera y última fase para el proceso de reingeniería por lo que se desarrolló un prototipo, debido a la complejidad del sistema y la falta de tiempo para darle solución a la problemática. Por último, el uso de la metodología de AUP, que se adapta a las necesidades del usuario, permitiendo la reconfiguración de la nueva arquitectura como un software nuevo. Para esto, se realizaron constantes entrevistas para conocer las nuevas necesidades y nuevos requerimientos. Según las características del estudio, corresponde a una investigación tipo proyectiva, a un nivel correctivo y un diseño de fuente mixta. Este trabajo sirvió como propuesta para dar solución a las ineficiencias que presenta actualmente el SIC en cuanto a sus procesos administrativos; al menos a nivel teórico, ya que con la futura implementación de esta reconfiguración se solucionarían las deficiencias de este sistema.

Descriptor: Reingeniería de Software, AUP, Modelo Cíclico de Roger Pressman, Línea de Base, Eficiencia, Gestión de Procesos.

INTRODUCCIÓN

La Ley de Contrataciones Públicas se contempla como una normativa destinada, a controlar toda la “contratación pública” es decir, toda la actividad contractual del Estado y, por tanto, los contratos del Estado o contratos públicos celebrados por las personas jurídicas estatales. Esta ley se rige bajo los principios de planificación y promoción de la participación popular a través de cualquier forma asociativa de producción. Para la selección de contratistas, la ley de contrataciones establece las modalidades de concurso abierto, cerrado y de consulta de precios, así como la contratación directa.

La creciente demanda de bienes, servicios y obras por parte de la administración pública influye de forma considerable sobre la economía del país; de allí nace la necesidad que los organismos públicos contraten con personas jurídicas del sector público o privado, para cumplir con las obligaciones del Estado para con los ciudadanos en pro de mejorar la calidad de vida y asegurar la soberanía del pueblo, y estos procesos deben estar regulados por una normativa. Debido a la importancia económica, los intereses legítimos de las empresas que participen en las contrataciones y, no en menor medida, el interés público por una gestión eficiente del dinero de todos los ciudadanos, obliga a establecer sistemas de otorgamiento de estos contratos respetuosos con los principios constitucionales.

Dada la importancia del proceso de contratación, la mayoría de las empresas han optado por desarrollar procesos automatizados mediante Sistemas de Información con el fin de aprovechar sus múltiples ventajas, tal es el caso de la empresa Estatal Petrolera, Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), mediante la Gerencia de Contratación, gestiona todo lo concerniente a la planificación, adjudicación y seguimiento de contratos para la realización de obras y servicios en beneficio de las

actividades productivas de la empresa. Esta gerencia actualmente cuenta con una aplicación Web llamada Sistema Integral de Contratación, que permite el control de los procesos de contratación y todas las actividades relacionadas a cada uno de ellos. Este sistema presenta múltiples deficiencias en las funciones que actualmente está ejecutando. Es por ello que la Gerencia de Contratación ha solicitado realizar un proceso de Reingeniería al Sistema Integral de Contratación de tal manera que se pueda mejorar los procesos que son llevados a cabo y que estos puedan funcionar de manera eficiente y eficaz para el proceso de toma de decisiones. Se debe tener en cuenta que los requerimientos de los usuarios no siempre son los mismos para todos y por ende, se deben contemplar múltiples puntos de vista para que la solución de software que se dé, solucione todas las necesidades de los involucrados.

Desde esta perspectiva, el área temática está centrada en Reingeniería de Software. Para la elaboración de este trabajo se requirió la hibridación de metodologías y herramientas tales como Línea de Base, la metodología de Proceso Unificado Ágil o AUP, y por último el Modelo Cíclico del proceso de Reingeniería de Software de Roger Pressman; con el fin de brindar una posible solución para la mejora de los procesos administrativos del sistema existente, utilizando lo mejor de estas tres para dar con un producto listo para su implementación, en términos teóricos. Para este trabajo, el tiempo de pasantía fue delimitado a seis (6) meses, pero fue concedida una prórroga de tres (3) meses adicionales, para poder concluir la reingeniería de software.

Para el cumplimiento de este proyecto, de manera general y resumida se establecieron unas etapas. En su primera etapa, con la herramienta de Línea de Base y con la Fase de Inicio de AUP, se contempló un análisis profundo de la Gerencia de Contratación; permitiendo la obtención de los parámetros necesarios para comprender a la misma y conocer sus deficiencias y la forma en que estas puedan ser subsanadas. En su segunda etapa se combinó la metodología AUP en su fase de Elaboración y la

metodología de Roger Pressman en su etapa de Análisis de Inventarios, permitiendo a través de estas conocer las nuevas funcionalidades que debe poseer el sistema en conjunto con las reconfiguraciones a los componentes del software existentes.

Para la tercera etapa, se unificó la metodología de Roger Pressman en su etapa de Ingeniería hacia Adelante con la metodología AUP en su fase de Construcción, para generar un conjunto de funciones de software reconfiguradas que, en teoría, daría solución a toda la problemática de la Gerencia de Contratación en el uso del SIC, y permitiendo además la mejora y optimización del flujo de trabajo del personal que hace uso de él. Finalmente y para cumplir la última etapa, se usó la metodología AUP en su fase de Transición y la metodología de Roger Pressman en su etapa de Ingeniería hacia Adelante, en la que se unificaron todas las funciones desarrolladas en la etapa anterior y fueron integradas en el Sistema Integral de Contratación bajo una interfaz amigable a los usuarios.

El Trabajo de Grado fue realizado en la Gerencia de Contratación, Edificio 19 de Campo Rojo en Punta de Mata para la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente de PDVSA. El lapso de elaboración del proyecto estuvo comprendido entre el 22 de Junio del 2016 y el 22 de Marzo del 2017; para una duración total de 9 meses y se encuentra estructurado en cinco (5) capítulos los cuales contemplan lo siguiente:

CAPÍTULO I: Trata del contexto organizacional, en el que se hace referencia a la información de la empresa donde se llevó a cabo el proyecto, es decir, su misión, visión, entre otros.

CAPÍTULO II: Comprende lo relacionado al problema y sus generalidades, describe el planteamiento del problema, sus objetivos generales y específicos, justificación y alcance.

CAPÍTULO III: En este apartado se plantean los antecedentes, las bases teóricas y las bases legales que sustentan la investigación.

CAPÍTULO IV: Aquí se detalla el marco metodológico, donde se expresa la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto, es decir, los pasos a seguir para llevarlo a cabo; además se plantea el tipo y nivel de la investigación así como la población, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos y el diseño operativo. Es aquí donde se plantean todas las actividades y herramientas utilizadas para la realización del trabajo de investigación.

CAPÍTULO V: En este capítulo es donde se ejecutan todas las actividades planteadas para alcanzar los objetivos propuestos; aquí se desarrolla la investigación con todos sus pasos, siguiendo la metodología y basándose en el marco teórico y legal, descritos en los capítulos anteriores.

CAPITULO I

CONTEXTO ORGANIZACIONAL

1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PDVSA

PDVSA, se encuentra ubicada en todos los estados productores de petróleo, teniendo su sede principal en la ciudad de Caracas y áreas operacionales en Occidente, Sur, Oriente y a partir del año 2008 en la faja del Orinoco. En el Occidente cuenta con los Distritos Maracaibo, Lagunitas y Tía Juana, estos Distritos desarrollan actividades de explotación y producción en el Estado Zulia y parte del Estado Falcón, en este último se realizan actividades de manufactura y refinación, allí se encuentra ubicada la refinería de Punta Cardón y la de Amuay una de las más grandes de Latinoamérica.

En el Sur cuenta con los Distritos de Barinas, que cubre los Estados Apure, Barinas y Portuguesa, siendo estos últimos donde se está desarrollando el plan de explotación Flanco Sur Andino; en búsqueda de nuevos reservorios petroleros. En Oriente cuenta con el Distrito Puerto la Cruz que se encarga de refinería y mercadeo de crudos y los Distritos operacionales Anaco, San Tomé, Morichal, Punta de Mata y Maturín, incluyendo en estos últimos el área de mayor actividad de PDVSA en el norte de Monagas y en la división faja cuenta con los distritos Múcura, Morichal y Cabrutica.

1.1.1 Reseña Histórica de PDVSA

El primer registro de producción nacional de petróleo data de 1878, pero fue a partir de 1914, que comenzó la producción comercial con la perforación del primer pozo petrolero, El Zumaque I en Mene Grande, Estado Zulia, con lo que se descubrió

la gran cuenca del lago de Maracaibo. Después de casi siete meses de ardua labor, el pozo había profundizado a 135 mts, en el mes de Julio comenzó la producción con un aporte diario de 250 barriles de petróleo.

En ese momento comenzaron a asentarse en el país importantes empresas transnacionales como: Chevron, Creole, Shell, etc., las cuales realizaban la totalidad de las operaciones petroleras a cambio de un impuesto para el Estado. Las empresas petroleras transnacionales fueron dueñas del negocio petrolero hasta el 29 de Agosto de 1975, día en que se promulgó la ley de Reserva al Estado de la Industria y el Comercio de los Hidrocarburos, conocida comúnmente como la Ley de Nacionalización del Petróleo, acto histórico realizado en el Zumaque I.

Es el 1 de enero de 1976, exactamente al primer segundo después de las doce de la noche, nació Petróleos de Venezuela S.A. como la empresa encargada de asumir las funciones de planificación, coordinación y supervisión de la industria petrolera nacional al concluir el proceso de reversión de las concesiones de hidrocarburos a las compañías extranjeras que operaban en territorio venezolano. La partida de nacimiento de la principal industria del país quedó plasmada en el decreto presidencial número 1.123 del 30 de agosto de 1975. Bajo el mandato del general Rafael Alfonzo Ravard.

A partir de la nacionalización se crean 12 compañías venezolanas de petróleo, todas filiales de P.D.V.S.A las cuales para ese entonces eran: Amonoven, Bariven, Boscaven, Deltaven, Guariven, Llanoven, Maraven, Meneven, Palmaven, Roqueven y Taloven. Analizando todas las ventajas que se lograrían mediante una simplificación del cuadro organizativo y administrativo de la Industria, se procedió después de estudios, a llevar a cabo la racionalización operativa y la integración de P.D.V.S.A con lo cual la estructura organizativa de la Industria Petrolera Nacional queda reducida a cuatro filiales operadoras: Pequiven, Maraven, Corpoven y

Lagoven. Que absorbieron las actividades de las concesionarias que estaban en Venezuela.

Así de esta manera, “se consolidó satisfactoriamente la transición y adaptación de las actividades petroleras privadas de las concesionarias, a la tutela del Estado venezolano” (El Pozo Ilustrado). Lagoven se encarga de las operaciones en el occidente y el sur del país; Corpoven despliega su área de influencia en el centro de la nación, mientras que Maraven se sitúa en la región oriental, Igualmente, dos años después se crea Petroquímica de Venezuela S.A. (Pequiven), dirigida a organizar el negocio de la producción petroquímica.

Así mismo, la compañía estatal enfoca parte de sus esfuerzos a la Faja del Orinoco, la cual contiene importantes reservas de crudo pesado y extrapesado. Para su explotación, se divide en cuatro áreas o zonas de influencia: Machete, Hamaca (ambos operados en su momento por Corpoven), Cerro Negro (Lagoven) y Zuata (Maraven). La importancia estratégica de la faja queda plasmada en sus números: las reservas probadas están por el orden de los 60.000 y 200.000 millones de barriles. Para tener una comparación que permita apreciar este dato, es importante destacar que desde 1917 hasta 1994, se han producido en el país 46.421 millones de barriles de crudo de todo tipo.

A mediados de los años 80, PDVSA logra ser considerada, gracias a su calidad y responsabilidad, como una empresa confiable en el suministro de grandes volúmenes de petróleo a nivel mundial. En esta fase, Petróleos de Venezuela se consolida como una de las principales compañías petroleras multinacionales. A mediados de los años 80, la principal empresa del país inicia una expansión tanto a nivel nacional como mundial, con la compra y participación en diversas refinerías ubicadas en Europa, Estados Unidos y el Caribe.

Para la década de los 90, PDVSA inicia un proceso de asociaciones estratégicas destinado a garantizar el inicio y la continuidad en importantes proyectos, como por ejemplo el Mariscal Sucre, destinado a la exploración y explotación de los recursos de gas natural licuado (GNL) que se encuentran ubicados en la península de Paria y al este de la isla de Margarita. Están presentes como socios comerciales Shell, Exxon y Mitsubishi.

En aquel momento, se inicia un programa de convenios operativos de viejos campos petroleros entre las tres filiales de PDVSA para la época y por lo menos veinte compañías extranjeras. Igualmente, se comienza con un esquema de ganancias compartidas en diez áreas exploratorias: La Ceiba (Trujillo, Mérida, Zulia), Golfo de Paria Este, Golfo de Paria Oeste (Sucre), Guarapiche (Monagas), Guanare (Portuguesa), San Carlos (Cojedes), El Sombrero (Guárico), Catatumbo (Zulia), Punta Pescador y Delta Centro (Delta Amacuro). Intervienen Mobil, Enron, Amoco, Elf y Conoco, entre otras. La faja del Orinoco también entra dentro de una estrategia de asociaciones estratégicas para producir crudos, mientras que se crean empresas mixtas en el área de la Orimulsión.

El 14 de Julio de 1997 P.D.V.S.A dio inicio al proceso de restauración más importante desde la nacionalización de la industria como respuesta inaplazable a las necesidades de hoy y a los retos del futuro. Dicho proceso de restauración significaba re-configurar el papel de la casa matriz y consolidar la nueva estructura operativa basada en unidades funcionales.

El 1 de enero de 1998, Petróleos de Venezuela integraba en su estructura operativa y administrativa a las tres filiales que durante más de 20 años habían compartido las operaciones. Se establecía de esta manera una empresa con un perfil corporativo unificado, dirigido a generar altos estándares de calidad y beneficios en lo que respecta a los procesos que están presentes dentro de la industria de los

hidrocarburos. En este sentido, se creaban tres divisiones funcionales PDVSA Exploración y Producción; PDVSA Manufactura y Mercadeo, y PDVSA Servicios.

1.1.2 Valores de PDVSA

Por mandato de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, la totalidad de las acciones de Petróleos de Venezuela S.A. pertenecen al Estado Venezolano, en razón de la estrategia Nacional y la soberanía económica y política, ejercida por el pueblo Venezolano.

En ese sentido, PDVSA está subordinada al Estado Venezolano y por lo tanto, actúa bajo los lineamientos trazados en los Planes de Desarrollo Nacional y de acuerdo a las políticas directrices, planes y estrategias para el sector de los hidrocarburos, dictadas por el Ministerio de Energía y Petróleo. PDVSA, cuenta con trabajadores comprometidos con la defensa de la soberanía energética.

1.1.3 Visión de PDVSA

Hacer de PDVSA una organización global, con creciente valor para los accionistas y socios, cuyos productos y servicios sean preferidos por sus consumidores, diseñando estrategias que permitan la recuperación eficiente y rentable de las reservas de hidrocarburos, mediante la elaboración de un plan de explotación, promoviendo el mejoramiento continuo de los procesos asociados garantizando el manejo de la gestión con sentido de negocios, basados en el desarrollo del personal y tecnología de punta, con el mayor grado de seguridad, protección ambiental, calidad y flexibilidad, dirigidos hacia la máxima satisfacción de sus clientes y la búsqueda permanente de la excelencia.

1.1.4 Misión de PDVSA

Revalorizar los recursos naturales de petróleo y gas, eficiente y rentablemente, para garantizar una mejor calidad de vida al pueblo venezolano, en armonía con el medio ambiente, generando la mayor riqueza posible a partir de la explotación, transformación y exportación de los hidrocarburos, con el más alto contenido de valor agregado nacional.

1.1.5 Objetivos de PDVSA

- a) La redistribución de riqueza del petróleo a la sociedad en general.
- b) Contribuir con propósitos claves de la política exterior venezolana como el fomento de la cooperación integral con aliados estratégicos y la integración latinoamericana en un contexto de transición hacia la multipolaridad.
- c) Garantizar la seguridad energética, incluyendo el suministro doméstico de combustible.
- d) Fomento del desarrollo socio-económico a través de la industrialización y políticas de equidad social.
- e) Promoción de la soberanía tecnológica y desarrollo de recursos humanos altamente capacitados y motivados.

1.1.6 Estructura Organizacional de PDVSA

A continuación se puede observar la estructura organizativa de PDVSA (Figura 1, p. 11), la cual es de tipo vertical, y aplicado a esta empresa es la más idónea por su gran magnitud, ya que permite dividir las funciones por departamento al igual que crear las líneas de autoridad y responsabilidad en los distintos niveles jerárquicos siempre tomando muy en cuenta los canales formales de la comunicación que serán una herramienta fundamental para el logro de los objetivos.

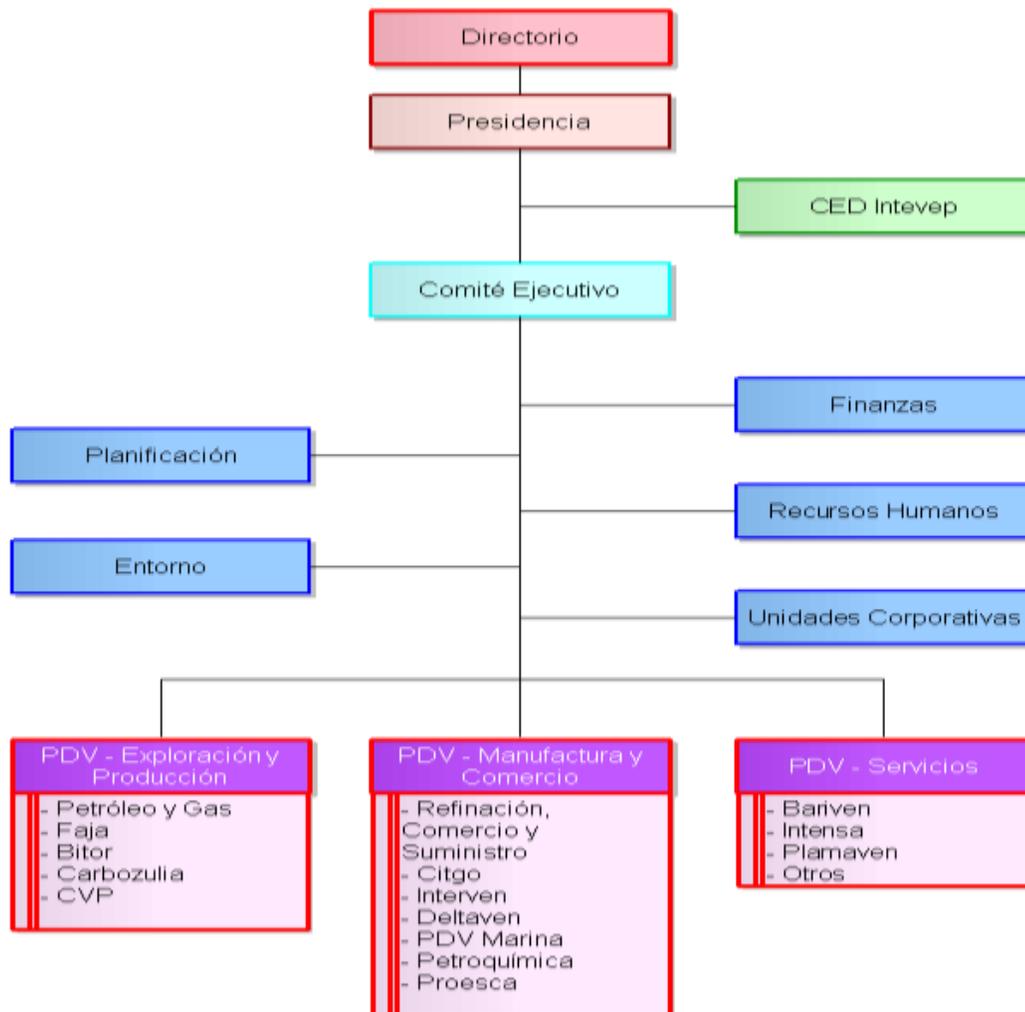


Figura 1. Estructura Organizacional PDVSA

Fuente: PDVSA, S.A. Gerencia de Planificación – División Punta de Mata

La empresa PDVSA Producción Oriente, posee una línea de autoridad vertical, que representa una pirámide jerárquica en una graduación descendente como se puede observar en el siguiente organigrama (Figura 2, p.12). La Dirección Ejecutiva de Producción Oriente tiene catorce (14) niveles de autoridad, distribuidas sus competencias en tres (3) Divisiones: División Punta de Mata, División Furrial y División Costa Afuera. A continuación se presenta la estructura organizacional de Producción Oriente y la información de cada Gerencia de Contratación, con respecto

a su Misión, Visión, Objetivos, Política, Estructura Organizativa, Cadena de Valor de la División Punta de Mata, División Furrial y División Costa Afuera. Con el fin de realizar un análisis del flujo de trabajo de cada División, donde permitirá la homologación del flujo de trabajo para aplicar Reingeniería al Sistema Integral de Contratación.

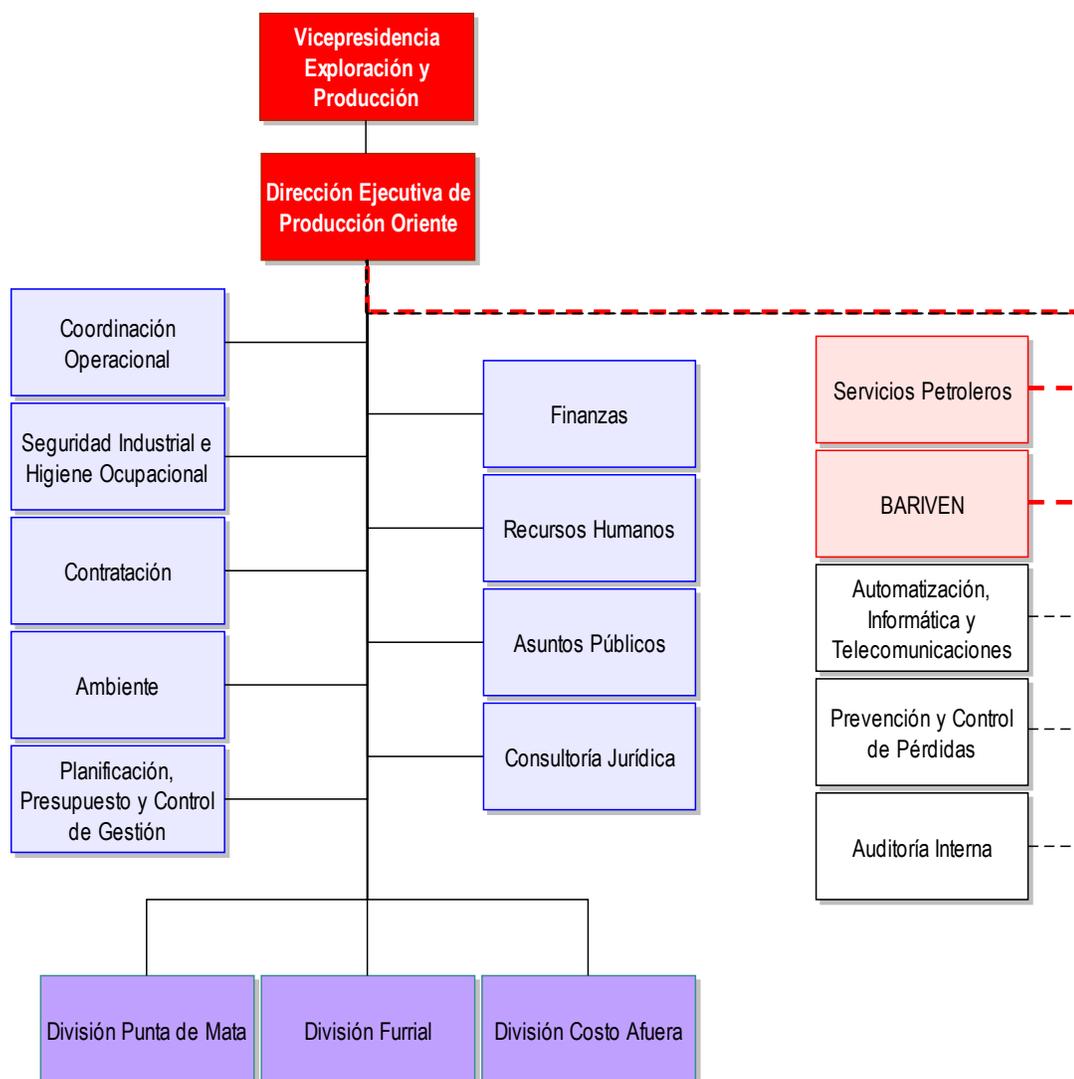


Figura 2. Estructura Organizacional PDVSA, Producción Oriente
Fuente: PDVSA, S.A. Gerencia de Planificación – División Punta de Mata

1.2 UBICACIÓN DE PDVSA - DIVISIÓN PUNTA DE MATA

PDVSA División Puta de Mata, Calle Musipan, Campo Rojo, Edificio 19, Gerencia de Contratación, Punta de Mata, Ezequiel Zamora, Maturín, Estado Monagas (Figura 3). Punto de referencia: Estadio de Fútbol Campo Rojo, Petrolera GNB.

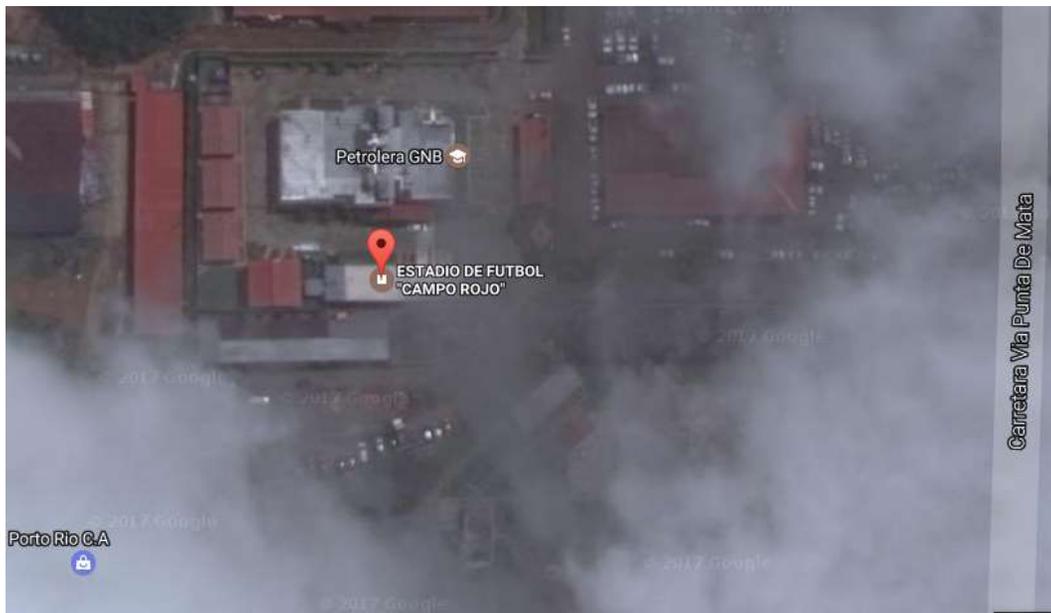


Figura 3. Empresa Petróleos de Venezuela S.A., División Punta de Mata
Fuente: Google Maps

1.2.1 Gerencia de Contratación de PDVSA – División Punta de Mata

La Gerencia de Contratación de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente División Punta de Mata es la encargada de los procesos de contratación de obras y servicios requeridos en la organización; es la encargada de Analizar, Evaluar y Aplicar las Leyes, Decretos y Reglamentos correspondientes al proceso de contratación y posteriormente se prepara, procesa y consolida la información y documentación contractual relativa a los procesos, para gestionar su administración,

pagos, modificaciones, ajustes, cierres administrativos y demás actividades requeridas para dar cumplimiento a los procesos, leyes y procedimientos administrativos. A continuación se presenta (figura 4), como están distribuidos los departamentos de la Gerencia de Contratación.

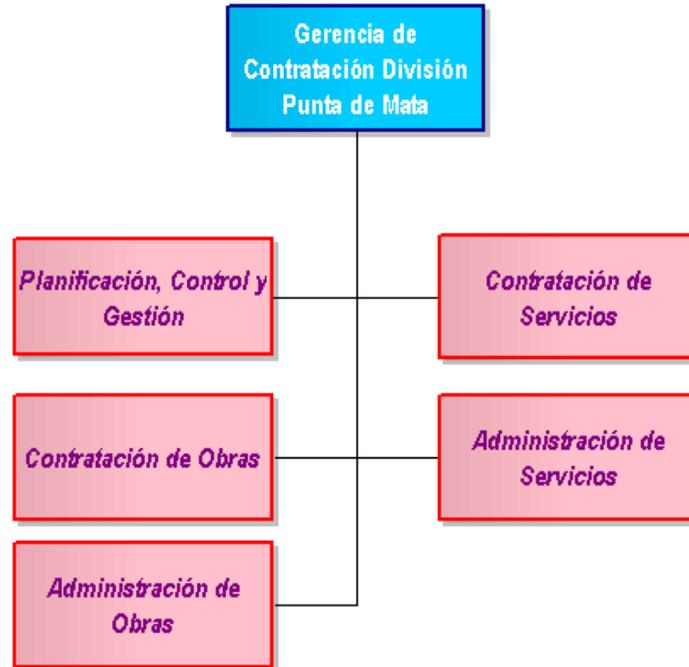


Figura 4. Organigrama Gerencia de Contratación - División Punta de Mata
Fuente: PDVSA, S.A. Gerencia de Planificación – División Punta de Mata

1.2.2 Objetivos Estratégicos de PDVSA – División Punta de Mata

- a) Garantizar la disponibilidad oportuna de los contratos para obras y servicios.
- b) Administrar los contratos de manera eficiente y transparente, a fin de obtener los mejores índices de costos, tiempo y calidad, garantizando la satisfacción del cliente.
- c) Incorporar las mejores opciones en tecnología, innovación de procesos y servicios.
- d) Implantar y mantener el Sistema de Gestión de la Calidad basado en procesos según la norma COVENIN ISO 9.001:2.000.

- e) Propiciar un clima de confianza, motivación y satisfacción del personal.
- f) Fomentar el aprendizaje individual y organizacional.
- g) Establecer sinergia con los proveedores y clientes, tomando como base la Cadena de Valor de la Organización.
- h) Promover el desarrollo socio-económico endógeno de las áreas de influencia de la División Oriente.

1.2.3 Misión de PDVSA – División Punta de Mata

Realizar los procedimientos de Contratación y Administración de contratos, de acuerdo a lo indicado en los instrumentos legales, preservando los principios de Economía, Planificación y Eficiencia, para garantizar la disponibilidad oportuna de contratos de Obras y/o Servicios, apoyando la capacidad productiva de las Divisiones de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente.

1.2.4 Visión de PDVSA – División Punta de Mata

Alcanzar el cumplimiento integral entre los planes de desarrollo Económico y la Ejecución de las Obras y Servicios, con un equipo de Profesionales Creativos y Comprometidos, consiente de la transformación Política y Social del país para coadyuvar al Fortalecimiento del Modelo Económico Socialista, fundamentado en la expansión del Crecimiento del país y nuevas formas de asociaciones integradas al negocio.

1.2.5 Política de PDVSA – División Punta de Mata

La Gerencia de Contratación División Punta de Mata, está orientada a realizar los Procesos de Contratación y Administración de Contratos con el fin de tener la disponibilidad oportuna de los Contratos de Obras y/o Servicios, comprometidos con los requerimientos de nuestros clientes y al apalancamiento de la producción,

respetando el marco legal y normativo que regula la materia de Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo, Ambiente y Calidad, garantizando a los trabajadores y trabajadoras condiciones de Seguridad, Higiene, Salud y Bienestar en condiciones de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, en armonía con el ambiente, valorizando el talento humano, consolidando nuestra responsabilidad social y el mejoramiento continuo de la eficacia del Sistema de Gestión integral, dando cumplimiento al 5to. objetivo de la Patria 2013- 2019.

1.2.6 Cadena de Valor de PDVSA – División Punta de Mata

La cadena de valor (Figura 5) describe el modo en la cual se desarrollan las actividades de la Gerencia de Contratación de la División Punta de Mata, permitiéndoles lograr ventajas estratégicas, donde se puede observar cada uno de los procesos que son llevados a cabo.

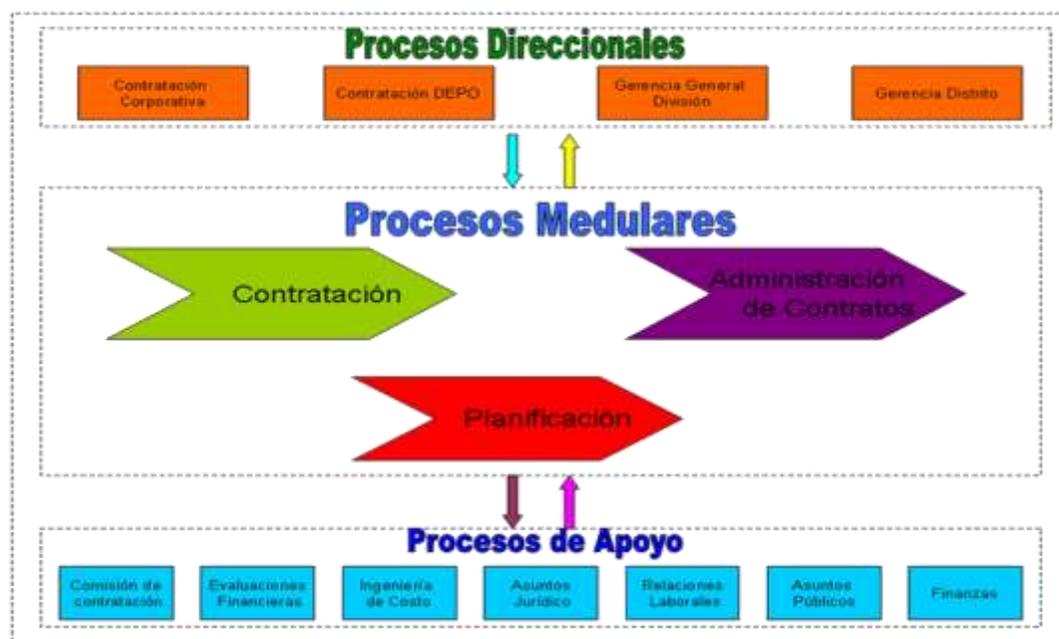


Figura 5. Cadena de Valor de la Gerencia de Contratación – Div. Punta de Mata
Fuente: PDVSA, S.A. Gerencia de Planificación – División Punta de Mata

1.3 UBICACIÓN DE PDVSA – DIVISIÓN FURRIAL

Av. Alirio Ugarte Pelayo, Edificio Sede del Estado Monagas (ESEM), módulo 3, nivel 2, Gerencia de Contratación, Parroquia Boquerón, Maturín Estado Monagas (Figura 6).



Figura 6. Empresa Petróleos de Venezuela S.A., División Furrial
Fuente: Google Maps

1.3.1 Gerencia de Contratación de PDVSA – División Furrial

A fines de garantizar la oportuna contratación con base al principio de planificación y de conformidad con lo establecido en la Ley de Contrataciones Públicas y Normativa Interna PDVSA, la Gerencia de Contratación División Furrial (Unidad Contratante) lleva a cabo la consolidación de la Programación Anual de Contrataciones. PDVSA para la División Furrial de acuerdo a las necesidades del negocio plasmadas en el Plan Operativo y alineado al Plan Socialista de la Patria 2013-2019. A continuación se presenta (Figura 7, p. 18), como están distribuidos los departamentos de la Gerencia de Contratación.

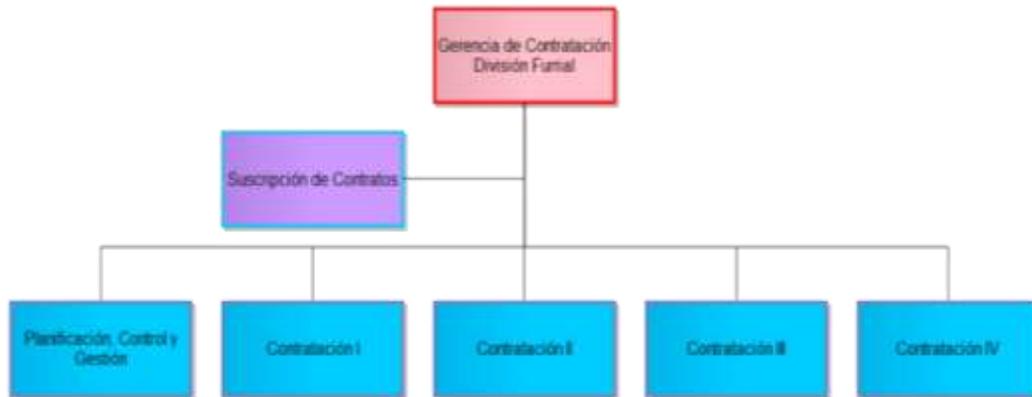


Figura 7. Organigrama Gerencia de Contratación - División Furrial
Fuente: PDVSA, S.A. Gerencia de Planificación – División Furrial

1.3.2 Objetivos Estratégicos de PDVSA – División Furrial

- a) Consolidar la estructura de contratación División Furrial a objeto de adecuar su funcionamiento según las necesidades del negocio, contemplando lo establecido en la legislación vigente y la normativa interna
- b) Promover a través de las mejores prácticas que regulan la materia, el diseño e implantación de estrategias de contratación orientadas a la generación de acuerdos con terceros, alineados a los 5 objetivos históricos del plan de la patria
- c) Dirigir y controlar la Gestión de Administración de Contratos, incluyendo las jornadas de cierre administrativo a nivel del sistema SAP
- d) Asesorar a las unidades usuarias y contratantes en materia de contratación, leyes y decretos
- e) Implantar a nivel de la organización, el manejo integral de la información de manera sistematizada a fin de conciliar y analizar los informes de gestión.
- f) Promover la participación en actividades sociopolíticas, de multiplicación de saberes, de seguridad y salud en el trabajo, cultural, deportiva y de innovación, en concordancia con los objetivos del plan de la patria

1.3.3 Misión de PDVSA – División Furrial

Gestionar a través de las mejores prácticas que regulan la materia, la obtención de acuerdo con terceros que permitan la ejecución de obras y la prestación de servicios requeridos para garantizar la operatividad de la División Furrial.

1.3.4 Visión de PDVSA – División Furrial

Ser una organización de apoyo al proceso productivo de la División Furrial y al mismo tiempo, al proceso revolucionario de cambio social, integrada por personal altamente capacitado con gran compromiso y sensibilidad social.

1.3.5 Política de PDVSA – División Furrial

La Gerencia de Contratación División Furrial, está orientada a gestionar a través de las mejores prácticas los procesos de contratación y administración de contratos que le permitan la ejecución oportuna de los contratos de obras y la prestación de servicios requeridos, para garantizar los compromisos de nuestros clientes y apalancar la operatividad de la producción, en la División Furrial ; cumpliendo con el marco legal (leyes, normas, reglamentos, procedimientos) que regula la materia de Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo, Ambiente y Calidad, garantizando a los trabajadores y trabajadoras condiciones de seguridad, higiene, salud y bienestar en condiciones de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, en armonía con el ambiente, valorizando el talento humano, integrado por personal capacitado con gran compromiso, responsabilidad y sensibilidad social; capaz de identificar los peligros, evaluar riesgos y establecer medidas de prevención y control.

1.3.6 Cadena de Valor de PDVSA – División Furrial

La cadena de valor (Figura 8) de la Gerencia de Contratación de la División Furrial, describe el modo en la cual se desenvuelven las actividades, permitiéndoles lograr sus objetivos estratégicos.



Figura 8. Cadena de Valor de la Gerencia de Contratación - División Furrial
Fuente: PDVSA, S.A. Gerencia de Planificación – División Furrial

1.4 UBICACIÓN DE PDVSA – DIVISIÓN COSTA AFUERA

Av. Rotaria, Complejo Petrolero Cumana (CPC), frente a Jardines Nueva Toledo al lado de la empresa COMEBU – Zona Industrial antiguos galpones de Pandozi, Franja 1, Sala Técnica B, Gerencia de Contratación, Cumana – Estado Sucre (Figura 9, p. 21).



Figura 9. Empresa Petróleos de Venezuela S.A., División Costa Afuera
Fuente: Google Maps

1.4.1 Gerencia de Contratación de PDVSA – División Costa Afuera

La Gerencia de Contratación de la División Costa Afuera (Figura 10, p.22), tiene como finalidad proveer contratos para la ejecución de obras de desarrollo, mantenimiento y servicios, que soporten el plan de negocio, generando valor a la sociedad con el apoyo y excelencia de nuestra gente, orientada al empleo de las mejores prácticas de contratación para la obtención de los mejores índices de costo, tiempo y calidad, promoviendo la seguridad y minimizando el impacto ambiental en nuestras operaciones.

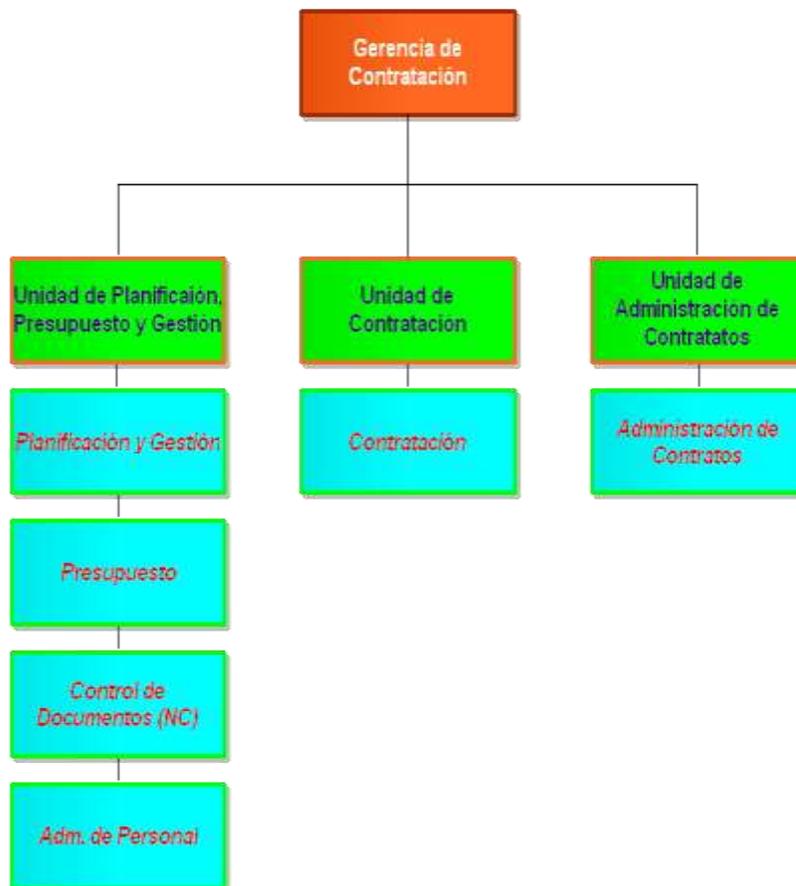


Figura 10. Organigrama Gerencia de Contratación - División Costa Afuera
Fuente: PDVSA, S.A. Gerencia de Planificación – División Costa Afuera

1.4.2 Objetivos Estratégicos de PDVSA – División Costa Afuera

- a) Establecer estrategias óptimas de contratación que permitan cumplir con la ejecución de la cartera de Proyectos de la División Costa Afuera Oriental.
- b) Efectuar procesos de contratación de manera transparente y en tiempo óptimo, de acuerdo con las normas y procedimientos de la empresa y leyes aplicables en esta materia, bajo parámetros de calidad, costo y tiempo.
- c) Cumplir con los procedimientos administrativos para la ejecución de obras y/o servicios, a fin de que se desarrollen dentro del margen de tiempo y costo establecido.

- d) Promover acciones de formación que permitan asegurar el plan de desarrollo profesional del personal.
- e) Desarrollar e implementar Indicadores de Gestión de contratación, que permitan a la línea gerencial medir el desempeño y efectividad de los procesos, para la toma de decisiones oportuna y la corrección de posibles desviaciones.
- f) Fortalecer la capacitación, motivación e identificación del personal con los valores éticos y morales de la nueva PDVSA.
- g) Promover la ejecución de actividades de responsabilidad social.

1.4.3 Misión de PDVSA – División Costa Afuera

Contratar y administrar obras y servicios requeridos por la División Costa Afuera Oriental, mediante la aplicación de la normativa vigente, que permita garantizar la continuidad operacional del negocio, bajo adecuados índices de calidad, rentabilidad y eficiencia.

1.4.4 Visión de PDVSA – División Costa Afuera

Ser reconocidos por crear el máximo valor en la gestión de Contratación, como equipo de trabajo con un desempeño eficiente y productivo, enmarcado fielmente en las normas y procedimientos administrativos establecidos por la Corporación y el marco legal aplicable.

1.4.5 Política de PDVSA – División Costa Afuera

Garantizar una cultura de calidad basada en principios de eficiencia, desarrollo del recurso humano y compromiso de mejora continua en los procesos de Contratación de la Dirección Ejecutiva Producción Costa Afuera, así como el cumplimiento de los requisitos legales relacionados con aspectos ambientales y peligros en la seguridad y salud ocupacional, previniendo la contaminación, lesiones

y enfermedades con la finalidad de satisfacer plenamente los requerimientos y expectativas los clientes. Para cumplir con nuestra política se establecieron objetivos de calidad, seguridad, salud ocupacional y ambiente.

1.4.6 Cadena de Valor de PDVSA – División Costa Afuera

La Gerencia de Contratación de la División Costa Afuera posee una cadena de valor (Figura 11), el cual describe el modo en el que se desenvuelven las actividades permitiendo observar las actividades relacionadas a cada proceso.

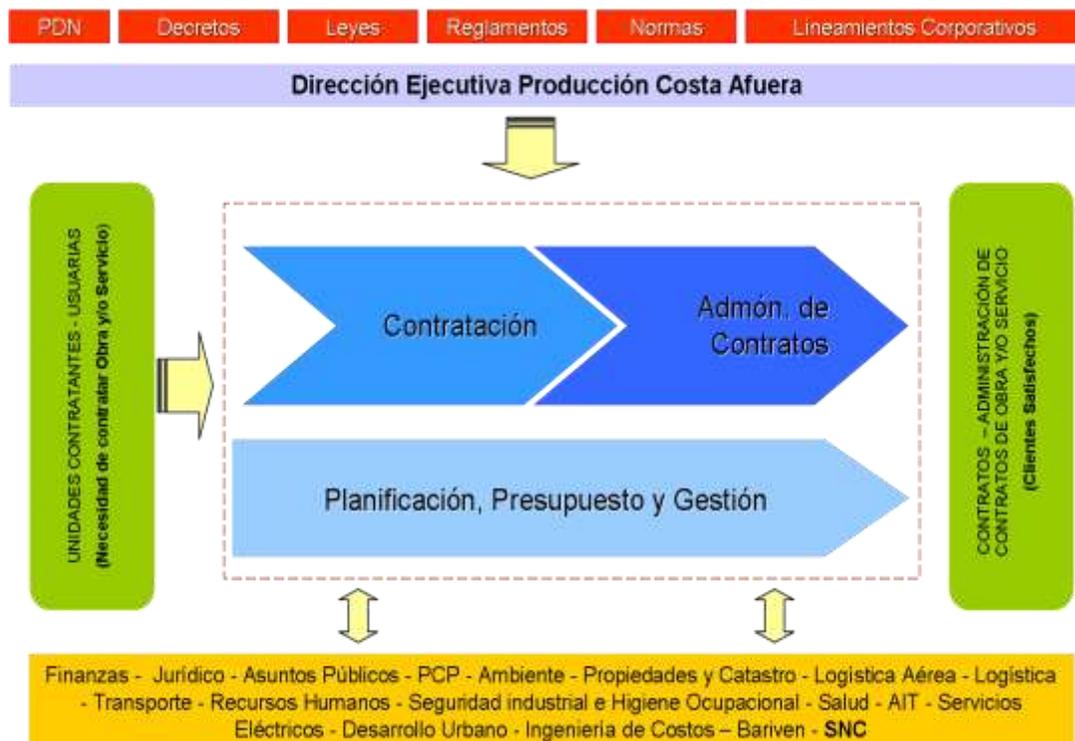


Figura 11. Cadena de Valor de la Gerencia de Contratación – Div. Costa Afuera
Fuente: PDVSA, S.A. Gerencia de Planificación – División Costa Afuera

CAPITULO II

EL PROBLEMA Y SUS GENERALIDADES

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las contrataciones públicas están vinculadas a todos los sectores de la economía y constituye una fracción del producto interno bruto de todos los países. Por consiguiente, se trata de un elemento significativo para mejorar la competitividad de los mercados y el desarrollo nacional sostenible. La puesta en marcha de sistemas eficaces de contratación pública ha sido a menudo difícil, entre otros motivos por el déficit de recursos humanos competentes y por la necesidad de adaptar estos sistemas a la complejidad cada vez mayor de su marco legal, la globalización de los mercados y la evolución de los sofisticados mecanismos de contratación y licitación.

Las contrataciones públicas o adquisiciones del Estado, han sido concebidas tradicionalmente, como un trámite netamente burocrático asociado a satisfacer necesidades colectivas a cargo de los Poderes Públicos, así como para el funcionamiento del mismo. Dicha concepción ha evolucionado hasta llegar a entenderla como una herramienta de desarrollo que permite incorporar a sectores vulnerables de la sociedad dentro del proceso económico del país, y generar no sólo egresos, sino buena parte del dinamismo de la economía nacional, con efectos en la generación de empleo, la canalización de inversiones y el desarrollo productivo.

De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2014), las compras públicas comprenden tres funciones principales que son de utilidad pública, de carácter administrativo y de tipo económico, las cuales deben converger en un fin último, satisfacer necesidades sociales mediante el uso eficiente y transparente de los recursos del Gobierno.

El gasto público como uno de los principales instrumentos de la política fiscal, presenta tres funciones principales que son estimular y estabilizar la economía; redistribuir el ingreso y riqueza a los sectores más vulnerables; y asignar los recursos públicos de forma eficiente con el fin de proveer los bienes y servicios requeridos por la sociedad. La implementación de políticas sobre compras públicas congruente con un marco normativo apropiado, representa un factor importante para lograr ahorros de costos, tanto para las instituciones demandantes como para los consumidores, ya que brinda acceso a mejores productos, con énfasis en la relación calidad-precio.

Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), es una corporación propiedad de la República Bolivariana de Venezuela, tiene como política adquirir bienes, obras y servicios al costo más conveniente, tomando en consideración el precio del bien, obra o servicio, su calidad, la oportunidad de entrega y el servicio posterior a su adquisición. Las contrataciones que se hagan deben realizarse con Empresas, Cooperativas o Alianzas responsables, técnicamente capacitadas y financieramente sólidas, con el objeto de asegurar, que las necesidades de la empresa sean satisfechas, de manera segura para su personal, las comunidades vecinas y sus instalaciones, prestando atención especial a la preservación del medio ambiente.

Las Contrataciones Pública que son realizadas en la Gerencia de Contratación de PDVSA, se rigen por su normativa interna donde se establecen los procedimientos que regulan la selección de las empresas Consultoras o Contratistas, dependiendo de las características particulares del servicio a contratar; así como la magnitud del contrato y demás términos y condiciones. Esta gerencia también se rige por la Ley y Reglamento de Contrataciones Públicas; que regula la actividad del Estado para la adquisición de bienes, prestación de servicios y ejecución de obras, con la finalidad de preservar el patrimonio público, fortalecer la soberanía, desarrollar la capacidad productiva y asegurar la transparencia de las actuaciones de los órganos y entes sujetos a la presente ley, de manera de coadyuvar al crecimiento sostenido y

diversificado de la economía. Para realizar la selección de contratistas donde se pueden adquirir bienes, prestaciones de servicios y ejecución de obras, establece las siguientes modalidades que son: concurso abierto, concurso cerrado, consulta de precios de la contratista, y contratación directa.

Dada la importancia del proceso de contratación, la mayoría de las empresas han optado por desarrollar procesos automatizados mediante Sistemas Web con el fin de aprovechar sus múltiples ventajas, en el caso de la empresa Estatal Petrolera, PDVSA, mediante la Gerencia de Contratación, gestiona todo lo concerniente a la planificación, adjudicación y seguimiento de contratos para la realización de obras y servicios en beneficio de las actividades productivas de la empresa a través del Sistema Integral de Contratación (SIC).

Este sistema ofrece, entre otros servicios, informes detallados sobre la gestión, avance y procesamiento de información relacionada a los procesos de planificación, contratación y administración de contratos. Sin embargo, es vulnerable ante errores de ingreso de datos, problemas de gestión; lo que ocasiona un estado de incertidumbre ante los procesos críticos que requieren la atención inmediata de los usuarios, generando así inconsistencias en la información obtenida y desviaciones del proceso administrativo, dando como consecuencia en el futuro una sobrecarga de trabajo a todos los usuarios en vez de aligerarla.

El sistema actual de gestión presenta deficiencias al momento de llevar a cabo el monitoreo de los procesos administrativos durante su ejecución normal, con mucha frecuencia se presentan atrasos en la entrega de documentación entre los distintos usuarios, que es vital para darle continuidad a los procedimientos realizados en planificación, adjudicación y administración de contratos. La función del SIC se limita a ser un simple repositorio de información dejando al usuario la responsabilidad de notificar a los entes relacionados sobre un proceso específico

acerca de la entrega de la documentación pertinente. Debido a que los usuarios que manejan este tipo de procesos usualmente poseen un nivel de trabajo difícil de administrar manualmente, les resulta casi imposible tener un control de las notificaciones que deben enviar a todos los entes relacionados a su carga de trabajo.

Por la razón antes mencionada, se convierte en una tarea cada vez más difícil el llevar un seguimiento de los contrato en cuanto a fechas de vencimiento, garantías, tiempos de respuesta, entre otros, que se muestra en el SIC pero para conocer estos límites entre fechas es necesario abrir cada proceso específico; lo que representa una actividad adicional que debe cumplir cada usuario. Aunado a la situación esto genera inconvenientes a los gerentes en el proceso de toma de decisiones, ya que le son invisibles los detalles más específicos de cada uno de estos procesos.

Desde el punto de vista del personal, una de las responsabilidades inherentes al cargo de los usuarios que manejan el SIC, es el registro de todas las actividades y cambios de estado que sufre un contrato, con el fin de mantener una trazabilidad y transparencia en el proceso administrativo. Debido a la gran carga de responsabilidades que los usuarios superiores les asignan a los subordinados, ocurre que estos últimos se les olvida asentar el progreso de su trabajo, lo que da como resultado la omisión del registro de las actividades que se efectúan y que marcan el avance de los contratos en el SIC y los indicadores de medición de desempeño del personal. Estas exclusiones ocasionan incongruencias al momento de generar reportes de avance de contratos y de medición de usuarios, lo que a su vez, dan lugar a evaluaciones de desempeño mal fundamentadas y reportes con actividades críticas sin información.

Por otro lado, durante la fase de cierre de gestión anual, los usuarios deben presentar reportes detallados de las actividades que tienen a su cargo. Estos informes son generados a través del SIC, que tiene la funcionalidad de mostrar un consolidado

de los procesos. Sin embargo, estos resúmenes tienden a dar detalles muy específicos sin ningún tipo de filtrado, produciendo lo que el personal llama en la empresa una “sábana”, que no es más que una hoja de cálculo con la información más pormenorizada de cada uno de los procesos. Esta es útil en el nivel operativo de la organización; mas sin embargo, para el nivel táctico y estratégico, resulta tanto ineficiente como sobrecargado, lo que acarrea en el usuario el trabajo adicional de filtrar manualmente los datos requeridos para poder presentarla en un formato adecuado para la toma de decisiones.

De la misma forma, durante los cierres de gestión, se deben presentar reportes gráficos comparativos, donde se detallan los procesos planificados para un determinado año y los que se ejecutaron realmente; incluidos los no planificados y cancelados (desiertos o terminados). El SIC posee la función de generar estos reportes gráficos, pero al igual que con los informes de los procesos, la información contenida en los primeros se presenta como un conglomerado de todas las actividades sin importar la modalidad, tipo de obra, gerencia, etc., ocasionando que los usuarios tengan que ocupar parte de su tiempo productivo en ajustar las gráficas generadas para que pueda dar respuesta a las distintas y cambiantes necesidades de la alta gerencia.

Finalmente, y con el objetivo de evitar retrasos en el proceso administrativo debido a extravíos y deterioro de los documentos físicos de un contrato, en el SIC se desarrolló un módulo de subida de archivos que permitiría tener en el servidor Web de PDVSA una copia digital del contrato y toda la documentación requerida para poder adjudicarlo; así como todas las solicitudes de valuaciones, modificaciones, reclamos, partidas, entre otros. Sin embargo, este módulo está incompleto, por lo que su funcionalidad es parcial y la documentación relacionada a un contrato a la fecha de realización de este Trabajo de Grado aun es vulnerable desde el punto de vista físico y con posibilidades remotas de recuperarla ante daños.

Es por ello que nace la necesidad de aplicar un proceso de Reingeniería de Software al Sistema Integral de Contratación con el objetivo de incrementar la eficiencia de la gestión de los procesos administrativos, agilizando la carga de trabajo que poseen los usuarios, a la vez que se automatizan las tareas, permitiendo un mejor uso del tiempo productivo de cada trabajador para la empresa.

2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1 Objetivo General

Aplicar Reingeniería de Software al Sistema Integral de Contratación de la Gerencia de Contratación de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente de PDVSA para el incremento de la eficiencia de la gestión de sus procesos administrativos.

2.2.2 Objetivos Específicos

- a) Analizar la eficiencia de la gestión de los procesos administrativos de la Gerencia de Contratación de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente de PDVSA para un conocimiento amplio de su estado actual.
- b) Determinar los requerimientos y especificaciones que son necesarios que el Sistema Integral de Contratación cumpla.
- c) Diseñar un modelo de reingeniería de software para el Sistema Integral de Contratación, que contenga las funciones requeridas.
- d) Desarrollar un prototipo partiendo de la reingeniería de software ajustado a la arquitectura diseñada.

2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Gerencia de Contratación de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente, comprende tres Divisiones: Punta de Mata, Furrial y Costa Afuera, las cuales tienen una Gerencia de Contratación que se encarga de los procesos de contratación de obras y servicios requeridos en la empresa; también es responsable de analizar, evaluar y aplicar las leyes, decretos y reglamentos correspondientes al proceso de contratación y posteriormente se prepara, procesa y consolida la información y documentación contractual relativa a los procesos, para gestionar su administración, pagos, modificaciones, ajustes, cierres administrativos y demás actividades requeridas para dar cumplimiento a los procesos, leyes y procedimientos administrativos.

El desarrollo de este Trabajo de Grado y su posterior implementación causará un impacto positivo en cuanto a la integración, confiabilidad, disponibilidad, propagación de la información de interés a la Gerencia perteneciente, y automatización de los procesos de Contratación; que actualmente son llevados a cabo mediante un Sistema Web llamado Sistema Integral de Contratación, donde se ejecutan las actividades concernientes a la contratación de proyectos y mediciones de los indicadores de gestión, lo cual proporciona una serie de valores agregados no sólo a esas entidades si no a la Empresa en general. Este sistema mejorará el proceso de ingreso de datos, agilizará la gestión, entre otros aspectos, que en el futuro pueden dar como efecto positivo la liberación a todos los usuarios de tareas engorrosas y repetitivas, permitiéndoles concentrarse en tareas ligadas a la toma de decisiones y el uso del conocimiento.

Con este propósito surge la necesidad de aplicar Reingeniería de Software al Sistema Integral de Contratación con el fin de aplicar nuevos procesos automatizados y la modificación de los existentes, para mejorar el desempeño de las operaciones del sistema de manera eficaz y eficiente además de evitar inconsistencias y desviaciones

del proceso administrativo, generando múltiples beneficios a todos los usuarios relacionados al proceso, asegurando que las actividades internas de los procesos registrados en el Sistema Web estén orientadas efectivamente acatando las normas y procedimientos descritos en los manuales operativos de la empresa y lo que dicten las Leyes y Reglamentos establecidas.

El Sistema Integral de Contratación está enmarcado en una plataforma de software libre, que permite la adaptabilidad y mejoramiento en caso de aparecer nuevos requisitos, además este debe cumplir con el decreto presidencial N° 3.390, del 23 de diciembre de 2004, publicado en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.095 de fecha 28 de diciembre del mismo año, Software Libre en la Administración Pública Nacional. El decreto del artículo 1 mencionado anteriormente plantea que:

...La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos. (p. 2).

Tomado de:

<http://www.softwarelibre.gob.ve/images/stories/leyes/decreto3390softwarelibre.pdf>.

2.4 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Este Trabajo de Grado se desarrolló en la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente División Punta de Mata, en la Gerencia de Contratación, estimando un tiempo de duración de nueve (09) meses y se delimitó a llevar a cabo las etapas del diagnóstico, planificación, diseño y desarrollo al trabajo de investigación. Se le realizó un estudio al Sistema Web que se está usando actualmente y el cual presenta

deficiencias, por lo que los usuarios del sistema solicitaron realizar una Reingeniería de Software para su mejora y óptimo funcionamiento. Es necesario mencionar que sólo se realizó el desarrollo de un prototipo, debido a que la persona encargada del SIC, solicitó realizar un estudio y diseño para las mejoras del sistema por la complejidad y el tiempo que se tomaría en analizar todo el software completamente, por el cual su alcance estuvo delimitado en los módulos de planificación, contratación, reportes y graficas ya que el tiempo no es suficiente para abordar el sistema plenamente.

CAPITULO III

MARCO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Los antecedentes de la investigación están relacionados con el estudio de fuentes documentales sobre la investigación planteada. Se hallaron una serie de trabajos que sirven de ayuda para el desarrollo del tema. Además, comprende las conclusiones de cada una de estas, tomando en cuenta los aspectos que sirvieron para el tema de investigación a desarrollar, a fin de enriquecerla. Entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

García, D. (2012). *Desarrollo de un Sistema Web Bajo Estándares de Software Libre para el Control de Operaciones en la Planta de Tratamiento de Agua, Gerencia de Servicios Logísticos, Distrito Morichal, PDVSA*. Informe de Pasantía de Grado presentado ante Comisión de Trabajos de Grado de la Universidad de Oriente Núcleo Monagas, como requisito para optar al título de Ingeniero de Sistemas, Maturín-Edo. Monagas. Para el desarrollo de este tema fue necesario estudiar el funcionamiento actual de dicha área y determinar las problemáticas que se presentaban en cuanto a las operaciones que se realizan en la planta; para luego definir los requerimientos de información del sistema con base en dicho problema y a las necesidades del personal que labora en la planta; procediéndose después a diseñar una arquitectura sólida que cumpliera con todos los requerimientos establecidos, hasta finalmente obtener el prototipo inicial de la aplicación. Con la posterior implementación de este sistema el personal de la planta puede registrar, consultar las operaciones que realizan de forma dinámica y sencilla lo cual les permitirá llevar un mejor control y seguimiento de la información que estos manejan.

Este trabajo sirvió de ejemplo para el desarrollo del tema de investigación, ya que hacen uso de las herramientas de UML para la elaboración del diseño del sistema,

permitiendo además la visualización y explicación de forma detallada los requisitos del sistema, apoyado en los diagramas que proporciona este lenguaje para describir la arquitectura del mismo.

Valderrama, F. y Barrientos, R. (2014). *Desarrollo de un Sistema Informático Web para la Gestión de Producción de Calzados de la Empresa Jaguar S.A.C. Utilizando la Metodología AUP y Tecnología ASP.NET Framework MVC3*. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas en la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo – Perú. La Empresa Jaguar S.A.C se dedica a la producción y venta en el sector calzado, actualmente no posee un control detallado y adecuado de la materia prima utilizada en la producción, asimismo no tiene un conocimiento exacto de los costos de producción, puesto que existe un desequilibrio en la utilización de los materiales e insumos de calzado, causando de esta manera un declive en la producción, por falta de compras oportunas de los materiales e insumos.

Se propone desarrollar un Sistema Informático que realice la gestión de producción de calzados de la empresa Jaguar SAC. Para el análisis, diseño, implementación y documentación del sistema, se usó la metodología AUP, el código fuente y el diseño de los formularios en el framework ASP.NET MVC3, para la administración de la base de datos, se usó el gestor de base de datos SQL Server 2008. Para así brindar mejoras y beneficios a la empresa permitiéndoles llevar un mejor control de los materiales e insumos para la fabricación de calzados, cumpliendo con los pedidos solicitados, optimizando las compras oportunas de materiales e insumos de producción, para obtener un mejor conocimiento de las utilidades y costos reales del producto terminado.

El desarrollo del trabajo grado mencionado anteriormente, sirvió como base ya que el misma dio más detalles sobre la metodología de desarrollo de software AUP,

además de ayudar en la comprensión y estructura de las representaciones esquemáticas del sistema bajo estudio.

Wistuba, E. (2014). *Sistema de Gestión de Procesos de Despacho de Productos para Covepa*. Seminario de Titulación para optar al título de Ingeniero en Computación en la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt. El principal propósito de este seminario fue mostrar las etapas de diseño, análisis e implementación de un sistema de gestión de procesos de despacho de productos para Covepa. Para lograrlo se desarrolló un sistema para plataforma Web usando programación orientada a objetos. La metodología usada para el desarrollo del sistema fue AUP (Agile Unified Process) debido a que se ajusta mejor al tipo de proyecto y ofrece las herramientas necesarias para lograr el objetivo final. Este proyecto permitió obtener un sistema que ordena los procesos de despacho de producto, proveyendo una ayuda administrativa a los encargados del mismo en las bodegas así como también permitiendo llevar un registro histórico de estas operaciones.

Asimismo, el trabajo de investigación sirvió de apoyo en cuanto a la metodología de desarrollo de software que el autor utilizó, debido que es la misma que se utilizó para el desarrollo de este Trabajo de Grado. La elección de una metodología ágil de desarrollo de software como lo es AUP es de gran ayuda ya que se ajustó a la naturaleza del proyecto y al no necesitar de excesiva documentación (RUP) los documentos generados fueron los precisos para lograr la mejor combinación entre toma de requerimientos, documentación y los tiempos de desarrollo del prototipo del sistema.

3.2 BASES TEÓRICAS

3.2.1 Eficiencia y Eficacia

En términos generales, la palabra eficiencia hace referencia a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por empresas u organizaciones debido a que en la práctica todo lo que éstas hacen tiene como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos (humanos, financieros, tecnológicos, físicos, de conocimientos, etc.) limitados y (en muchos casos) en situaciones complejas y muy competitivas.

Tomado de: <http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>

3.2.2 Definición de Eficiencia:

Aplicada a la Administración:

Según Idalberto Chiavenato, eficiencia “significa utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación $E=P/R$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados”

Para Koontz y Weihrich, la eficiencia es “el logro de las metas con la menor cantidad de recursos”.

Según Robbins y Coulter, la eficiencia consiste en “obtener los mayores resultados con la mínima inversión”.

Para Reinaldo O. Da Silva, la eficiencia significa “operar de modo que los recursos sean utilizados de forma más adecuada”.

Tomado de: <http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>

Aplicada a la Economía:

Según Samuelson y Nordhaus, eficiencia “significa utilización de los recursos de la sociedad de la manera más eficaz posible para satisfacer las necesidades y los deseos de los individuos”.

Simón Andrade, define la eficiencia de la siguiente manera: “expresión que se emplea para medir la capacidad o cualidad de actuación de un sistema o sujeto económico, para lograr el cumplimiento de objetivos determinados, minimizando el empleo de recursos”.

Tomado de: <http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>

Aplicada a la Mercadotecnia:

Según el Diccionario de Marketing, de Cultural S.A., la eficiencia es el “nivel de logro en la realización de objetivos por parte de un organismo con el menor coste de recursos financieros, humanos y tiempo, o con máxima consecución de los objetivos para un nivel dado de recursos (financieros, humanos, etc.)”.

Tomado de: <http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>

Según el Diccionario de la Real Academia Española:

Eficiencia (Del lat. *efficientia*) es la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado.

Para terminar, teniendo en cuenta y complementando las anteriores propuestas, planteo la siguiente definición general de eficiencia:

“Eficiencia es la óptima utilización de los recursos disponibles para la obtención de resultados deseados”

Por tanto, se puede decir que una empresa, organización, producto o persona es “eficiente” cuando es capaz de obtener resultados deseados mediante la óptima utilización de los recursos disponibles.

Tomado de: <http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>

3.2.3 Definición de Eficacia:

La eficacia es una medida normativa del logro de los resultados que puede medirse en función de los objetivos logrados, o visto desde otro punto de vista como la capacidad de una organización de satisfacer una necesidad social mediante el suministro de bienes y servicio.

Tomado de: <http://www.auditool.org/blog/control-interno/824-eficacia-y-eficiencia>

3.2.4 Diferencias entre eficiencia y eficacia.

La eficacia difiere de la eficiencia en el sentido que la eficiencia hace referencia en la mejor utilización de los recursos, en tanto que la eficacia hace referencia en la capacidad para alcanzar un objetivo aunque en el proceso no se haya hecho el mejor uso de los recursos, es decir, no importa si fue eficiente en el proceso llevado a cabo para alcanzar el objetivo y ser eficaces. Así, perfectamente es posible ser eficientes sin ser eficaces y se puede ser eficaz sin ser eficientes. Lo ideal sería ser eficaces y a la vez ser eficientes.

Tomado de: <http://www.gerencie.com/diferencias-entre-eficiencia-y-eficacia.html>

3.2.5 Proceso Administrativo

El proceso administrativo es el conjunto de actividades específicas que realizan los administradores para lograr la productividad de la empresa. Existen diversos criterios sobre la división de las funciones administrativas o elementos de la administración. Clasificación según los distintos autores:

- a) **GEORGE TERRY la divide en cuatro elementos:** Planeación, Organización, Dirección y Control.
- b) **HENRY FAYOL la divide en cinco elementos:** Prever, Organizar, Dirigir, Coordinar, y Controlar.
- c) **KOONTZ y O'DONIEL la divide en:** Planificación, Organización e integración de los recursos humanos, Dirección y liderazgo, y Control.
- d) **LINDALL URWICK la divide en seis elementos que responde a las siguientes preguntas:** PREVENCIÓN - ¿Qué puede hacerse?, PLANEACIÓN - ¿Qué va a hacer?, ORGANIZACIÓN - ¿Cómo va a hacerse?, INTEGRACIÓN - ¿Con qué se va a hacer?, DIRECCIÓN - Ver que se haga, CONTROLAR -¿Cómo se ha realizado?

Sin embargo, el administrador de éxito desempeña hábilmente cuatro funciones administrativas básicas: planeación, organización, dirección y control. La mayoría de los administradores ejerce estas funciones de manera más o menos simultánea, no en un rígido orden preestablecido, para cumplir las metas de la compañía. Este punto se ilustra gráficamente en la figura 12, p.41.



Figura 12. Clasificación de Administración
Fuente: López, D. 2013

Lindall F. Urwick manifiesta que cuando se administra una empresa, de cualquier naturaleza, se deben considerar dos fases del proceso administrativo, que son la estructural y la operativa.

La fase estructural se denomina mecánica, consiste en la parte teórica de la administración, pues a partir de uno o más objetivos, permite determinar la manera adecuada de lograrlos; mientras que la fase operativa, conocida como dinámica, se refiere a la manera de operar la empresa.



Figura 13. Proceso de Administración

Fuente: López, D. 2013

Todos los gerentes realizan funciones gerenciales. Sin embargo, el tiempo dedicado a cada función puede variar. La figura 14 ilustra una aproximación del tiempo relativo dedicado a cada función.

Así, los gerentes de alto nivel dedican más tiempo a planear y organizar que los gerentes de menor nivel. Dirigir, por otra parte, ocupa más tiempo de los supervisores de primera línea. La diferencia en el tiempo dedicado a controlar varía un poco para los gerentes en diversos niveles.

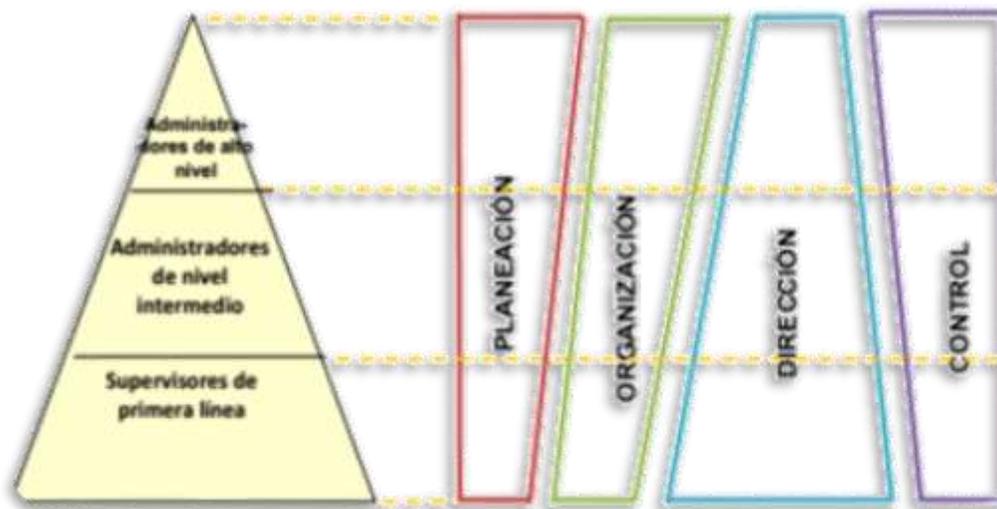


Figura 14. Tiempo dedicado al desempeño de funciones administrativas
Fuente: López, D. 2013

(López, D. 2013 p. 25)

3.2.6 Planeación

Consiste en fijar metas para la empresa, implantar una estrategia general para alcanzar esas metas, desarrollar una jerarquía de los planes para integrar y coordinar las actividades. Establecer las metas contribuye a que no se pierda de vista el trabajo que se hará, además ayuda a que los miembros de la empresa mantengan su atención en las cosas de carácter primordial. Existen dos categorías básicas de la planeación: estratégica y táctica.

a) Planeación estratégica

Es el proceso de desarrollo y análisis de la misión, visión, metas, tácticas generales y asignación de recursos. Al momento de desarrollar planes estratégicos, los administradores deben enfocarse en toda la empresa. El propósito general de la

planeación estratégica consiste en enfrentar de manera eficaz las oportunidades y amenazas del entorno, en base a las fortalezas y debilidades de la organización.

En algunas organizaciones, el proceso de planeación estratégica incluye una planeación de contingencias, o prepararse para cambios rápidos e inesperados en el entorno (sean positivos o negativos), los cuales ejercen impacto en la organización y para los que se requerirá de una respuesta ágil.

La planeación estratégica comprende:

- **Misión:** Es el propósito o razón de existir de una empresa. En una declaración de misión se puede identificar tres partes básicas:
 - Descripción de la actividad a la que se dedica la empresa.
 - Para quien está dirigido el esfuerzo.
 - Presentación de la particularidad, es decir, el factor diferencial de la empresa ante la competencia.
- **Visión:** Expresa las aspiraciones de una empresa a futuro, apelando por lo general a las emociones e inteligencia de sus miembros.
- **Metas:** Constituyen todo aquello que se compromete a lograr. Pueden ser expresadas tanto cualitativa como cuantitativamente (qué se desea lograr, en qué cantidad y cuándo).
- **Estrategias:** Se refieren a los principales cursos de acción que sigue una organización para cumplir sus metas.
- **Asignación de recursos:** Es el proceso de destinar dinero, personas, instalaciones, equipos, terrenos y otros recursos a varias actividades que se desarrollan en la empresa, de las cuales se espera obtener resultados favorables. La asignación de recursos significa la distribución, mediante el uso de presupuestos y recursos económicos para varios propósitos.

b) Planeación táctica

Es el proceso de toma de decisiones detallada, acerca de qué hacer, quien lo hará y cómo lo hará, con un horizonte de tiempo de normalmente un año o menos. El proceso incluye las siguientes tareas:

- Elección de metas específicas así como la manera de implementarlas en el plan estratégico de la empresa.
- Decisión de los cursos de acción que se deben seguir para alcanzar el mejoramiento de las operaciones actuales.
- Elaboración de presupuestos para cada departamento, división y proyecto de la empresa.

Los jefes de departamentos y los empleados formulan planes tácticos para prever o enfrentar las acciones de los competidores; establecer relaciones de coordinación con los demás departamentos, así como con clientes y proveedores, e implementar los planes estratégicos.

(López, D. 2013 p. 27)

3.2.7 Organización

Es el proceso de adopción de una estructura de relaciones, que permita a los empleados llevar a cabo los planes de la dirección y cumplir las metas establecidas. Mediante una organización eficaz, los administradores pueden regular mejor los recursos humanos y materiales de la empresa, para que las operaciones se desarrollen adecuadamente. El éxito de una organización depende en gran medida de la habilidad de sus administradores para utilizar eficiente y eficazmente esos recursos.

Este proceso implica el establecimiento de departamentos y descripciones de funciones. Los gerentes de alto nivel son los encargados de diseñar la estructura organizacional.

Los aspectos a considerar dentro del proceso de organización son los siguientes:

a) Estructura Organizacional

Comprende el sistema formal de las relaciones laborales, para la división e integración de las tareas a desarrollarse en la empresa. La división de tareas permite establecer quien deberá hacer cada cosa, mientras que por medio de la integración de las tareas, se implanta la forma en que deben combinarse los esfuerzos, para lograr lo planeado.

b) Elementos de la estructura organizacional

- **Coordinación:** Comprende los procedimientos formales e informales para la integración de las actividades desempeñadas, donde intervienen individuos, equipos y departamentos en particular.
- **Autoridad:** Es el derecho a decidir y actuar. En cada organización la autoridad se distribuye de diferente manera.
- **Especialización:** Es el proceso de identificación de tareas particulares y su asignación a individuos y equipos calificados para llevarlas a cabo.
- **Estandarización:** Se refiere a la uniformidad y consistencia de los procedimientos que los empleados deben seguir en el desempeño de sus labores. Los manuales de procedimientos, las descripciones de funciones, los instructivos y los reglamentos sirven para estandarizar los aspectos rutinarios de trabajo. La estandarización y la especialización se relacionan con la departamentalización.

- **Departamentalización:** Radica en la subdivisión de las tareas y la asignación de éstas a grupos especializados de la empresa, así como en la creación de normas para el desempeño de esas funciones. Dentro de los criterios de departamentalización, se encuentran:
 - **Por función,** agrupa en un departamento a los empleados, de acuerdo con sus áreas de experiencia y los recursos necesarios para llevar a cabo una serie común de tareas. La agrupación funcional es la modalidad de departamentalización de uso más amplio y aceptado.
 - **Por lugar (ubicación),** consiste en el agrupamiento de la totalidad de las funciones de un área geográfica en un mismo sitio bajo la responsabilidad de un administrador, en lugar de que las funciones se dividan entre diferentes administradores o todas las tareas se agrupen en una oficina central. Es común en las empresas con operaciones en muchos lugares.
 - **Por productos (bienes o servicios),** consiste en la división de una organización en unidades autónomas, capaz cada una de ellas de diseñar, producir y comercializar sus propios bienes o servicios.
 - **Por clientes,** consiste en la agrupación según la clientela, y divide a la organización según los diferentes usos que los clientes dan a los productos.

Una manera de visualizar las interrelaciones entre los cuatro elementos básicos de la estructura organizacional, consiste en la elaboración de organigramas.

- c) **Organigrama:** Es un diagrama en el que se representan gráficamente las relaciones de información entre funciones, departamentos e individuos en una organización.
- **Tareas:** En el organigrama se muestran las diversas tareas que realiza la organización.

- **Subdivisiones:** Cada rectángulo del organigrama representa una subdivisión, la misma tiene responsabilidad sobre ciertas tareas de la empresa.
- **Niveles administrativos:** El organigrama muestra la jerarquía administrativa de la empresa, a partir del presidente del consejo de administración, hasta los diversos gerentes departamentales. Todos los individuos directamente subordinados a la misma persona, suelen ocupar el mismo nivel administrativo y mantener con ella las relaciones de información.
- **Líneas de autoridad:** Son las líneas verticales que unen los rectángulos del organigrama indican qué puestos tienen autoridad sobre otros.

d) Principios de los Organigramas

- **Unidad de mando:** Indica que para que un empleado realice sus funciones, solo debe recibir órdenes de un jefe, y esto se observa claramente en el organigrama.
- **Alcance de control:** Un jefe solo puede tener a su cargo, el número de subordinados que es capaz de manejar.
- **Homogeneidad operativa:** Indica que no se debe asignar una tarea a un cargo que no le corresponde.
- **Delegación efectiva:** Consiste en delegar adecuadamente las tareas acorde a sus aptitudes y competencia, para lograr la óptima operatividad de la empresa.

e) Clasificación de los organigramas

- **Vertical:** En este tipo de organigrama, la jefatura al máximo nivel se sitúa en el centro de la zona superior del gráfico, las unidades de igual rango se

disponen en un mismo nivel horizontal y el esquema que refleja este organigrama, corresponde a una organización piramidal.

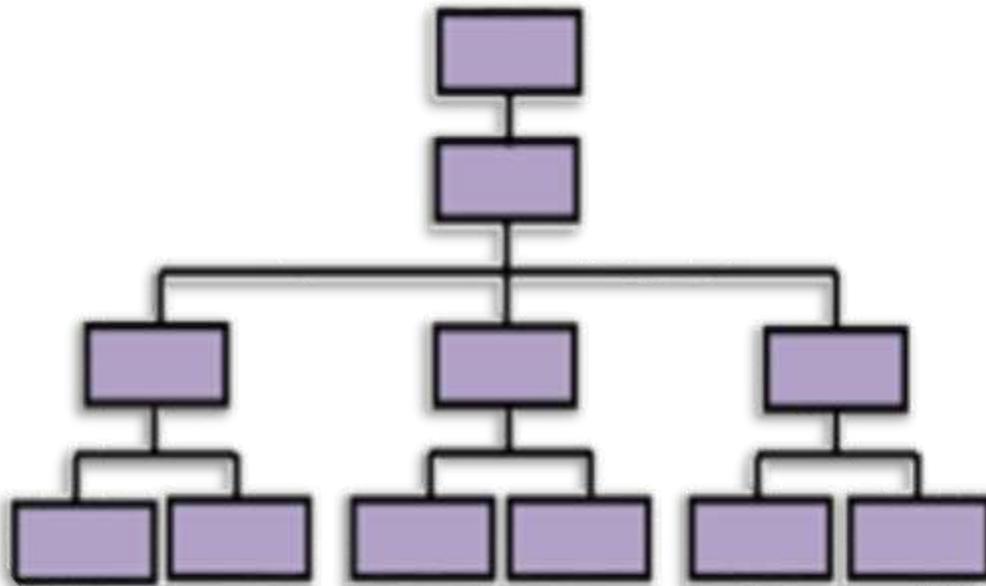


Figura 15. Modelo de organigrama vertical

Fuente: López, D. 2013

- **Horizontal:** Se caracteriza por la ubicación de las unidades de mayor jerarquía a la izquierda y se van situando hacia la derecha conforme disminuye el grado de autoridad, utilizan el esquema normal de lectura de izquierda a derecha.

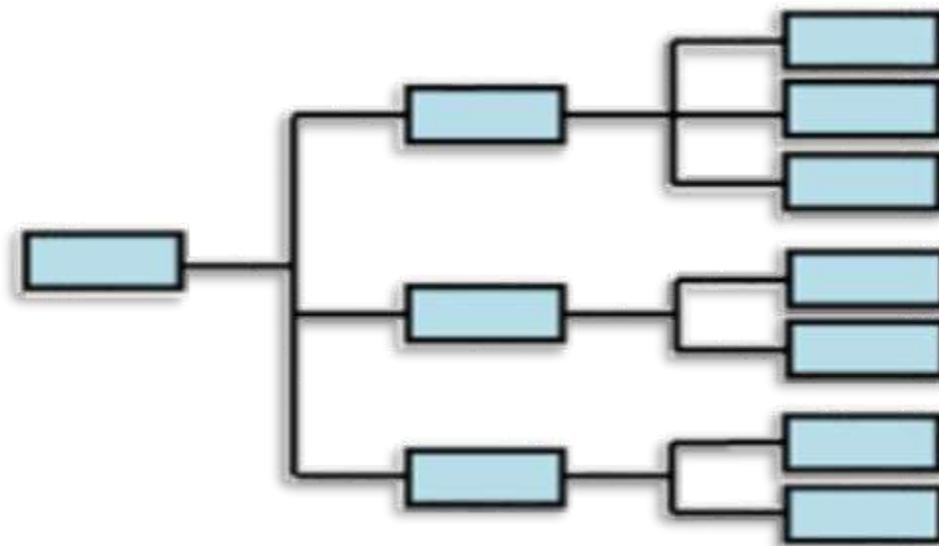
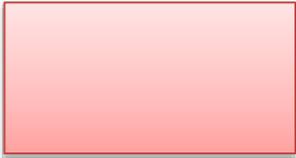


Figura 16. Modelo de organigrama horizontal
Fuente: López, D. 2013

f) Simbología de los Organigramas

En el siguiente cuadro 1, se muestran los símbolos que permiten la construcción de un organigrama y su descripción.

Cuadro 1. Simbología de los Organigramas

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
Entegramas	<p>Es la representación gráfica de cada área que forma parte de la estructura formal de la empresa.</p> <p>Se refiere a los rectángulos que intervienen en la gráfica y su inscripción, los mismos que deben ser del mismo tamaño.</p>	

Fuente: López, D. 2013

Cuadro 1. (Continuación)

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
Líneas de autoridad o dependencia jerárquica	Son las que proporcionan jerarquía a los entegramas, pues, son líneas llenas colocadas en dirección vertical.	
Líneas de dependencia funcional	Son las encargadas de relacionar a los entegramas, de acuerdo a la función o tarea que desempeña, son líneas llenas y ubicadas en dirección horizontal.	
Líneas de asistencia técnica o asesoramiento o de staff	Indican que a más de las relaciones jerárquicas, se puede establecer también relaciones de asistencia, asesoramiento o staff, las cuales se grafican con una línea horizontal entrecortada, y pueden existir en cualquier nivel de la empresa. Como consulta, asesoramiento, consejo y recomendación en los niveles altos, y de prestación de servicios especializados, en los más bajos.	

Fuente: López, D. 2013

g) Ventajas del uso de organigramas

Los organigramas son útiles porque:

- Muestran parte de la estructura formal de una organización.
- Evitan que se originen defectos en la organización de la empresa, como la superposición de funciones.

- Permiten delimitar los niveles de autoridad y responsabilidad que corresponden a cada función o departamento que conforma la empresa.

h) Desventajas del uso de organigramas

- Solo representa la formalidad de la empresa.
- Los empleados pueden confundir su estatus con su autoridad.

i) Manuales administrativos

Son documentos de fácil lectura y manejo, que transmiten de manera completa, sencilla ordenada y sistemática la información de una empresa, sobre ciertos aspectos, indicando las actividades y la forma en que éstas deben ser ejecutadas. El manual administrativo, es una herramienta que facilita la comunicación en la empresa, pues, trata de que el personal tenga conocimientos de lo que se desea alcanzar en la empresa y la forma de lograrlo.

j) Opinión de algunos autores sobre el manual administrativo:

- a) Reyes Ponce Agustín:** Un folleto, libro, carpeta, etc. De fácil manejo, donde se encuentra una serie de elementos administrativos para guiar y equilibrar la conducta que se presenta en el recurso humano de la empresa.
- b) Terry George:** Es un registro escrito de información e instrucciones que competen al personal y pueden ser utilizados para orientar los esfuerzos del empleado en la empresa.
- c) Continolo Giuseppe:** El manual administrativo es un término formal de la información e instrucciones necesarias para que la empresa pueda operar, es una guía para orientar el esfuerzo del personal operativo.

d) **Duhat Kizatus Miguel:** Un manual administrativo es un documento que contiene de manera ordenada y sistemática, información sobre la historia, organización, política y procedimientos de una empresa, así como sus instrucciones, que se consideran vitales para el desarrollo de las actividades.

k) Objetivos de los manuales administrativos

- a) Asegurar la correcta comprensión de las funciones, objetivos y perspectivas de la empresa, así como de sus operaciones.
- b) Adquirir y conservar la misión y visión sólidas de la empresa.
- c) Facilitar el conocimiento de la empresa.
- d) Dar a conocer los medios y el talento humano que se dispone para lograr los objetivos.
- e) Facilitar la comprensión de la estructura y evaluación de los cargos que la integran.
- f) Establecer canales de comunicación entre el talento humano, así como relaciones funcionales.
- g) Aportar una visión global de la empresa, conocimiento de labores y medios que faciliten la formación técnica o profesional, al guiarle en las actividades que se deben desarrollar.

l) Clasificación de Manuales Administrativos

A continuación en el cuadro 2, p. 53, se muestra la clasificación de los manuales administrativos con su respectiva clasificación.

Cuadro 2. Clasificación de Manuales Administrativos

Manuales Administrativos	
Por su Naturaleza o Área de Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Micro administrativos • Macro administrativos • Meso administrativos
Por su Contenido	<ul style="list-style-type: none"> • De procedimientos • De organización • De funciones • De historia de la empresa • De políticas • De contenido múltiple
Por su Ámbito	<ul style="list-style-type: none"> • Generales • Específicos

Fuente: López, D. 2013

m) Manual de organización

Es un documento formal que contiene de manera ordenada y sistemática información sobre la misión y visión empresarial, aspectos de observancia general para el personal y la forma de organización de la empresa. Este manual sirve de apoyo para regular las relaciones orgánicas que se presentan en las diferentes áreas de la estructura organizacional de una empresa sea grande o pequeña.

n) Manual de Funciones

Dentro de la estructura organizacional de la empresa, luego de establecer los niveles de autoridad y la distribución del trabajo por áreas y puestos, es de vital importancia plasmar en un documento, la descripción de los puestos establecidos, así como sus funciones, tareas, líneas de comunicación y relaciones de autoridad existentes, este documento recibe el nombre de Manual de Funciones.

Un manual de funciones está constituido por:

- **Funciones:** Describe las responsabilidades que deberán ser cumplidas por el encargado de cada puesto. Se expresa en verbo infinitivo.
- **Tareas:** Indica las actividades concretas que se llevarán a cabo en cada función.
- **Relaciones de los puestos:** Internas cuando se relaciona un puesto con otro por razones de trabajo, externas cuando un puesto se relaciona con entidades o personas externas a la empresa, como las entidades de control.
- **Líneas de autoridad:** Se refiere a la relación de dependencia que tiene cada puesto, pues, el jefe corresponde al puesto inmediato superior, y quien le reporta es el puesto subalterno.

El manual de funciones constituye un instrumento de apoyo a la organización, debe ser actualizado cuando sea menester, y difundir la importancia que posee para la buena funcionalidad de los puestos, con el fin de garantizar una adecuada operatividad de la empresa.

o) Manual de contenido múltiple

Este tipo de manual surge cuando no es justificable la elaboración de varios manuales, debido a la cantidad de actividades, recursos humanos o por la sencillez de la estructura organizacional. Por lo tanto, consiste en combinar dos o más categorías que se interrelacionan en la práctica administrativa. En empresas pequeñas, la elaboración de un manual de este tipo puede combinar dos o más conceptos.

p) Manual de organización y funciones

Es un manual de contenido múltiple, es decir, la combinación del manual de organización y el de funciones, manifestado en un documento que expresa de manera ordenada y sistemática la información sobre la misión, visión, descripción de los puestos establecidos, así como sus funciones, líneas de comunicación y relaciones orgánicas que se presentan entre las diferentes áreas, expone de forma integral y resumida, todos los aspectos de observancia general en la empresa.

(López, D. 2013 p. 29)

3.2.8 Dirección

Es la parte esencial y central de la administración a la que deben subordinarse todos los demás elementos, pues, una buena dirección corresponde a un buen liderazgo.

El líder explica los objetivos de la empresa con claridad, y ejerce influencia sobre las personas, para que contribuyan al logro de las metas organizacionales. El liderazgo implica capacidad de seguimiento y las personas tienden a seguir a aquellos que ofrecen medios para satisfacer sus necesidades, anhelos y deseos, dirigir incluye motivar. Los gerentes están dirigiendo cuando motivan a los empleados, coordinan las actividades de otros, eligen el canal de comunicación más eficaz y resuelven los conflictos suscitados entre miembros de la organización.

a) Principios de la dirección

- **Coordinación de intereses:** Indica que el logro del fin común se hace más fácil cuando se logra coordinar los intereses del grupo y los individuales.

- **Impersonalidad del mando:** Indica que la autoridad de la empresa debe ejercerse como producto de la necesidad del organismo social, y no como resultado de la voluntad del que manda.
- **Vía jerárquica:** Indica que al transmitirse una orden, debe seguirse los conductos establecidos y no saltarlos sin razón, y nunca en forma constante. Si se establecen niveles de jerarquía se deben respetar, si no los necesitan deben hacerlos desaparecer.
- **Resolución de conflictos:** Señala que debe procurarse que los conflictos se resuelvan lo más pronto posible y sin alterar la disciplina.

Motivación como medio de dirección

La motivación es toda influencia que suscita, dirige o mantiene en las personas un comportamiento orientado al cumplimiento de sus metas. Existen tres factores que influyen en la motivación laboral: las diferencias individuales, las características de los puestos y las prácticas organizacionales.

En la figura 17 p. 58, aparecen estos tres grupos de variables. Para que el desarrollo de programas de motivación sea eficaz, los administradores deben considerar la interacción entre estos factores y su manera de influir en el desempeño laboral de los empleados.



Figura 17. Variables de la motivación
Fuente: López, D. 2013

La administración permite lograr los objetivos, mediante los recursos que posee la empresa, como el talento humano, que debe ser analizado a profundidad, pues, el empresario debe dirigir y coordinar el trabajo que ellos realizan, conocer y practicar las relaciones humanas aplicadas al contexto de su empresa, para incentivar al personal y ejercer un verdadero liderazgo que permita cumplir con lo planeado.

La administración no pretende que la empresa en marcha busque en su exterior a personas para que desempeñen un puesto, sin previamente identificar el potencial oculto en los empleados que posee la empresa, pues, este es un recurso valioso. El crecimiento de muchas empresas se debe al valor de su talento humano y muchas empresas grandes, han logrado sobrevivir gracias a su personal debidamente capacitado. Una vez descubierto el potencial del personal, lo siguiente es proporcionar estímulos, posibilidades y oportunidades para mejorar su situación y así adquirir compromiso hacia la empresa.

El modelo de administración del personal para pequeñas y medianas empresas, se encarga de estudiar las diversas funciones genéricas de los recursos humanos. La figura 18 muestra el modelo.

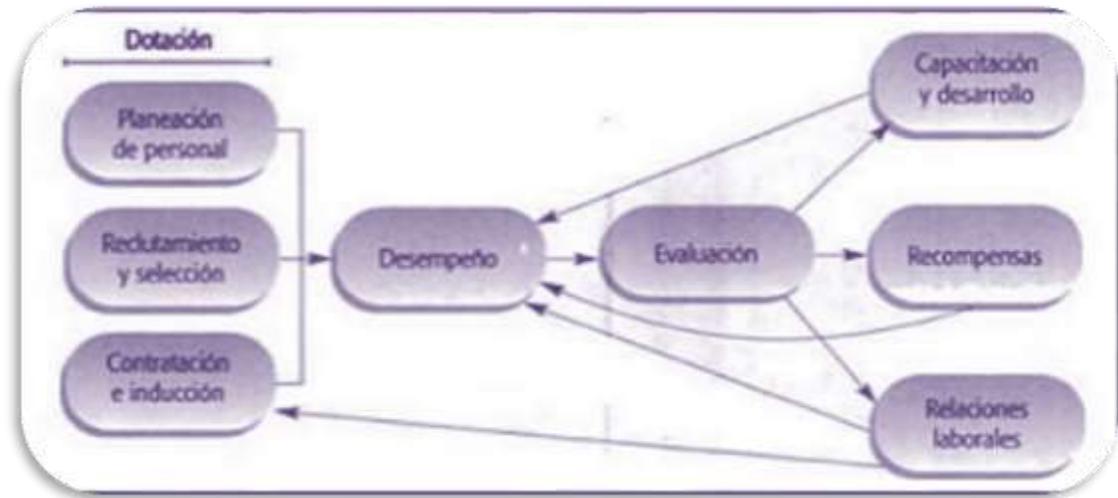


Figura 18. Modelo de administración de personal para PYMES

Fuente: López, D. 2013

(López, D. 2013 p. 39)

3.2.9 Control

Después que se han establecido las metas, formulado los planes, definido el orden de la estructura, y contratado, capacitado y motivado al personal, el gerente debe asegurarse que de que las cosas marchen como es debido y vigile el desempeño de la organización. Tendrá que comparar el desempeño real contra las metas establecidas con anterioridad.

Controlar es el método de vigilar, comparar, medir y corregir el desempeño individual y organizacional para asegurar que los sucesos se conformen a los planes. Se refiere a los mecanismos empleados para garantizar que la conducta y el desempeño se cumplen de acuerdo a las reglas y procedimientos de una organización.

Las actividades de control, generalmente se relaciona con la medición del logro de objetivos. Algunos de los medios de control, como el presupuesto de gastos, registros de inspección y registro de horas de trabajo perdido, son muy conocidos. Cada uno de ellos mide y muestra si los planes funcionan.

Tipos de control

- a) **Control preventivo:** Son los mecanismos destinados a disminuir errores y por lo tanto reducir al mínimo la necesidad de acciones correctivas. Las reglas, reglamentos, normas, procedimientos de reclutamiento y selección, programas de capacitación y desarrollo, funcionan esencialmente como controles preventivos. Por lo tanto la clave del control preventivo permite a los gerentes evitar grandes problemas en lugar de tener que remediarlos en un futuro, pero estos controles requieren información oportuna y exacta.
- b) **Control concurrente:** Como expresa su nombre, sucede al mismo tiempo que transcurre la actividad. Cuando el control es establecido al mismo tiempo que se lleva a cabo el trabajo, los gerentes pueden corregir los problemas antes de que resulten muy costosos. La forma más conocida de este control es la supervisión directa. Cuando un gerente supervisa directamente a un empleado puede vigilar las acciones de éste y al mismo tiempo corregir los problemas conforme se vayan presentando.
- c) **Control de retroalimentación:** Este tipo de control goza de más popularidad, y se presenta cuando la actividad ha terminado. El mayor inconveniente de este control es que, cuando el gerente cuenta con la información, el daño ya está hecho, y lo que hace es determinar por qué pasó y corregir la situación. El Control de retroalimentación tiene dos ventajas sobre el control preventivo y concurrente:

- La retroalimentación ofrece a los gerentes información significativa acerca de cuan eficaz fue su planeación.
- Puede reforzar la motivación de los empleados, pues las persona quieren tener información sobre su desempeño y la retroalimentación les proporciona la misma.

En la siguiente figura 19 se muestra el tipo de control y todo lo relacionado a su entorno.

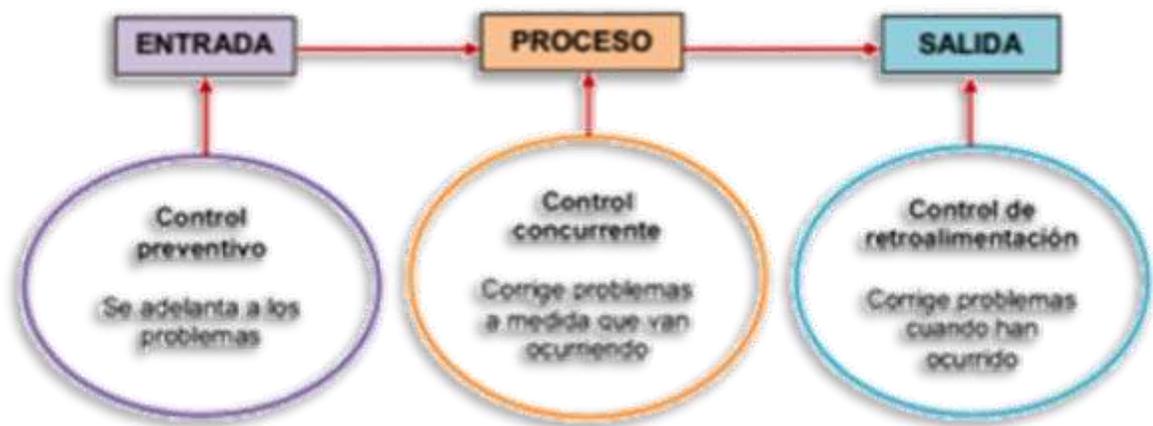


Figura 19. Tipo de control
Fuente: López, D. 2013

(López, D. 2013 p. 42)

3.2.10 Línea de Base

Consiste en un conjunto de información (i.e., diagnóstico, estudio, investigación) al inicio/antes de iniciar un proyecto. Se considera que la línea de base es el “punto de partida” que alimentará a las demás etapas del ciclo del programa de acción (diseño, seguimiento, evaluación y monitoreo del trabajo infantil).

Tomado de: <http://white.lim.ilo.org/ipecc/pagina.php?pagina=283>

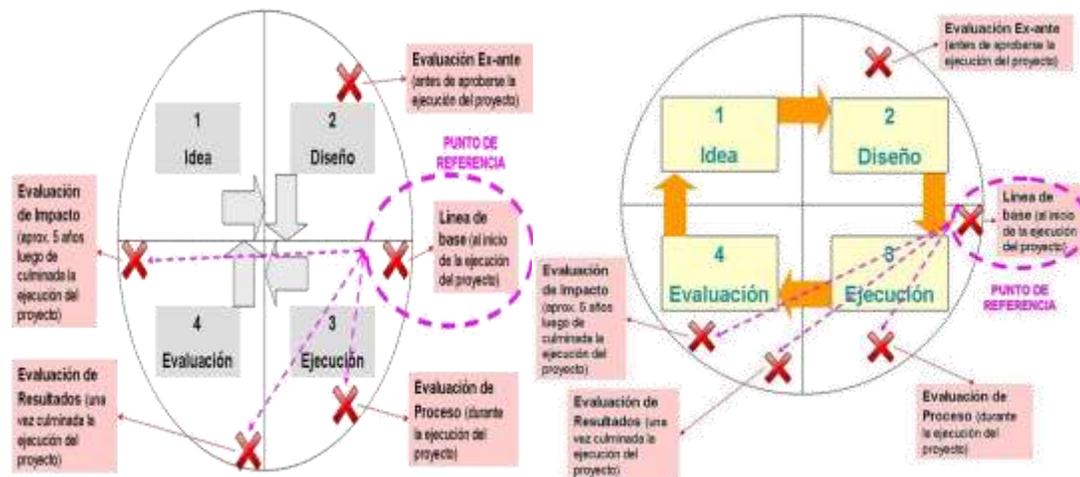


Figura 20. Dibujo de Línea de Base

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:L%C3%ADnea_de_base.jpg

3.2.11 ¿A qué se llama Línea Base?

- Es el resultado del diagnóstico, el patrón contra el cual se va a comparar y evaluar el resultado de la intervención.
- El punto de partida para los programas es la línea Base.

3.2.12 Característica de Línea de Base

- a) Establece un punto de partida y permitirá la comparación de la situación al inicio del proyecto con los logros alcanzados en el proceso o al final del proyecto.
- b) Se elabora exclusivamente a partir de que el proyecto es formulado, siendo su referente principal las metas e indicadores esperados.
- c) Para elaborar la línea de base es determinante disponer de fuentes de información (primarias o secundarias) de calidad.

- d) Es el estado inicial de los indicadores del proyecto. Estos indicadores pueden estar descritos en el marco lógico de un proyecto (o lo que haga sus veces) y hace posible medir los efectos e impactos de un proyecto.

Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADnea_de_base_%28investigaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica%29

3.2.13 Formulación, Evaluación y Monitoreo de Proyectos

a) Diagnóstico

Es la instancia en que se estudian los problemas, necesidades y características de la población y su contexto. Un proyecto sin un diagnóstico adecuado corre el serio peligro de no generar impacto alguno. Tiene dos funciones básicas.

La descripción, que caracteriza el problema y cuantifica su magnitud y distribución en la población objetivo. La línea de base resume dicha información, mostrando el valor del (o los) indicador(es) del problema al momento del diagnóstico y sus tendencias futuras. Permite conocer la brecha entre la población objetivo y el resto de la población, así como su distancia con los estándares vigentes. Sin la línea de base no es posible formular adecuadamente el proyecto y será imposible medir su impacto. Por lo tanto, es preferible no llevarlo a cabo hasta contar con una estimación razonable de la misma. Para elaborarla es necesario disponer de la información más precisa posible, minimizando los márgenes de error de las estimaciones existentes. Esto facilita la posterior medición del impacto de las intervenciones, tanto en términos de confiabilidad como de costo. También es necesario realizar una descripción de la población objetivo y del contexto (los aspectos demográficos, geográficos, económicos, sociales, legales, los grupos relevantes, la oferta y demanda, etc.

La explicación plantea la estructura causal cualitativa y cuantitativa de las variables que determinan el problema central. Se lleva a cabo para establecer qué y cuantos bienes y/o servicios es necesario entregar para solucionar total o parcialmente el problema central (o alcanzar el objetivo general). Un proyecto entrega bienes y/o servicios, para producir el impacto deseado. Si no está claro cuáles son y en qué cantidad se requieren, resulta imposible formular adecuadamente el proyecto.

La descripción y explicación debe permitir responder a las siguientes preguntas:

- ¿Existe un problema?
- ¿Cuál es?
- ¿Qué magnitud tiene? (línea de base)
- ¿Se cuenta con la información adecuada?
- ¿Quiénes están afectados? (población afectada y objetivo)
- ¿Cuál es el entorno demográfico, geográfico, económico y social del problema?
- ¿Cuáles son los actores relevantes del problema?
- ¿Cuáles son sus principales causas y consecuencias?
- ¿Qué oferta existe para solucionarlo?
- ¿Cuáles son las principales dificultades para enfrentarlo?

Para realizar el diagnóstico, los pasos a seguir son:

- b) Identificar el problema:** Contar con una definición clara y precisa del problema que orientará al proyecto es el primer requisito para alcanzar el impacto buscado. Esta no es una tarea simple, dada la multiplicidad de variables que afectan a la población y su contexto. Para identificar el problema hay que recolectar y analizar toda la información disponible. Se comienza por efectuar una detallada observación de la realidad y recopilar la mayor cantidad posible de antecedentes. Si no se cuenta con un estudio de base, se debe trabajar

con datos secundarios, revisión bibliográfica, consultas a expertos e informantes claves.

Una vez identificados los problemas es preciso analizar sus interrelaciones para contar con una visión que permita seleccionar aquellos que tienen mayor influencia sobre los otros. La Matriz de Motricidad y Dependencia de Michel Godet es un instrumento útil para analizar dichas interrelaciones generando un modelo de priorización. A partir de la identificación del problema es posible determinar el objetivo general del proyecto. Consiste en poner el problema en términos de acción positiva para contar con una guía que permita definir objetivos específicos y buscar alternativas para alcanzarlos.

- c) **Estimar la línea de base:** Su cálculo se realiza recopilando la información existente sobre el problema central que afecta a la población, utilizando indicadores que permitan determinar:

El grado de validez y confiabilidad,

La línea de base debe reflejar el problema, de la población objetivo, al momento del análisis y ser complementada con estimaciones sobre sus tendencias futuras.

(Cohen, E. 2002 p. 22)

3.2.14 Lenguaje de Programación

Es cualquier lenguaje artificial, el cual, se utiliza para definir adecuadamente una secuencia de instrucciones que puedan ser interpretadas y ejecutadas en una computadora. Se asume que las instrucciones así escritas son traducidas luego a un código que la máquina pueda “comprender”.

Los lenguajes de programación intentan conservar una similitud con el lenguaje humano, con la finalidad de que sean más naturales a quienes los usan. Establecen un conjunto de reglas sintácticas y semánticas, las cuales rigen la estructura del programa de computación que se escribe o edita. De esta forma, permiten a los programadores o desarrolladores, poder especificar de forma precisa los datos sobre los que se va a actuar, su almacenamiento, transmisión y demás acciones a realizar bajo las distintas circunstancias consideradas.

Tomado de: <http://www.rena.edu.ve>

3.2.15 Framework

Es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación. Sí, es una definición muy genérica, pero también puede serlo un framework: sin ir más lejos, el paradigma MVC (Model-View-Controller) dice poco más que “separa en tu aplicación la gestión de los datos, las operaciones, y la presentación”. En el otro extremo, otros frameworks pueden llegar al detalle de definir los nombres de ficheros, su estructura, las convenciones de programación, etc.

Los frameworks no necesariamente están ligados a un lenguaje concreto, aunque sea así en muchas ocasiones. En el cada vez más popular Ruby on Rails, ‘Ruby’ es el lenguaje de programación y ‘Rails’ el framework; por otro lado, JavaServer Faces está orientado a desarrollos en Java. Sin embargo, nada impide definir el mismo framework para lenguajes diferentes: por ejemplo, existe un framework llamado Biscuit cuyo objetivo es prácticamente convertirse en un “PHP on Rails”. Eso sí, cuanto más detallado es el framework, más necesidad tendrá de ceñirse a un lenguaje concreto.

También es posible que el framework defina una estructura para una aplicación completa, o bien sólo se centre en un aspecto de ella. Siguiendo con los ejemplos, Ruby on Rails ofrece un marco para el desarrollo completo de una aplicación Web, mientras que JavaServer Faces está más orientado a la interfaz de usuario.

Tomado de: <http://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework>

3.2.16 SQL

SQL es el lenguaje estándar para interactuar con la mayoría de las bases de datos, así que, aun si se migra de MySQL a una base de datos como Microsoft SQL Server en el futuro, se podrá encontrar que la mayoría de los comandos son idénticos. Es importante entender la distinción entre SQL y MySQL. Mientras que este último es el software de base de datos que se usa, el primero se refiere es al lenguaje propiamente dicho con el que se interactúa con la base de datos.

(Yank, K. p.35)

3.2.17 Javascript

JavaScript es un lenguaje basado en objetos donde cada ítem de dato es un objeto. Los números, cadenas de texto, fechas y booleanos (valores verdadero o falso) son todos objetos. Las variables de JavaScript referencian a los objetos que se les asignan. Se debe pensar en una variable como un “apuntador” al objeto, no una “caja” donde se coloca un valor. Una declaración de asignación de variables no mueve ningún dato. Solo cambia el lugar al que apunta la variable. En JavaScript, las funciones son también objetos, y pueden ser asignadas a variables y pasadas como parámetros de la misma forma como si fuera otro objeto.

(Frederick, S. p.7)

3.2.18 ExtJS

ExtJS es un framework de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones Web multiplataforma con características RIA con miras a ser usadas en computadoras de escritorios, tablets, y teléfonos inteligentes. Tiene influencia de las capacidades de HTML5 en navegadores modernos mientras que mantiene la compatibilidad y funcionalidad para navegadores anteriores.

ExtJS proporciona cientos de widgets de interfaz de usuario que fueron diseñados meticulosamente para satisfacer las necesidades de las aplicaciones Web desde la más simple hasta la más compleja. ExtJS posee plantillas y un administrador de diseño que proporcionan un control total de la pantalla sin importar el dispositivo y el tamaño de la pantalla. Un paquete avanzado de graficas permite visualizar grandes cantidades de datos. El framework incluye un paquete de datos robusto que puede consumir datos de cualquier fuente de datos del lado del servidor. Además, ExtJS ofrece varios temas listos para usar y soporte para temas que permite desarrollar aplicaciones que reflejen la marca distintiva de la empresa.

Tomado de: <https://www.sencha.com/products/extjs>

3.2.19 PHP

PHP (HyperText Preprocessor), fue desarrollado originalmente en el año 1994 por Rasmus Lerdof. Las siglas PHP, inicialmente significaban Personal Home Page, luego fueron modificadas debido a la convención de designación GNU (General Public License). Es un lenguaje de programación que permite la generación dinámica de contenidos en un servidor web así como también la creación de aplicaciones gráficas. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de lenguajes de programación como C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo, entre las

cuales destacan, su potencia, su alto rendimiento, su facilidad de aprendizaje y su escasez de consumo de recursos.

Es un producto de código abierto, por lo tanto se puede acceder a su código sin costo alguno. Generalmente los scripts en PHP se incluyen en otros códigos como HTML, ampliando en gran medida las posibilidades del diseño de páginas web. Además, permite la conexión a todo tipo de servidores de base de datos como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite.

(Padrón, A. 2011 p. 38)

3.2.20 Bases de datos

Según Senn (2001) “Una base de datos es una colección integrada de datos almacenados en distintos tipos de registros, de forma que sean accesibles para múltiples aplicaciones.” (p.599). El contenido de una base de datos abarca la información concerniente (almacenada en archivos) de una organización, de tal manera que los datos puedan estar disponibles para los usuarios, permitiéndoles manipularlos fácilmente y mostrándolos de diversas formas.

Una base de datos puede mantenerse manualmente o ser informatizada. La primera puede ser difícil de gestionar y modificar; la segunda, es creada y mantenida por un conjunto de aplicaciones diseñadas para ciertas tareas específicamente o bien, se puede gestionar empleando un SGBD (Sistema de Gestión de Bases de Datos), el cual se basa en un conjunto de programas encargados de definir, construir y manipular una base de datos, y mantener su integridad y redundancias.

Entre las ventajas de una base de datos, se distinguen:

- a) Control sobre la redundancia de datos. La redundancia de los datos es controlada, de forma que no existan duplicidades perjudiciales ni innecesarias,

y las redundancias físicas, convenientes muchas veces a fin de responder a objetivos de eficiencia, son tratadas por el mismo sistema. Todas las aplicaciones trabajan con la misma base de datos y la integración de los datos es básica, de modo que se evita la redundancia.

- b) Consistencia de datos. Al controlar las redundancias, los datos se recogen y validan una sola vez, aumentando así el rendimiento de todo el proceso previo al almacenamiento.
- c) Mejor disponibilidad de los datos para el conjunto de los usuarios. Cuando se aplica la metodología de bases de datos, cada usuario ya no es propietario de los datos, puesto que éstos se comparten entre el conjunto de aplicaciones, existiendo una mejor disponibilidad de los datos para todos los que tienen necesidad de ellos, siempre que estén autorizados para su acceso.
- d) Mantener la integridad. La integridad asegura que los datos de la base de datos estén correctos.
- e) Mejorar la seguridad. Al asegurar que el único medio de acceso a la base de datos sea a través de canales adecuados se pueden definir las restricciones de seguridad que serán verificadas siempre que se intente acceder a datos sensibles.

(Padrón, A. 2011 p. 40)

3.2.21 Modelado conceptual de los datos

La fase del modelado conceptual de los datos utiliza los requerimientos de datos y genera los diagramas entidad-relación (ERD) para el esquema conceptual y para cada uno de los esquemas externos. Los requerimientos de datos pueden tener varios formatos, tales como entrevistas con los usuarios, documentación de los sistemas actuales y formularios y reportes propuestos. El esquema conceptual debe representar todos los requerimientos y formatos.

En contraste, los esquemas externos (o vistas) representan los requerimientos de un uso particular de la base de datos, tal como un formulario o reporte en lugar de todos los requerimientos. Por lo tanto, los esquemas externos generalmente son mucho más pequeños que el esquema conceptual. Los esquemas conceptuales y externos siguen las reglas del modelo entidad-relación, una representación gráfica que ilustra las cosas de interés (entidades) y las relaciones entre ellas.

(Mannino, M. 2007 p.29)

3.2.22 Sistema de Información

Un Sistema de Información (SI) es un conjunto de procedimientos, manuales y automatizados, y de funciones dirigidas a la recogida, elaboración, evaluación, almacenamiento, recuperación, condensación y distribución de informaciones dentro de una organización, orientado a promover el flujo de las mismas desde el punto en el que se generan hasta el destinatario final de las mismas.

(Rodríguez, J. y Daureo, M. 2003 p. 29)



Figura 21. Ejemplo de un Sistema de Información
Fuente: Jacobson, I. y Otros 2000

3.2.23 Sistemas de Soporte a la Toma De Decisiones.

Los sistemas de soporte de decisiones (DSS, o sistemas de apoyo a la toma de decisiones) pertenecen a una clase superior de sistemas de información computarizados. Los sistemas DSS son similares al sistema de información administrativa tradicional debido a que ambos dependen de una base de datos como fuente de datos. La diferencia estriba en que el sistema de soporte de decisiones está más enfocado a brindar respaldo a la toma de decisiones en todas sus fases, aunque la decisión misma aún corresponde de manera exclusiva al usuario. Los sistemas de soporte de decisiones se ajustan más a la persona o el grupo usuario que un sistema de información administrativa tradicional. También se describen a veces como sistemas enfocados en la inteligencia de negocios.

(Kendall y Kendall, 2011. p. 3).

3.2.24 The Agile Unified Process (AUP)

El Proceso Unificado Ágil (Agile UP) es un enfoque al desarrollo de software basado en el Rational Unified Process (RUP) de IBM. El ciclo de vida de Agile UP es serial en lo grande e iterativo en lo pequeño, liberando entregables incrementales en el tiempo.

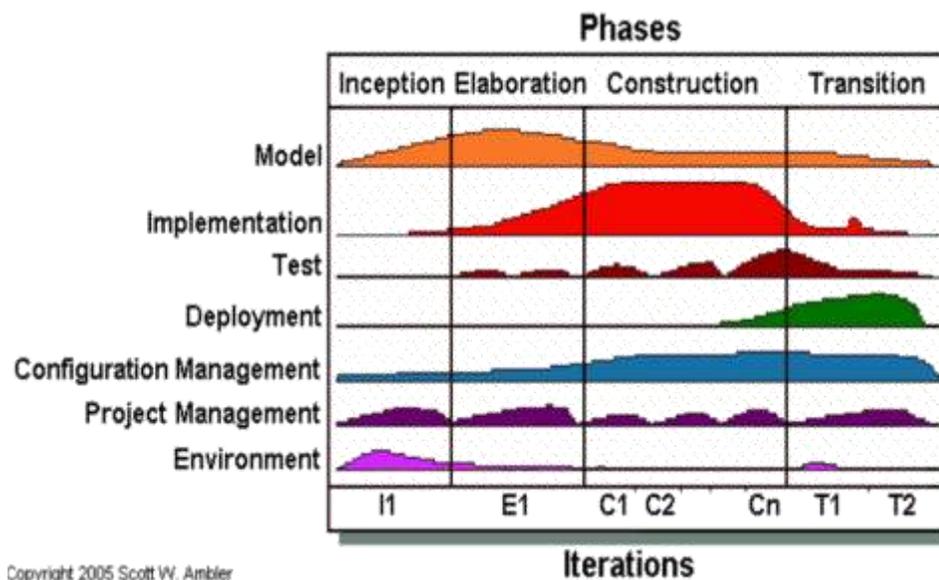


Figura 22. Fases de AUP
Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/index.html>

3.2.25 Fases del Proceso Unificado Ágil

Agile UP está caracterizado por ser "serial en lo grande", algo que usted puede ver a través de estas cuatro fases las cuales se pueden mover en una forma serial:

a) Fase de Iniciación

El objetivo principal de la Fase de Iniciación es archivar el consenso de los interesados del proyecto en relación a los objetivos del proyecto para obtener el financiamiento. Las principales actividades de esta fase incluyen:

- **Definir el alcance del proyecto.** Esto incluye la definición, a un alto nivel, de qué es lo que hará el sistema. Es igualmente importante también definir qué es lo que el sistema no va a hacer. Aquí se establecen los límites desde

dónde el equipo operará. Esto suele tomar la forma de una lista de características de alto nivel y / o el punto de casos de uso.

- **Estimación de costos y calendario.** En un nivel alto, el calendario y el costo del proyecto son estimados. Estimaciones generales son realizadas en iteraciones de fases posteriores, más específicamente es implementado en las fases tempranas de la Elaboración. Esto no debe ser interpretarse en el sentido de que todo el proyecto es planeado en este punto.

Como en todas las planificaciones, estas tareas que van a ser completadas en un futuro cercano y son detalladas con más precisión y con una gran confianza mientras que las tareas bajo la línea son entendidas para ser estimadas con un que no es posible programar todo un proyecto, en su pistoletazo de salida con cualquier grado aceptable de confianza con un margen de error más grande. Esto ha sido (finalmente) reconocido por la mayoría de las industrias de que no es posible programar un proyecto completo de un sólo con algún grado de aceptable de desacuerdo. Lo mejor que se puede hacer es planificar para el corto plazo y la precisar a largo plazo lo mejor que se pueda.

- **Definición de Riesgos.** Los riesgos del proyecto son primeramente definido aquí. La administración del riesgo es importante en proyectos de AUP. La lista de riesgos es una compilación en vivo que cambiará en el tiempo cuando los riesgos serán identificados, mitigados, evitados y / o materializados o exterminados. El control de riesgos del proyecto, como los riesgos de más alta prioridad, manejan la programación de las iteraciones. Los riesgos más altos, por ejemplo, son dirigidos en iteraciones más tempranas que los riesgos de menor prioridad.
- **Determinar la factibilidad del proyecto.** Su proyecto debe tener sentido desde la perspectiva técnica, operacional y del negocio. En otras palabras, debe ser capaz de crearlo, una vez desplegado debe ser capaz de correrlo, y

debe tener un sentido económico para hacer estos aspectos. Si su proyecto no es viable, este debe ser cancelado.

- **Preparar el entorno del proyecto.** Esto incluye la reserva de áreas de trabajo para el equipo. Solicitar el personal que se necesitará, obteniendo hardware y software que será requerido inmediatamente y compilar una lista de hardware y software que será necesitado después. Además, deberá ajustar AUP para completar las necesidades de su equipo.

Para salir de la etapa de Iniciación su equipo de terminar el hito de Objetivos del Ciclo de Vida (LCO). El principal aspecto es hacer que el equipo entienda el alcance del proyecto y el esfuerzo requerido y cómo los usuarios patrocinarán el proyecto. Si el equipo pasa es hito, el proyecto sigue a la fase de Elaboración, de otra forma el proyecto deberá ser redirigido o cancelado.

b) Fase de Elaboración

El principal objetivo de la Fase de Elaboración es probar la arquitectura del sistema a desarrollar. El punto es asegurar que el equipo puede desarrollar un sistema que satisfaga los requisitos, y la mejor manera de hacerlo que es la construcción de extremo a extremo del esqueleto de trabajo del sistema conocido como "prototipo de la arquitectura". Esto es en realidad un concepto pobre porque mucha gente piensa en deshacerse de los prototipos. En cambio, su significado es software funcional de alto nivel, el cual incluye varias casos de uso de alto riesgos (a partir de un punto de vista técnico) para demostrar que el sistema es técnicamente factible.

Es importante señalar que los requisitos no se especifican por completo en este punto. Se detallan sólo lo suficiente como para entender los riesgos de la arquitectura y para asegurar que exista una comprensión de los alcances de cada requerimiento

para que la planificación posterior se puede llevar a cabo. Los riesgos de la Arquitectura son identificados y priorizados durante la Elaboración. Hacer frente a los riesgos de arquitectura puede adoptar varias formas: investigación en un sistema similar(s), en una estación de pruebas, un prototipo de trabajo, etc. En la mayoría de los casos, un prototipo que muestra la arquitectura se ha completado. Su nivel de la arquitectura del sistema también deberá reflejar su arquitectura general de la empresa.

Durante la Elaboración, el equipo también se está preparando para la Fase de Construcción. Como el equipo gana una mano en la arquitectura del sistema, ellos comienzan con la creación del ambiente propicio para la Construcción mediante la compra de hardware, software y herramientas. Las personas son dirigidas desde la perspectiva de la Administración del Proyecto; los recursos son solicitados o contratados. Los planes de comunicación y la colaboración se finalizan (especialmente importantes si el equipo debe estar físicamente separado).

Para salir o cerrar la fase de Elaboración el equipo tiene que pasar el hito de la Arquitectura del Ciclo de Vida (LCA). Los principales puntos que se abordan con este hito es la de si el equipo ha demostrado que tienen un prototipo de trabajo de extremo a extremo que muestra que el equipo tiene una estrategia viable para construir el sistema y que los interesados están dispuestos a seguir financiando el proyecto. Si el equipo pasa esta etapa del proyecto, pasa a la Fase de Construcción, de lo contrario el proyecto puede ser re-dirigido o cancelado.

c) Fase de Construcción

El objetivo de la Fase de Construcción consiste en desarrollar el sistema hasta el punto en que está listo para la preproducción de pruebas. En las etapas anteriores, la mayoría de los requisitos han sido identificados y la arquitectura del sistema se ha establecido. El énfasis es priorizar y comprender los requerimientos, modelado que

ataca una solución y, a luego, la codificación y las pruebas del software. Si es necesario, las primeras versiones del sistema se desarrollan, ya sea interna o externamente, para obtener los comentarios de los usuarios.

Para salir de la Fase de Construcción su equipo debe pasar el hito de la Capacidad Operativa Inicial (IOC). El principal problema aquí es si la versión actual del sistema está preparado para entrar en la reproducción de su entorno de prueba para el sistema y las pruebas de aceptación. Si el equipo pasa esta etapa el proyecto pasa a la fase de Transición, de lo contrario puede ser re-dirigido o cancelado.

d) Fase de Transición

La Fase de Transición se enfoca en liberar el sistema a producción. Deben hacerse pruebas extensivas a lo largo de esta fase, incluyendo las pruebas beta. Una buena afinación del proyecto tiene lugar aquí incluyendo el retrabajo dirigido a los defectos significantes (su usuario puede escoger aceptar la existencia de algunos defectos conocidos en la versión actual).

El tiempo y esfuerzo necesarios en la Transición varía de un proyecto a otro. Shrink-wrapped software supone la fabricación y distribución de software y documentación. Sistemas internos son generalmente más simples de desplegar que sistemas externos. Los sistemas de alta visibilidad pueden requerir pruebas betas extensivas por grupos pequeños antes de liberarse a la población más grande. La liberación de un nuevo sistema de marca puede traer consigo la compra y configuración de hardware mientras se actualiza un sistema existente que también puede traer una conversión de datos y una coordinación exhaustiva con la comunidad de usuarios. Cada proyecto es diferente.

Para finalizar la fase de Transición su equipo debe pasar el hito de Liberación del Producto (PR). El principal problema aquí es si el sistema puede ser desplegado segura y eficientemente en producción. Si el equipo pasa este hito el proyecto se mueve a producción. Si el proyecto fracasa en alguna de las áreas de arriba, el proyecto podría ser redirigido o cancelado (algunos proyectos son tan desastrosos que no querrá ni siquiera instalarlos).

Tomado de: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/>

3.2.26 Disciplinas de AUP

Las disciplinas son ejecutadas en una forma iterativa, definiendo las actividades que el equipo de desarrollo ejecuta para construir, validar y liberar software funcional, el cual cumple con las necesidades del usuario.

- a) **Modelado:** El objetivo de esta disciplina es entender el negocio de la organización, el problema de dominio que se abordan en el proyecto, y determinar una solución viable para resolver el problema de dominio.

• Flujo de trabajo de Modelado

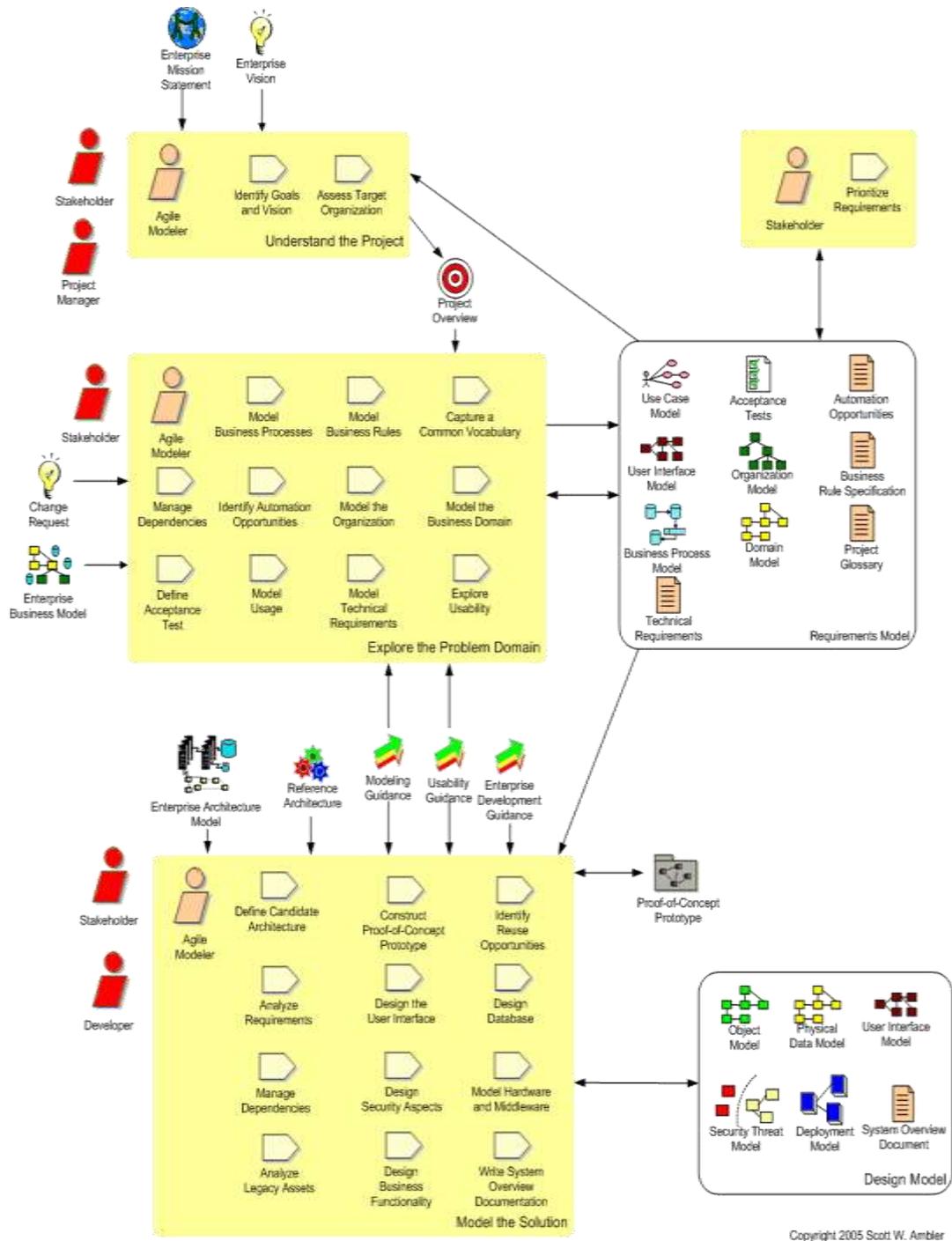


Figura 23. Flujo de trabajo de Modelado

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/model.html>

Cuadro 3. Actividades de Modelado Fase por Fase

Fases	Actividades
Inicio	<p>Inicial, modelado de requerimientos de alto nivel. Los interesados deben participar activamente en el modelo de requerimientos de alto nivel el cual define el alcance inicial para el proyecto y proporciona suficiente información para una estimación aproximada. Debería considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> Explore el uso de casos de uso. Identifique los procesos del negocio para la creación de diagramas de flujo de datos (DFDs). Identifique las entidades principales del negocio y sus relaciones trabajando con modelos de dominio livianos. Identifique las principales reglas del negocio y requerimientos técnicos. Por ahora, el nombre de entidades, reglas y requerimientos técnicos del negocio que son suficientes (puede obtener los detalles a través del modelo de lluvia de ideas durante la fase de Construcción). Inicie el desarrollo de un glosario que describa términos importantes técnicos y del negocio. La comprensión de la estructura política dentro de su comunidad de partes interesadas a través del modelado de la organización. El tratamiento de requisitos como una lista priorizada que evolucione en el tiempo (esto apoya un verdadero soporte de cambio de administración, no prevención de cambios). Casos de uso, reglas del negocio, y requerimientos técnicos pertenecen a la pila. -Inicial, modelado de requerimientos de alto nivel. Su objetivo principal es identificar una estrategia de arquitectura viable, entrada crítica dentro del plan del proyecto tanto como en el esfuerzo de implementación. La mejor forma de trabajo es poner personal técnico, incluyendo algunos sino todos los desarrolladores, juntos en un lugar para desarrollar una estrategia de arquitectura que se discute en las pizarras creando diagramas de estilo libre quizás algún tipo de forma inicial de modelo de despliegue.
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar riesgos técnicos. Sus necesidades de trabajo, en particular, sus casos de uso y requerimientos técnicos, ponen de manifiesto los posibles riesgos técnicos a su proyecto. Estos riesgos pueden incluir la introducción de nuevas tecnologías a su organización, un nuevo uso de las tecnologías existentes, importante carga o estrés en su aplicación o sistemas actuales externos. La máxima prioridad debe ser abordar los riesgos por su esfuerzo de implementación en el desarrollo de un extremo a extremo del esqueleto del sistema. -Modelado de la Arquitectura. Como usted construye el prototipo de la arquitectura necesitará modelar por lluvia de ideas algunos detalles para pensar pedazos de la arquitectura. -Prototipado de interfaces de usuario. De forma paralela al desarrollo del prototipo de la arquitectura también debe considerar Prototipado de interfaces de usuario de varias de las principales pantallas. Usted no querrá hacer demasiado, porque sus necesidades de prototipos se pueden cambiar y, por tanto, su trabajo tendrá que ser desechado. Tu objetivo en el momento debe de entender las principales pantallas / páginas de su interfaz de usuario, en el entendimiento de que va a cambiar durante la Construcción, e identificar la "aparición" básica del sistema.
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis de modelo de lluvia de ideas. Durante las iteraciones de la Construcción deberá trabajar cerca de sus interesados del proyecto para entender sus necesidades en una base de just-in-time (JIT). Aspectos importantes:

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/model.html>

Cuadro 3. (Continuación)

Construcción	<p>Participación activa de interesados y modelado inclusivo que usan técnicas y herramientas simples que son críticas para su negocio.</p> <p>Si lo desea, puede profundizar en los detalles de sus casos de uso, quizás visualmente utilizando diagramas de flujo o diagramas de actividad UML en vez de descripciones de texto. Explore las reglas del negocio y los requerimientos técnicos en la misma forma. Puede que necesite hacer interfaces de activos legados tales como sistemas actuales o una base de datos. El Análisis actual puede ser difícil y trabajo "políticamente cargado.</p> <p>En lugar de las descripciones de casos de uso, de reglas del negocio y de requerimientos técnicos, usted puede encontrar más efectivo simplemente escribir casos de prueba de aceptación. Esto le permite acercarse a una única fuente de información porque no es necesario para capturar el requisito tanto en un documento de requerimientos como en una descripción de prueba.</p> <p>Debido a que la interfaz de usuario es el sistema a muchas de sus partes interesadas, es muy probable que descubra que prefieren centrarse en las pantallas e informes en lugar de mirar el desarrollo de otros productos de su trabajo, a fin de estar preparados para el prototipo.</p> <p>Mantenga su glosario del proyecto actualizado si lo tiene.</p> <p>-Diseño por modelo de lluvia de ideas. Durante las iteraciones de la Construcción su objetivo es hacer sólo lo suficiente para modelar para pensar en el diseño de un simple requerimiento, o sólo una parte, antes de la implementación del requerimiento. Modeladores ágiles modelan directo con sus usuarios, no simplemente pasar los modelos a los mismos, y, a menudo, asumen el papel de promotor. Es probable que desee crear: Diagrama de secuencia de UML. Este diagrama representa la lógica dinámica dentro del código fuente. Son parte de su modelo de proyecto y usualmente se tiran lejos hasta que se tiene una buena herramienta CASE con compatibilidad para ingeniería inversa. Las pizarras son geniales herramientas para crear nuevos diagramas.</p> <p>Diagramas de estilo libre. Comúnmente creados en pizarras y luego son borrados cuando no se necesitan. Diagramas de estilo libre son la técnica más común de dibujado.</p> <p>Documentos de resumen del sistema típicamente incluyen diagramas de estilo libre.</p> <p>Diagrama de Clases UML. Si va a hacer algún diagrama de clases use una herramienta de modelado que le permita generar código fuente. Su diagrama de clases debe estar basada en un modelo de dominio (si existe)</p> <p>Modelo de amenazas de seguridad. Si problemas de seguridad preocupan, entonces, debe considerar modelarlas para ayudarle a pensar generar las amenazas potenciales así también como tratarlas.</p> <p>Modelo físico de datos. Este es probablemente el modelo de diseño más importante, que debería considerar el uso de una herramienta CASE para desarrollar y mantener en el tiempo, sobre todo una herramienta que genera DDL código. Es posible tomar un enfoque ágil para el modelado de datos.</p> <p>-Documento crítico decisiones de diseño. A como toma decisiones de diseño debe considerar grabar que son se ven a simple vista, o que usted crea que alguien en el futuro realmente le gustaría conocer, también inicie su documentación de resumen del sistema..</p>
Transición	<p>-Modelado de lluvia de ideas. Necesitará hacer algún modelado en el momento (Just In Time) para tratar de entender las causas principales de un defecto.</p> <p>-Finalice la documentación de resumen del sistema.</p>

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/model.html>

Cuadro 3. (Continuación)

Transición	Realice su diseño crítico de decisiones, si lo documenta en la Construcción, como una base desde la cual se construye este documento. Cualquier otra información importante que quiera en este documento es un resumen del alcance del sistema y de los diagramas de arquitectura críticos (ahora es cuando se debería de colocar todos los diagramas de estilo libre y bocetos de pizarras en una buen diagrama usando una herramienta de dibujo).
-------------------	---

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/model.html>

b) Implementación: El objetivo de esta disciplina es transformar su modelo (s) en código ejecutable y llevar a cabo un nivel básico de las pruebas, en particular, la unidad de prueba.

- **Flujo de Trabajo de Implementación**

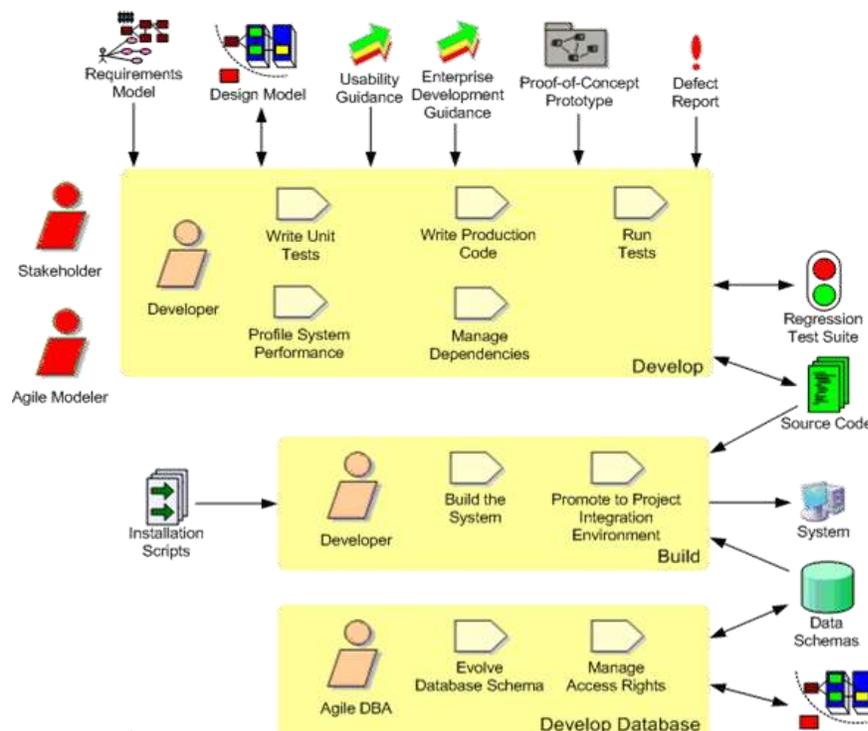


Figura 24. Flujo de trabajo de Implementación

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/implementation.html>

Cuadro 4. Actividades de Implementación Fase por Fase

Fases	Actividades
Iniciación	<p>-Prototipado técnico. Es posible que tenga que "picar" un pequeño aspecto de un requisito con el fin de entender lo suficiente, lo que le permite estimar el esfuerzo requerido. Estos prototipos son típicamente pequeños. "tire" las piezas de código.</p> <p>-Prototipado de Interfaces de Usuario. Para más usuarios las interfaces de usuario (UI) -- pantallas, reportes, y manuales-- en el sistema. Cuando las UI son potencialmente complejas, o cuando los usuarios quieren ver qué es lo que van a obtener antes de comprarlo, debería considerar prototipar, al menos, las pantallas principales. El prototipo de UI, usualmente arroja en este punto, lo que será usado para convencer al usuario para que entienda las necesidades del usuario (que se explorará como parte del esfuerzo del modelado).</p>
Elaboración	<p>-Probar la arquitectura. Las actividades críticas dentro de la fase de Elaboración es identificar la arquitectura potencial y luego probar que esta arquitectura funcione a través del desarrollo de la arquitectura del prototipo extremo a extremo para su sistema, y a la vez mitigando gran parte de los riesgos técnicos en su proyecto. Los prototipos técnicos como son la calidad de producción de código que constituye el fundamento o "skeleton" de su sistema.</p>
Construcción	<p>-Primeras pruebas. Obtenga un acercamiento de la base del Desarrollo Dirigido por Pruebas (TDD) para todos los aspectos de la aplicación.</p> <p>-Construya constantemente. Creaciones diarias son un buen comienzo, pero idealmente usted quiera construir su sistema cada vez que el código fuente cambie. Automatice esto usando un producto como Cruise Control el cual monitorea su sistema de control de versiones para cambios a su código y regeneración a como las necesite.</p> <p>-Evolución de la lógica de dominio. Implemente su lógica del negocio in sus clases de negocio/dominio.</p> <p>-Evolucionar las interfaces de usuario. La interface de usuario es el sistema para la mayoría de usuarios. Esfuércese por hacer su software tan usable como sea posible siguiendo las estrategias de diseño de interfaces de usuario y usabilidad.</p> <p>-Evolucionar el esquema de datos. Su esquema de datos debe ir evolucionado en conjunto con su dominio y código de interfaces de usuario. Necesitará refactorizar su base de datos justo como cuando refactoriza cualquier otro tipo de código.</p> <p>-Desarrollo de interfaces de activos existentes. Necesitará acceder frecuentemente a la funcionalidad dentro de los sistemas existente. Esto se puede hacer a través de una variedad de medios, incluyendo una interfaz de servicios Web, un C-API, procedimientos almacenados, y así sucesivamente. El análisis actual es a menudo una parte importante de sus esfuerzos de modelado.</p> <p>-Generar el script de conversión de datos. Deberá a menudo acceder a las fuentes de datos actuales. Estas fuentes de datos actuales suelen ser objeto de diseño y / o problemas de calidad y como resultado se deberá crear un script de conversión de datos para poner los campos de datos en un formato utilizable.</p>
Transición	<p>-Corregir defectos. Concéntrese en la corrección de defectos encontrados como resultado de las pruebas.</p>

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/implementation.html>

c) **Pruebas:** El objetivo de esta disciplina es ejecutar una objetiva evaluación para asegurar la calidad. Esto incluye la detección de defectos, validaciones de que el sistema funciona como fue diseñado, y verificar que se cumplan los requerimientos.

- **Flujo de Trabajo de Pruebas**

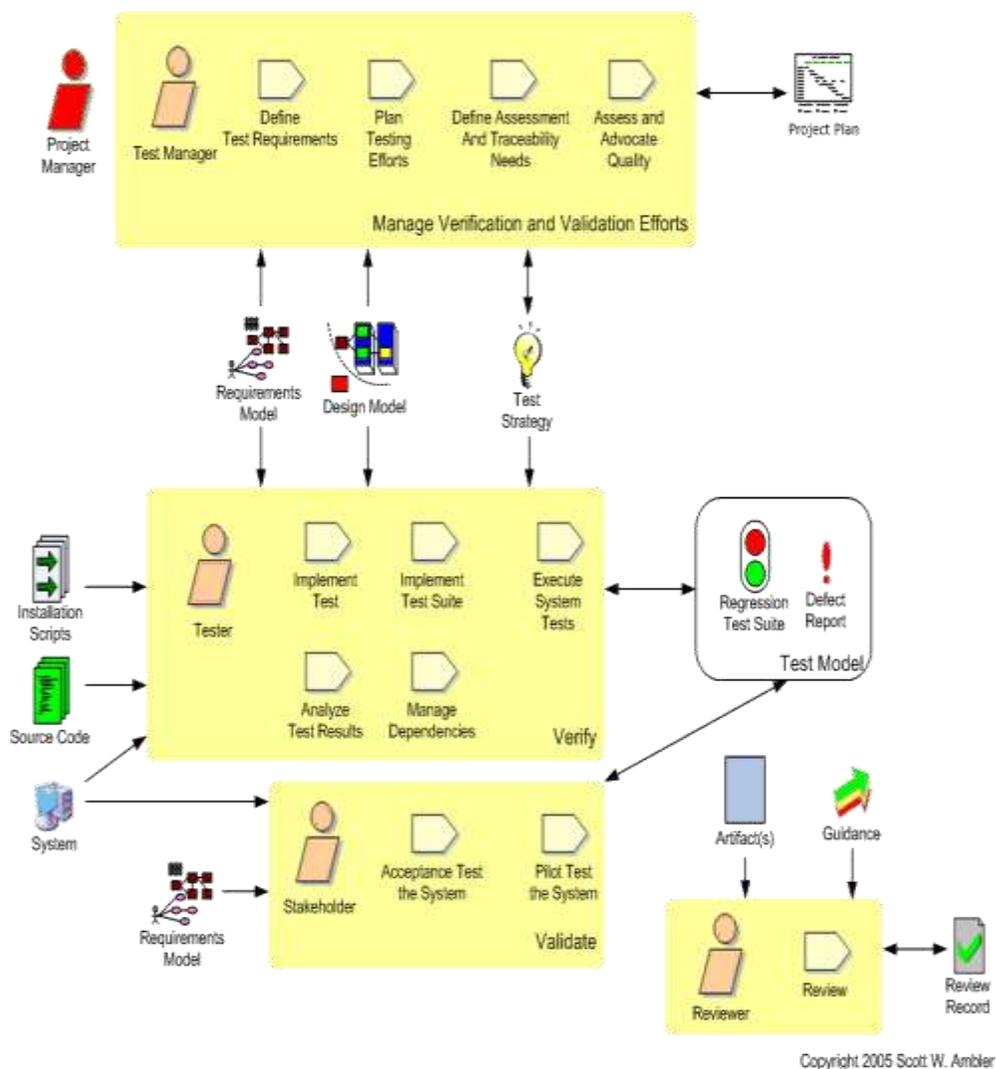


Figura 25. Flujo de trabajo de Pruebas
Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

Cuadro 5. Actividades de Pruebas Fase por Fase

Fases	Actividades
Iniciación	<p>-Planificación inicial de pruebas. Deben ser a muy alto nivel al principio. El objetivo principal es identificar cuántas pruebas necesita hacer, quien será el responsable de hacerlas, el nivel de participación requerido por los usuarios, y los tipos de herramientas y los entornos necesarios (un punto de la disciplina de Entorno).</p> <p>-Exanimación inicial de los productos de trabajo del proyecto. Hacia el final de esta fase el plan de proyecto, la visión y mucho más deben estar disponibles. Este producto es a menudo examinado, típicamente como parte del hito de revisión, por los involucrados del proyecto.</p> <p>-Exanimación inicial de modelos. A un alto nivel, el modelo de requerimientos inicial, y quizás un modelo de arquitectura inicial, deben ser producidos por su esfuerzo de modelado.</p>
Elaboración	<p>-Validación de la Arquitectura. Usted debe tomar un enfoque de desarrollo controlado por pruebas (TDD) para construir su prototipo técnico el cual compruebe la arquitectura de su sistema. Un aspecto importante de hito de revisión es la validación de la arquitectura, que podría ser algo tan sencillo como presentar una visión general de la arquitectura y los resultados de sus esfuerzos de los prototipos para los interesados. O, podría ser tan complejo como revisión formal de todo su trabajo durante esta fase.</p> <p>-Evoluciones su modelo de pruebas. Su equipo deberá desarrollar un paquete de pruebas de regresión, compuesta por la unidad de pruebas de su desarrollo controlado por pruebas (TDD) en la implementación, su aceptación de pruebas de su modelado, y las pruebas de su sistema (p.e. funcionamiento, integración, carga, .. pruebas). Usted también necesita mantener la trazabilidad entre los requerimientos, las pruebas y su código fuente que muestran como ha validado los requerimientos de implementación. En este punto su reporte de defectos será simplemente la salida de su paquete de pruebas.</p>
Construcción	<p>-Pruebas de software. Además de las unidades de prueba de los desarrolladores deberá hacer pruebas de instalación del script de despliegue o liberación, sistema de pruebas de esfuerzos tales como la carga / pruebas de tensión y las pruebas de función, y sus pruebas de aceptación de usuario. Debido a que su sistema evoluciona a través de sus proyectos, su paquete de pruebas también lo hará. Lo más común es que promueva su código en un ambiente de pruebas de pre-producción, lo mejor de la fase de Transición serán las actividades de prueba. - Evolucione su modelo de pruebas. Ver arriba.</p>
Transición	<p>-Validación del sistema. Usted se concentrará en las "grandes pruebas" de actividades tales como las del sistema, las de integración y las de aceptación, y las pruebas piloto/beta. Su objetivo es probar completamente el sistema dentro del ambiente de pruebas de pre-producción.</p> <p>-Validación de la documentación. Su documentación de sistema (vista general del sistema, usuarios, soporte, y documentación de operaciones), y sus materiales de capacitación necesitará validarlos. -Analice su modelo de pruebas. Va a tener que seguir ejecutando de paquete de pruebas de regresión y actualizarlo tanto como necesite, hasta que su sistema esté listo para ser desplegado en producción. Su reporte de defectos será aproximadamente más formal, los defectos detectados serán registrados, junto con los detalles para que los desarrolladores puedan corregirlos.</p>

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

d) **Despliegue:** El objetivo de esta disciplina es planificar la entrega del proyecto de desarrollo y ejecutar el plan, para dejar disponible el sistema al usuario final.

- **Flujo de trabajo de Despliegue**

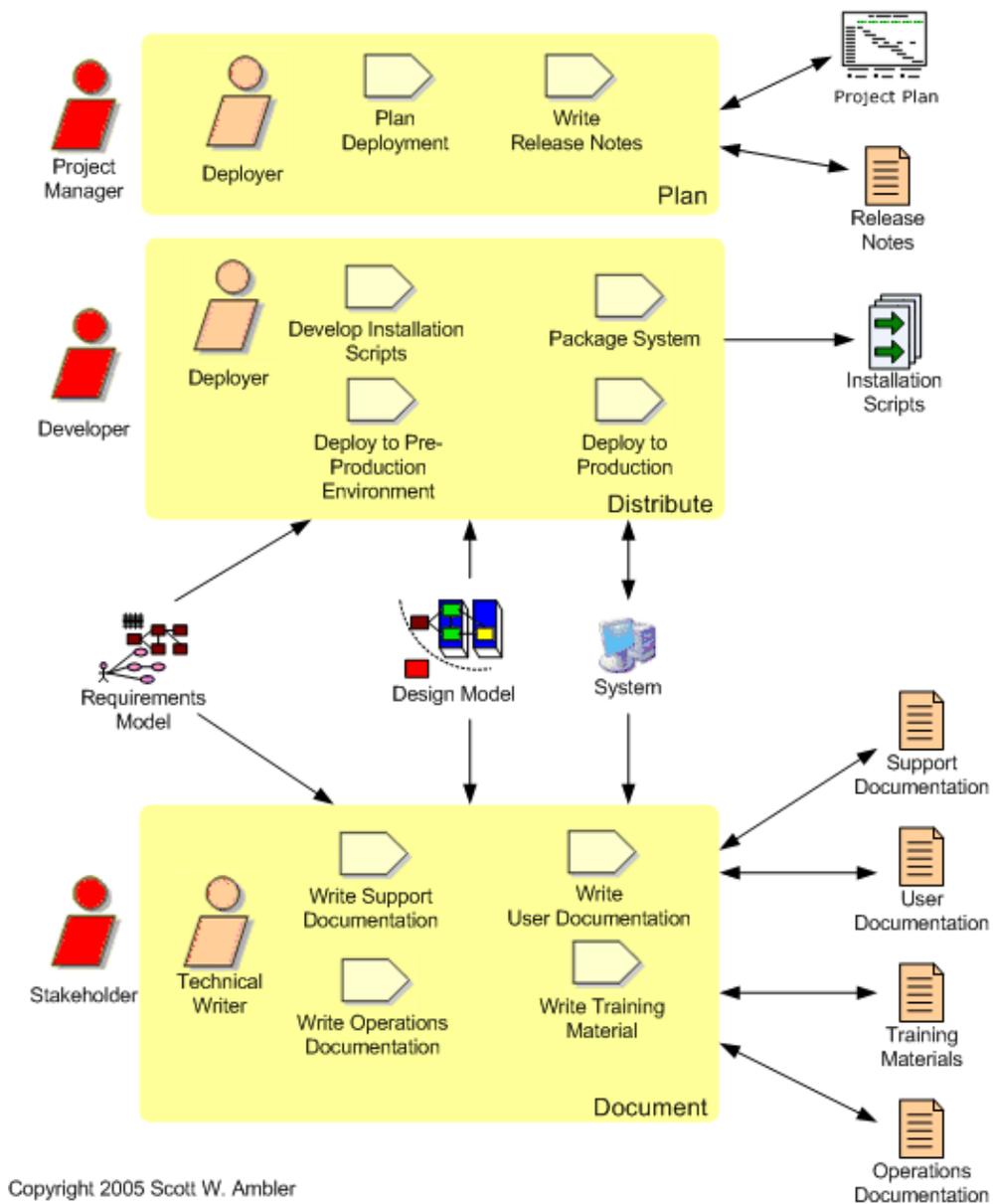


Figura 26. Flujo de trabajo de Despliegue

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/deployment.html>

Cuadro 6. Actividades de Despliegue Fase por Fase

Fases	Actividades
Iniciación	<p>-Identificar el rango liberación potencial. Por ejemplo, se le solicita entregar su sistema antes de que finalice el año, pero después de la entrega de otra aplicación que se tiene planeada poner en producción al final de septiembre. Por lo tanto su rango de liberación es entre el 1° de octubre y el 31 de diciembre, pero usted decide ser conservador y establecerlo entre el 1° de noviembre y el 15 de diciembre, tomando en cuenta problemas de implementación del otro proyecto y los días festivos del final de diciembre. Definir el rango de liberación potencial en las primeras fases del proyecto, lo ayudará en los esfuerzos de planeación.</p> <p>-Comience con un plan de entregables de alto nivel. Este esfuerzo se debe enfocar en planificar los entregables de su sistema, identificando el rango de liberación potencial. Su principal objetivo debe ser determinar una estrategia general de implementación: basada en entender del proyecto si ¿tiene sentido liberar el software todo de una sola vez o con fases de entregables? Porque aun no se ha finalizado la estrategia de la arquitectura, se debe decidir comenzar a planear la implementación durante la fase de Elaboración.</p>
Elaboración	<p>-Actualizar el plan de implementación. Una parte importante de definir la arquitectura es definir la configuración de los entregables del sistema, tal vez se pueda soportar una configuración cliente/servidor de tres capas para usuarios internos conectados a su propia red, una interfaz basada en HTML para usarla en Internet, y una versión "stand-alone" usuarios únicos para quienes no tengan conexión. Individualmente cada configuración de entregable puede ser documentada como parte del modelo de despliegue que define cómo están organizados los componentes del software actual y de qué manera cómo están los componentes de hardware. Entender la configuración ayuda a identificar los diferentes tipos de instalación que se deben realizar, y a la vez ofrece una imagen global de proceso de implementación.</p>
Construcción	<p>-Desarrollar el script de instalación. Como desarrolla el sistema debe también escribir y probar el script de instalación necesario para entregarlo en la preproducción del ambiente de pruebas. Estos Scripts deben estar escritos de manera que se puedan reconfigurar fácilmente para ponerlo en producción.</p> <p>-Desarrollar notas del entregable. Sus notas de entregables deben resumir los avances que posee el entregable actual del sistema que actualmente está construyendo.</p> <p>-Desarrollar documentación inicial. Además de entregar software funcional, también se debe entregar la documentación del sistema (operaciones, soporte, visión general, y la documentación al usuario), así como su material de formación. Usted no debe dedicar mucho tiempo a la documentación por el momento, porque su sistema está en desarrollo.</p> <p>-Actualice su plan. De manera cómo progresa el desarrollo del sistema, debe avanzar su plan de implementación. Es probable que deba renegociar el plan de implementación con sus departamentos de operación y soporte, así como con otros proyectos que también se encuentren en el plan de implementación, de modo que el proyecto encaje nuevamente en el plan general de la organización.</p> <p>-Implementar el sistema en entornos de preproducción. Cuanta mayor experiencia se obtenga más fácilmente se efectuará la puesta en producción.</p>

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

Cuadro 6. (Continuación)

<p>Transición</p>	<p>-Concluir el proceso de implementación. Para concluir este proceso debe definir una línea base de entrega como referencia, las actividades de la administración de la configuración, y realizar una "última" revisión de software, así como la implementación del flujo de trabajo.</p> <p>-Finalizar la documentación. La mayor parte de la documentación del sistema (operaciones, soporte, visión general, y la documentación al usuario) es generalmente realizada durante esta etapa, debido a que la funcionalidad del sistema se estabiliza en este momento.</p> <p>-Anunciar la implementación. Se debe anunciar el calendario de implementación de manera anticipada e incluyendo las fechas estimadas de capacitación e instalación. Debe instruir también su equipo de operación, soporte y la comunidad de usuarios según proceda en esta fase.</p> <p>-Capacitar el personal. Capacitar los clientes o usuarios de su proyecto, así como a la administración, equipo de operaciones y equipo de soporte, es siempre parte importante de la implementación. Tome en cuenta que los usuarios pueden necesitar capacitación más allá que aprender a trabajar con su aplicación. Por ejemplo, puede ser que sea la primera vez que algunos usuarios trabajen con una computadora, o con el navegador de Internet, entre otros. Del mismo modo, esta puede ser la primera vez que el personal de operaciones trabaje con una nueva tecnología, tal como un servidor de aplicaciones EJB, y por lo tanto se debe capacitar en las nuevas tecnologías para trabajar en su proyecto.</p> <p>-Puesta en producción. En este punto se debe realizar cualquier conversión o migración de datos, y puede ser todo de una vez, un trabajo por lotes o una conversión gradual de los datos, conforme lo requieran los usuarios. Usted puede decidir ejecutar su nuevo sistema en paralelo con su actual sistema varias semanas, para asegurarse de que funciona realmente en producción. También puede optar por implementar el sistema a un subconjunto de su comunidad de usuarios, llamada liberación piloto, para verificar que funciona para un grupo pequeño antes de que "imponga" su sistema a todos. También puede ser necesario entregar una versión del software al departamento de soporte, de manera que este departamento pueda simular los problemas de producción cuando los usuarios los contacten por ayuda.</p>
--------------------------	--

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

- e) **Administración de la Configuración:** La meta de esta disciplina es manejar el acceso a sus productos de trabajo de proyecto. Esta no sólo incluye el rastreo de versiones del trabajo del producto en el tiempo, sino que también el control y administración de los cambio estos productos.

- **Flujo de Trabajo de Administración de la Configuración**

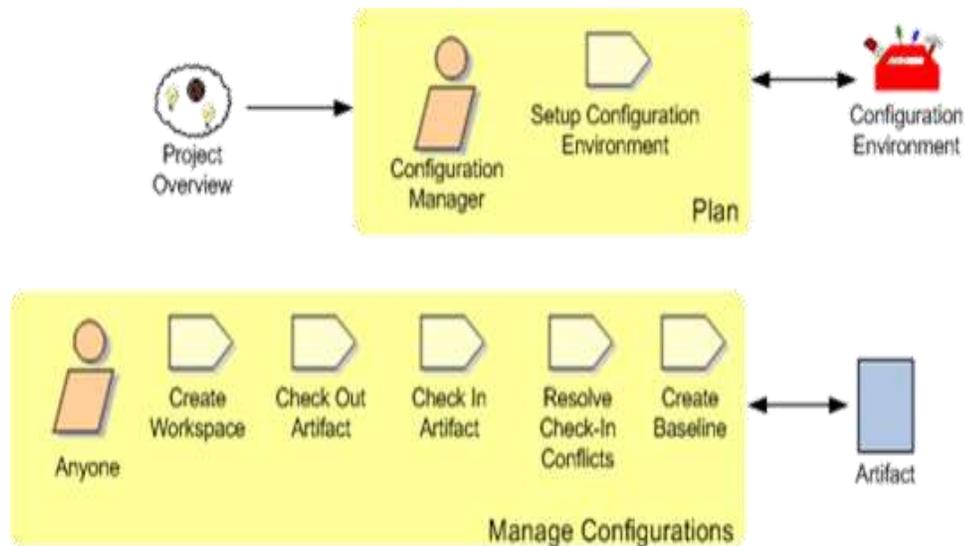


Figura 27. Flujo de trabajo de Administración de la Configuración
Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/configurationManagement.html>

Cuadro 7. Actividades de Administración de la Configuración Fase por Fase

Fases	Actividades
Iniciación	<p>Establecer la configuración del ambiente. Usted tiene que hacer varias cosas:</p> <p>La estructura de directorios apropiada, la cual debe seguir los lineamientos corporativos, necesita ser creada para el equipo del proyecto.</p> <p>Los miembros del equipo del proyecto necesitan tener acceso al folder o directorios del proyecto y cualquier otro software cliente instalados en sus ordenadores</p> <p>Los miembros del equipo del proyecto también necesitan ser entrenados con los conceptos básicos de CM y las herramientas necesarios.</p> <p>Su repositorio de CM necesitará ser instalado si este aún no se ha instalado.</p> <p>Ponga todos los productos del trabajo bajo el control de CM. Cada uno debe poner su trabajo bajo el control de CM en una base regular, verificar las entradas y salidas en cada caso, resolver conflictos de actualización cuando se requiera, y presupuestar los productos del proyecto cuando las versiones más actualizadas estén aprobadas.</p>
Elaboración	Poner todos productos del proyecto sobre el control de CM.
Construcción	Poner todos productos del proyecto sobre el control de CM.
Transición	Poner todos productos del proyecto sobre el control de CM.

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

f) **Administración del Proyecto:** El objetivo de esta disciplina es dirigir las actividades a lo largo del proyecto. Esto incluye la administración del riesgo, administración del personal (asignación de tareas, rastreo del progreso, etc.), y coordinación con personas y sistemas fuera del alcance del proyecto para asegurar su liberación a tiempo y dentro del presupuesto.

- **Flujo de Trabajo de Administración del Proyecto**

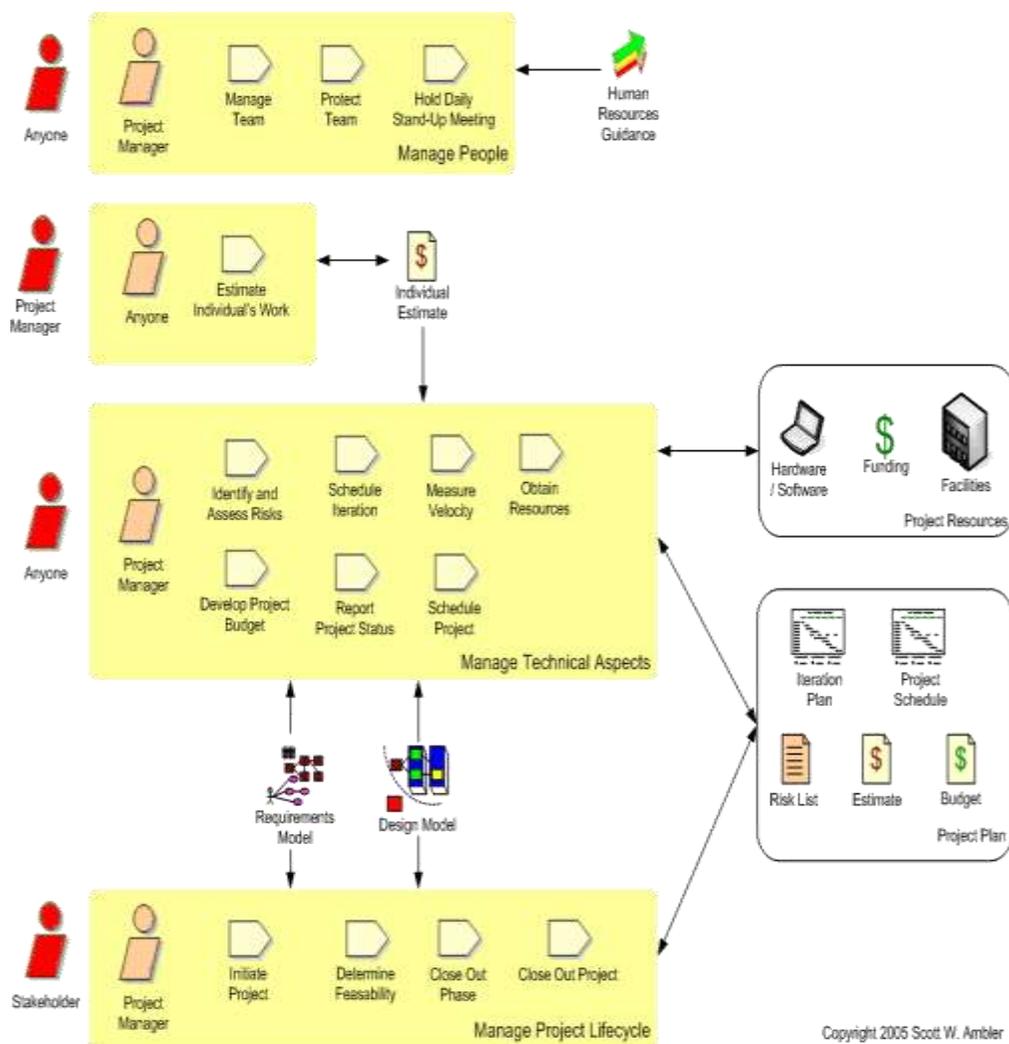


Figura 28. Flujo de trabajo de Administración del Proyecto
Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/projectManagement.html>

Cuadro 8. Actividades de Administración del Proyecto Fase por Fase

Fases	Actividades
Iniciación	<p>-Inicie conformando el equipo. En este punto necesitará alguien con habilidades de modelado para trabajar con los usuarios para identificar los requerimientos iniciales del sistema y con las personas técnicas para identificar una arquitectura potencial.</p> <p>-Crear relaciones con sus involucrados del proyecto. El soporte a los usuarios y la participación es crítica para su éxito.</p> <p>-Determinar. El proyecto debe ser financiera, técnica, operacional, y políticamente viable. En otras palabras, debe tener sentido desde el punto de vista del negocio, debe ser capaz de construirlo, mantenerlo en funcionamiento una vez que lo ponga en producción, y su organización debe ser capaz de apoyar el proyecto.</p> <p>-Desarrollar un cronograma de alto nivel para todo el proyecto. El cronograma del proyecto debe mostrar su proyecto organizado en iteraciones, indicar descripciones de los principales hitos, tareas con dependencias críticas, tanto para su equipo de trabajo como para otros equipos, y su fecha de finalización prevista.</p> <p>-Desarrollar un plan detallado de iteración para la siguiente iteración. La planificación detallada se realiza basada en el principio justo a tiempo. Cuando hay eventos importantes, tales como una revisión o una tarea crítica de alguna dependencia del proyecto, en una próxima iteración el director del proyecto debería trabajar con las personas afectadas antes de tiempo para planificar las actividades adecuadas. -Manejo del riesgo. Siempre hay riesgos en un proyecto de desarrollo de software: técnicos y organizacionales. A lo largo de la ejecución del proyecto usted deseara identificar estos riesgos y desarrollar estrategias para enfrentarlos, resumiendo los esfuerzos con una lista de riesgos.</p> <p>-Obtener financiamiento y apoyo de los involucrados. Tendrá que demostrar que usted entiende el alcance, que el proyecto es viable, que pueda entender y abordar los riesgos, y que tiene un plan viable para proceder. -Cerrar esta fase. Debe ejecutar la Revisión de los entregables de los objetivos del ciclo de vida (OCV), cuya finalidad principal es hacer que los involucrados formalicen el proyecto.</p>
Elaboración	<p>-Construya el equipo. Conforme su proyecto tome forma y crezca, necesitará agregar miembros al equipo. Durante esta fase necesitará personas con habilidades de análisis, desarrollo e implementación. Seguramente tendrá que capacitar a su equipo en las nuevas habilidades de desarrollo.</p> <p>-Proteger el equipo-Obtener recursos. Su equipo necesita financiación, instalaciones (por ejemplo salas y cubículos), hardware, software, y así sucesivamente para hacer su trabajo.</p> <p>-Manejo del riesgo. Continúe los esfuerzos de administración del riesgo.</p> <p>-Actualice el plan del proyecto.</p> <p>-Cerrar esta fase. Tendrá que ejecutar la revisión del ciclo de vida de la arquitectura (CVA), cuya principal finalidad es demostrar que su arquitectura funciona y que se está enfrentando correctamente los principales riesgos del proyecto.</p>

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

Cuadro 8. (Continuación)

Construcción	<p>-Administre el equipo. Continúe desarrollando el equipo (desarrolladores y equipo de pruebas tanto como se necesite), manténgase protegiéndolos y proveyéndoles los recursos que necesitan.</p> <p>-Manejo del riesgo. Continúe los esfuerzos de administración del riesgo.</p> <p>-Actualizar su plan de proyecto. Durante la fase de construcción necesitará asegurar que tiene identificadas las principales dependencias involucradas en el desarrollo exitoso de su sistema. Debe considerar las necesidades de sus equipos de operación y soporte, capacitación del usuario final, y el plan de pruebas al sistema piloto.</p> <p>-Cerrar esta fase. Tendrá que ejecutar la revisión de la capacidad operativa inicial (COI), cuya principal finalidad es demostrar que su equipo ha desarrollado un sistema que está potencialmente listo para implementarse en producción.</p>
Transición	<p>-Administrar el equipo. Debe incluir en el equipo de desarrolladores, encargados de pruebas e implementadores.</p> <p>-Cerrar esta fase. Tendrá que ejecutar la revisión de los productos entregables (PE), cuya principal finalidad es demostrar que su sistema ha pasado las pruebas y es aceptable para los involucrados.</p> <p>-Iniciar el próximo ciclo del proyecto. Los sistemas se desarrollan y se ponen en producción de manera incremental</p>

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

- g) Entorno:** El objetivo de esta disciplina es soportar el resto del esfuerzo asegurando que el proceso apropiado, las guías (normas y directrices), y herramientas (hardware y software) estén disponibles para cuando el equipo las necesite.

- Flujo de Trabajo de Entorno

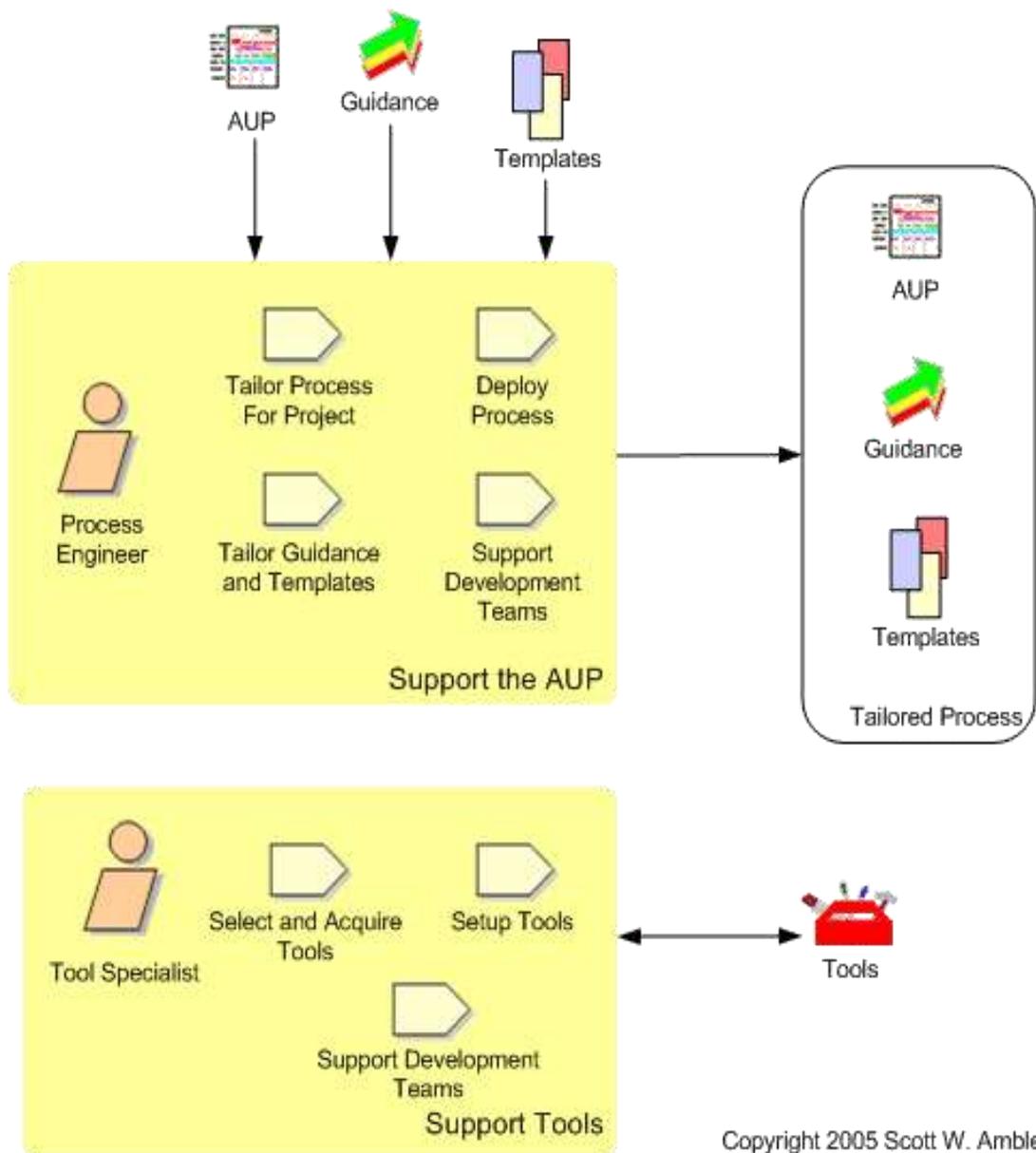


Figura 29. Flujo de trabajo de Entorno
Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/environment.html>

Cuadro 9. Actividades de Entorno Fase por Fase

Fases	Actividades
Iniciación	<ul style="list-style-type: none"> -Configure el entorno de trabajo. Esta será una tarea permanente ya que hay gente que se añade al equipo en el tiempo. -Identifique la categoría del proyecto. Muchas organizaciones desarrollan varias versiones de sus procesos de software, por ejemplo uno para equipos pequeños, uno para remplazar sistemas legales, otro para sistemas de plataforma comercial, etc.
Elaboración	<ul style="list-style-type: none"> -Evolucionar el entorno de trabajo. Su proyecto progresa a medida que se entiende la evolución de los requisitos, la estrategia de la arquitectura, y su enfoque general. -Ajuste de los procesos de materiales. Se debe ajustar AUP para cumplir con las necesidades del equipo. Esto puede incluir materiales del proceso de AUP (por ejemplo esta página), se debe elegir entre escribir un documento corto que no se quiere hacer, o se debe simplificar eligiendo la cosa correcta en el momento correcto.
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> -Apoyar al equipo. Miembros del equipo del proyecto necesita ayuda para utilizar y / o la configuración de diversas herramientas para satisfacer sus necesidades. También se necesita ayuda para elegir las plantillas de la documentación adecuada y seguir la guía de su empresa. -Evolucionar el entorno de trabajo. Ver arriba. -Establecer el ambiente de capacitaciones. A medida que progresa en el plan de despliegue o liberación se debe descubrir que se necesita entrenar al usuario, personal de soporte y el personal de operación.
Transición	<ul style="list-style-type: none"> -Configuración de las operaciones y soporte de los entornos. Personal de soporte, y algunas veces personal de operación, frecuentemente se necesita una versión del sistema configurada que se use para simular reportes de defectos en una forma segura. -Recobrar licencias de software. A medida que su proyecto llega a la conclusión puede ser necesario desinstalar las licencias de software los equipos que ya no necesitan el software para que las licencias puedan estar disponibles a los demás dentro de su organización.

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

Tomado de: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/>

3.2.27 Hitos de AUP

Existen cuatro hitos en AUP. En cada uno de estos hitos, los cuales señalan el final de la fase, usted debería considerar tener una "revisión de hitos" que verifique que su equipo de trabajo está cumpliendo satisfactoriamente con los criterios de hitos. Los cuatro hitos son:

a) Hito de la Fase de Inicio: Objetivos del Ciclo de Vida (LCO, por sus siglas en inglés): En éste hito, los involucrados evalúan el estado del proyecto. Debe estar de acuerdo en lo siguiente:

- **Acuerdo del Alcance.** Los interesados llegan a un acuerdo sobre el alcance del proyecto.
- **Definición Inicial de Requerimientos.** Existe un acuerdo en que el conjunto correcto de requisitos han sido capturados, en un nivel alto, y hay un entendimiento común de esos requisitos.
- **Acuerdo del Plan.** Los involucrados llegan a un acuerdo con el costo inicial y la estimación del cronograma.
- **Aceptación del Riesgo.** El riesgo ha sido identificado, evaluado y se han abordado estrategias aceptables para controlarlos.
- **Aceptación de Proceso.** La Metodología de Proceso Unificado Ágil (AUP, por sus siglas en inglés) ha sido inicialmente adoptado y aceptado por todas las partes.
- **Viabilidad.** El proyecto tiene sentido desde la perspectiva técnica, operacional y del negocio.
- **Plan del Proyecto.** Existen adecuados planes para la siguiente fase (Elaboración).
- **Cumplimiento del Portafolio.** ¿El alcance del proyecto encaja bien en su organización general del portafolio de proyectos?

b) Hito de la Fase de Elaboración: Arquitectura del Ciclo de Vida (LCA, por sus siglas en inglés). En este hito, los involucrados evalúan el estado del proyecto. Ellos deben estar de acuerdo en la siguiente:

- **Estabilidad de la visión.** La visión del proyecto ha sido estabilizada y es realista.
 - **Estabilidad de la arquitectura.** Esté de acuerdo en que la arquitectura está estable y es suficiente para satisfacer los requerimientos. La arquitectura ha sido prototipada apropiadamente para ser direccionada con los riesgos de la arquitectura principales.
 - **Aceptación del riesgo.** El riesgo ha sido evaluado para asegurar que ha sido apropiadamente entendido, documentado y que se han desarrollado estrategias para manejarlo como aceptable.
 - **Viabilidad.** El proyecto aún tiene sentido desde la perspectiva técnica, operacional y del negocio.
 - **Plan del Proyecto.** Plan de iteración detallado para las próximas iteraciones de la etapa de Construcción, así como un plan de proyecto de alto nivel ya elaborado.
 - **Cumplimiento de la organización.** ¿La arquitectura del sistema refleja las realidades de la arquitectura de la empresa?
- c) **Hito de la fase de Construcción:** Capacidad Operacional Inicial (IOC, por sus siglas en inglés). En este hito, los involucrados del proyecto deben estar de acuerdo en:
- **Estabilidad del Sistema.** El software y la documentación de soporte son aceptables (estable y madura) para implementar el sistema a los usuarios.
 - **Involucrados preparados.** Los involucrados (y el negocio) están listos para que el sistema sea implementado (aunque aún necesiten entrenamiento).
 - **Aceptación del riesgo.** El riesgo ha sido evaluado para asegurar que ha sido apropiadamente entendido, documentado y que se han desarrollado estrategias para manejarlo como aceptable.

- **Aceptación y estimación del costo.** Los gastos son aceptables y las estimaciones razonables han sido calculadas y programadas para los costos futuros.
- **Plan del proyecto.** Plan de iteración detallado para las próximas iteraciones de la etapa de Transición, así como un plan de proyecto de alto nivel ya elaborado.
- **Cumplimiento de la organización.** ¿El producto elaborado por el equipo cumplen con los estándares apropiados de la organización?

d) Hito de la Fase de Transición: Liberación del Producto (PR, por sus siglas en inglés). En este hito, los involucrados del proyecto deben estar de acuerdo en:

- **Aceptación de los involucrados del negocio.** Los involucrados del negocio están satisfechos con el sistema y lo aceptan.
- **Operaciones de aceptación.** Las personas se responsabilizan de operar el sistema una vez que este está en producción y están satisfechos con los procedimientos y documentación relevantes.
- **Aceptación del soporte.** Las personas se responsabilizan del soporte del sistema una vez que este está en producción y están satisfechos con los procedimientos y documentación relevantes.
- **Aceptación del costo estimado.** Los gastos actuales son aceptados, y las estimaciones razonables han sido hechas para los costos futuros de producción.

Tomado de: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/>

3.2.28 Roles de AUP

Asuntos importantes por entender:

- a) Los roles pueden ser asumidos por varias personas.
- b) Una persona puede tomar varios roles.
- c) Un rol no es un puesto.

Usted debe tratar de convertirse en un especialista general que domine una o más especialidades (por ejemplo, administración de base de datos, administración de proyectos, entre otras), un conocimiento general de todo el proceso del software y una gran comprensión del dominio de sus labores.

Cuadro 10. Roles de AUP

Rol	Descripción	Disciplina(s)
DBA Ágil	Un administrador de bases de datos (DBA) que trabaja de manera colaborativa con los integrantes del equipo del proyecto para diseñar, probar y brindar soporte a los diferentes esquemas de datos.	Implementación
Modelador Ágil	Alguien que cree y desarrolle modelos, ya sean dibujos, tarjetas, o archivos complejos realizados con herramientas CASE, de manera colaborativa y evolutiva.	Modelado Implementación
Cualquiera	Cualquier otra persona en otro rol distinto.	Administración de la Configuración
Administrador de la configuración	Un administrador de configuración se encarga de proporcionar la infraestructura y crear el medio ambiente para el equipo de desarrollo.	Administración de la Configuración
Implementador	Un implementador es responsable de poner en disponer el sistema en los ambientes de preproducción y producción.	Desarrollo
Desarrollador	Es quien escribe código, realiza pruebas y construye el software.	Modelado Implementación Desarrollo
Especialista del proceso	Desarrolla, adapta y apoya el material de los procesos de la organización (descripción de procesos, plantillas, guías, ejemplos, entre otros).	Entorno
Administrador del proyecto	Administra los miembros de los equipos de trabajo, crea relaciones con los involucrados, coordina las interacciones con los involucrados, planea, administra y dispone recursos, enmarca prioridades y mantiene el equipo enfocado.	Modelado Pruebas Desarrollo Administración del Proyecto

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

Cuadro 10. (Continuación)

Rol	Descripción	Disciplina(s)
Examinador	Evalúa los productos del proyecto, inclusive "el trabajo en progreso", suministrando retroalimentación al equipo de trabajo.	Pruebas
Involucrado	Un involucrado es cualquiera que sea usuario directo, usuario indirecto, administrador de usuarios, administrador, miembro de equipo de operación o soporte, desarrolladores que trabajan en otros sistemas que se integran o interactúan con el sistema implementado, en fin todo aquel que se vea afectado de una u otra forma con el proyecto.	Modelado Implementación Pruebas Desarrollo Administración del Proyecto
Documentador técnico	Es responsable de producir documentación para los involucrados, tal como: materiales de capacitación, documentación de operaciones, documentación de mantenimiento, y documentación de usuario.	Desarrollo
Administrador de pruebas	El administrador de pruebas es el responsable del éxito de las pruebas, incluye planificar la administración, y promover las pruebas y las actividades de calidad.	Pruebas
Equipo de pruebas	El equipo de pruebas es responsable de ejecutar las pruebas y documentar los resultados que proyecten.	Pruebas
Especialista en herramientas	Es responsable de seleccionar, adquirir, configurar y brindar mantenimiento al equipo requerido.	Entorno

Fuente: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/html/test.html>

Tomado de: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/>

3.2.29 Unified Modeling Language (UML)

El UML es una definición oficial de un lenguaje pictórico con símbolos y relaciones comunes que tienen un significado común. Si todos los participantes hablan UML, entonces las imágenes tienen el mismo significado para todos aquellos que las observen. Por lo tanto, aprender UML es esencial para ser capaz de usar imágenes para experimentar barata, flexible y rápidamente con las soluciones.

Es importante reiterar aquí que es más rápido, más barato y más fácil resolver problemas con imágenes que con código. La única barrera para obtener beneficios del modelado es aprender el lenguaje del mismo.

El UML es un lenguaje precisamente como lo son el inglés o el español. El UML comprende símbolos y una gramática que define la manera en que se pueden usar estos símbolos. Aprenda los símbolos y la gramática, y sus imágenes serán comprensibles para todo aquel que reconozca estos símbolos y conozca la gramática.

(Kimmel, P. 2008 p. 3)

3.2.30 Modelo de Casos de Uso

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema (Figura 30). El modelo de casos de uso sirve como acuerdo entre clientes y desarrolladores y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas. Un modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones diferentes puntos de vista y con diferentes propósitos.

(Jacobson, I. y Otros. 2000, p. 127)

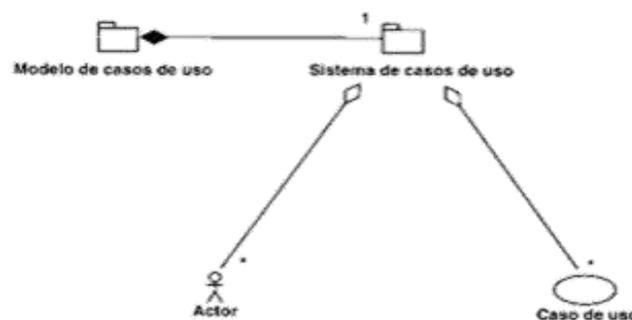


Figura 30. Modelos de casos de uso

Fuente: Jacobson, I. y Otros. 2000

3.2.31 Actor

Los actores (Figura 31, p. 100) suelen corresponderse con trabajadores (o actores del negocio) en un negocio. Cada rol define lo que hace el trabajador en un

proceso de negocio concreto. Los roles que desempeña un trabajador pueden emplearse para obtener (o para generar realmente si contamos con las herramientas apropiadas) los roles que cumple el actor del sistema correspondiente. Después, dotamos a cada trabajador con un caso de uso del sistema para cada uno de sus roles. Ese caso de uso proporciona un valor al actor cuando representa el papel del trabajador.

(Jacobson, I. y Otros. 2000, p. 128)



Figura 31. Ejemplo de Actor
Fuente: Jacobson, I. y Otros. 2000

3.2.32 Caso de Uso

Los casos de uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia.

Por tanto, un caso de uso es una especificación. Especifica el comportamiento de “cosas” dinámicas, en este caso, de instancias de los casos de uso. Según el vocabulario de UML, un caso de uso es un clasificador, lo cual quiere decir que tiene operaciones y atributos. Una descripción de un caso de uso puede por tanto incluir diagramas de estado, diagramas de actividad, colaboraciones, y diagramas de secuencia.

Los diagramas de estados especifican el ciclo de vida de las instancias de los casos de uso en términos de estado y transiciones entre estados. Cada transición es una secuencia de estados.

Los diagramas de actividad describen el ciclo de vida con más detalle describiendo también la secuencia temporal de acciones que tiene lugar dentro de cada transición.

Los diagramas de colaboración y los de secuencia se emplean para describir las interacciones entre, por ejemplo, una instancia típica de un actor y una instancia típica de un caso de uso.

En la práctica, no siempre es necesario ser tan formal en la descripción de casos de uso. Sin embargo, el tener en mente esta comprensión más precisa de los casos de uso nos ayuda a estructurar las descripciones de los mismos.

(Jacobson, I. y Otros. 2000, p. 129)



Figura 32. Ejemplo de Caso de Uso
Fuente: Jacobson, I. y Otros. 2000

3.2.33 Modelo de Análisis

El modelo de análisis (Figura 33, p. 103) nos ayuda a refinar los requisitos y nos permite razonar sobre los aspectos internos del sistema, incluidos sus recursos compartidos internos. De hecho, un recurso interno puede representarse como un objeto en el modelo de análisis.

Además, el modelo de análisis nos ofrece un mayor poder expresivo y una mayor formalización, como por ejemplo, la que nos proporcionan los diagramas de interacción que se utilizan para describir los aspectos dinámicos del sistema.

El modelo de análisis también nos ayuda a estructurar los requisitos y nos proporciona una estructura centrada en el mantenimiento, en aspectos tales como la flexibilidad ante los cambios y la reutilización. Esta estructura no solo es útil para el mantenimiento de los requisitos como tales, sino que también se utiliza como entrada en las actividades de diseño; de implementación. Tratamos de preservar esta estructura a medida que damos forma al sistema y tomamos las decisiones sobre su diseño e implementación. Dicho todo esto, el modelo de análisis puede considerarse una primera aproximación al modelo de diseño, aunque es un modelo por sí mismo.

Mediante la conservación de la estructura del modelo de análisis durante el diseño, obtenemos un sistema que debería ser también mantenible como un todo: será flexible a los cambios en los requisitos, e incluir elementos que podrán ser reutilizados cuando se construyan sistemas parecidos.

Sin embargo, es importante hacer notar aquí que el modelo de análisis hace abstracciones; evita resolver algunos problemas y tratar algunos requisitos que pensamos que es mejor posponer al diseño y a la implementación. Debido a esto, no siempre se puede conservar la estructura proporcionada por el análisis, sino que se debe negociar y comprometer durante el diseño y la implementación.

(Jacobson, I. y Otros. 2000, p. 168)

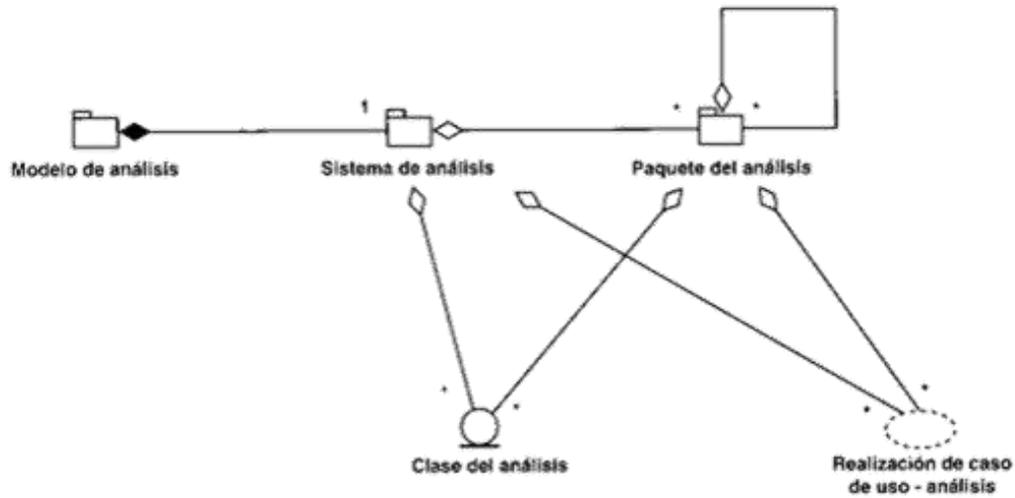


Figura 33. Modelos de análisis
Fuente: Jacobson, I. y Otros. 2000

3.2.34 Clase

Es un descriptor de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, métodos, relaciones y comportamiento. Una clase (Figura 34, p. 105) representa un concepto dentro del sistema que se está modelando. Dependiendo del tipo de modelo, el concepto puede ser del mundo real (en un modelo de análisis), o contener conceptos algorítmicos o de implementación en un computador (en un modelo de diseño). Un clasificador es una generalización del concepto de clase que incluye otros elementos similares a las clases como tipo de dato, actor y componente.

Una clase es la descripción con nombre tanto de la estructura de datos como del comportamiento de un conjunto de objetos. Una clase se utiliza para declarar variables. Un objeto que es el valor de una variable debe tener una clase compatible con el tipo declarado para esa variable, o lo que es lo mismo, debe ser de la misma clase que la declarada o un descendiente de ella. Una clase también se utiliza para

instanciar objetos; mediante operaciones de creación, se crean nuevas instancias de una clase.

Una clase consta de un nombre y listas de operaciones, atributos y métodos. Una clase puede participar en una asociación, en una generalización, en dependencias y en relaciones de restricción. Se declara dentro de un espacio de nombres, como un paquete u otra clase, y tiene varias propiedades dentro de dicho espacio de nombres, como la multiplicidad o la visibilidad. Una clase tiene otras propiedades, como si es o no abstracta, o si es activa. Puede tener una máquina de estados que especifique su comportamiento reactivo, es decir, que especifique cómo responde a los eventos que recibe. Una clase puede declarar el conjunto de eventos (incluyendo excepciones) que es capaz de tratar. Puede proporcionar la realización del comportamiento especificado por cero o más interfaces o tipos proporcionando una implementación para dicho comportamiento. Una interfaz lista el conjunto de operaciones que ofrece una clase que promete realizar la interfaz.

Una clase contiene una lista de atributos y una lista de operaciones, cada una de las cuales forma un espacio de nombres dentro de la clase. Los atributos y las operaciones heredadas también aparecen dentro de sus respectivos espacios de nombres. Una clase se representa mediante un rectángulo con tres partes o compartimentos separados por líneas horizontales. La parte superior contiene el nombre de la clase y otras propiedades que se aplican a la totalidad de la clase. La parte central contiene una lista de atributos, mientras que la parte inferior contiene una lista de operaciones.

(Booch, G. p. 162)



Figura 34. Estructura de una Clase
Fuente: Booch, G. 2000

3.2.35 Interfaz

Un conjunto de operaciones que posee un nombre y que caracteriza el comportamiento de un elemento. Una interfaz (Figura 35, p. 106) es un descriptor de las operaciones visibles externamente de una clase u otra entidad (incluyendo las unidades de compendio, tales como los paquetes) que no especifica la estructura interna. Cada interfaz suele especificar únicamente una parte limitada del comportamiento de una clase real. Una clase puede admitir muchas interfaces, cuyos efectos podrán ser disjuntos o estar solapados. Las interfaces no poseen implementación; carecen de atributos, estados y asociaciones; sólo poseen operaciones y señales que reciben. Las interfaces pueden tener relaciones de generalización, Una interfaz descendiente incluye todas las operaciones y señales de sus antecesores pero puede añadir operaciones adicionales. En esencia, una interfaz equivale a una clase abstracta sin atributos ni métodos, que poseyera únicamente operaciones abstractas. Todas las operaciones de una interfaz tienen visibilidad pública.

(Booch, G. p. 331)



Figura 35. Estructura de una Interfaz
Fuente: Booch, G. 2000

3.2.36 Diagrama de clases

Un diagrama de clases (Figura 36, p. 107) es una presentación gráfica de la vista estática, que muestra una colección de elementos declarativos (estáticos) del modelo, como clases, tipos, y sus contenidos y relaciones. Un diagrama de clases puede mostrar una vista de un paquete y contener símbolos de paquetes anidados. Un diagrama de clases contiene ciertos elementos materializados de comportamiento, como operaciones, pero cuya dinámica está representada en otros diagramas, como diagramas de estados o diagramas de colaboración.

Un diagrama de clases muestra una presentación gráfica de la vista estática. Normalmente son necesarios varios diagramas de clases para mostrar una vista estática completa. Los diagramas de clases individuales no indican necesariamente divisiones del modelo subyacente, aunque las divisiones lógicas, como los paquetes, son fronteras naturales a la hora de formar diagramas.

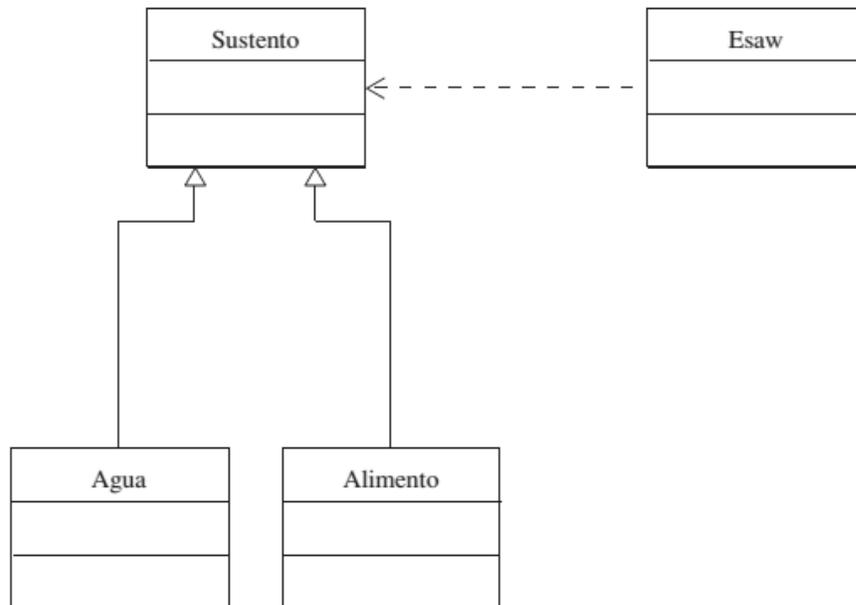


Figura 36. Diagrama de Clases
Fuente: Booch, G. 2000

3.2.37 Modelo de Diseño

El modelo de diseño (Figura 37, p. 109) es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en como los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, el modelo de diseño sirve de abstracción de la implementación del sistema y es, de ese modo, utilizada como una entrada fundamental de las actividades de implementación.

El modelo de diseño se representa por un sistema de diseño que denota el subsistema de nivel más alto del modelo. La utilización de otro subsistema es, entonces, una forma de organización del modelo de diseño en porciones más manejables.

Los subsistemas de diseño y clases del diseño representan abstracciones del subsistema y componentes de la implementación del sistema. Estas abstracciones son directas, y representan una sencilla correspondencia entre el diseño y la implementación.

En el modelo de diseño, los casos de uso son realizados por las clases de diseño y sus objetos. Esto se representa por colaboraciones en el modelo de diseño y denota realización de caso de uso-diseño.

(Jacobson, I. y Otros. 2000 p. 208)

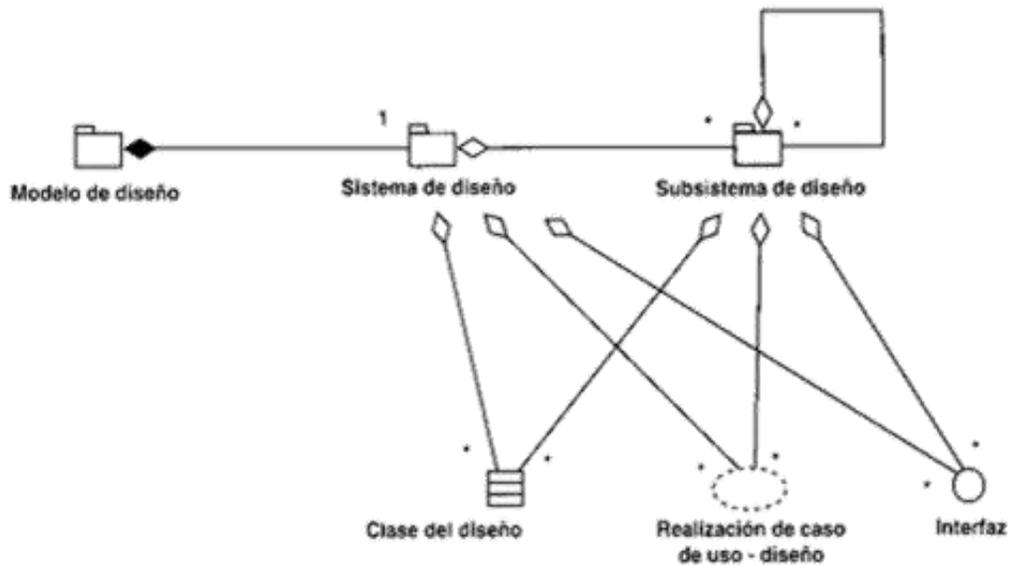


Figura 37. Modelos de diseño
Fuente: Jacobson, I. y Otros. 2000

3.2.38 Diagrama de secuencia

Es un diagrama que muestra las interacciones entre objetos organizadas en una secuencia temporal. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y la secuencia de mensajes intercambiados. Un diagrama de secuencia (Figura 38, p. 112) representa una interacción, un conjunto de comunicaciones entre objetos

organizadas visualmente por orden temporal. A diferencia de los diagramas de colaboración, los diagramas de secuencia incluyen secuencias temporales pero no incluyen las relaciones entre objetos. Pueden existir en forma de descriptor (describiendo todos los posibles escenarios) y en forma de instancia (describiendo un escenario real). Los diagramas de secuencia y los diagramas de colaboración expresan información similar, pero la muestran de maneras distintas.

Un diálogo de secuencia posee dos dimensiones: la dimensión vertical representa el tiempo; la dimensión horizontal representa los objetos que participan en la interacción. En general, el tiempo avanza hacia abajo dentro de la página (se pueden invertir los ejes si se desea). Con frecuencia sólo son importantes las secuencias de mensajes pero en aplicaciones de tiempo real el eje temporal puede ser una métrica. La ordenación horizontal de los objetos no tiene ningún significado.

Cada objeto se representa en una columna distinta. Se pone un símbolo de objeto (un rectángulo con el nombre del objeto subrayado) al final de una flecha que representa el mensaje que ha creado el objeto; está situada en el punto vertical que denota el instante en que se crea el objeto. Si un objeto existe desde antes de la primera operación del diagrama, se dibuja el símbolo del objeto en la parte superior del diagrama, antes de todo mensaje. Se dibuja una línea discontinua desde el símbolo de objeto hasta el punto en que se destruye el objeto (si es que esto sucede durante el período de tiempo que muestra el diagrama). Esto se llama línea de vida del objeto.

Se pone una X grande en el punto en que deja de existir el objeto o en el punto en que el objeto se destruye a sí mismo. Para cualquier período durante el cual esté activo el objeto, la línea de vida se amplía para ser una doble línea continua. Esto incluye toda la vida de un objeto activo o las activaciones de un objeto pasivo, un período durante el cual se está ejecutando una operación del objeto, incluyendo el

tiempo durante el cual la operación espera al retorno de alguna operación que ella haya invocado.

Si el objeto se llama a sí mismo recursivamente, bien sea de manera directa o indirecta, entonces se superpone otra copia de la doble línea continua para mostrar la doble activación (potencialmente, podrían ser más de dos copias). El orden relativo de los objetos no tiene significado, aun cuando resulta útil organizados de tal modo que se minimice la distancia que tienen que recorrer las flechas de mensajes. Se puede poner cerca de ella un comentario relativo a la activación. Cada mensaje se representa mediante una flecha horizontal que va desde la línea de vida del objeto que envió el mensaje hasta la línea de vida del objeto que ha recibido el mensaje. Se puede poner una etiqueta en el margen del lado opuesto a la flecha para denotar el momento en que se envía el mensaje, en muchos modelos se supone que el mensaje es instantáneo, o al menos atómico. Si un mensaje requiere un cierto tiempo para llegar a su destino, entonces la flecha del mensaje se dibuja diagonalmente hacia abajo, de tal modo que el instante de recepción sea posterior al instante de emisión.

Los dos extremos pueden tener etiquetas para indicar el momento en que se ha enviado o recibido el mensaje. Para un flujo de objeto asíncrono entre objetos activos, los objetos se representan mediante líneas dobles continuas y los mensajes se representan como flechas. Se pueden enviar simultáneamente dos mensajes pero no se pueden recibir simultáneamente porque no se puede garantizar una recepción simultánea.

(Kimmel, P. p. 9)

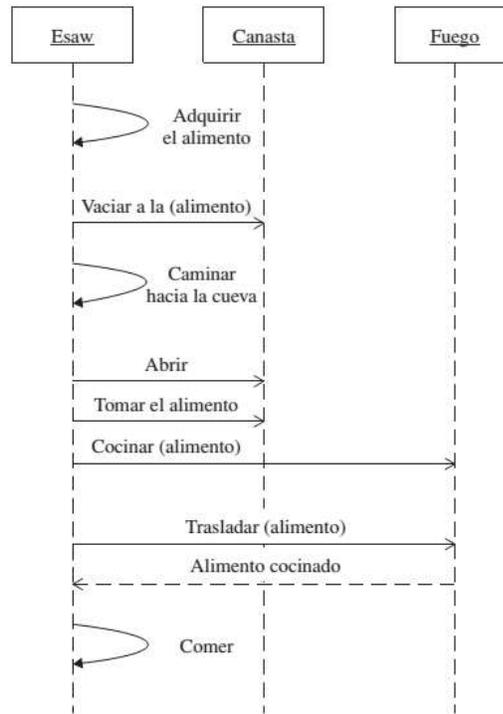


Figura 38. Diagrama de Secuencia
Fuente: Kimmel, P. (2008)

3.2.39 Modelo de Despliegue

El modelo de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de computo (Figura 39, p. 113). El modelo de despliegue se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño.

(Jacobson, I. y Otros. 2000, p. 217)

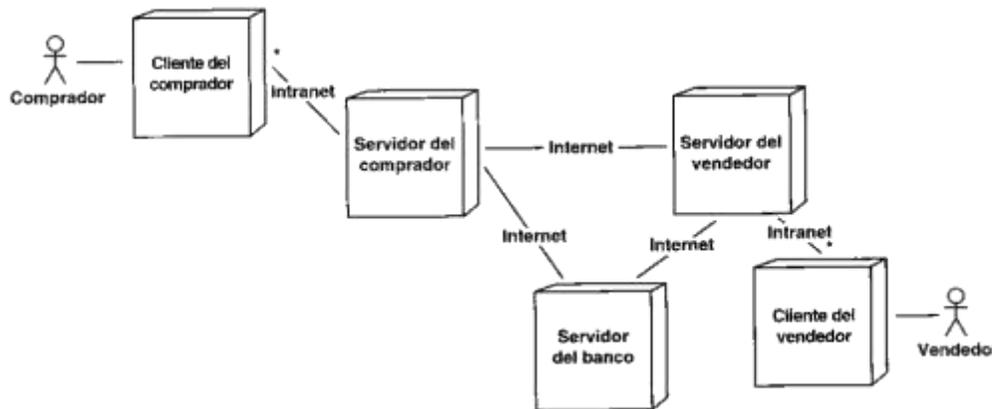


Figura 39. Modelo de Despliegue
Fuente: Jacobson, I. y Otros. 2000

3.2.40 Diagrama de despliegue

Es un diagrama que muestra la configuración de los nodos de proceso y las instancias de componentes y objetos que residen en ellos (Figura 40, p. 115). Los componentes representan unidades de código en ejecución. Los componentes que no existen como entidades de ejecución (porque se han compilado aparte) no aparecen en estos diagramas; deben aparecer en diagramas de componentes. Un diagrama de despliegue muestra instancias mientras que un diagrama de componentes muestra la definición de los tipos de los componentes por sí mismos.

La vista de despliegue contiene las instancias de los nodos conectados por los enlaces de comunicaciones. Las instancias de los nodos pueden contener instancias de ejecución, como instancias de componentes y objetos. Las instancias de componentes y objetos también pueden contener otros objetos. El modelo puede mostrar dependencias entre las instancias y sus interfaces, y también puede modelar la migración de entidades entre nodos u otros contenedores.

La vista de despliegue tiene una forma de descriptor y otra de instancia. La forma de instancia muestra la localización de las instancias de los componentes específicos en instancias específicas del nodo como parte de una configuración del sistema. Este es el tipo más común de vista del despliegue. La forma de descriptor muestra qué tipo de componentes pueden subsistir en qué tipo de nodos y qué tipo de nodos se pueden conectar, de forma similar a un diagrama de clases.

El diagrama del despliegue es una red de símbolos de nodo conectados por líneas que muestran las asociaciones de comunicación. Los símbolos de nodo pueden contener instancias de componentes, indicando que el componente vive o se ejecuta en el nodo. Los símbolos de componente pueden contener objetos, indicando que el objeto es parte del componente. Los componentes se conectan con otros componentes con flechas discontinuas de dependencia (posiblemente a través de interfaces). Esto indica que un componente utiliza los servicios de otro componente. Se puede utilizar un estereotipo para indicar la dependencia exacta, si es necesario.

Los diagramas de despliegue son, en gran medida, semejantes a los diagramas de objetos. Generalmente, muestran las instancias individuales del nodo implicadas en un sistema. Es menos común mostrar un diagrama de despliegue que defina los tipos de nodos que existen y sus posibles relaciones con otros tipos de nodos, como en un diagrama de clases.

La migración de componentes de un nodo a otro nodo u objetos de un componente a otro componente se puede representar usando la palabra clave «become» en una flecha de línea discontinua. En este caso, el componente o el objeto reside en su nodo o componente sólo parte del tiempo. La figura siguiente muestra un diagrama de despliegue en el que un objeto se mueve entre los nodos.

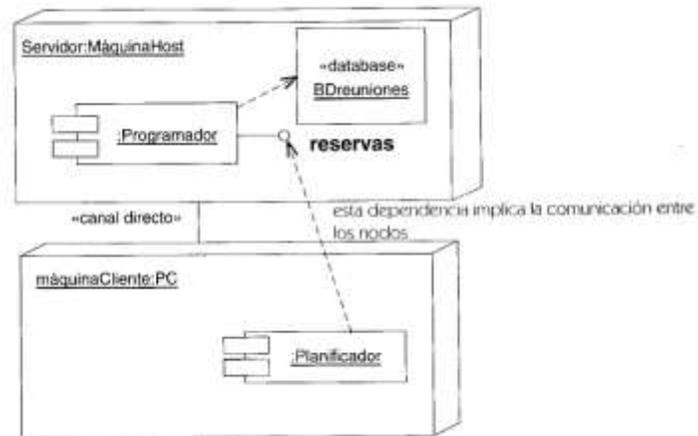


Figura 40. Diagrama de Despliegue
Fuente: Booch, G. 2000

3.2.41 Modelo de Implementación

El modelo de implementación (Figura 41, p. 116) describe como los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes, como ficheros de código fuente, ejecutables, etc. El modelo de implementación describe también como se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros. El modelo de implementación se representa con un sistema de implementación que denota el subsistema de nivel superior del modelo. El utilizar otros subsistemas es por tanto una forma de organizar el modelo de implementación en trozos más manejables.

(Jacobson, I. y Otros. 2000, p. 257)

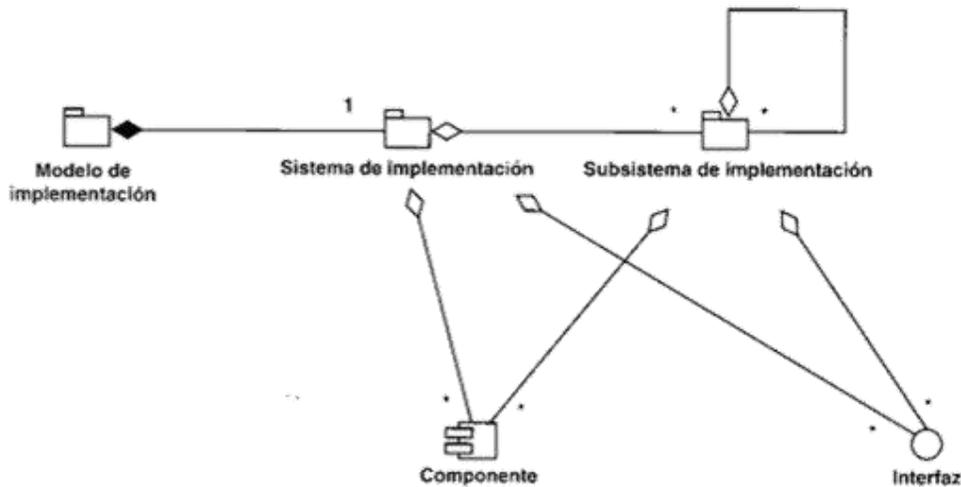


Figura 41. Modelo de Implementación
Fuente: Jacobson, I. y Otros. 2000

3.2.42 Modelo de Pruebas

El modelo de pruebas (Figura 42, p. 117) describe principalmente como se prueban los componentes ejecutables (como las construcciones) en el modelo de implementación con pruebas de integración y de sistema. El modelo de pruebas puede describir también como han de ser probados aspectos específicos del sistema; por ejemplo, si la interfaz de usuario es utilizable y consistente o si el manual de usuario del sistema cumple con su cometido. El modelo de pruebas es una colección de casos de prueba, procedimientos de prueba y componentes de prueba.

Si el modelo de pruebas es grande, es decir, si contiene una gran cantidad de casos de prueba, procedimientos de prueba y componentes de prueba, puede ser útil introducir paquetes en el modelo para manejar su tamaño.

(Jacobson, I. y Otros. 2000, p. 283).

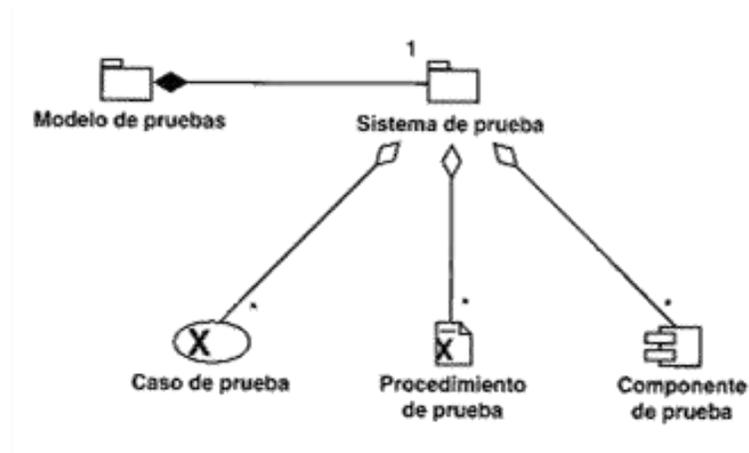


Figura 42. Modelo de Prueba
Fuente: Jacobson, I. y Otros. 2000

3.2.43 Reingeniería de Software

El escenario es demasiado común: una aplicación que atendió las necesidades empresariales de una compañía durante 10 o 15 años. Durante ese tiempo se corrigió, adaptó y mejoró muchas veces. Las personas realizaban esta tarea con las mejores intenciones, pero las buenas prácticas de ingeniería siempre se hicieron a un lado (debido a la presión de otros asuntos). Ahora la aplicación es inestable. Todavía funciona, pero cada vez que se intenta un cambio, ocurren inesperados y serios efectos colaterales. El software sin mantenimiento no es un problema nuevo. De hecho, el énfasis ampliado acerca de la reingeniería de software se produjo por los problemas de mantenimiento de software que se acumularon durante más de cuatro décadas.

(Pressman, P. 2010, p. 661)

3.2.44 Objetivos de la Reingeniería de Software

La reingeniería del software abarca una serie de actividades entre las que se incluye el análisis de inventario, la reestructuración de documentos, la ingeniería

inversa, la reestructuración de programas y datos, y la ingeniería directa. El objetivo de esas actividades consiste en crear versiones de los programas existentes que muestren una mayor calidad, y una mejor mantenibilidad.

La reingeniería cuenta entre sus objetivos con:

- a) Proporcionar asistencia automatizada para el mantenimiento.
- b) Reducir los errores y costos del mantenimiento.
- c) Incrementar la intercambiabilidad del grupo de mantenimiento.
- d) Hacer sistemas fáciles de entender, cambiar y probar.
- e) Habilitar la conversión y migración de sistemas.
- f) Reforzar el apego a estándares.
- g) Mejorar la respuesta a peticiones de mantenimiento.
- h) Mejorar el estado de ánimo del grupo de mantenimiento.
- i) Proteger y extender la vida del sistema.
- j) Usar CASE para apoyar sistemas existentes
- k) Re-usar componentes de sistema existentes.

(González, D. 2010 p. 1)

3.2.45 ¿Cuándo es necesaria la Reingeniería?

Los candidatos a la reingeniería aparecen usualmente si cumplen estas condiciones:

- a) Frecuentes fallas de producción (fiabilidad cuestionable).
- b) Problemas de rendimiento.
- c) Tecnología obsoleta.
- d) Problemas de integración del sistema.
- e) Código de calidad pobre.

- f) Dificultad (peligroso) al cambio.
- g) Dificultad para probar.
- h) Mantenimiento caro.
- i) Incremento de problemas del sistema.

A pesar de estas razones, y antes de reconstruir un sistema en uso, es conveniente analizar las diversas alternativas disponibles:

- a) Dejar el producto como está.
- b) Adquirir uno en el mercado que realice la misma función.
- c) Reconstruirlo.

(González, D. 2010 p. 2)

3.2.46 Factores que afectan a los Costes

Evidentemente, elegiremos la opción que mejor relación coste/beneficio nos ofrezca, y eso nos lleva al apartado siguiente:

Los costes de la reingeniería obviamente dependen de la magnitud del trabajo que tiene que llevarse a cabo, tal y como muestra la figura 43 p. 120, los costes se incrementan desde la izquierda hacia la derecha para que la traducción de código fuente sea la opción más económica.

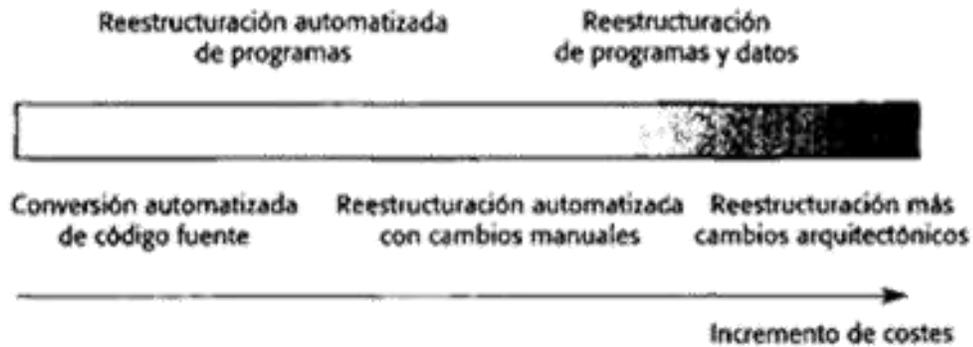


Figura 43. Aproximaciones de Reingeniería
Fuente: Sommerville, I. 2005

Lo calidad del software sobre el que se va a hacer reingeniería: Cuanto más baja sea la calidad del software y su documentación asociada (si la hay), más altos serán los costes de reingeniería. Las herramientas de soporte disponibles para la reingeniería: Normalmente no es rentable hacer reingeniería sobre un sistema software a menos que puedan utilizarse herramientas CASE para automatizar la mayor parte de los cambios en los programas.

La amplitud de la conversión de datos requerida: Si el sistema sobre el que se va a hacer reingeniería requiere que se conviertan grandes volúmenes de datos, el coste del proceso se incrementa de forma significativa. La disponibilidad de personal experto: Si el personal responsable de mantener el sistema no puede implicarse en el proceso de reingeniería, los costes se incrementarán debido a que los ingenieros encargados de la reingeniería tienen que invertir una gran cantidad de tiempo en comprender el sistema.

La principal desventaja de la reingeniería del software es que existen límites prácticos a la extensión del sistema que puede ser mejorada mediante reingeniería. No es posible, por ejemplo, convertir un sistema diseñado utilizando una

aproximación funcional en un sistema orientado a objetos. Los cambios arquitectónicos mayores o la reorganización radical de la gestión de datos del sistema no pueden realizarse de forma automática, por lo que se incurrirá en costes adicionales elevados. Aunque la reingeniería puede mejorar la mantenibilidad, el sistema al que se va a aplicar reingeniería probablemente no será tan mantenible como un nuevo sistema desarrollado utilizando métodos modernos de ingeniería del software.

(Sommerville, I. 2005, p. 461)

3.2.47 Ventajas y Desventajas

Hacer reingeniería de un sistema software tiene dos ventajas clave sobre aproximaciones más radicales a la evolución del sistema:

Riesgo reducido: Existe un alto riesgo en volver a desarrollar software crítico para los negocios. Pueden cometerse errores en la especificación, o puede haber problemas en el desarrollo. Los retrasos en la introducción del nuevo software pueden significar pérdidas en el negocio e incurrir en costes adicionales. Por ejemplo, en 1999 una gran compañía de comida en Estados Unidos tuvo retrasos en la introducción de un nuevo sistema de pedidos, lo que condujo a retrasos en las entregas de productos valoradas en 100 millones de dólares en una estación de máxima venta.

Coste reducido: El coste de hacer reingeniería es significativamente menor que el coste de desarrollar nuevo software. Ulrich (Ulrich, 1990) cita un ejemplo de un sistema comercial en el que los costes de reimplementación se estimaron en 50 millones de dólares. Al sistema se le aplicó reingeniería con éxito por 12 millones de dólares. Se presume que, con la tecnología moderna del software, el coste relativo de

la reimplementación probablemente sea menor, pero aun así supera de forma considerable los costes de la reingeniería.

La distinción crítica entre reingeniería y nuevo desarrollo software es el punto de partida del desarrollo. En lugar de empezar con una especificación escrita, el sistema antiguo actúa como una especificación para el nuevo sistema, Chikofsky y Cross (Chikofsky y Cross, 1990) denominan al desarrollo convencional ingeniería hacia delante para distinguirla de la reingeniería del software. Esta distinción se muestra en la Figura 44. La ingeniería hacia delante comienza con una especificación del sistema e implica el diseño e implementación de un nuevo sistema. La reingeniería comienza con un sistema existente y el proceso de desarrollo para su reemplazo se basa en comprender y transformar el sistema original.

(Sommerville, I. 2005, p. 461)

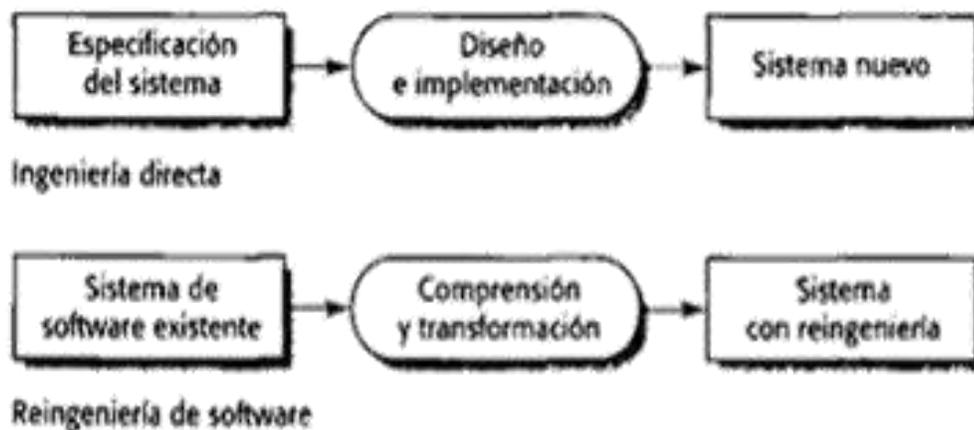


Figura 44. La Ingeniería Directa y Reingeniería de Software
Fuente: Sommerville, I. 2005

3.2.48 El Modelo Cíclico de Roger Pressman

Este modelo define seis actividades las cuales se muestran en la figura 45. En algunas ocasiones, estas actividades se producen de forma secuencial y lineal, pero esto no siempre es así.

El paradigma de la reingeniería mostrado en la figura es un modelo cíclico. Esto significa que cada una de las actividades presentadas como parte del paradigma puede repetirse en otras ocasiones. Para un ciclo en particular, el proceso puede terminar después de cualquier de estas actividades.

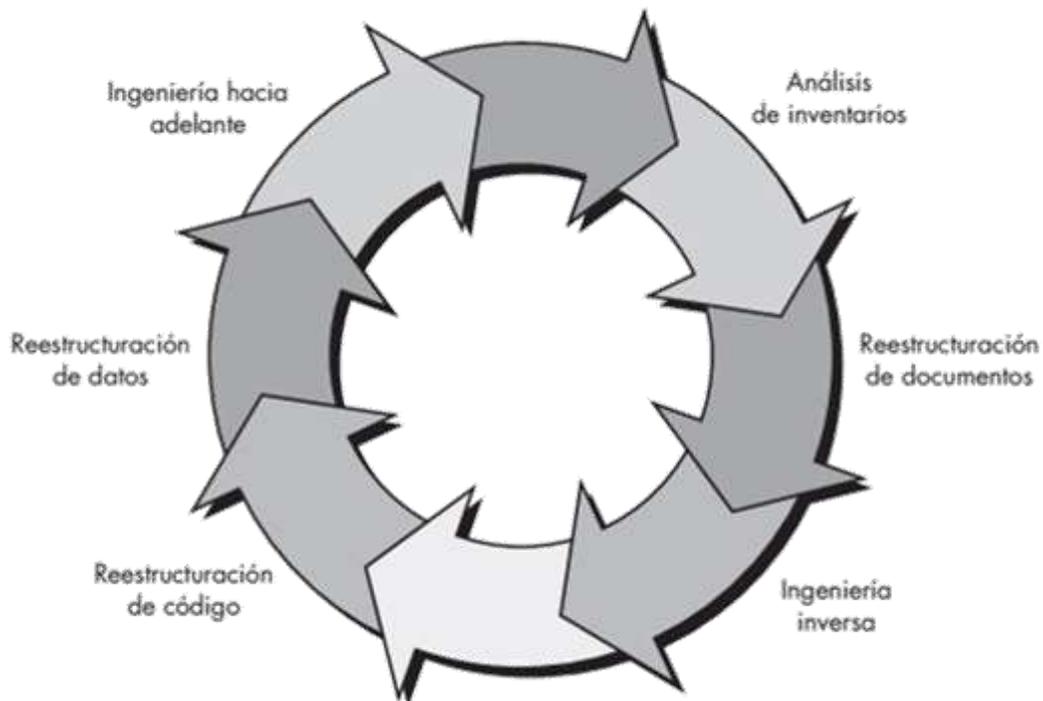


Figura 45. Modelo Cíclico
Fuente: Pressman, R. 2010

3.2.49 Análisis de inventario

Esta información cuenta con los datos básicos de una aplicación. En una organización permite disponer de un inventario del software disponible. En el caso que nos ocupa nos permite situar el problema. Pressman indica un inventario de datos cara a una organización. En nuestro caso, más simple, los datos más significativos son:

- a) Nombre de la aplicación
- b) Año en que se creó.
- c) Cambios efectuados, fecha y valoración del esfuerzo.
- d) Lenguaje y posible sistema donde instalarlo.
- e) Aplicaciones con las cuales tiene relación.
- f) Errores detectados.
- g) Valoración de la complejidad
- h) Arquitectura del programa.
- i) Código.
- j) Documentación.
- k) Calidad de la documentación.
- l) Longevidad del proyecto.
- m) Número estimado de cambios.
- n) Tiempo estimado de los cambios.

Es muy importante que esta información esté correctamente indicada y actualizada en todo momento.

(González, D. 2010 p. 7)

3.2.50 Reestructuración de documentos

La documentación débil es el distintivo de muchos sistemas heredados. Pero, ¿qué puede hacer con ella? ¿Cuáles son sus opciones?

La creación de documentación consume demasiado tiempo. Si el sistema funciona puede elegir vivir con lo que tiene. En algunos casos, éste es el enfoque correcto. No es posible volver a crear documentación para cientos de programas de cómputo. Si un programa es relativamente estático, se aproxima al final de su vida útil y es improbable que experimente cambio significativo.

La documentación debe actualizarse, pero su organización tiene recursos limitados. Use un enfoque “documente cuando toque”. Acaso no sea necesario volver a documentar por completo una aplicación. En vez de ello, aquellas porciones del sistema que en el momento experimenten cambio se documentan por completo. Con el tiempo, evolucionará una colección de documentación útil y relevante.

El sistema tiene importancia empresarial y debe volver a documentarse por completo. Incluso en este caso, un enfoque inteligente es recortar la documentación a un mínimo esencial.

(Pressman, R. 2010, p. 662)

3.2.51 Ingeniería inversa

La ingeniería inversa del software es el proceso consistente en analizar un programa en un esfuerzo por crear una representación del programa con un nivel de abstracción más elevado que el código fuente. La ingeniería inversa es un proceso de recuperación de diseño. Las herramientas de ingeniería inversa extraen información acerca de los datos, arquitectura y diseño de procedimientos de un programa ya

existente. Al contrario que en otras disciplinas, donde se aplica a los productos de la competencia, en ingeniería de software con frecuencia se debe aplicar a los propios trabajos de la organización realizados hace muchos años. Según va aumentando la abstracción va aumentando la complejidad del trabajo, así como la necesidad de comprensión de la aplicación.

- a) Ingeniería inversa para comprender el procesamiento: Se utiliza un método de refinamiento mayor a menor nivel. Se establecen los siguientes pasos:
- Diagrama de bloques de los programas que componen el sistema y sus relaciones funcionales.
 - Diagrama de módulos para cada uno de los programas: En este punto se estudia el interior de cada módulo. En casi todos los módulos se definen las siguientes funcionalidades:
 - Preprocesamiento, se preparan los datos para el punto siguiente.
 - Procesamiento
 - Postprocesamiento, se preparan los datos para exportarlos de ese módulo.
- b) Ingeniería inversa para comprender los datos: Se divide en dos partes:
- Una corresponde al análisis de los datos internos.
 - Otra al estudio de las estructuras globales de datos (archivos, bases de datos, etc.).
- c) Ingeniería inversa de interfaces de usuario: Pressman menciona en su libro el álgebra de procesos que permite representar el interfaz en base a agentes y acciones. Básicamente consiste en una notación taquigráfica que permite obtener una idea completa del interfaz.

(González, D. 2010 p. 8)

3.2.52 Reestructuración de código

Se analiza el código fuente. Las violaciones de las estructuras de programación estructurada se indican, y entonces se reestructura el código. Todo este proceso se puede realizar automáticamente, aunque no sea este el caso. El código resultante se revisa y se comprueba para asegurarse que no se hayan introducido anomalías. Además se actualiza la documentación interna del código, comentarios. El objetivo es mejorar la calidad del software, obteniendo programas mejor documentados, menos complejos y por lo tanto con un mantenimiento más fácil. La frontera entre la reestructuración del código y la ingeniería progresiva está en la arquitectura del software. Cualquier cambio en la estructura del software pertenece a la ingeniería progresiva.

(González, D. 2010 p. 9)

3.2.53 Reestructuración de datos

En la mayoría de casos es necesario un proceso previo de ingeniería inversa. Se disecciona la arquitectura actual. Cuando es necesario se definen modelos de datos, objetos, atributos, etc. teniendo presente en todo momento que estas modificaciones de las estructuras de datos deben tener como fin la calidad. Es una actividad sumamente compleja, ya que la arquitectura del programa se ve reflejada en los datos.

La reestructuración de datos consta de varias fases.

- a) Análisis de datos: El objetivo de esta etapa es extraer elementos y objetos de datos, para obtener información acerca del flujo de datos, así como comprender las estructuras de datos ya existentes. Para ello es necesario estudiar el código fuente analizando las sentencias que contengan definiciones de datos, descripciones de archivos, estructuras de I/O y descripciones de interfaz.
- b) Rediseño de datos: Se divide a su vez en tres:

- Estandarización de rediseño de datos: Consiste en clarificar las definiciones para obtener consistencia en los nombres, formatos de registros, ficheros, etc.
- Racionalización de nombres: Ajuste de las definiciones a los estándares de la organización.
- Modificaciones físicas de la estructura de datos: Aquí se indican las posibles reestructuraciones en las estructuras de ficheros, bases de datos, etc.

(González, D. 2010 p.9)

3.2.54 Ingeniería hacia adelante

En un mundo ideal, las aplicaciones se reconstruirían usando un “motor de reingeniería” automático. El programa antiguo se alimentaría en el motor, se analizaría, se reestructuraría y luego se regeneraría de manera que mostrara los mejores aspectos de la calidad del software. A corto plazo es improbable que tal “motor” aparezca, pero los proveedores introdujeron herramientas que proporcionan un subconjunto limitado de dichas capacidades y que abordan dominios de aplicación específicos (por ejemplo, aplicaciones que se implementan usando un sistema de base de datos específico). Más importante, dichas herramientas de reingeniería se vuelven cada vez más sofisticadas. La ingeniería hacia adelante no sólo recupera información de diseño del software existente, sino que también usa esta información para alterar o reconstituir el sistema existente con la intención de mejorar su calidad global. En la mayoría de los casos, el software sometido a reingeniería vuelve a implementar la función del sistema existente y también añade nuevas funciones y/o mejora el rendimiento global.

(Pressman, R. 2010, p. 664)

3.3 BASES LEGALES

3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial de 1999).

Art. 108: Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley (p. 27).

Mediante este artículo se considera que la comunicación social por medios públicos y privados están en el deber de contribuir en el enriquecimiento del conocimiento en cuanto a las actividades que en él están enmarcados.

Art. 110: El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía (p. 27).

Este artículo sostiene la importancia de la necesidad que tiene la ciudadanía al acceso a todos los medios de comunicaciones tanto públicas como privadas. El Estado garantiza el apoyo y reconocimiento por parte de los ciudadanos en la contribución social, económica y política para el país.

3.3.2 Decreto N° 3390 Sobre Uso del Software Libre.

El presidente de la República Bolivariana de Venezuela, Hugo Chávez Frías, emitió el Decreto N° 3.390., publicado en la Gaceta Oficial N. de fecha 28 de diciembre de 2004 sobre el uso obligatorio del software libre en el país para todas las dependencias públicas de carácter oficial, como se cita en el artículo 1:

La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de éstos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos. (p. 2)

Este artículo establece que es prioridad del Estado incentivar y fomentar la producción de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población, mediante el uso de estas herramientas desarrolladas con estándares abiertos para robustecer la industria nacional, aumentando y aprovechando sus capacidades y fortaleciendo nuestra soberanía.

3.3.3 Ley Especial Contra los Delitos Informáticos.

Art. 1: Objeto de la ley. La presente ley tiene por objeto la protección integral de los sistemas que utilicen tecnologías de información, así como la prevención y sanción de los delitos cometidos contra tales sistemas o cualquiera de sus componentes o los cometidos mediante el uso de dichas tecnologías, en los términos previstos en esta ley (p. 1).

Este artículo tiene por objeto proteger de manera exhaustiva los sistemas que utilizan las tecnologías de información. De igual modo debe prevenir cualquier delito informático; así como también, sancionar a los que ello incurriere cualquier ciudadano.

Art. 6: Acceso indebido. El que sin la debida autorización o excediendo la que hubiere obtenido, acceda, intercepte, interfiera o use un sistema que utilice tecnologías de información, será penado con prisión de uno a cinco años y multa de diez a cincuenta unidades tributarias (p. 3).

En este artículo se expresa que todo ciudadano que incurra en el acceso indebido de cualquier sistema utilizando las tecnologías de la información será castigado y sentenciado a cumplir años de prisión y ser multado con las debidas unidades tributarias establecida por las leyes.

3.3.4 Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Art. 2: Las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones son de interés público y de interés general (p. 3).

Este artículo expresa que las actividades en cuanto a ciencia, tecnología e información son de carácter público y general en el cual los ciudadanos pueden utilizar los aprendizajes adquiridos en pro de la nación.

Art. 3: Forman parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, las instituciones públicas o privadas que generen y desarrollen conocimientos científicos y tecnológicos, como procesos de innovación, y las personas que se dediquen a la planificación, administración, ejecución y aplicación de actividades que posibiliten la vinculación efectiva entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. A tal efecto, los sujetos que forman parte del Sistema son:

- a) El Ministerio de Ciencia y Tecnología, sus organismos adscritos y las entidades tuteladas por éstos, o aquéllas en las que tengan participación.
- b) Las instituciones de educación superior y de formación técnica, academias nacionales, colegios profesionales, sociedades científicas, laboratorios y centros de investigación y desarrollo, tanto público como privado.

- c) Los organismos del sector privado, empresas, proveedores de servicios, insumos y bienes de capital, redes de información y asistencia que sean incorporados al Sistema.
- d) Las unidades de investigación y desarrollo, así como las unidades de tecnologías de información y comunicación de todos los organismos públicos.
- e) Las personas públicas o privadas que realicen actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones (p. 3).

Este artículo refiere a la responsabilidad que tiene el Estado y los entes públicos competentes con la finalidad de definir políticas que tiendan a proteger y fomentar actividades de desarrollo científico y tecnológico. Así como también, contribuir al desarrollo de los venezolanos en cuanto a la actualización de los sistemas tecnológicos a nivel institucional.

Art. 4: De acuerdo con esta Ley, las acciones en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, estarán dirigidas a:

- a) Formular, promover y evaluar planes nacionales que en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, se diseñen para el corto, mediano y largo plazo.
- b) Estimular y promover los programas de formación necesarios para el desarrollo científico y tecnológico del país.
- c) Establecer programas de incentivos a la actividad de investigación y desarrollo y a la innovación tecnológica.
- d) Concertar y ejecutar las políticas de cooperación internacional requeridas para apoyar el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- e) La coordinación intersectorial de los demás entes y organismos públicos que se dediquen a la investigación, formación y capacitación científica y tecnológica, requeridas para apoyar el desarrollo y adecuación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- f) Impulsar el fortalecimiento de una infraestructura adecuada y el equipamiento para servicios de apoyo a las instituciones de investigación y desarrollo y de innovación tecnológica.
- g) Estimular la capacidad de innovación tecnológica del sector productivo, empresarial y académico, tanto público como privado.

- h) Estimular la creación de fondos de financiamiento a las actividades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- i) Desarrollar programas de valoración de la investigación a fin de facilitar la transferencia e innovación tecnológica.
- j) Impulsar el establecimiento de redes nacionales y regionales de cooperación científica y tecnológica.
- k) Promover mecanismos para la divulgación, difusión e intercambio de los resultados de investigación y desarrollo y de innovación tecnológica generados en el país.
- l) Crear un Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica.
- m) Promover la creación de instrumentos jurídicos para optimizar el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- n) Estimular la participación del sector privado, a través de mecanismos que permitan la inversión de recursos financieros para el desarrollo de las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones (p. 4).

De acuerdo con este artículo el cual se refiere a que se debe fomentar el desarrollo de nuevas tecnologías y contar con espacios adecuados para el buen funcionamiento de los equipos y materiales a ser utilizados en el proceso de las actividades y la optimización del sistema nacional de ciencia y tecnología impulsando la innovación en todas las instituciones estando éstas sujetas al progreso del país.

3.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- a) **Acceso:** En el terreno de la informática, por último, se denomina acceso a la consecuencia de una autenticación positiva. Tomemos el caso de una persona que pretende acceder a su cuenta bancaria a través del sitio Web de su banco, con la intención de realizar una transferencia de dinero. Para ingresar a su cuenta, debe especificar su nombre de usuario y su clave. Si la autenticación es positiva, el sistema le brindará el acceso: es decir, podrá operar con su cuenta bancaria. (<http://definicion.de/acceso/#ixzz4JOC0U59H>).

- b) Actor:** Es una idealización de una persona externa, de un proceso, o de una cosa que interactúa con un sistema, un subsistema, o una clase. Un actor caracteriza las interacciones que los usuarios exteriores pueden tener con el sistema. En tiempo de ejecución, un usuario físico puede estar limitado a los actores múltiples dentro del sistema. Diferentes usuarios pueden estar ligados al mismo actor y por lo tanto pueden representar casos múltiples de la misma definición de actor. (Jacobson, I. y Otros. 2000, p.56).
- c) Adjudicación:** La adjudicación es un acto administrativo con diversas formalidades de procedimiento que consiste en la asignación de un contrato para la prestación de servicios o adquisición de bienes: “El gobierno anunció la adjudicación de las obras a la empresa del ingeniero López”, “El intendente aseguró que la adjudicación estará definida en los próximos días”. (<http://definicion.de/adjudicacion/#ixzz4JPFDEx6g>).
- d) Administración:** La administración puede ser entendida como la disciplina que se encarga de realizar una gestión de los recursos (ya sean materiales o humanos) en base a criterios científicos y orientada a satisfacer un objetivo concreto. (<http://definicion.de/administracion/#ixzz4JPI0DoPR>).
- e) Aplicación:** Es un tipo de software que permite al usuario realizar uno o más tipos de trabajo. Los procesadores de texto y las hojas de cálculo son ejemplos de aplicaciones informáticas, mientras que los sistemas operativos o los programas de utilidades (que cumplen tareas de mantenimiento) no forman parte de estos programas. (<http://definicion.de/aplicacion/#ixzz4JPNHYsGz>).
- f) Aplicación Web:** Se utiliza para designar aquellos programas informáticos que son ejecutados en el entorno del navegador (por ejemplo, un applet de Java) o codificado con algún lenguaje soportado por el navegador (como JavaScript,

combinado con HTML); confiándose en el navegador Web para que reproduzca (renderice) la aplicación. (<https://sites.google.com/site/smr2teresa/definicion>).

- g) Automatización:** Se denomina automatización al acto y la consecuencia de automatizar. Este verbo, por su parte, alude a hacer que determinadas acciones se vuelvan automáticas (es decir, que se desarrollen por sí solas y sin la participación directa de un individuo). (<http://definicion.de/automatizacion/#ixzz4JPQrAZFZ>).
- h) Contratación:** La contratación es el proceso mediante el cual se realiza una transacción en la que una parte se compromete a transferir recursos económicos a cambio de la recepción de un determinado servicio. Como su nombre lo indica, el proceso de contratación implica un contrato, es decir, un documento en el que ambas partes hacen un compromiso, compromiso que será avalado por un determinado orden jurídico. (<http://definicion.mx/contratacion/>).
- i) Control:** Mide el rendimiento en relación a las metas y objetivos planteados y desarrolla los procedimientos convenientes para realizar el ajuste o correctivo. (Montilva, J. 1986, p. 5).
- j) Datos:** Son representaciones abstractas de hechos (eventos, ocurrencias o transacciones) u objetos (personas, lugares, etc.). Cuando estos se ordenan en un contexto adecuado por medio de un procesamiento adquieren significado y proporcionan conocimiento sobre los hechos u objetos que los originan, transformándose en lo que se denomina información. (Montilva, J. 1986, p. 10).
- k) Dado por Terminado:** Un proceso es dado por terminado en todas las modalidades según la DCRVFLCP mediante acto motivado, dar por terminado el procedimiento, mientras no se haya firmado el contrato. En caso de que se

hubiera otorgado y notificado la adjudicación. En caso de aplicarse una modalidad de selección de contratistas que no corresponda de acuerdo al DCRVFLCP. En caso de suspensión del procedimiento por más de cuarenta y cinco días. (Decreto con Rango Valor y Fuerza de la Ley de Contrataciones Públicas, Art. 107)

l) Desierto: Un proceso es declarado desierto cuando ninguna oferta haya sido presentada. Todas las ofertas resulten rechazadas o los oferentes descalificados, de conformidad con lo establecido en el pliego de condiciones. Este suficientemente justificado que de continuar el procedimiento podría causarse perjuicio al contratante. En caso de que los oferentes no mantengan su oferta, se nieguen a firmar el contrato, no suministren las garantías requeridas o le sea anulada la adjudicación por haber suministrado información falsa. Ocurra algún otro supuesto expresamente previsto en el pliego de condiciones. (Decreto con Rango Valor y Fuerza de la Ley de Contrataciones Públicas, Art. 113)

m) Departamento: En departamentos también se suele dividir administrativamente una empresa. Por esto resulta muy común cuando visitamos o mismo si trabajamos en una empresa ver que existen distintos departamentos que se encargan de situaciones puntuales como ser el departamento de administración, de marketing, de recursos humanos, comercial, de sistemas, entre los más tradicionales. (<http://www.definicionabc.com/general/departamento.php>)

n) Dimension: Una dimensión es un elemento integrante de una variable compleja, que resulta de su análisis o descomposición. (Fidias, A. 2012 p. 60)

- o) Dirección:** Es la parte esencial y central de la administración a la que deben subordinarse todos los demás elementos, pues, una buena dirección corresponde a un buen liderazgo. (López, D. 2013 p. 39)
- p) Gráficas:** Como soporte de comunicación, una gráfica permite resumir una situación compleja. De alguna manera, es una especie de dibujo que cuenta una información numérica. (<http://definicion.mx/grafica/>).
- q) Indicador:** Un indicador es un indicio, señal o unidad de medida que permite estudiar o cuantificar una variable o sus dimensiones. (Fidias, A. 2012 p. 61)
- r) Información:** Se denomina información a un conjunto de datos relativos a cualquier área de la experiencia humana. Así, puede hablarse de información científica, información periodística, información económica, información educativa, etc. Cabe señalarse que la existencia de información no necesariamente significa la existencia de conocimiento, en la medida en que el conocimiento implica además una correcta interrelación de los datos a nivel comprensivo que permita dar cuenta de una interpretación fidedigna de la realidad objetiva. (<http://definicion.mx/informacion/>).
- s) Integración:** Proceso de construir un sistema de software combinando componentes individuales en una unidad ejecutable. Este proceso de integración debe hacerse de forma ordenada para que se integren los módulos en función del uso que unos hacen de otros. La gestión del proyecto deberá asegurar que la integración se realiza adecuadamente. (Gonzalo, L. 1996, p.47).
- t) Integridad:** Se refiere a la corrección y a la complementación de los datos en una base de datos. Cuando se modifican los contenidos con acciones como Insert, Delete o Update, la integridad de los datos almacenados se ve

modificada. Por tanto, si se añaden o se corrigen contenidos o datos no válidos o erróneos, la integridad deja de existir. (<http://www.significados.com/integridad/>).

- u) **Interfaz:** Es la descripción del comportamiento de objetos sin dar su implementación o estado: una interfaz contiene operaciones pero no atributos, y no tiene asociaciones salientes que muestren la virilidad desde la propia interfaz. Una o más clases o componentes pueden realizar una interfaz, y cada clase implementa las operaciones de la interfaz. (Jacobson, I. y Otros, 2000, p.40).
- v) **Monitoreo:** Es la acción de supervisión y control de un monitor para valorar una situación. (<http://definicion.mx/monitoreo/>).
- w) **Optimizar:** Busca adaptar los programas informáticos para que realicen sus tareas de la forma más eficiente posible. Virtualmente, existen infinitas maneras de desarrollar una misma aplicación, y uno de los factores más influyentes a la hora de crear el diseño es la arquitectura de hardware con la cual se desea trabajar. En pocas palabras, conseguir el mejor rendimiento en una plataforma enfocada en el tipo y la cantidad de memoria es muy diferente al hacerlo en una cuyo fuerte es la velocidad de los procesadores. (<http://definicion.de/optimizacion/#ixzz4JZwzaEM0>).
- x) **Organización:** Es el proceso de adopción de una estructura de relaciones, que permita a los empleados llevar a cabo los planes de la dirección y cumplir las metas establecidas. Mediante una organización eficaz, los administradores pueden regular mejor los recursos humanos y materiales de la empresa, para que las operaciones se desarrollen adecuadamente. El éxito de una

organización depende en gran medida de la habilidad de sus administradores para utilizar eficiente y eficazmente esos recursos. (López, D. 2013 p. 29)

- y) **Planificación:** Planificar es trazar un plan, o sea reunir los medios, y ordenarlos hacia la consecución de un fin, para encaminar hacia él la acción, reduciendo los riesgos de un avance espontáneo. Son sus elementos: los objetivos, las acciones a desarrollar, y los recursos que se necesitan. (<http://deconceptos.com/ciencias-sociales/planificacion#ixzz4JZzWV6U>).
- z) **Plataforma:** Es el hardware sobre el cual puede ejecutarse o desarrollarse un software. (<http://definicion.de/plataforma/#ixzz4Ja14JEMk>). Una plataforma es, por ejemplo, un sistema operativo, un gran software que sirve como base para ejecutar determinadas aplicaciones compatibles con este. También son plataformas la arquitectura de hardware, los lenguajes de programación y sus librerías en tiempo de ejecución, las consolas de videojuegos, etc. Existen programas multiplataforma, que permiten ejecutarse en diversas plataformas. También existen emuladores, programas que permiten ejecutar desde una plataforma programas de otra emulando su funcionamiento. (<http://www.alegsa.com.ar/Dic/plataforma.php>).
- aa) **Proceso:** Conjunto estructurado de actividades que son ejecutadas por un conjunto de actores con la finalidad de cumplir con objetivos pre-establecidos. Un proceso transforma un conjunto de recursos (insumos: energía, información y materia prima) en un conjunto de productos o servicios. (Montilva, J. y Barrios, J. 2007, p.119).
- bb) **Proceso Administrativo:** El proceso administrativo es el conjunto de actividades específicas que realizan los administradores para lograr la productividad de la empresa. Existen diversos criterios sobre la división de las

funciones administrativas o elementos de la administración. Clasificación según los distintos autores:

- a) **GEORGE TERRY la divide en cuatro elementos:** Planeación, Organización, Dirección y Control.
 - b) **HENRY FAYOL la divide en cinco elementos:** Prever, Organizar, Dirigir, Coordinar, y Controlar.
 - c) **KOONTZ y O'DONIEL la divide en:** Planificación, Organización e integración de los recursos humanos, Dirección y liderazgo, y Control.
 - d) **LINDALL URWICK la divide en seis elementos que responde a las siguientes preguntas:** PREVENCIÓN - ¿Qué puede hacerse?, PLANEACIÓN - ¿Qué va a hacer?, ORGANIZACIÓN - ¿Cómo va a hacerse?, INTEGRACIÓN - ¿Con qué se va a hacer?, DIRECCIÓN - Ver que se haga, CONTROLAR -¿Cómo se ha realizado?. (López, D. 2013 p. 25).
- cc) Prototipo:** Puede definirse como un modelo parcial ejecutable de un sistema de software. Por modelo del sistema entendemos una descripción del sistema bajo una cierta perspectiva (por ejemplo, arquitectura, datos, comportamiento) empleando notaciones no necesariamente similares al código final; lo definimos como parcial porque no es necesario que cubra todo el sistema sino aquellas partes o perspectivas que se pretenden analizar; finalmente, debe ser ejecutable para que la validación del sistema pueda hacerse a partir de la experimentación con el prototipo por parte de usuarios y analistas. (Gonzalo, L. 1996, p.57).
- dd) Reingeniería:** Es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y

contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez. (Hammer, M y Champy, J. 1994, p.34).

ee) Reingeniería de Procesos: Es un modo planificado de establecer secuencias nuevas e interacciones novedosas en los procesos administrativos, regulatorios y sustantivos con la pretensión de elevar la eficiencia, la eficacia, la productividad y la efectividad de la red de producción institucional y alcanzar un balance global positivo. (https://es.wikipedia.org/wiki/Reingenier%C3%ADa_de_procesos).

ff) Reingeniería de Software: Modificación de un producto software, o de ciertos componentes, usando para el análisis del sistema existente técnicas de Ingeniería Inversa y, para la etapa de reconstrucción, herramientas de Ingeniería Directa, de tal manera que se oriente este cambio hacia mayores niveles de facilidad en cuanto a mantenimiento, reutilización, comprensión o evaluación. (<https://isoftwareunesum.wordpress.com/2011/04/28/reingenieria-de-la-ingenieria-del-software/>).

gg) Reporte: Los reportes son informes que organizan y exhiben la información contenida en una base de datos. Su función es aplicar un formato determinado a los datos para mostrarlos por medio de un diseño atractivo y que sea fácil de interpretar por los usuarios. (<http://definicion.de/reporte/#ixzz4JaG0rdhi>).

hh) Servidor: Un servidor, como la misma palabra indica, es un ordenador o máquina informática que está al “servicio” de otras máquinas, ordenadores o personas llamadas clientes y que le suministran a estos, todo tipo de información. A modo de ejemplo, imaginemos que estamos en nuestra casa, y tenemos una despensa. Pues bien a la hora de comer necesitamos unos ingredientes por lo cual vamos a la despensa, los cogemos y nos lo llevamos a

la cocina para cocinarlos.
 (http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=542:que-es-un-servidor-y-cuales-son-los-principales-tipos-de-servidores-proxydns-webftppop3-y-smtp-dhcp&catid=57:herramientas-informaticas&Itemid=179).

- ii) Seguimiento:** Consiste en la aplicación de controles periódicos de las variables seleccionadas, y debe cumplir los siguientes requerimientos: Las medidas de control deben ser estandarizables, Las variables seleccionadas deben tener capacidad para registrar las propiedades de los sistemas afectados que se desea valorar y, siempre que sea posible, ser indicadores del estado del conjunto de un proceso o sistema ecológico.
 (http://www.wikivia.org/wikivia/index.php/Definici%C3%B3n_y_tipos_de_seguimiento).
- jj) Sistema de Información:** Es el conjunto formal de procesos que operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar las funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia. (Alcamí, R. y Otros, 2011, p.13).
- kk) Software:** Programas de ordenador y la documentación asociada. Los productos de software se pueden desarrollar para algún cliente en particular o para un mercado general. (Sommerville, I. 2005, p.05).
- ll) Software Libre:** Decreto de computación cuya licencia garantiza al usuario acceso al código fuente del programa y lo autoriza a ejecutarlo con cualquier

propósito, modificarlo y redistribuir tanto el programa original como sus modificaciones en las mismas condiciones de licenciamiento acordadas al programa original, sin tener que pagar regalías a los desarrolladores previos. (http://www.softwarelibre.gob.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=71).

mm) Tecnología: Se refiere a la colección de herramientas que hacen más fácil usar, crear, administrar e intercambiar información. En el inicio de los tiempos, los seres humanos hacían uso de ella para el proceso de descubrimiento del mundo y evolución. La tecnología es el conocimiento y la utilización de herramientas, técnicas y sistemas con el fin de servir a un propósito más grande como la resolución de problemas o hacer la vida más fácil y mejor. Su importancia para los seres humanos es enorme porque les ha ayudado a adaptarse al entorno. (<http://www.importancia.org/tecnologia.php>).

nn) Tecnología de Información: Se conoce como tecnología de información (TI) a la utilización de tecnología – específicamente computadoras y ordenadores electrónicos - para el manejo y procesamiento de información – específicamente la captura, transformación, almacenamiento, protección, y recuperación de datos e información. (http://www.degerencia.com/tema/tecnologia_de_informacion).

CAPITULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo, se trata sobre cada uno de los aspectos relacionados a la metodología, los aspectos o diseño, que se ha seleccionado para desarrollar la investigación. El término metodología, trata sobre el estudio o conjunto de métodos empleados, así como una serie de técnicas, instrumentos y procedimientos utilizados en una investigación, con el fin de que acompañe una investigación, donde se demuestre su factibilidad o posibilidad de realización.

Aquí se presentara cómo se realizó el estudio para responder al problema planteado, se hará la descripción de los distintos métodos y las técnicas que posibilitarán obtener la información necesaria para el tema de tesis a desarrollar que tiene como objetivo principal Aplicar Reingeniería de Software al Sistema Integral de Contratación.

4.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Según Hernández y otros (2010), definen la investigación como “un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno” (p. 4). Por consiguiente, el autor Fidias Arias (2006), establece que la investigación implica:

...el descubrimiento de algún aspecto de la realidad, así como la producción de un nuevo conocimiento, el cual puede estar dirigido a incrementar los postulados teóricos de una determinada ciencia (pura o aplicada); o puede tener una aplicación inmediata en la solución de problemas prácticos (investigación aplicada). (p. 22)

En pocas palabras él define la investigación científica como: “...un proceso metódico y sistemático dirigido a la solución de problemas o preguntas científicas, mediante la producción de nuevos conocimientos, los cuales constituyen la solución o respuesta a tales interrogantes” (p. 22).

Existen diferentes tipos de investigación de acuerdo a distintos autores, los criterios empleado por este autor para establecer los tipos de investigación son el nivel de investigación y el tipo de la investigación. De acuerdo al problema establecido anteriormente, la cual consiste en la elaboración de una propuesta o modelo para solucionar un problema, se investigaron varios autores, para determinar el tipo y nivel de investigación en que se enmarca este trabajo de investigación, según la autora Hurtado, J. (2012), la clasificación de los tipos de investigación son: exploratoria, descriptiva, analítica, comparativa, explicativa, predictiva, proyectiva, interactiva, confirmatoria y evaluativa. De manera tal que lo anterior está enmarcado en distintos niveles como: Perceptual, Aprehensivo, Comprensivo e Integrativo.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, en función a los objetivos que se logran cumplir en este Trabajo de Grado se considera que aplica una Investigación de Tipo Proyectiva a nivel Comprensivo. Esto debido a lo que según Hurtado menciona como un tipo de investigación donde “...propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta”. (p. 122).

En cuanto al nivel de la investigación se debe entender que este proviene del tema de investigación que se está llevando a cabo. La autora Hurtado (2012) explica que los objetivos ya sean general o específicos de la investigación permiten conocer el nivel de la investigación; debido a que en este Trabajo de Grado el objetivo general es “Aplicar Reingeniería de Software”, partiendo de los distintos objetivos que son analizar, determinar, diseñar y desarrollar; que al lograrlos se puede dar como

cumplido el objetivo general y se puede afirmar que el nivel de la investigación presente es de Nivel Comprensivo; porque se identificaron las causas que dieron origen a una situación no deseable, para poder ser atacada de raíz y proceder finalmente a examinar y aplicar la posible solución que cubra las necesidades y expectativas de los actores involucrados y al subsistema bajo estudio.

El nivel comprensivo según Hurtado, J. (2000), dice que estudia "...el evento en su relación con otros eventos, dentro de un holos mayor, enfatizando por lo general las relaciones de causalidad, aunque no exclusivamente, además alude a la explicación de las situaciones o causas que generan eventos". (p.19). Este nivel describe la situación de conflicto desde todos los puntos de vista e indagar dónde, cuándo, por qué y cómo influye en su medio para que de alguna manera se logre subsanar dicha problemática.

4.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El su libro Jacqueline Hurtado (2012), menciona que: "...El diseño de investigación hace explícitos los aspectos operativos de la misma. Si el tipo de investigación se define con base en el objetivo, el diseño de investigación se define con base en el procedimiento." (p. 155). En su texto continúa diciendo:

...alude a las decisiones que se toman en cuanto al proceso de recolección de datos (y de experimentación en el caso de las investigaciones confirmatorias y las evaluativas), que permitan al investigador lograr la validez interna de la investigación, es decir, tener un alto grado de confianza de que sus conclusiones no son erradas. (p. 155)

La autora menciona que existen criterios para determinar el diseño de investigación, definiendo que: "...El diseño se refiere a dónde y cuándo se recopila la información, así como la amplitud de la información a recopilar, de modo que se pueda dar respuesta a la pregunta de investigación de la forma más idónea posible." (p. 155). En su texto sigue describiendo que el diseño de investigación establece, que el *dónde* del diseño alude a las fuentes:

...si son vivas, y la información se recoge en su ambiente natural, el diseño se denomina de **campo**, pero si la información se recoge en un ambiente artificial o creado, se habla de diseño de **laboratorio**. Por el contrario, si las fuentes no son vivas, sino documentos o restos, el diseño es **documental**. También pueden utilizarse **diseños de fuente mixta**, los cuales abarcan tanto fuentes vivas como documentales. (p. 156)

En cuanto al diseño de la investigación, explicado anteriormente su criterio para determinar el diseño de la investigación, la que está enmarcada en este trabajo de investigación, es el diseño de fuentes mixtas, ya que la información se obtiene directamente de los usuarios que desean que se les resuelva la problemática.

4.3 UNIDAD DE ESTUDIO

La autora Hurtado, J. (2000) define la unidad de estudio como "...al contexto, al ser o entidad, poseedores de la características, evento, cualidad o variable, que se desea estudiar, una unidad de estudio puede ser una persona, un objeto, un grupo, una extensión geográfica, una institución..." (p. 151). La unidad de estudio es el poseedor de la variable a estudiar, donde las unidades de población o individuos poseen características similares, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación.

En este Trabajo de Grado, la unidad de estudio está representada por la variable a estudiar que es la eficiencia en la gestión de procesos administrativos y la población referencial está representada por el personal que labora en la gerencia de contratación de las distintas divisiones, y en específico los Gerentes, Líderes, Supervisores y Analistas de los Departamentos de Planificación y Contratación, que interactúan directamente con las actividades relacionadas a los procesos de contratación y son usuarios directo del Sistema Integral de Contratación, el cual se explicara con mayor profundidad en los siguientes párrafos.

4.3.1 Población.

De acuerdo a la autora Hurtado (2000), la población "...se refiere a un conjunto de elementos, seres o eventos, concordantes entre sí en cuanto a una serie de características, de los cuales se desea obtener alguna información". (p. 152).

El autor Arias (2006) amplía el término anterior afirmando que "la población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación." (p. 81). Asimismo, Arias subclasifica la población como finita o infinita afirmando que la primera "agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades." (p. 82); y la segunda, "es aquella en la que se desconoce el total de elementos que la conforman, por cuanto no existe un registro documental de éstos debido a que su elaboración sería prácticamente imposible." (p. 82).

Por otra parte, la autora Hurtado, menciona que cuando la información no se puede obtener directamente de la unidad de estudio se puede recurrir a otras fuentes, precisando un nuevo concepto convencional a la población, a lo que ella describe en su libro la población referencial; "es el conjunto de fuentes de las cuales se va a obtener la información respecto a la población de estudio". (p. 153). Para este

Trabajo de Grado la población referencial está representada por el personal que labora en la gerencia de contratación de las distintas divisiones, y en específico los Gerentes, Líderes, Supervisores y Analistas de los Departamentos de Planificación y Contratación, que interactúan directamente con las actividades relacionadas a los procesos de contratación y son usuarios directo del Sistema Integral de Contratación, la cual está compuesta de la siguiente forma (Cuadro 11):

Cuadro 11. Distribución de la Población Referencial por Ubicación Geográfica

División	Cantidad	Porcentaje
Furrial	80	48,48%
Punta de Mata	47	28,48%
Costa Afuera	38	23,03%
Total	165	100%

Fuente: Autor (2017)

Para este Trabajo de Grado, la población referencial se puede calificar como finita y está conformada por el personal de las distintas Gerencias de Contratación bajo los cargos que ocupa como Gerente, Líder, Supervisor y Analista, y distribuido como se muestra a continuación (Cuadro 12, p. 149):

Cuadro 12. Distribución de la Población Referencial por Departamento y Cargo

División	Departamento	Cargo	Cantidad
Furrial	Planificación y Contratación	Gerente	1
		Líder	6
	Planificación	Supervisor	7
		Analista	21
	Contratación	Líder	5
		Supervisor	12
Analista		28	
Punta de Mata	Planificación y Contratación	Gerente	1
		Líder	4
	Planificación	Supervisor	3
		Analista	11
	Contratación	Líder	5
		Supervisor	5
Analista		18	
Costa Afuera	Planificación y Contratación	Gerente	1
		Líder	4
	Planificación	Supervisor	3
		Analista	10
	Contratación	Líder	5
		Supervisor	4
Analista		11	
TOTAL DE LA POBLACIÓN			165

Fuente: Autor (2017)

4.3.2 Muestra.

La autora Hurtado (2000) en cuanto a la muestra afirma lo siguiente:

...es una porción de la población que se toma para realizar el estudio, la cual se considera representativa (de la población). Para conformar una muestra es necesario seleccionar cuáles de las unidades de estudio serán observadas; a esta selección se le denomina muestreo. (p. 154)

Siguiendo este orden de ideas los autores Hernández y Otros (2010), definen la muestra:

...es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población. El investigador pretende que los resultados encontrados en la muestra logren generalizarse o extrapolarse a la población (en el sentido de la validez externa que se comentó al hablar de experimentos). El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa. (p. 173).

A pesar que en este Trabajo de Grado se maneja una población relativamente pequeña y podría decirse que no es necesario extraer una muestra representativa de la población total, es necesario seleccionarla debido a las limitaciones de tiempo y recurso para poder dar conclusiones o generalizaciones aceptables. Sobre este particular, es necesario recurrir a una técnica de selección de muestra o técnica de muestreo definida por Hurtado (2000) como: “el conjunto de operaciones que se realizan para seleccionar a los integrantes de la muestra.” (p. 158).

Hurtado divide las técnicas muestreo en dos grandes tipos: probabilístico y no probabilístico; el primero se clasifica en: azar simple, azar sistemático, estratificado y por conglomerados y el segundo se clasifica: por cuotas, casual, intencional y autoselección. Con el objeto de seleccionar una técnica de muestreo adecuada, Hurtado sugiere seguir el siguiente flujograma (Figura 41, p. 128), del cual se desprende el conjunto de preguntas y respuestas que se muestran más adelante.

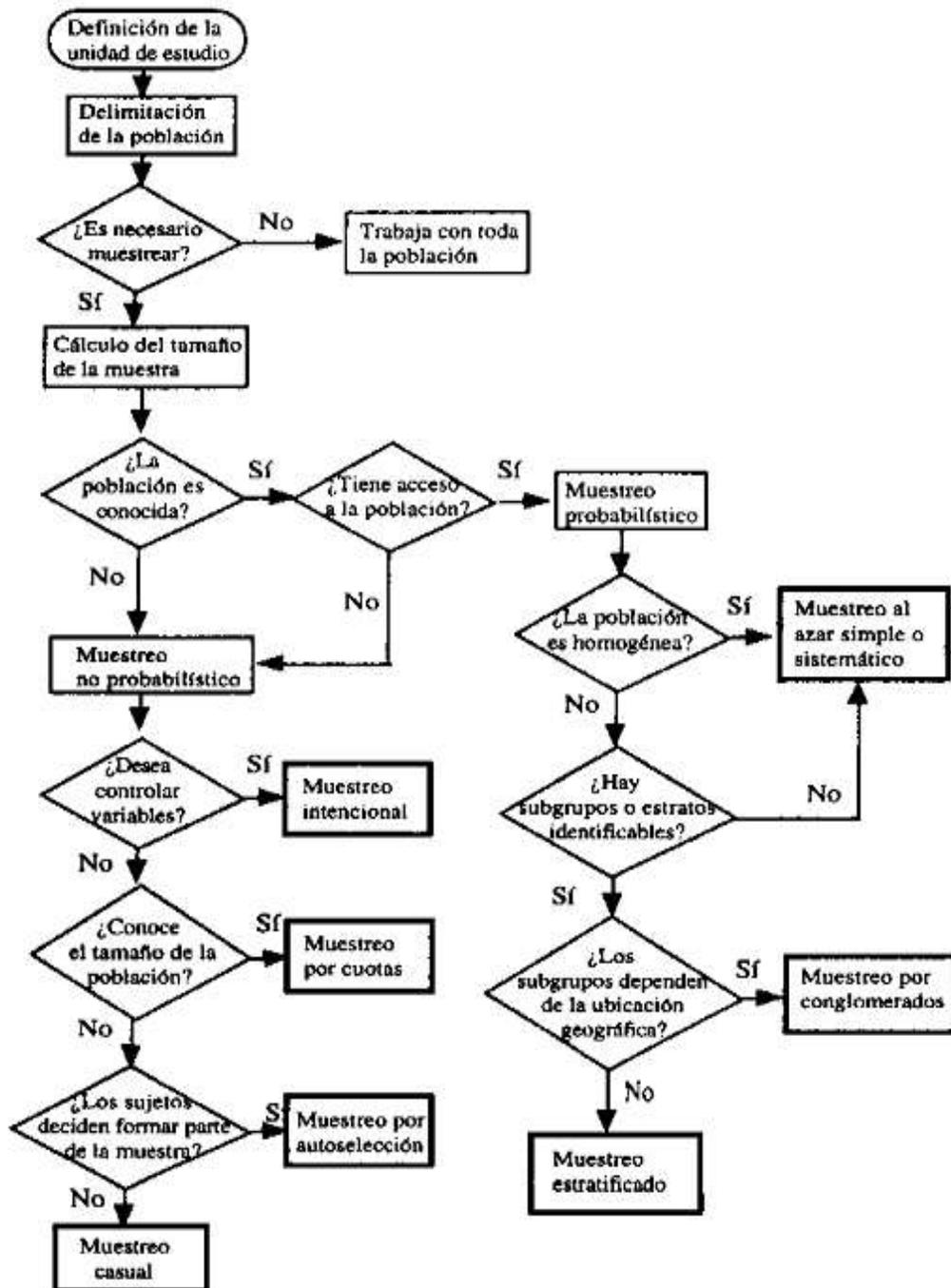


Figura 46. Flujograma del proceso de Muestreo

Fuente: Hurtado, J. 2000

Cuadro 13. Elección de técnica de muestreo

ID	Preguntas	Respuestas	Justificación
01	¿Es necesario muestrear?	Si	Existen limitaciones en tiempo y recurso.
02	¿La población es conocida?	Si	El acceso de la información fue de primera mano y con los actores involucrados.
03	¿Tiene acceso a la población?	Si	El Trabajo de Grado fue desarrollado en las instalaciones de una de las divisiones y con acceso directo del personal al resto de las divisiones.
04	¿La población es homogénea?	No	Es necesario la recolección de datos de los distintos cargos que integran la gerencia, creando así subclasificaciones.
05	¿Hay subgrupos o estratos identificables?	Si	Representados por cada uno de los cargos de los que se necesitó recolectar información.
06	¿Los subgrupos dependen de la ubicación geográfica?	No	Los subgrupos hallados en una ubicación geográfica se repiten a través del resto.

Fuente: Autor (2017)

De la tabla anterior (cuadro 13) se desprende las siguientes conclusiones:

- a) Debido a la respuesta del ítem número uno es necesario determinar el tamaño de la muestra de acuerdo a la siguiente fórmula sugerida por el autor Hurtado:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde

Z^2 = representa el nivel de confianza. Para este caso será el 95%, por lo que $Z^2 = 4$

p y q = se refieren al comportamiento del evento a medir. Debido a que no existen pruebas pilotos ni antecedentes a esta investigación $p = q = 50\%$.

N = es el tamaño total de la población. $N = 165$

e^2 = constituye el error de estimación. $e^2 = \pm 5$

$$n = \frac{4 * 50 * 50 * 165}{25 * (165 - 1) + (4 * 50 * 50)} = 117,02 \approx 117$$

De acuerdo al resultado de la formula anterior, el tamaño de la muestra debería ser de 117 personas.

- b) De acuerdo con la respuesta a la pregunta tres, se decide elegir entre las técnicas de muestreo probabilísticas mencionadas anteriormente.
- c) La población objeto de estudio no es homogénea ya que se pueden diferenciar subgrupos o estratos (ítem 4 y 5), permitiendo dar con la resolución final que el tipo de muestreo a elegir es estratificado.

El muestreo estratificado de acuerdo a Hurtado (2000) consiste en: “fragmentar la población en subgrupos con integrantes homogéneos entre sí en cuanto a una o varias características particulares. Estos subgrupos se denominan estratos” (p. 161).

En el caso de este Trabajo de Grado, los estratos están representados por los cargos que son comunes para cada división, a saber: Gerente, Líder de Planificación, Supervisor de Planificación, Analista de Planificación, Líder de Contratación, Supervisor de Contratación y Analista de Contratación. Hurtado continua resaltando que “los estratos se seleccionan en función del objetivo de la investigación y con base

en el conocimiento estadísticos de la población.” (p.161). Sobre esto último, la autora optó por establecer que los integrantes de los estratos para la muestra sean proporcionales a los mismos pero hacia la población, es decir, elegir una muestra mayor al estrato con mayor porcentaje de población y una menor al de menor porcentaje de población como se muestra a continuación (Cuadro 14):

Cuadro 14. Distribución de la población y la muestra

Estrato	Población	Porcentaje	Muestra
Gerente	3	2%	2
Líder de Planificación	14	8%	10
Supervisor de Planificación	13	8%	9
Analista de Planificación	42	25%	30
Líder de Contratación	15	9%	11
Supervisor de Contratación	21	13%	15
Analista de Contratación	57	35%	40
Total	165	100%	117

Fuente: Autor (2017)

A continuación se explicará cada uno de los cargos que representó la unidad de estudio:

- a) **Gerente:** Controla las decisiones estratégicas con el fin de dar cumplimiento a las metas establecidas dando soporte de información clara y actualizada al Comité Ejecutivo y a la Dirección Ejecutiva de Producción de Oriente.
- b) **Líder de planificación:** Coordinar y controlar la efectiva ejecución de los procesos de contratación y administración de contratos mediante el monitoreo, reportes y asesorías en las actividades de planificación, programación y control

presupuestario, optimizando la gestión administrativa del personal a fin de facilitar la contratación de obras y servicios de acuerdo al Plan Operativo siguiendo los lineamientos de planificación corporativa.

- c) **Supervisor de Planificación:** Coordinar la ejecución de los procesos gestión administrativa del personal, logística de presupuesto y procura y a fin de facilitar los procesos de contratación y administración de obras y servicios de acuerdo al Plan Operativo siguiendo los lineamientos de planificación corporativa, de acuerdo con la normativa interna vigente y con las leyes venezolanas.
- d) **Analista de Planificación:** Planificar, gestionar y controlar las actividades inherentes a los procesos de la Gerencia de Contratación mediante la evaluación de indicadores de gestión con el fin de garantizar el cumplimiento de las metas de la organización.
- e) **Líder de Contratación:** Planificar, dirigir y controlar los procesos de contratación de obras y servicios necesarios para garantizar el desarrollo de los proyectos requeridos; cumpliendo con el marco legal vigente y las normas y procedimientos establecidos por PDVSA
- f) **Supervisor de Contratación:** Coordinar, Dirigir y Monitorear la elaboración de los procedimientos de contratación de Obras y Servicios de acuerdo con la normativa interna vigente y las con las leyes venezolanas para contribuir con el logro de los objetivos planificados.
- g) **Analista de Contratación:** Elaborar los procedimientos de contratación de obras y servicios de acuerdo a la normativa interna vigente y conforme al marco legal venezolano para garantizar la adjudicación de los contratos de las organizaciones requirientes.

4.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Según Arias (2006), una técnica es “...el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67). Asimismo, continúa explicando que:

...la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, lo cual debe ser guardada en un medio material de manera que los datos puedan ser recuperados, procesados, analizados e interpretados posteriormente. A dicho soporte se le denomina instrumento. (p. 69).

De esta manera define un instrumento como “...recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 69). Estas técnicas pueden ser de: observación, encuestas y entrevistas. En este tema de investigación solo se realizara observación no estructurada, entrevistas no estructuradas y encuestas, ya que permitirá conocer todo lo relacionado a los distintos departamentos, con el fin de obtener los requerimientos para la reingeniería al sistema.

La observación no estructurada, de acuerdo al autor Arias (2006), es aquella “...que se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados” (p. 70). Esta técnica se utilizó para conocer el flujo de trabajo de los procesos de planificación y contratación, así como el nivel de eficiencia en que cada uno de los actores ejecuta el mismo dentro de la Gerencia de Contratación – División Punta de Mata de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente; considerando los resultados de esta técnica de recolección de datos como extrapolables para hacer una generalización acerca del nivel de eficiencia en la gestión de los proceso administrativos de las tres divisiones como un todo.

Siguiendo este orden de ideas, en el caso de la entrevista no estructurada, según Arias (2006) "...no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente. Sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos, lo que permite definir el tema de la entrevista." (p. 74). Se realizaron entrevistas de tipo no estructurada al personal que labora en la Gerencia de Contratación, con la finalidad de comprender a través de un dialogo directo, espontaneo y confidencial el funcionamiento de los procesos relacionados con el Sistema Integral de Contratación, así como también obtener propuestas para la mejora de las actividades relacionados con los procesos dentro del sistema en los cuales el personal desempeñan sus actividades.

Finalmente, la encuesta según Arias (2006), se define "como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular" (p. 72). Para este Trabajo de Grado, la técnica que se aplicó para una muestra de 117 personas que laboran en la Gerencia de Contratación, fue la encuesta, a través del instrumento denominado cuestionario, que, según Arias (2006) está definida como "la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas." (p.74).

La encuesta fue realizada a los trabajadores de los distintos departamentos de acuerdo a los estratos definidos por la técnica de muestreo especificada anteriormente, permitiendo así indagar acerca de la variable objeto de estudio que es el nivel de eficiencia en la gestión de los procesos administrativos que manejan. El cuestionario consistió en 17 preguntas y fue del tipo autoadministrado, es decir, fue llenado por cada uno de uno de los encuestados sin intervención del encuestador. Adicionalmente, la encuesta realizada se puede clasificar como de preguntas cerradas, ya que se dan un conjunto de posibles respuestas a cada una de las interrogantes; siendo las primeras de selección simple, ya que del conjunto de posibles respuestas, el encuestado sólo debía seleccionar una como aquella que se ajustara con su

percepción en cuanto a la gestión de los procesos administrativos y la pregunta en cuestión.

4.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

En este Trabajo de Grado se procedió a realizar la operacionalización de la variable de estudio, para conocer la situación actual del subsistema bajo estudio. El autor Fideas Arias (2012), cita textualmente:

...Aun cuando la palabra “operacionalización” no aparece en la lengua hispana, este tecnicismo se emplea en investigación científica para designar al proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir, dimensiones e indicadores. Por ejemplo, la variable actitud no es directamente observable, de allí que sea necesario operacionalizarla o traducirla en elementos tangibles y cuantificables. (pág. 62)

Seguidamente, el autor continuo describiendo que la operacionalización de una variable, se representa en un cuadro y esta consta de tres etapas básicas. Definición nominal, conceptual o constitutiva de la variable, Definición real de la variable y Definición operacional de la variable. En la primera el consiste en “...establecer el significado de la variable, con base en la teoría y mediante el uso de otros términos.” (pág. 63). La segunda significa “...descomponer la variable, para luego identificar y determinar las dimensiones relevantes para el estudio.” (pág. 63). Y la última es aquella que “...establece los indicadores para cada dimensión, así como los instrumentos y procedimientos de medición.”

Para realizar operacionalización de la variable también se debe determinar el nivel de medición de las variables. Arias (2012), lo define “...como el tipo de escala que permite asignar un grado o valor a una variable. De dicha escala depende la técnica estadística que puede emplearse en el análisis de los datos obtenidos.” (pág. 64). Este los clasifica en cuatro (4) tipos: Nivel de medición nominal, Nivel de medición ordinal, Nivel de medición por intervalos y el Nivel de medición de razón.

Entre los cuatros niveles mencionados anteriormente, el que se ajusta a la variable en estudio, es el tipo de nivel de medición por intervalos, para así realizar el análisis a los datos que serán obtenido. Fideas Arias (2016), lo define como la:

...Escala en la que se establecen distancias o intervalos iguales entre los valores. Esta escala se utiliza para variables cuantitativas y en la misma no existe un cero absoluto, es decir, éste se fija arbitrariamente. En este tipo de escala sí es posible realizar diferentes cálculos matemáticos y estadísticos. (pág. 65)

4.5.1 Cuadro de operacionalización de variables

Considerando la variable como una propiedad que puede variar y cuya variación son susceptible a medirse. A continuación se detalla esquemáticamente en el Cuadro 15, p. 160, la operacionalización de las variables, la cual dará a conocer la situación actual de la Gerencia de Contratación, permitiendo realizar un análisis y estudio a la variable con el fin de lograr evaluar la Eficiencia de la Gestión de procesos administrativos.

Cuadro 15. Operacionalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Eficiencia en la gestión de procesos administrativos	Planificación	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de Procesos iniciados en el periodo planificado - Tasa de Procesos iniciados fuera de la planificación - Tasa de Procesos iniciados desfasados - Disponibilidad de Recursos 	1, 2, 3, 4
	Organización	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución equitativa de procesos de contratación asignados a un analista - Nivel de rotación del personal - Facilidad de acceso a plataformas tecnológicas de la empresa - Nivel de capacitación del personal 	5, 6, 7, 8
	Dirección	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de motivación para el cumplimiento de objetivos y metas - Nivel de satisfacción con la política de retribuciones - Condiciones de trabajo - Políticas de reconocimiento y castigos - Programas de estímulos a la creatividad y la innovación - Nivel de trabajo en equipo 	9, 10, 11, 12, 13, 14
	Control	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de procesos llevado a firma de contrato por periodo de gestión - Tasa de procesos desiertos por periodo de gestión - Tasa de procesos dados por terminado por periodo de gestión 	15, 16, 17

Fuente: Autor (2017)

4.6 DISEÑO OPERATIVO

El presente proyecto tiene como objetivo general aplicar reingeniería de software al Sistema Integral de Contratación que permita la integración de nuevos módulos y la modificación de los existentes, a fin de que se mejore el rendimiento, ejecución y control de la gestión de los procesos administrativos de la Gerencia de

Contratación. Para ello, se hizo una combinación de metodologías y herramientas tales como Línea de Base, la metodología de Proceso Unificado Ágil o AUP y por último se incluyó el Modelo Cíclico del proceso de reingeniería de software de Roger Pressman, con el fin de obtener una metodología híbrida que satisfaga y esté acorde con la naturaleza del proyecto y sirva de guía para las actividades que se llevaron a cabo para el logro del objetivo general del proyecto. Por lo tanto, los pasos para alcanzar los objetivos propuestos contemplan cuatro etapas y una serie de actividades en cada una de ellas, como se describen a continuación:

4.6.1 Etapa 1 - Visión General del Proyecto

En esta etapa se hizo uso de la herramienta de Línea de Base en consonancia con la metodología AUP con el fin de identificar, conocer y describir la situación de lo que se pretende mejorar con este Trabajo de Grado. Además de establecer la situación inicial del escenario en el que se implementó el proyecto, a través de esta metodología híbrida se pudo establecer una planificación bien concebida para la ejecución de esta investigación.

Para recolectar toda la información necesaria para esta fase, se recurrieron a diversas técnicas exploratorias, así como la relación de la variable objeto de estudio proveniente del objetivo general con sus distintas dimensiones y los indicadores que los componen para finalmente establecer el punto de partida que permita dar alternativas de solución a la situación problemática; a través de reuniones que trataban sobre todos los procesos administrativos que manejan las distintas Gerencias de Contratación, así como las deficiencias que presentaban y eran susceptibles de ser mejoradas a través de un proceso de reingeniería de software al sistema informático que utilizan en su labor diaria.

Todo lo anterior se dio con el fin de generar un producto parcialmente concluyente denominado documento de visión donde se presentaron bosquejos, mediciones, estimaciones de esfuerzo y trabajo que luego se convirtieron en parámetros de medición y requisitos bien definidos. Una vez que fueron estimados los tiempos de desarrollo de actividades, se procedió con la definición de objetivos, procesos, actividades y objetos que maneja la Gerencia de Contratación con el fin de determinar deficiencias internas en las unidades inferiores y proponer posibles alternativas de soluciones a estas unidades para luego comprobar cómo afectan estas soluciones “micro” al problema “macro”, tomando en cuenta además las interacciones entre estas unidades individuales con otras del mismo nivel.

4.6.2 Etapa 2 - Requerimientos del Proyecto

Posteriormente, y con el fin de conocer las especificaciones que se pretenden adaptar o mejorar en el proceso de reingeniería de software, se realizó un proceso de recolección de meta-información del sistema, es decir, la documentación interna que posee y que es necesaria para conocerlo y sentar las bases para el posterior desarrollo e integración de cambios realizados.

A continuación, se establecieron los actores que son afectados y resultarán beneficiados por la futura implementación del proceso de reingeniería. De estos, se conglomeraron todos los puntos de vista y se sintetizaron en una base común que permitió determinar los requisitos funcionales y no funcionales que satisfarán las exigencias de todos los usuarios. Se recurrió entonces, a estimaciones de recursos necesarios para que estos requisitos puedan cumplirse a cabalidad.

4.6.3 Etapa 3 - Diseño del Prototipo

Una vez obtenidos los requisitos, se procedió a desarrollar las entidades con las que los usuarios tendrán comunicación en el sistema a través de casos de uso. Luego de este conjunto de actividades, se continuó con el rediseño de toda la base de datos a nivel de entidades y sus relaciones con el fin de buscar inconsistencias o formas de hacer consultas y peticiones de forma más eficiente.

Para concluir esta fase, se diseñó la vista de componentes y el diagrama de despliegue para finalmente, y con lo obtenido anteriormente en esta fase, definir la arquitectura del sistema con sus nuevas adaptaciones y configuraciones, descritas como el esfuerzo de mejorar la calidad global del software para una posterior validación con los usuarios inherentes al sistema de contratación.

4.6.4 Etapa 4 – Desarrollo y Prueba Final del Proyecto

En esta crucial etapa, es donde se hizo la interfaz que sirvió de base para la validación del sistema diseñado y se contrastó contra las peticiones de los usuarios y sus requerimientos descritos en las fases anteriores. Adicionalmente y con los entes relacionados, se realizaron pruebas de seguimiento con el fin de comprobar la eficiencia y eficacia del sistema bajo las nuevas adaptaciones, para finalmente entregar a la Gerencia de Contratación un producto terminado y satisfactorio junto con la documentación de este y que servirá como propuesta de solución y además como base teórica y metodológica para futuros investigadores y desarrolladores en la puesta en marcha o implementación de las modificaciones al Sistema Integral de Contratación.

4.7 CUADRO OPERATIVO

A continuación se muestra el cuadro operativo (Cuadro 16, p. 165), el cual tiene como propósito mostrar de forma tabular las actividades que se realizarán a lo largo del trabajo de investigación, mediante fases que estarán relacionadas con los objetivos específicos planteados anteriormente, además de señalar la metodología utilizada para alcanzar los mismos, para que de esta manera se puedan cumplir el conjunto de actividades que permitirán alcanzar el objetivo general para la solución de la problemática actual.

Cuadro 16. Cuadro Operativo

METODOLOGÍAS BA SE	ETAPA BASE	METODOLOGÍA A USAR	ETAPA A USAR	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES
LÍNEA DE BASE / MODELO CÍCLICO (MC) / AUP	Línea de base / Fase de Inicio (AUP)	METODOLOGÍA HIBRIDA	Etapa 1 – Visión General del Proyecto	<p>1. Analizar la eficiencia de la gestión de los procesos administrativos de la Gerencia de Contratación de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente de PDVSA para un amplio conocimiento de su estado actual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Levantamiento de información ○ Revisión de documentación, leyes y normativas ○ Construcción de los instrumentos de recolección de datos ○ Proceso y análisis de la información ○ Magnitud del problema central ○ Nivel de la eficiencia de la gestión de sus procesos administrativo ○ Plan del proyecto ○ Entrevistas no estructuradas ○ Elaboración de modelados de negocio: - Diagramas de objetivos - Diagramas de procesos - Diagramas de jerarquía de procesos - Diagramas de actividades - Diagramas de reglas de negocio

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 16. (Continuación)

METODOLOGÍAS BA SE	ETAPA BASE	METODOLOGÍA A USAR	ETAPA A USAR	OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDADES
LÍNEA DE BASE / MODELO CÍCLICO (MC) / AUP	Etapa de Análisis de Inventario (MC) / Fase de Elaboración (AUP)	METODOLOGÍA HÍBRIDA	Etapa 2 – Requerimientos del Proyecto	2. Determinar los requerimientos y especificaciones que son necesarios que el Sistema Integral de Contratación cumpla.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Análisis de inventario ○ Actores del sistema ○ Historias de usuarios y criterios de aceptación ○ Definición de requisitos funcionales ○ Definición de requisitos no funcionales ○ Estimación de recursos necesarios.
	Etapa de Ingeniería hacia adelante (MC) / Fase de Construcción (AUP)		Etapa 3 - Diseño del Prototipo	3. Diseñar un modelo de reingeniería de software para el Sistema Integral de Contratación, que contenga las funciones requeridas.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Elaboración de casos de uso ○ Rediseño del modelo entidad – relación ○ Diagramas de componentes ○ Diseño de la vista de despliegue ○ Definición de la arquitectura del sistema reconfigurado
	Etapa de Ingeniería hacia adelante (MC) / Fase de Transición (AUP)		Etapa 4 – Desarrollo y Prueba Final del Proyecto	4. Desarrollar un prototipo partiendo de la reingeniería de software ajustado a la arquitectura diseñada.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Desarrollo del prototipo de interfaces ○ Validación de los requerimientos ○ Pruebas de integración ○ Documentación final

Fuente: Autor (2017)

CAPITULO V

RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los resultados a los que se llegaron durante el desarrollo del trabajo y el procedimiento o actividades que los hicieron posible; como se puede observar en el cuadro operativo (Cuadro 16, p. 165). Lo anterior, de acuerdo a la herramienta y metodologías planteadas para su elaboración, para así alcanzar cada uno de los objetivos planteados para este Trabajo de Grado. Este capítulo consta de cuatro etapas, las cuales se presentan a continuación:

5.1 ETAPA 1 – VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO

5.1.1 Realizar Levantamiento de Información

Esta etapa se subdivide en dos fases que comprenden la revisión de documentación, leyes y normativas así como la construcción de instrumentos de recolección de datos que permitieron comprender al menos a nivel inicial la forma de atacar la problemática.

5.1.2 Revisar documentación, leyes y normativas

Para la elaboración de este Trabajo de Grado y en el marco de los procedimientos de contrataciones de obras y servicios para la República Bolivariana de Venezuela, se recurrieron a las siguientes leyes, decretos, reglamentos y normativas:

- a) Decreto con Rango Valor y Fuerza de Ley de Contrataciones Públicas.

- b) Reglamento del Decreto con Rango Valor y Fuerza de Ley de Contrataciones Públicas.
- c) Ley Orgánica Procedimientos Administrativos.
- d) Ley Orgánica de la Administración Pública.
- e) Decreto Nro. 3390 referente al uso prioritario de Software Libre para el desarrollo de aplicaciones para la Administración Pública.
- f) Normativas Internas de PDVSA – Dirección Ejecutiva de Producción Oriente.
- g) Manuales Operativos existentes del Sistema Integral de Contrataciones.

Todos estos sirvieron de apoyo para la comprensión del flujo de trabajo de planificación y contratación, las metodologías y la forma en que se realizará la reestructuración del software para optimizar la gestión de los procesos administrativos de la organización.

5.1.3 Construir los instrumentos de recolección de datos

Con el propósito de obtener la información en la Gerencia de Contratación con respecto a la eficiencia en los procesos administrativos, se procedió a aplicar un instrumento de recolección de datos de tipo cuestionario, el cual consistió en 17 preguntas que permitieron diagnosticar el nivel de eficiencia existente en la mencionada gerencia. A través de este instrumento, se obtuvieron las apreciaciones de 117 encuestados, lo que representa una muestra de la población referencial de 165 trabajadores que conforman la plantilla de las Gerencias de Contratación de las tres divisiones de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente de PDVSA.

Se establecieron escalas cuya elaboración fue propia del investigador y aunque cualitativamente son diferentes, cuantitativamente representan como un valor menor para calificar al indicador que no se cumpla, sea deficiente o, en líneas generales,

cuando el grado de efecto de la descripción cualitativa afecte negativamente a la variable, se le asignará un índice menor al indicador.

Por ejemplo, si para el indicador “disponibilidad de recursos” el entrevistado indica un valor bajo, significa que para la variable “Eficiencia en los Procesos Administrativos”, la descripción cualitativa es “Deficiente” ya que esta descripción afecta negativamente a la variable. A continuación, se presentan las conclusiones y las tabulaciones de los resultados obtenidos debido a la recolección de datos.

- a) **Planificación:** para estudiar esta dimensión, se debe entender como una gestión de procesos administrativos eficiente aquella donde se mantengan en la carga de trabajo de los diferentes responsables de procesos de contratación únicamente procesos que hayan sido ingresados en el plan anual de contrataciones públicas. A este fin, se realizaron una serie de preguntas cuyos resultados se muestran a continuación:

1. **¿Qué porcentaje de procesos son iniciados en el mes que fueron planificados con respecto al plan de contratación anual? (Iniciados sobre el Plan de Contratación)**

Cuadro 17. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 1

Porcentaje de Procesos Planificados Iniciados	Frecuencia	Porcentaje
0-33%	26	22%
34-66%	51	44%
67-100%	40	34%

Fuente: Autor (2017)

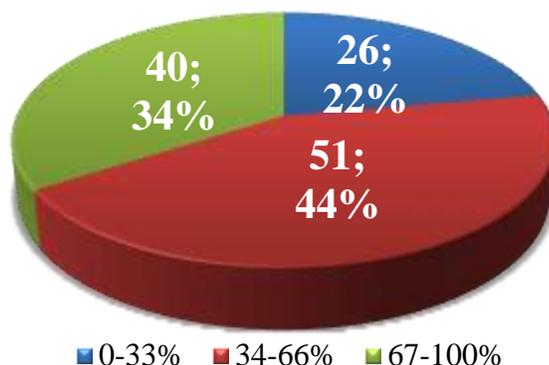


Figura 47. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 1
Fuente: Autor (2017)

De acuerdo a los resultados obtenidos por la encuesta, un 44% de los encuestados opina que entre un 34% y 66% de todos los procesos que les son asignados y manejan están en el plan anual de contrataciones mientras que un 22% opina que es menos y un 34% opina que la cantidad es mayor.

A pesar que los resultados no son unánimes, se puede afirmar que la cantidad de procesos de contratación que maneja la Gerencia de Contratación se distribuye de forma desigual entre planificados y no planificados.

2. ¿Qué porcentaje de procesos al mes son iniciados fuera del plan de contratación anual? (Iniciados No Planificados)

Cuadro 18. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 2

Porcentaje de Procesos No Planificados Iniciados	Frecuencia	Porcentaje
67-100%	75	64%
34-66%	19	16%
0-33%	23	20%

Fuente: Autor (2017)

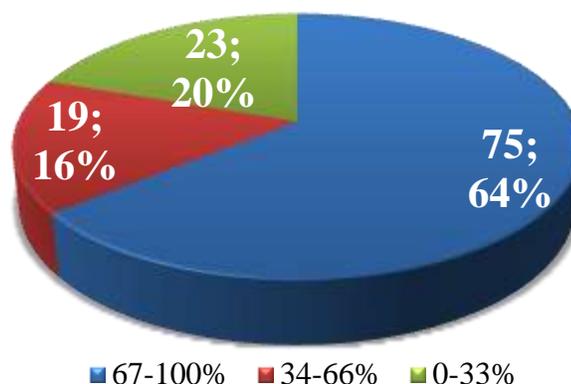


Figura 48. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 2
Fuente: Autor

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir que la mayoría de los encuestados manejan procesos no planificados, lo que permite inferir gracias a la pregunta anterior que la Gerencia de Contratación, en general, tiende a manejar un volumen mayor de procesos no planificados.

3. **¿Qué porcentaje de procesos son iniciados después del mes en que fueron planificados con respecto al plan de contratación anual? (Procesos Desfasados)**

Cuadro 19. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 3

Porcentaje de Procesos Desfasados Iniciados	Frecuencia	Porcentaje
67-100%	16	14%
34-66%	89	76%
0-33%	12	10%

Fuente: Autor (2017)

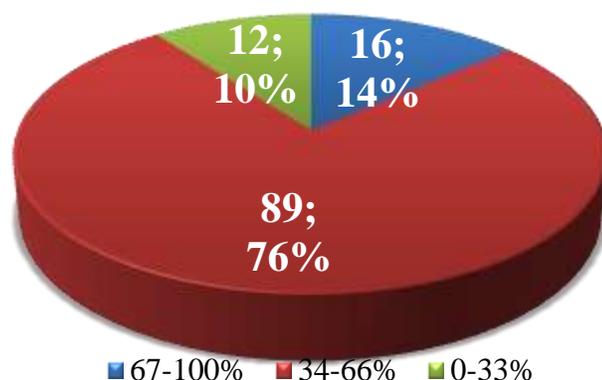


Figura 49. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 3
Fuente: Autor

Gracias a los resultados obtenidos de las apreciaciones de los encuestados, se puede afirmar que la Gerencia de Contratación posee una carga laboral de procesos desfasados superior entre los procesos manejados. Entiéndase como procesos desfasados aquellos que si bien están registrados en el plan anual de contrataciones, no son iniciados en el mes en el que fueron planificados. Esto puede ser debido a varias causas, tanto de la gerencia requirente por no consignar los recaudos exigidos en el tiempo en que les son solicitados o bien por el retraso por parte de los analistas responsables de manejar cada caso para procesar los requerimientos.

4. ¿Cuál es la cantidad de recursos que se encuentran disponibles para el manejo de los procesos administrativos?

Cuadro 20. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 4

Nivel de Recursos Disponibles	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiente	54	46%
Poco	49	42%
Suficiente	14	12%

Fuente: Autor (2017)



Figura 50. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 4
Fuente: Autor (2017)

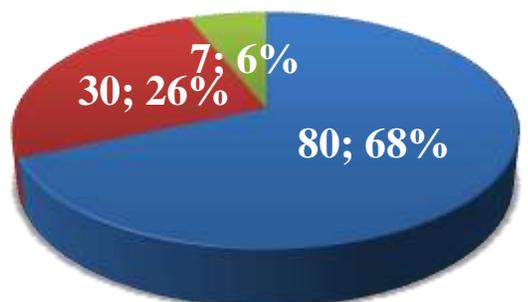
5. **Del resultado anterior, se puede inferir que en conjunto un 88% de los entrevistados posee la apreciación de que es insuficiente o poca la cantidad de recursos disponibles para ellos poder realizar los procesos administrativos de forma eficiente. Esto afecta negativamente la gestión administrativa ya que si no se cuentan con los recursos adecuados para laborar, van a existir retrasos en el manejo de los procesos de contratación mientras los materiales son pedidos y otorgados.**
- b) **Organización:** Este indicador tiene que ver con la forma en que los trabajadores en niveles superiores de la jerarquía organizacional distribuyen tareas a los que están en los niveles inferiores. Una gestión eficiente en los procesos administrativos se denomina a aquella donde todos los trabajadores, independientemente de su cargo, puedan ejecutar sus responsabilidades en el marco de las mejores prácticas, una capacitación óptima a la par de que no existan preferencias ni favoritismos en cuanto a la cantidad de procesos de contratación que debe manejar cada empleado. A este particular, se desprenden la siguientes interrogantes:

6. ¿Cuál es el nivel de distribución de procesos que son asignados a un analista en un periodo de gestión?

Cuadro 21. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 5

Distribución de Procesos o Nivel de Manejo	Frecuencia	Porcentaje
Desigual o Difícilmente Manejable	80	68%
Desigual pero Manejable	30	26%
Equitativa o Manejable Eficientemente	7	6%

Fuente: Autor (2017)



■ Desigual o Difícilmente Manejable
 ■ Desigual pero Manejable
 ■ Equitativa o Manejable Eficientemente

Figura 51. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 5
 Fuente: Autor (2017)

Según los resultados obtenidos en la encuesta realizada, se puede inferir que la carga de trabajo que poseen los distintos responsables de un proceso de contratación es desigual y por consiguiente difícil de manejar lo que podría ser causado por supervisores y líderes que no evalúan la carga de trabajo actual de un analista antes de asignarles un proceso de contratación. Esto a su vez, podría ser causado por favoritismos dentro del departamento o una supervisión deficiente, lo que se traduce en demoras para procesar los requerimientos de las gerencias usuarias y, por último, un efecto negativo en la variable objeto de estudio.

7. ¿Cada cuánto tiempo el personal es rotado de su puesto?

Cuadro 22. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 6

Nivel de Rotación del Personal	Frecuencia	Porcentaje
Alto	26	22%
Medio	63	54%
Bajo	28	24%

Fuente: Autor (2017)

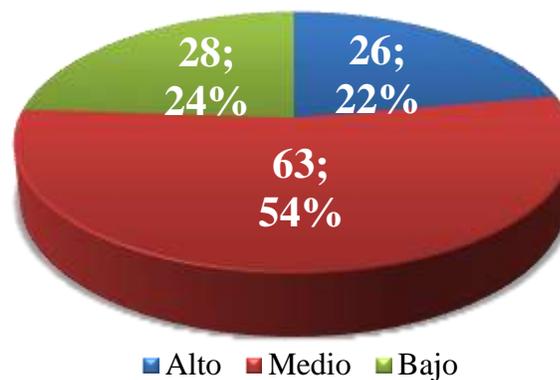


Figura 52. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 6
Fuente: Autor (2017)

Debido a que un proceso de contratación puede tomar semanas a meses en concretarse dependiendo del caso, un alto nivel de rotación de personal implicaría que un proceso deba ser reasignado constantemente. Esto iría en detrimento de una eficiente gestión de procesos administrativos ya que lo ideal es que un analista sea el que dirija el proceso durante todo su ciclo de vida. Para el caso del 54% de los encuestados, se puede inferir que el nivel de rotación es medio lo que significa que en promedio el analista que inicia un proceso de contratación es el mismo que termina el mismo.

8. ¿Qué tan fácil es el acceso a plataformas tecnológicas de la empresa para el manejo de procesos administrativos?

Cuadro 23. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 7

Nivel de Acceso	Frecuencia	Porcentaje
Difícil	14	12%
Medianamente fácil	12	10%
Fácil	91	78%

Fuente: Autor (2017)

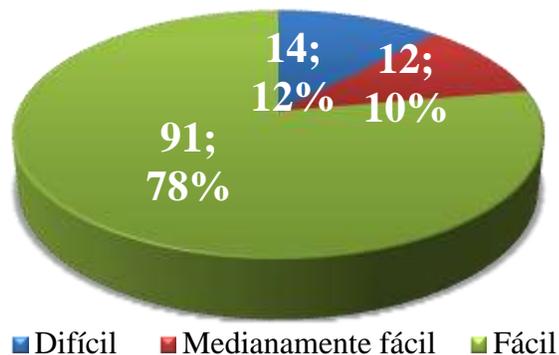


Figura 53. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 7
Fuente: Autor (2017)

Existe un fácil nivel de acceso a plataformas tecnológicas, de acuerdo al 78% de los encuestados mientras un 22% en conjunto opina que es difícil el acceso. Este resultado permite inferir que en la Gerencia de Contratación hay una preocupación por usar la tecnología como herramienta de trabajo, a tal punto que el motivo de este Trabajo de Grado es justamente mejorar una de las materializaciones de esa preocupación, que es el Sistema Integral de Contrataciones lo que representa un salto hacia adelante en lo que está relacionado a la gestión de procesos administrativos frente a las demás gerencias.

9. ¿Cuál es el nivel de capacitación del personal para el manejo de los procesos administrativos?

Cuadro 24. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 8

Nivel de Capacitación	Frecuencia	Porcentaje
Deficiente	7	6%
Bajo	12	10%
Alto	98	84%

Fuente: Autor (2017)

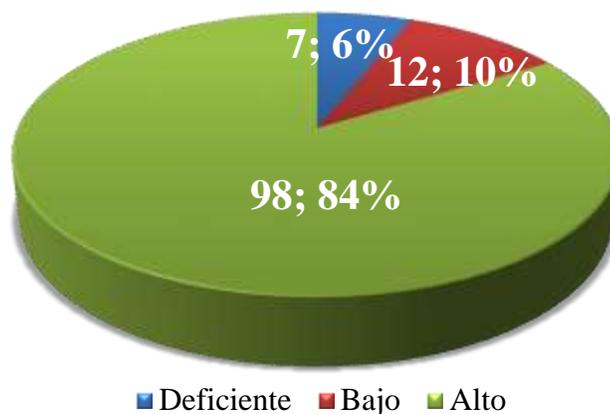


Figura 54. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 8
Fuente: Autor (2017)

El personal está altamente capacitado para el manejo de los procesos administrativos, esto de acuerdo a las respuestas del 84% de los encuestados, frente a un 6% y un 10% que opina que el nivel de capacitación es bajo o deficiente respectivamente. Esto viene dado debido a que en la Gerencia de Contratación, los niveles superiores se preocupan porque los empleados estén actualizados acerca de los procedimientos de contratación y la forma en que deben tratarse independientemente de la eventualidad que pueda suceder durante la ejecución del mismo.

- c) **Dirección:** Para estudiar esta dimensión es necesario acotar que una gestión eficiente de procesos administrativos bajo la dimensión directiva implica que los entes supervisores se preocupen que los empleados se sientan a gusto en el desempeño de sus actividades, esto a través de sistemas de recompensas, programas motivacionales, técnicas de dirección y liderazgo que permitan que los empleados tomen iniciativas que optimicen la forma en que manejan sus procesos dentro de un clima laboral estable y con miras al crecimiento personal y profesional.

Con respecto a este tema, se desprenden las siguientes preguntas dentro de la encuesta realizada.

10. **¿Qué tan motivado está el personal para cumplir con los objetivos y metas?**

Cuadro 25. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 9

Nivel de Motivación	Frecuencia	Porcentaje
Nada	19	16%
Poco	77	66%
Mucho	21	18%

Fuente: Autor (2017)

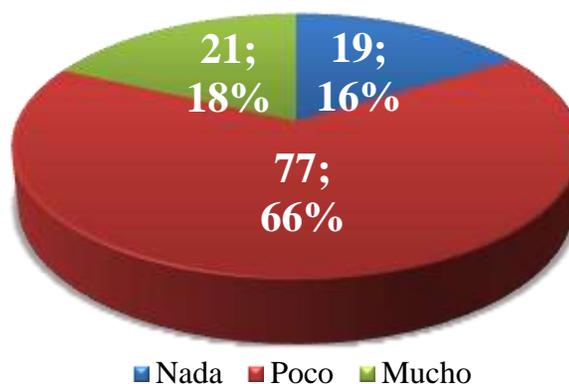


Figura 55. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 9
Fuente: Autor (2017)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta, la mayoría del personal se encuentra con un nivel bajo de motivación para cumplir con las metas y objetivos propuestos por los directivos. Esto puede ser causado por una mala implementación de planes de compensación o políticas de reconocimiento que no llegan a todos los empleados.

11. **¿Qué tan satisfecho se siente el personal con las formas en que se le retribuye su trabajo?**

Cuadro 26. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 10

Nivel de Satisfacción	Frecuencia	Porcentaje
Nada	54	46%
Poco	51	44%
Mucho	12	10%

Fuente: Autor (2017)



Figura 56. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 10
Fuente: Autor (2017)

En términos generales, el personal se encuentra insatisfecho por la forma en que se le es retribuido su trabajo. Al igual que en la interrogante anterior, los encuestados indican que la gerencia no posee una alta preocupación por sus sueldos y salarios lo que genera cierto clima de inconformidad y en última instancia afecta negativamente la forma en que manejan el proceso administrativo de su carga laboral.

12. **¿Cómo el personal considera las condiciones de trabajo?**

Cuadro 27. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 11

Condiciones Laborales	Frecuencia	Porcentaje
Malas	56	48%
Regulares	45	38%
Buenas	16	14%

Fuente: Autor (2017)

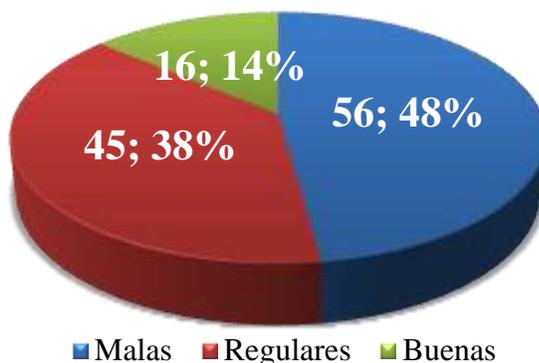


Figura 57. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 11
Fuente: Autor (2017)

De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta realizada un 48% de los encuestados considera que sus condiciones laborales son malas, debido a que, bajo sus distintas perspectivas, la empresa no considera sus necesidades al momento de hacer las exigencias para el cargo. Los supervisores obligan al empleado a permanecer en el lugar de trabajo horas extra para atender los distintos requerimientos inherentes al cargo, ocasionando que este tenga menos horas de descanso y, finalmente, un desempeño menor al día siguiente.

13. **¿Está conforme el personal con la forma en que se le reconoce por su buen trabajo y se le amonesta ante errores en la gestión?**

Cuadro 28. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 12

Nivel de Conformidad	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	84	72%
Medio	19	16%
Alto	14	12%

Fuente: Autor (2017)

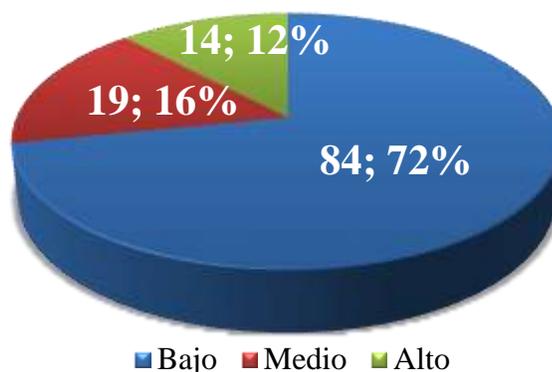


Figura 58. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 12
Fuente: Autor (2017)

Las respuestas obtenidas en este particular permiten inferir que existe un bajo nivel de conformidad ante la forma en que son recompensados o amonestados los empleados por errores en su labor. Esto debido a que tiende a suceder que los empleados son amonestados muy severamente ante errores que son enmendables mientras que ante gestiones de procesos eficientes son omitidas por los supervisores. Esto genera cierto clima de inconformidad ya que de acuerdo a las opiniones de los encuestados, el alto impacto negativo que ocasiona un error debería equilibrarse con un alto impacto positivo cuando la gestión de un empleado es superior.

14. **¿Qué tan satisfecho se encuentra el personal con los programas de estímulos a la creatividad y la innovación?**

Cuadro 29. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 13

Nivel de Satisfacción	Frecuencia	Porcentaje
Nada	105	90%
Poco	9	8%
Mucho	2	2%

Fuente: Autor (2017)

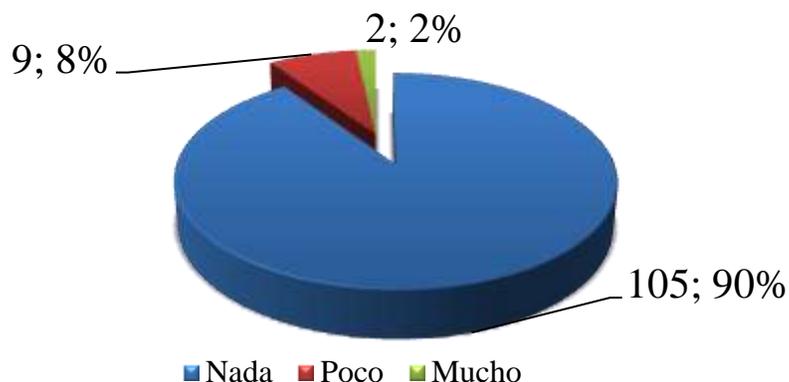


Figura 59. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 13
Fuente: Autor (2017)

Conforme a las opiniones del 90% de los encuestados, se puede inferir que no existen programas de estímulo a la creatividad e innovación ya que al personal al que se le realizó la encuesta desconocía si existían tales programas. Esto lleva a pensar que el personal no se siente inspirado ni motivado a dar soluciones por iniciativa propia ante situaciones especiales donde el manual operativo carezca de respuesta, dejando al supervisor la tarea de verificar manualmente la situación especial en cuestión y dar una solución enmarcada dentro de la Ley.

15. ¿Qué tan frecuentemente los equipos de trabajo gestionan un proceso de forma mancomunada?

Cuadro 30. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 14

Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje
Baja	75	64%
Media	16	14%
Alta	26	22%

Fuente: Autor (2017)

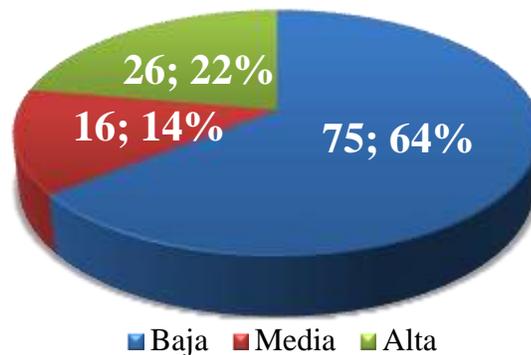


Figura 60. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 14
Fuente: Autor (2017)

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede afirmar que un 64% de los entrevistados consideran que existe una baja frecuencia en que los equipos de trabajo tomen el control de un proceso de forma mancomunada. Esto es signo claro de una falta de trabajo de equipo, lo que en última instancia afecta la eficiencia del proceso administrativo por cuanto existe un alto nivel de individualismo ya que las evaluaciones de desempeño al ser individuales generan un clima de competencia entre los empleados.

- d) **Control:** Para que una gestión eficiente de procesos administrativos se pueda dar de forma satisfactoria, debe existir inapelablemente un sistema de monitoreo hacia los procesos para poder hacerle seguimiento y poder llevarlos a un final favorable tanto para la empresa como a los contratistas participantes en un proceso de contrataciones públicas. La ausencia de un seguimiento o supervisión hacia los procesos conlleva a que los mismos terminen dándose por terminado si es responsabilidad de la unidad contratante o declarándose desiertos si la responsabilidad recae sobre la contratista. Aun cuando ocurra este último, la unidad contratante tiene la potestad de retomar los procesos para poder culminarlos satisfactoriamente lo que finalmente, deja en manos del

analista el que un proceso pueda llegar a ser contratado. Debido a todo esto, nacen las siguientes preguntas:

16. ¿Qué porcentaje de procesos gestionados son llevados a firma de contrato?

Cuadro 31. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 15

Porcentaje de Procesos Llevados a Firma	Frecuencia	Porcentaje
0-33%	35	30%
34-66%	70	60%
67-100%	12	10%

Fuente: Autor (2017)

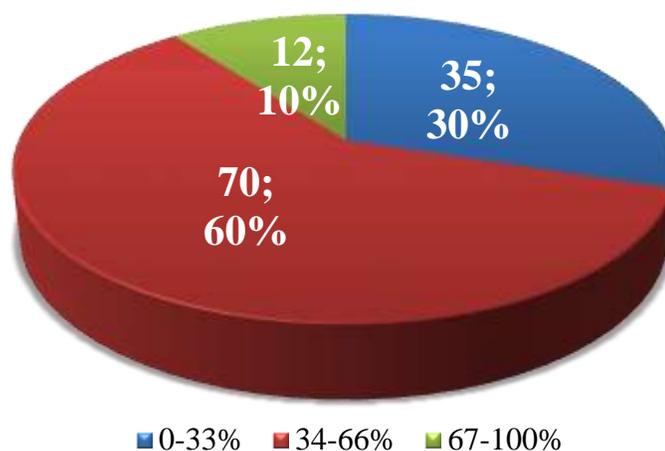


Figura 61. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 15

Fuente: Autor (2017)

Según los empleados consultados existe un 60% que afirma que entre 34% y 66% de los procesos que maneja son llevados a firma de contrato. Esto es debido a que el resto se termina declarando desierto o dando por terminando por vencimiento en tiempos de espera o faltas de seguimiento a los procesos.

17. ¿Qué porcentaje de procesos gestionados son declarados “desierto”?

Cuadro 32. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 16

Porcentaje de Procesos Declarados Desiertos	Frecuencia	Porcentaje
67-100%	12	10%
34-66%	35	30%
0-33%	70	60%

Fuente: Autor (2017)

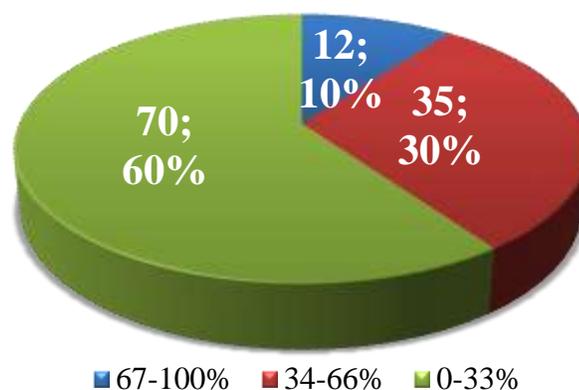


Figura 62. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 16

Fuente: Autor (2017)

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede afirmar que un 60% de los encuestados considera que entre un 0 y 33% de sus procesos son declarados desiertos frente al 40% restante que indican que entre un 34% y un 100% de sus procesos tengan esta resolución. La Ley de Contrataciones Públicas define como causal de un proceso desierto a aquel donde no se ratifique la oferta, haya una alta desviación en las ofertas, no aparezcan oferentes ante el llamado a concursar, y otras causales que son atribuibles a las contratistas. Sin embargo, está en potestad de la unidad

contratante el recuperar el proceso para poder contratarlo y dar solvencia a las necesidades del país.

18. ¿Qué porcentaje de procesos gestionados son dados por terminado?

Cuadro 33. Resultado tabulado de la entrevista para el indicador 17

Porcentaje de Procesos Dados Por Terminado	Frecuencia	Porcentaje
67-100%	9	8%
34-66%	33	28%
0-33%	75	64%

Fuente: Autor (2017)

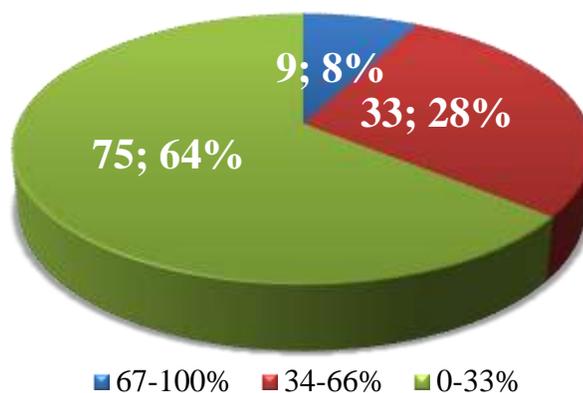


Figura 63. Resultado gráfico de la entrevista para el indicador 17

Fuente: Autor (2017)

De forma análoga al caso anterior, un 64% de los encuestados considera que entre 0 y 33% de los procesos que manejan se debe dar por terminado. Según la ley de Contrataciones Públicas, esto sólo sucede por causas atribuibles a la Unidad Contratante más otros casos que la Ley estipula atribuibles a la contratista, pero para una gestión eficiente de los procesos administrativos este indicador debería casi siempre tender a cero.

5.1.4 Determinar la magnitud del problema central

Para entender el nivel de eficiencia en los procesos administrativos se procede a ponderar cada dimensión según sus indicadores. En esta se refleja cada ítem del cuestionario, referenciados con el número que le corresponde en el instrumento (se registran en las columnas) y los valores posibles (1, 2 y 3) se registran en las filas. En cada celda (intersección entre fila y columna) se coloca la distribución absoluta de las respuestas dadas por los encuestados. En la columna valor absoluto (VA) se coloca la sumatoria de la distribución de respuesta por cada opción y en (VP) el valor ponderado que resulta de multiplicar el VA por el valor del código correspondiente.

Con el fin de representar de forma cuantitativa la eficiencia en la gestión de procesos administrativos que posee la Gerencia objeto de estudio, se procedió a desarrollar una técnica de codificación, la cual es la operación metodológica que consiste en asignar símbolos o códigos a unidades de información procedentes de la realidad estudiada (habitualmente conductas, hechos, episodios, acciones, o contextos), que permite concentrar de forma numérica los datos que fueron registrados de manera verbal, para poder obtener a partir de ellos información cuantitativa y establecer los niveles de la variable que se desea medir, a tal efecto a cada opción se le otorgó un valor bajo y en orden ascendente a cada respuesta según se aproxime a la más esperada, que posee la máxima valoración. Esta ponderación se estableció de acuerdo al criterio del investigador.

Por sí solo, el porcentaje referente a la medición de las dimensiones de la variable en estudio no ofrece mucha información a menos que se relacione con una representación cualitativa, para ello fue necesario construir una escala de valoración, la cual se muestra en el Cuadro y que fue elaborada a criterio del investigador.

Cuadro 34. Escala de Valoración

Ponderación	Valoración	Indice Porcentual
235 – 351	Alta	68% – 100%
118 – 234,99	Media	34% – 67%
1 – 117,99	Baja	1% – 33%

Fuente: Autor (2017)

a) Dimensión Planificación

Cuadro 35. Escala de Valoración de la Dimensión Planificación

Ponderación	Items				VA	VP
	1	2	3	4		
0	26	75	16	54	43	0
1	51	19	89	49	52	52
2	40	23	12	14	22	44
Total						96

Fuente: Autor (2017)

El valor obtenido de 96 en la escala de valoración ubica a la dimensión Planificación a una estimación “Baja” lo que significa que la Gerencia de Contratación posee deficiencias graves a nivel de planificación que deberían ser subsanadas mediante técnicas de gestión de proyectos para poder mejorar la gestión de los procesos administrativos.

b) Dimensión Organización

Cuadro 36. Escala de Valoración de la Dimensión Organización

Ponderación	Items				VA	VP
	5	6	7	8		
0	80	26	14	7	32	0
1	30	63	12	12	29	29
2	7	28	91	98	56	112
Total						141

Fuente: Autor (2017)

A nivel organizativo y de acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla de valoraciones, esta dimensión se encuentra en un nivel “Medio” lo que quiere decir que en líneas generales los directivos no dan tanta importancia a la distribución de las tareas y más aún deben buscar solucionar problemas generales de organización.

c) Dimensión Dirección

Cuadro 37. Escala de Valoración de la Dimensión Dirección

Ponderación	Items						VA	VP
	9	10	11	12	13	14		
0	19	54	56	84	105	75	66	0
1	77	51	45	19	9	16	36	36
2	21	12	16	14	2	26	15	30
Total								66

Fuente: Autor (2017)

A nivel directivo, la empresa se encuentra en el nivel “Bajo”, lo que significa que posee problemas significativos en cuanto a sus políticas de remuneración y

bonificación a sus empleados. Quizás convenga una reestructuración o aplicar mejores técnicas de liderazgo y propuestas de mejoras e impulso a la creatividad.

d) Dimensión Control

Cuadro 38. Escala de Valoración de la Dimensión Control

Ponderación	Ítems			VA	VP
	15	16	17		
0	35	12	9	19	0
1	70	35	33	46	46
2	12	70	75	52	104
Total					150

Fuente: Autor (2017)

Finalmente, de los resultados obtenidos se puede concluir que la Gerencia de Contratación posee un nivel “Medio” de control ya que la mayor cantidad de procesos son manejados eficientemente en comparación con los que son declarados desiertos y dados por terminado. Sin embargo, esta gestión de procesos no se puede declarar como óptima ya que hay un porcentaje importante de procesos que deben recuperarse para evitar que haya demoras y tiempo perdido de gestión por cada proceso declarado desierto o dado por terminado.

Una vez obtenido el valor ponderado para cada dimensión de la variable, se procedió a construir un promedio en base a las cantidades obtenidas, lo cual arrojó de forma cuantitativa la eficiencia de la Gestión de procesos administrativos de la Gerencia de Contratación de las distintas divisiones de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente de PDVSA. El resultado es presentado en el cuadro (Cuadro 39, p. 192) siguiente.

Cuadro 39. Total General de las Dimensiones

Dimensión	VP
Planificación	96
Organización	141
Dirección	66
Control	150
Total	113,25

Fuente: Autor (2017)

El total general obtenido en el cuadro anterior, permitió cuantificar la magnitud del problema, resumiendo la información y mostrando el valor de los indicadores para el momento del diagnóstico. Se construyó una línea de base o punto de partida para formular adecuadamente el proyecto y medir su impacto. De acuerdo con los resultados arrojados del análisis de los instrumentos de recolección de datos se estableció 113,25 como línea base de la eficiencia de la Gestión de procesos administrativos de la Gerencia de Contratación de las distintas divisiones de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente de PDVSA, lo cual según la escala presentada arriba permite deducir que el nivel es “Bajo”.

5.1.5 Establecer el nivel de la eficiencia de la gestión de sus procesos administrativo

La eficiencia en la gestión de procesos administrativos de una organización consiste en obtener mayores resultados con la cantidad mínima de recursos. Este concepto también se relaciona con el de eficacia que es obtener esos resultados sin importar los medios. Es tarea finalmente del gerente el velar que ambos conceptos se unan y se complementen el uno al otro teniendo en cuenta las metas y objetivos que se desean cumplir, así como las estrategias, estructura de la organización y el cómo se administrará al talento humano lo que determinará el éxito de la organización como

un todo. Para lograr todo esto y enmarcado en las cuatro dimensiones que se analizaron previamente, se puede relacionar el problema central y la línea base de la siguiente forma:

Cuadro 40. Nivel de eficiencia de la gestión de los procesos administrativos

Problema Central	Línea Base
Gestión Deficiente de Procesos Administrativos	Índice de nivel de gestión de procesos administrativos = 32,26%

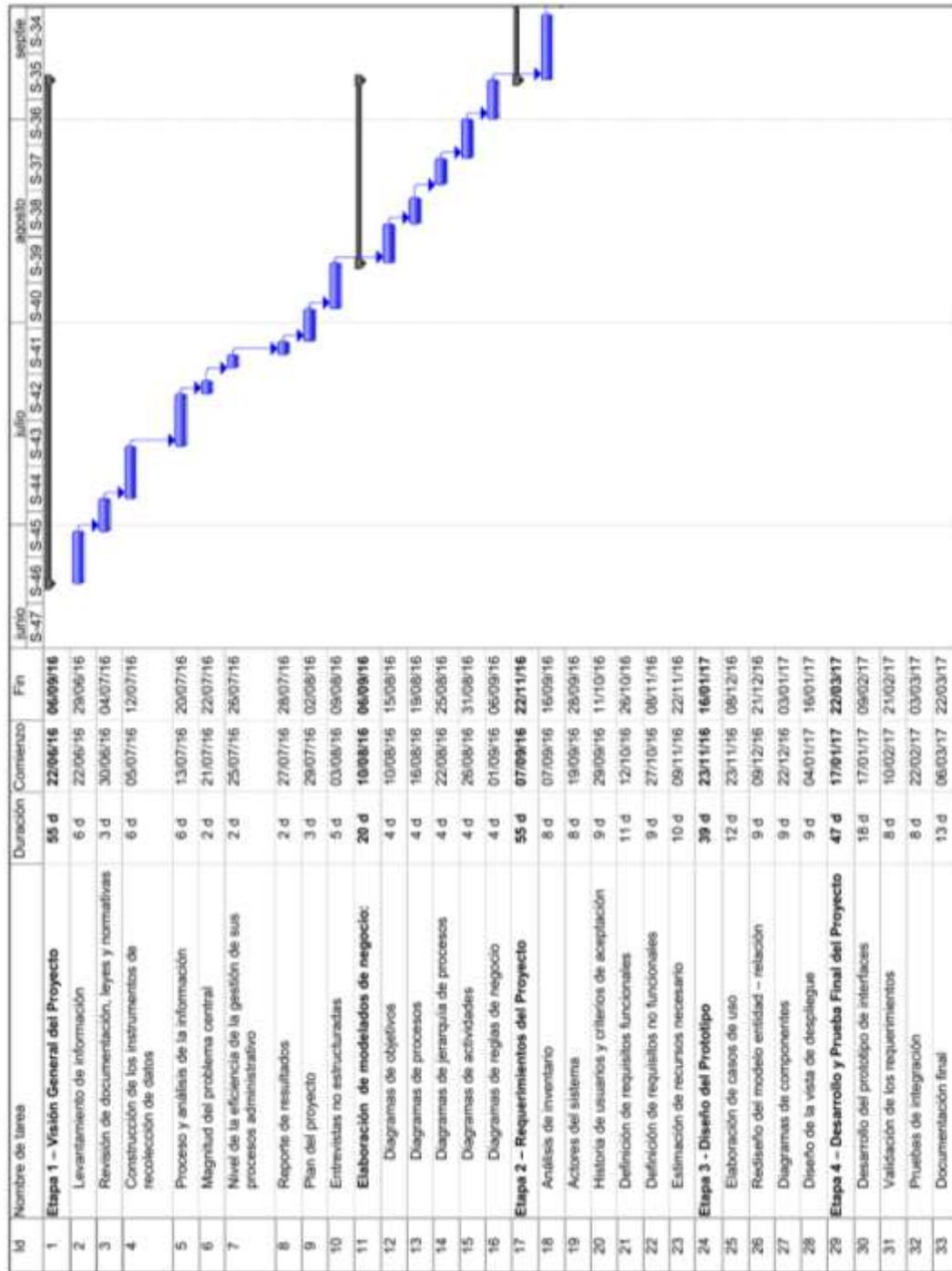
Fuente: Autor

La Gerencia de Contratación de las diferentes divisiones de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente de PDVSA posee un índice de 32,26% de gestión de procesos administrativos lo que representa un nivel muy bajo. Con una gestión adecuada de la información y un profundo proceso de reingeniería se pueden aprovechar las fortalezas del sistema actual y proceder con la reconstrucción del software para adicionar los componentes que permitan la optimización del mismo y poder dar una respuesta ante los requerimientos actuales y mejorar la eficiencia en la gestión de procesos administrativos.

5.1.6 Estimar un plan de proyecto

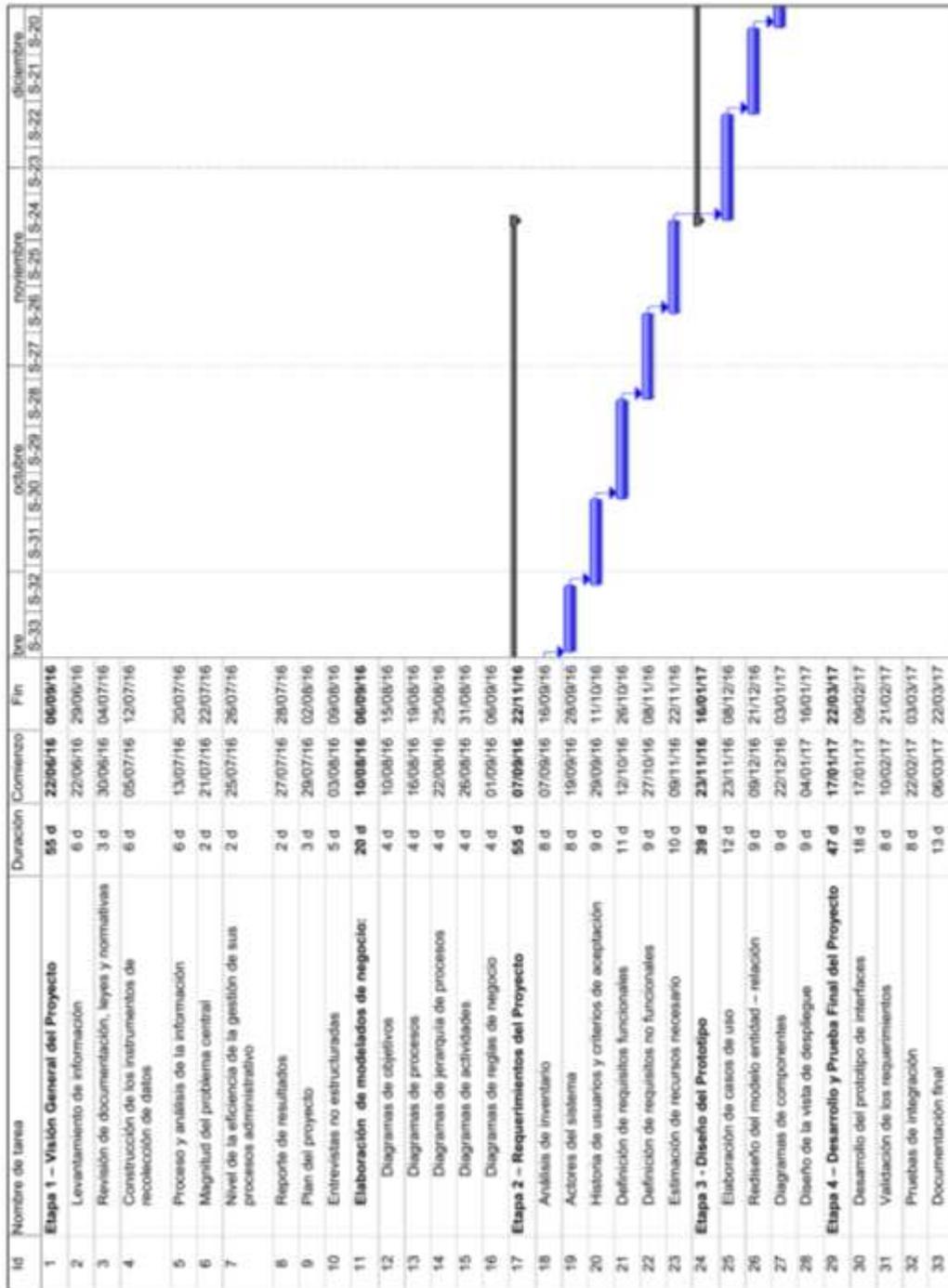
A continuación, se muestra un desglose de las tareas ejecutadas, detalladas y temporalizadas, que facilitaron la ejecución del proyecto, sirviendo de guía para saber qué actividades realizar, el tiempo en que deben realizarse y bajo qué etapa debe ser ejecutada (Diagrama 1, p.194).

Diagrama 1. Cronograma de trabajo



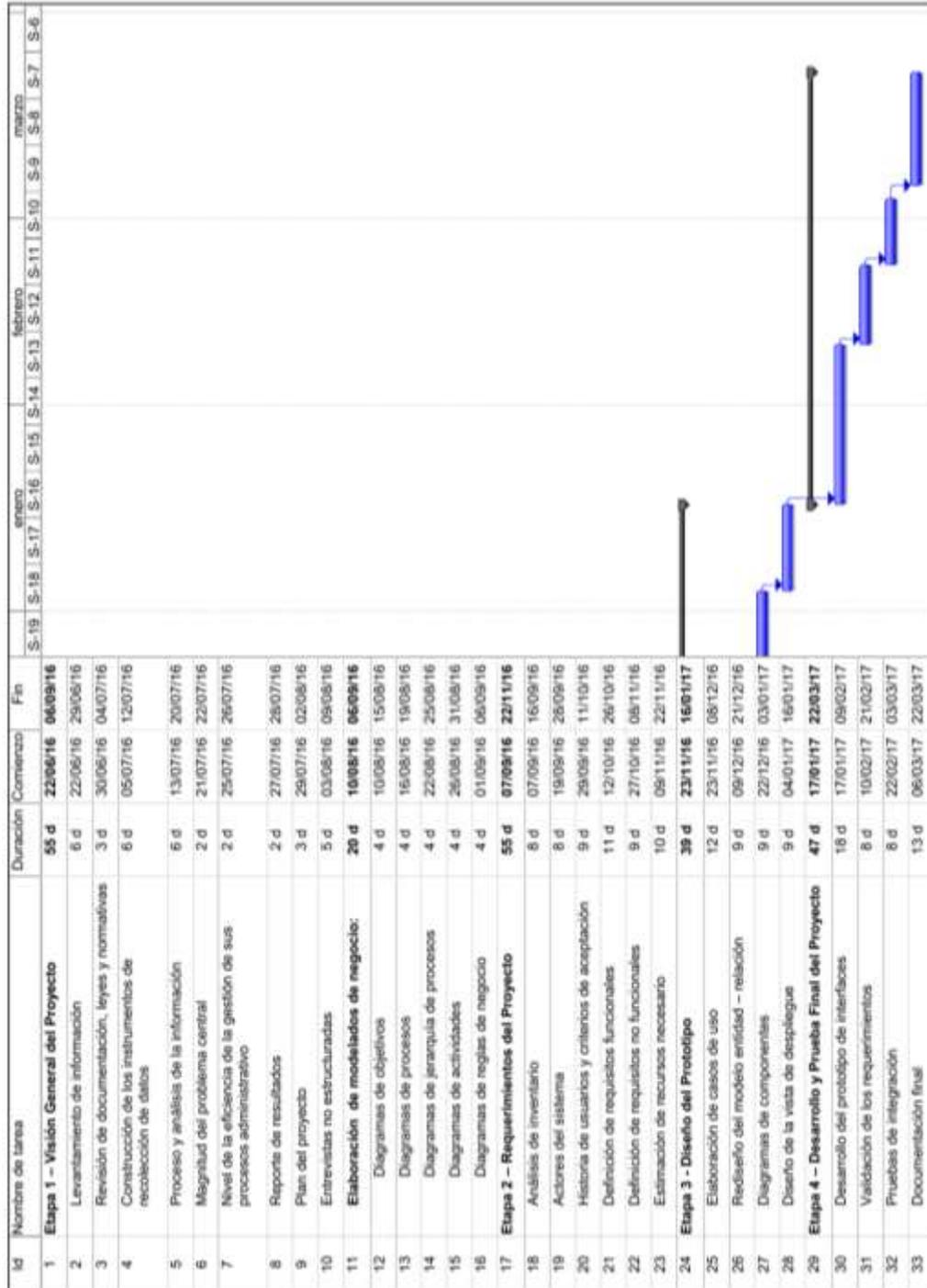
Fuente: Autor (2017)

Diagrama 1. (Continuación)



Fuente: Autor (2017)

Diagrama 1. (Continuación)



Fuente: Autor (2017)

5.1.7 Realizar entrevistas no estructuradas.

Para comprender la metodología de trabajo de los distintos actores del sistema objeto de estudio, fueron necesarias varias reuniones con los mismos, así como charlas grupales y varios medios para conocer al detalle el impacto que se desea obtener con la reingeniería de software que se le aplicó al sistema. En estas reuniones, fue proporcionada información de primera mano acerca de las expectativas del usuario. Esto ayudó en la formulación de los criterios de aceptación para el producto y proporcionó información valiosa para establecer los requisitos funcionales y no funcionales. Ya que las reuniones fueron extensas, describirlas en este Trabajo de Grado pierde significado. Sin embargo, si tiene significado el paso siguiente que es la construcción del diagrama de actividades que permite una comprensión de los logros y metas alcanzados durante la ejecución del presente Trabajo de Grado.

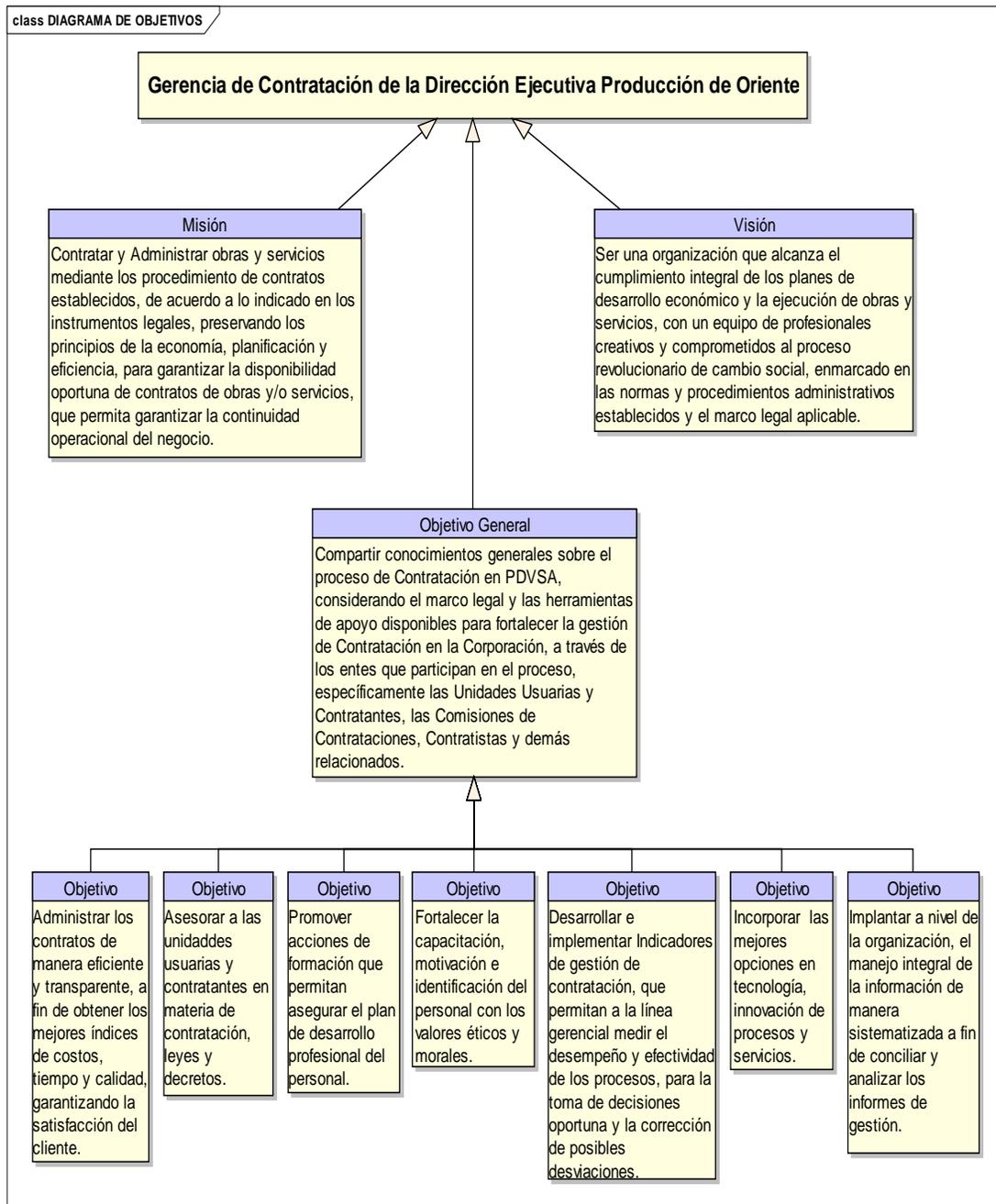
5.1.8 Elaboración de modelado de negocios

Para la elaboración de los distintos diagramas que se mostraran a continuación, se recurrieron a los manuales operativos de las distintas gerencias de contratación, englobando todo los procedimientos en un solo conglomerado.

a) Construir diagramas de objetivos

A continuación se presenta gráficamente el diagrama de objetivos (Diagrama 2, p. 198) de forma general de las tres (3) divisiones de la Gerencia de Contratación de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente:

Diagrama 2. Diagrama de Objetivo de la Gerencia de Contratación

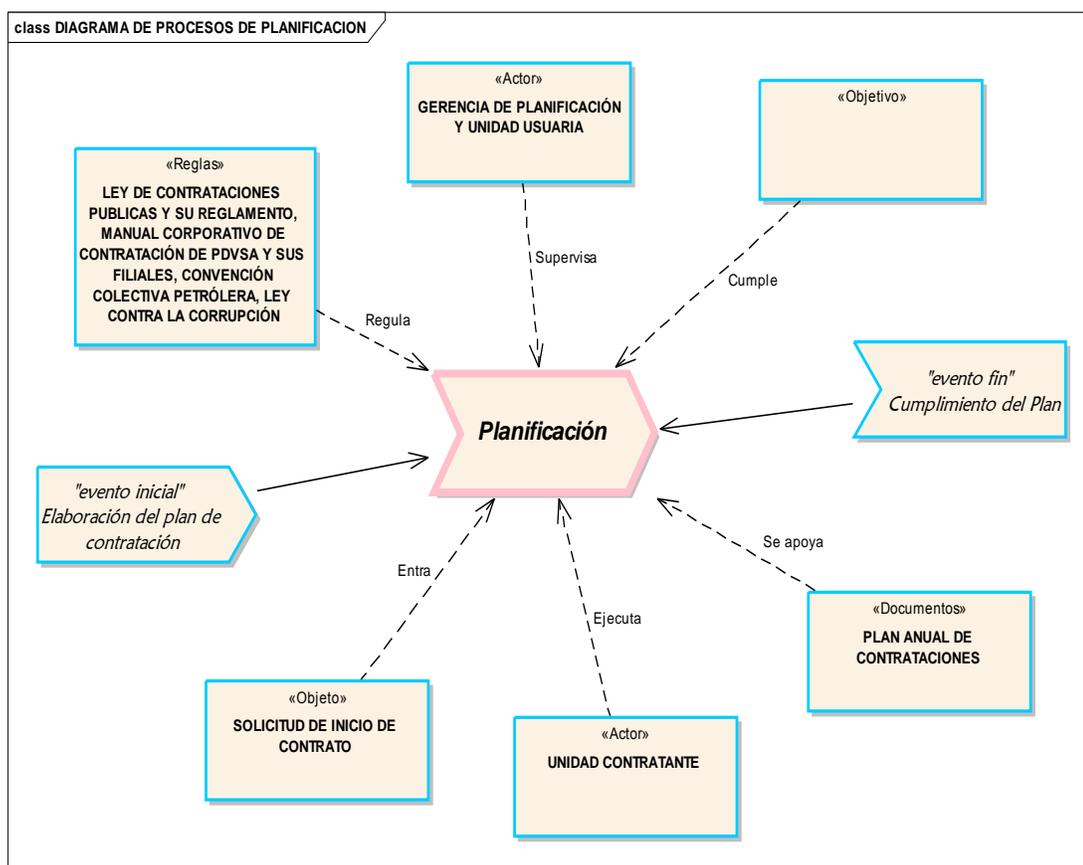


Fuente: Autor (2017)

b) Construir diagramas de procesos

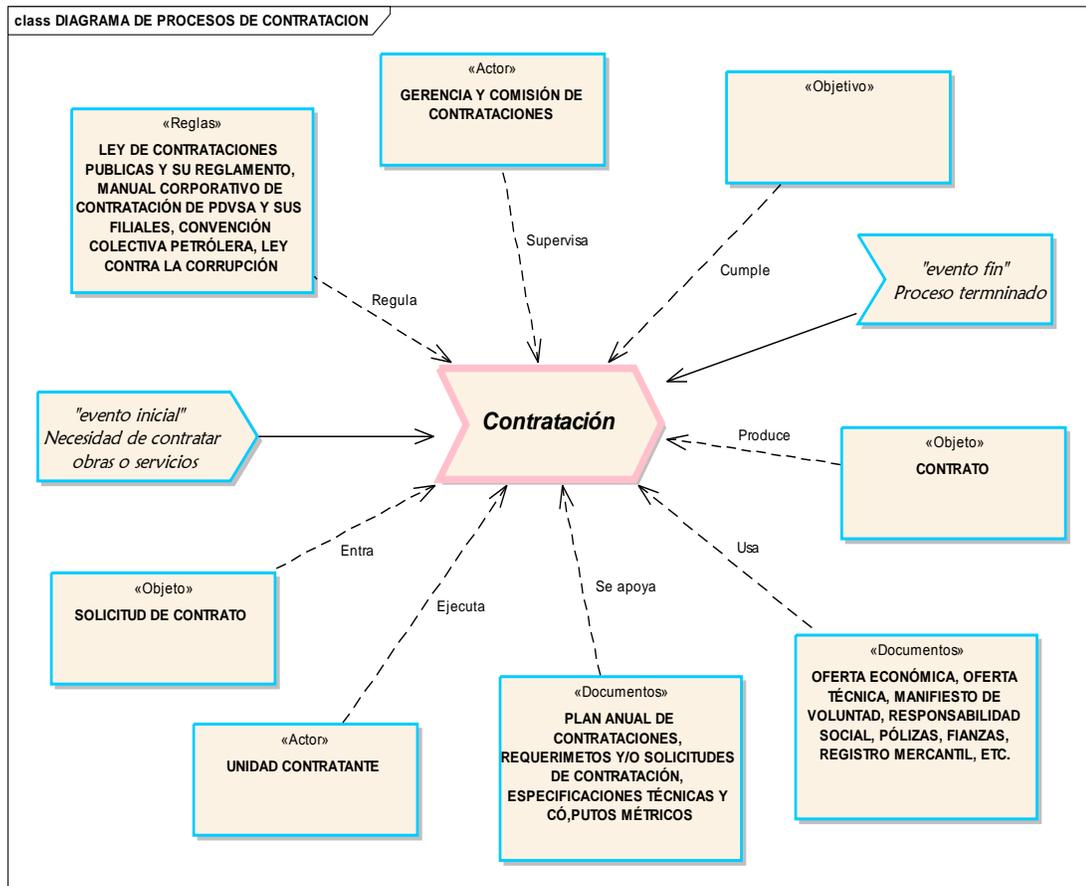
A continuación se mostrara de la Gerencia de Contratación, los diagramas (Diagrama 3 y 4) de los procesos de Planificación y Contratación.

Diagrama 3. Diagrama de Procesos de Planificación



Fuente: Autor (2017)

Diagrama 4. Diagrama de Procesos de Contratación

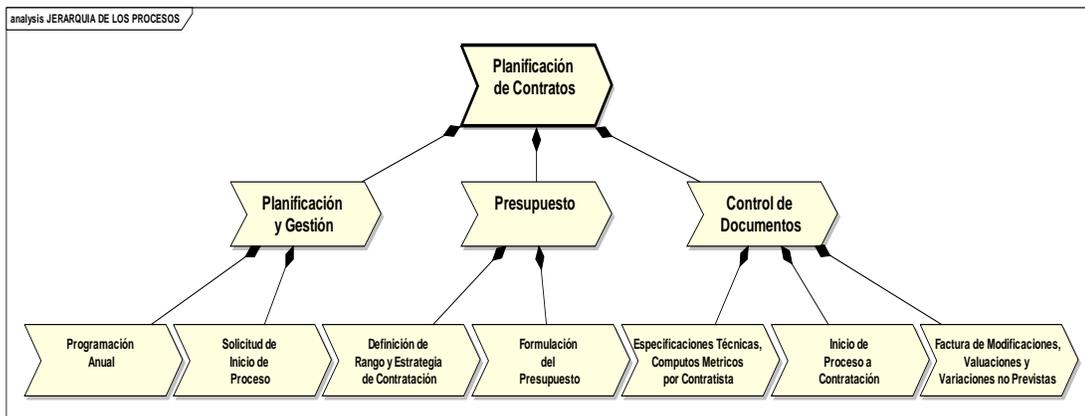


Fuente: Autor (2017)

c) Construir diagramas de Jerarquía de procesos

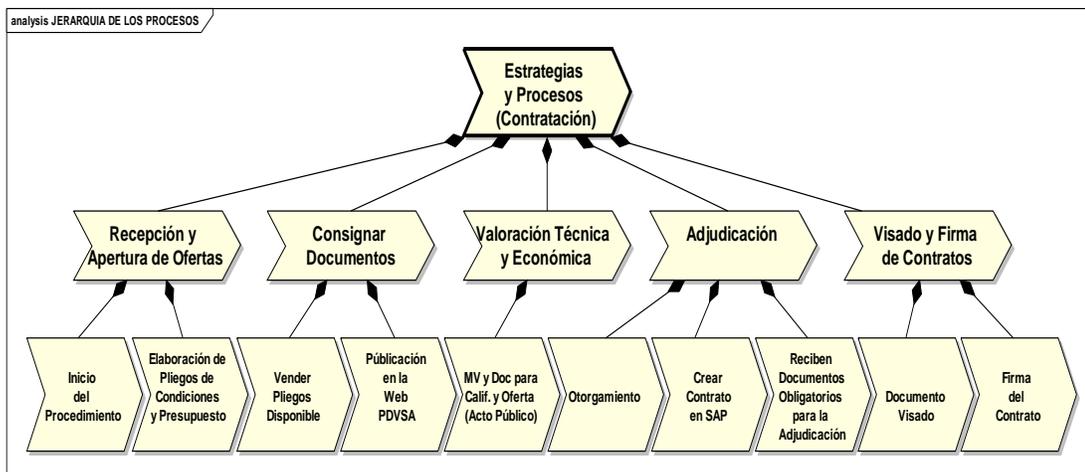
A continuación se mostrara de la Gerencia de Contratación el cual se subdivide en tres departamentos funcionales de los cuales debido a las limitaciones de este Trabajo de Grado se abarcaron sólo los dos primeros que son Planificación y Contratación. Se procederá a mostrar el diagrama de jerarquía de proceso (Diagrama 5 y 6, p. 201) del departamento de Planificación y Contratación.

Diagrama 5. Diagrama de Jerarquía de Procesos de Planificación



Fuente: Autor (2017)

Diagrama 6. Diagrama de Jerarquía de Procesos de Contratación

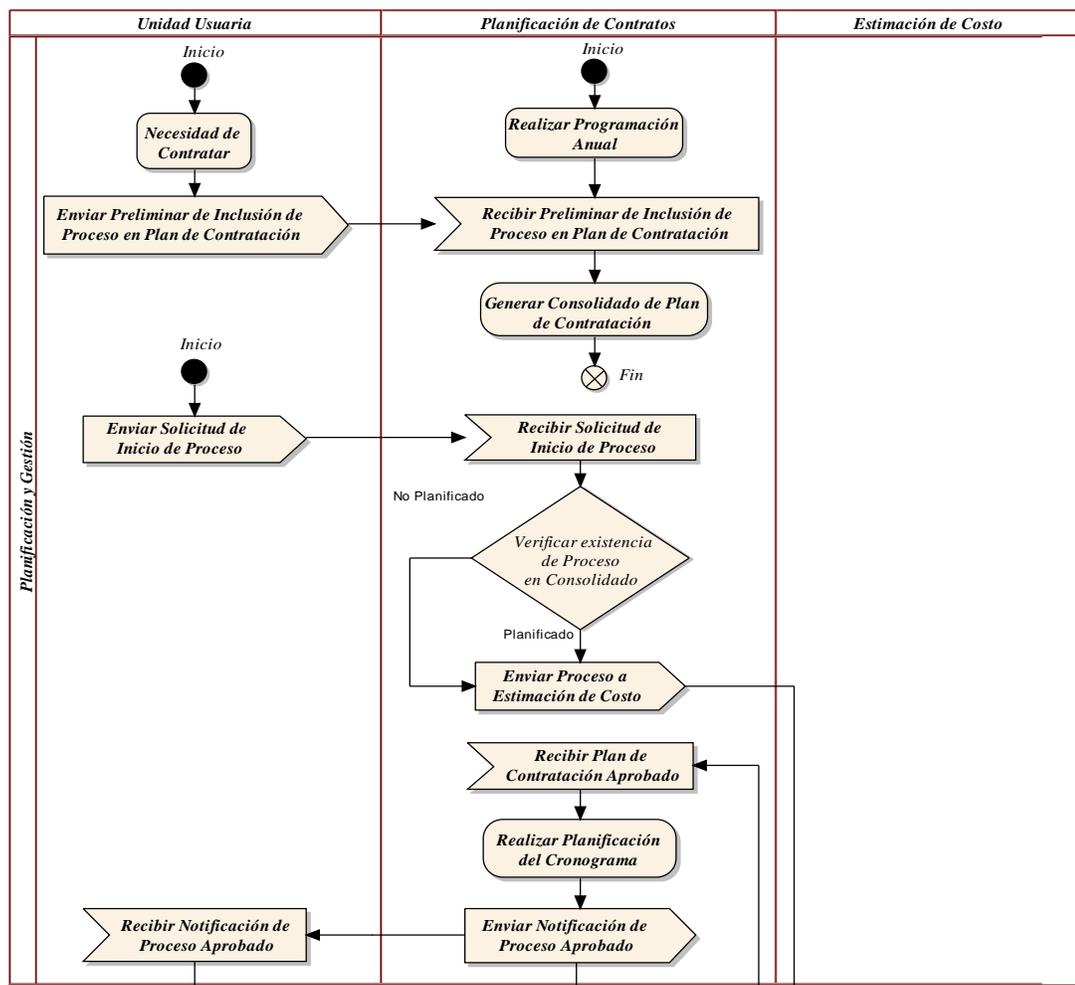


Fuente: Autor (2017)

d) Construir diagramas de actividades

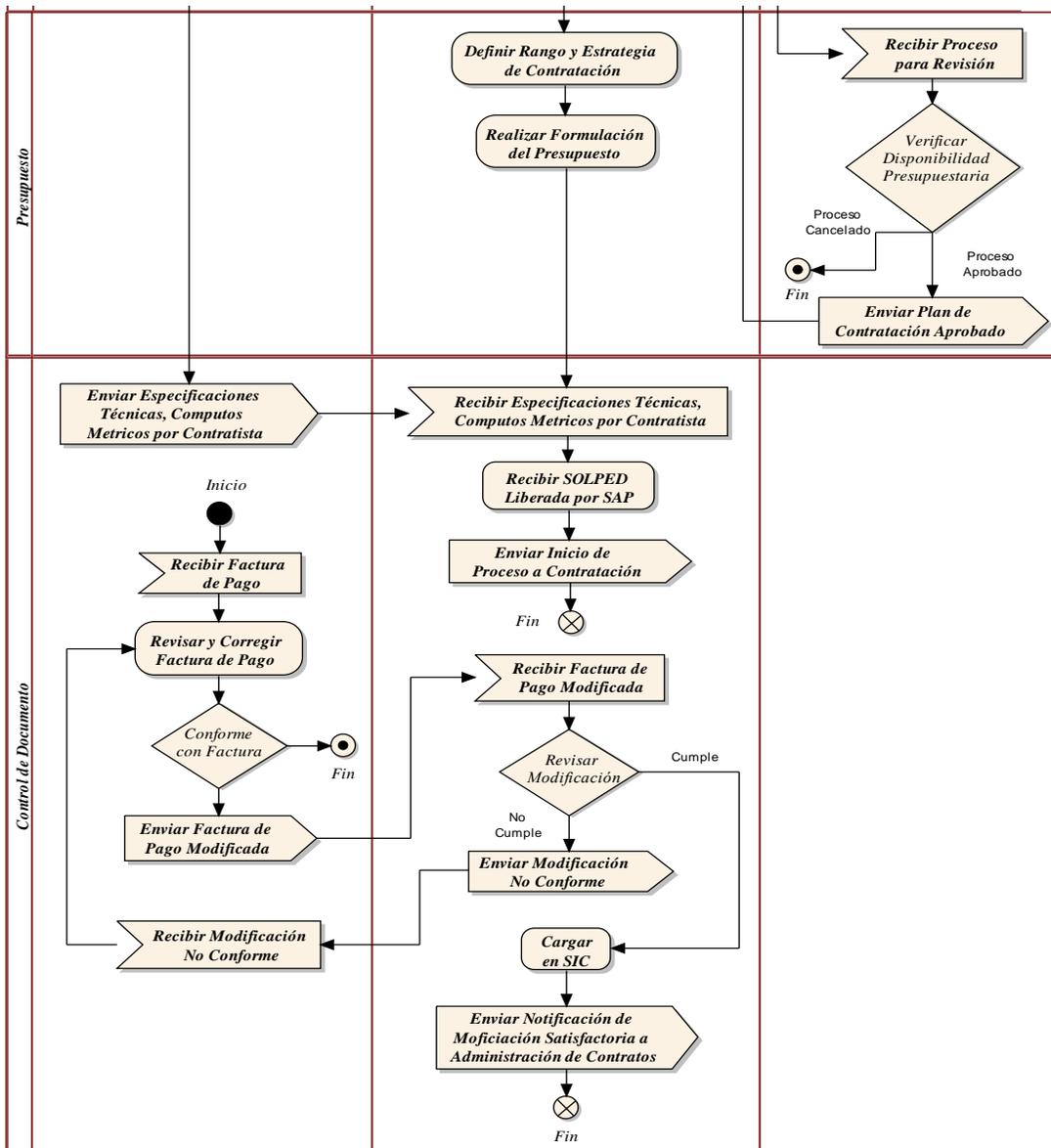
La Gerencia de Contratación se subdivide en tres departamentos funcionales de los cuales debido al tiempo para el desarrollo de este Trabajo de Grado se abarcaron sólo los dos primeros que son Planificación y Contratación. En primera instancia se procederá a mostrar el diagrama de actividades (Diagrama 7) para el departamento de Planificación:

Diagrama 7. Diagrama de Actividades - Planificación



Fuente: Autor (2017)

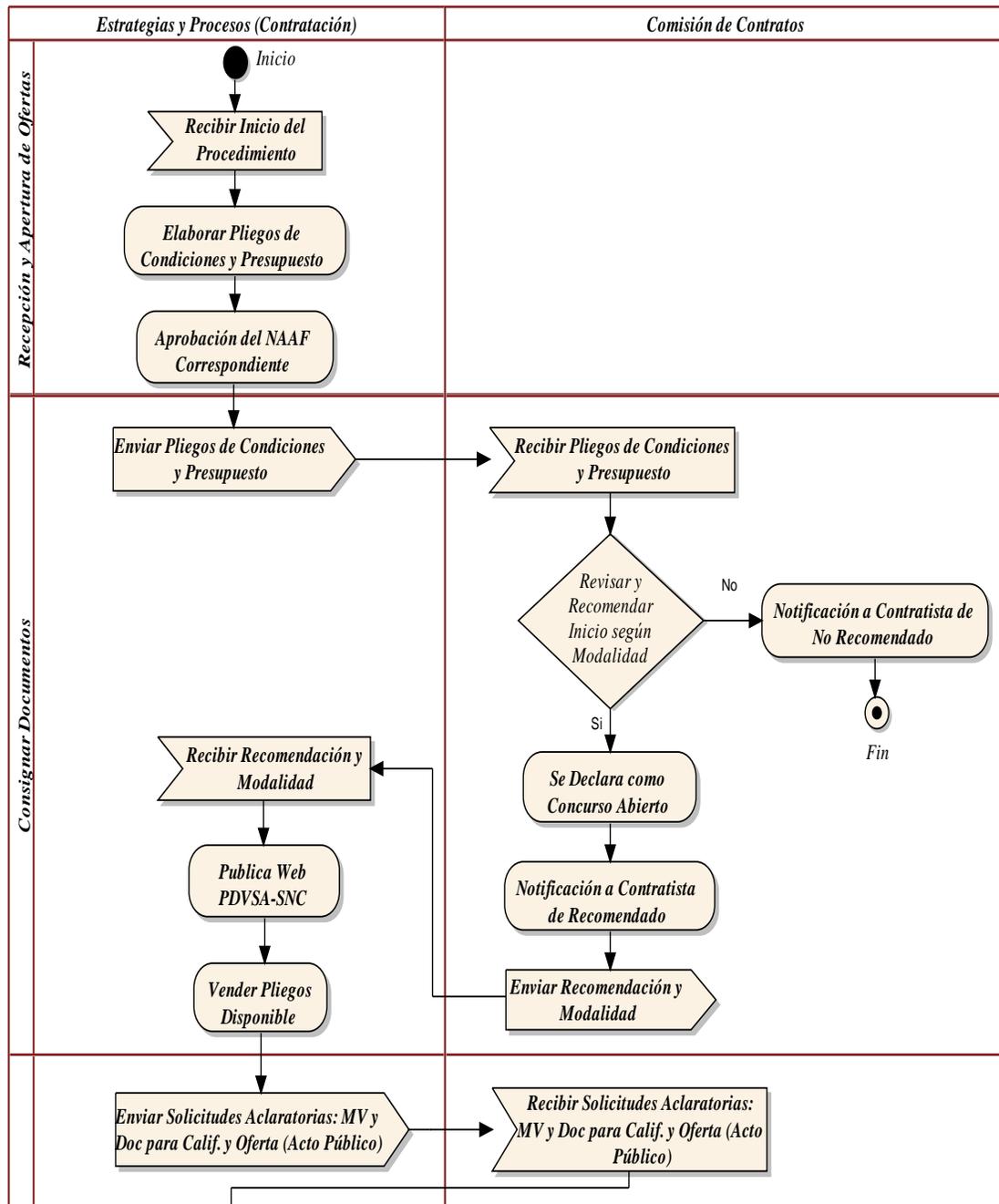
Diagrama 7. (Continuación)



Fuente: Autor (2017)

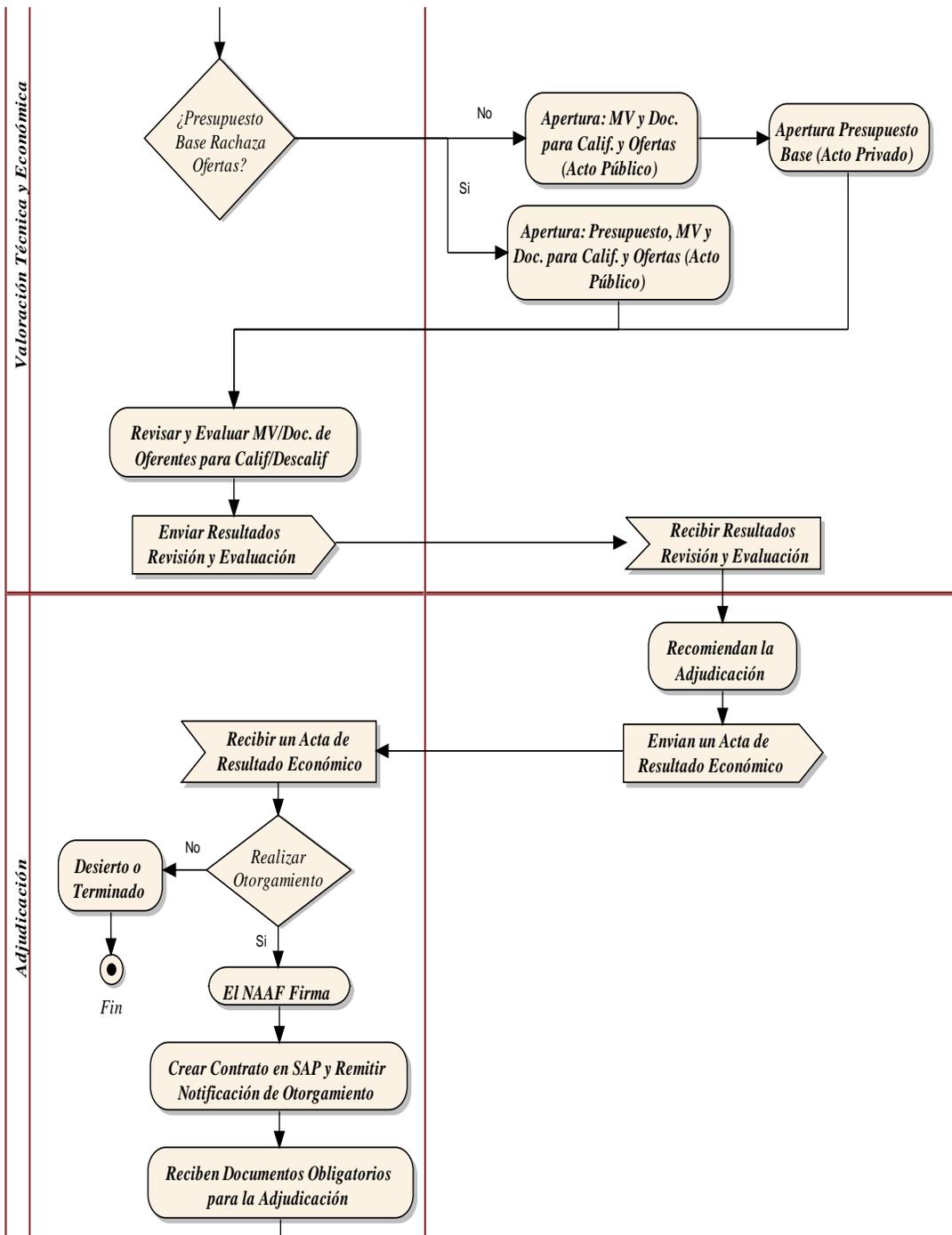
Seguidamente, se procederá a mostrar el diagrama de actividades (Diagrama 8, p.204) del segundo departamento objeto de estudio que es Contratación.

Diagrama 8. Diagrama de Actividades – Contratación

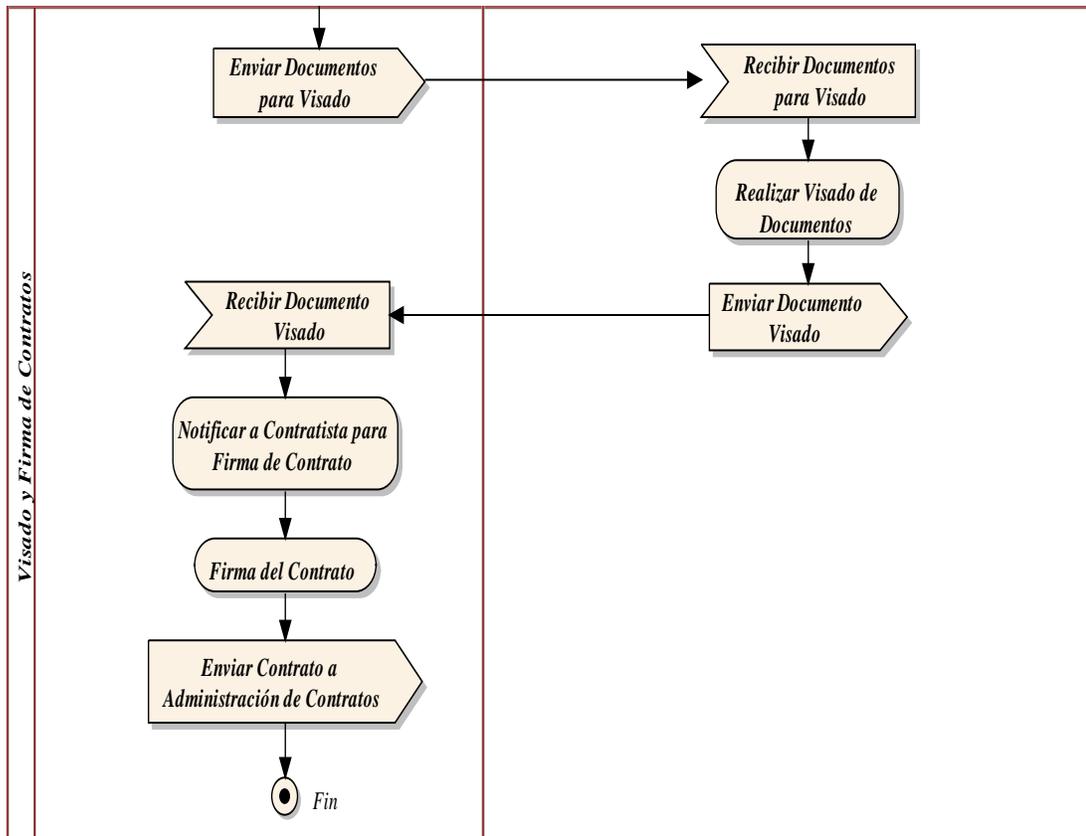


Fuente: Autor (2017)

Diagrama 8. (Continuación)



Fuente: Autor (2017)

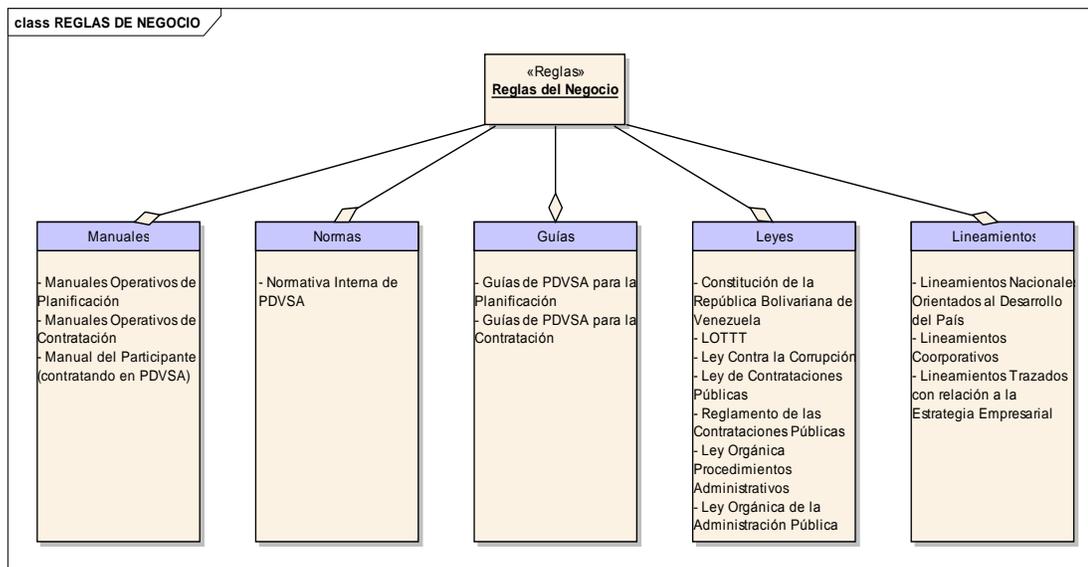
Diagrama 8. (Continuación)

Fuente: Autor (2017)

e) Construir diagramas de reglas de negocio

Las reglas de negocios representan una colección de políticas y restricciones de negocio de una organización. A continuación se presentan las reglas de negocio (Diagrama 9, p. 207) que intervienen en el sistema de negocio:

Diagrama 9. Diagrama de Reglas de Negocio



Fuente: Autor (2017)

5.2 ETAPA 2 – REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

5.2.1 Realizar análisis de inventario

Esta información cuenta con los datos básicos de una aplicación. En una organización se debe disponer de un inventario de cada una de las aplicaciones disponibles. Los candidatos a la reingeniería aparecen cuando se ordena esta información en función de su importancia para el negocio, longevidad, mantenibilidad actual y otros criterios localmente importantes.

Es entonces cuando es posible asignar recursos a las aplicaciones candidatas para el trabajo de reingeniería. Un inventario de datos, en este caso, comprende los siguientes datos:

- a) Nombre de la aplicación
- b) Año en que se creó
- c) Cambios efectuados, fecha y valoración del esfuerzo
- d) Lenguaje y posibles sistemas donde instalarlo
- e) Aplicaciones con las cuales tiene relación
- f) Errores detectados
- g) Valoración de la complejidad
- h) Arquitectura del programa
- i) Código
- j) Documentación
- k) Calidad de la documentación
- l) Longevidad del proyecto
- m) Número estimado de cambios
- n) Tiempo estimado de los cambios

Es muy importante que esta información esté correctamente indicada y actualizada en todo momento. Para el Sistema Integral de Contratación, el análisis de inventario se muestra (cuadro 41, p.210) a continuación:

Cuadro 41. Análisis de Inventario

Nombre de la Aplicación	Sistema Integral de Contratación (SIC)
Año en que se creó	2012
Cambios efectuados, fecha y valoración del esfuerzo	Aproximadamente 2. Se desconoce fechas y esfuerzo.
Lenguaje y posibles sistemas donde instalarlo	ExtJS (Framework de JavaScript) no es necesaria instalación, se ejecuta en un Explorador Web con acceso a Servicios Web
Errores detectados	Errores en conteos de fechas, deficiencia en reportes, falta de claridad en la visualización de reportes gráficas.
Valoración de la complejidad	-
Arquitectura del programa	Se desconoce la arquitectura actual del programa.
Código	Complejo (JavaScript, PHP y librerías adicionales)
Documentación	Escasa
Calidad de la documentación	Deficiente
Longevidad del proyecto	5 años
Número estimado de cambios	10 aproximadamente
Tiempo estimado de los cambios	9 meses

Fuente: Autor (2017)

5.2.2 Determinar actores del sistema

Existen un conjunto de usuarios que interactúan con el Sistema Integral de Contratación. Estos son definidos como actores; los actores poseen un rol en relación con el sistema. A continuación, se describen los actores que tienen acceso al Sistema Integral de Contratación:

Cuadro 42. Primer Actor

Actor 001	
Administrador de AIT	
Símbolo	Descripción
 <p>Administrador de AIT</p>	<p>Consulta, Modifica, Ingres, Elimina Información en todos los módulos. Tiene a su cargo la administración del sistema en su parte operacional y funcional para garantizar el funcionamiento del SIC.</p>
Actor Directo	

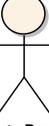
Fuente: Autor (2017)

Cuadro 43. Segundo Actor

Actor 002	
Administrador de Área	
Símbolo	Descripción
 <p>Administrador de Área</p>	<p>Consulta, Modifica, Ingres, Elimina Información en el Módulo de Planificación. Tiene bajo su responsabilidad la administración de los usuarios del SIC, pertenecientes a su Organización.</p>
Actor Directo	

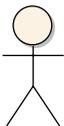
Fuente: Autor (2017)

Cuadro 44. Tercer Actor

Actor 003	
Gerente Regional de la Organización	
Símbolo	Descripción
 <p>Gerente Regional</p>	<p>Puede realizar consultas en todos los módulos del SIC. Se encarga de supervisar y evaluar el estado de los procesos de contratación y contratos bajo su cargo a nivel regional.</p>
Actor Directo	

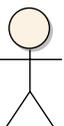
Fuente: Autor (2017)

Cuadro 45. Cuarto Actor

Actor 004	
Analista de Planificación Regional	
Símbolo	Descripción
 <p>Analista Regional</p>	<p>Puede realizar consultas en todos los módulos del SIC. Tiene bajo su responsabilidad evaluar y monitorear el estado de los procesos y contratos de las áreas bajo la dirección del Gerente de Región.</p>
Actor Directo	

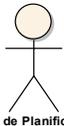
Fuente: Autor (2017)

Cuadro 46. Quinto Actor

Actor 005	
Gerente de Área de la Organización	
Símbolo	Descripción
 <p>Gerente de Área</p>	<p>Puede realizar consultas en todos los módulos del SIC. Se encarga de supervisar y evaluar el estado de los procesos de contratación y contratos del área correspondiente bajo su cargo.</p>
Actor Directo	

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 47. Sexto Actor

Actor 006	
Líder de Planificación	
Símbolo	Descripción
 <p>Líder de Planificación</p>	<p>Consulta, Modifica, Ingresa, Elimina en el Módulo de Planificación Puede Consultar en el Modulo de Contratación y Administración de Contratos. Tiene bajo su responsabilidad el seguimiento y control de los procesos de contratación y Administración de contratos, de acuerdo al Plan Vs Real de la gestión de contratación de la organización.</p>
Actor Directo	

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 48. Séptimo Actor

Actor 007		Supervisor de Planificación
Símbolo	Descripción	
 <p>Supervisor de Planificación</p>	<p>Consulta, Modifica, Ingres, Elimina en el Módulo de Planificación Puede Consultar en el Módulo de Contratación y Administración de Contratos. Tiene bajo su responsabilidad el seguimiento, control, registro y generación de reportes de los procesos de contratación y administración de contratos, de acuerdo al Plan Vs Real de la gestión de contratación de la organización.</p>	
Actor Directo		

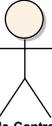
Fuente: Autor (2017)

Cuadro 49. Octavo Actor

Actor 008		Analista de Planificación
Símbolo	Descripción	
 <p>Analista de Planificación</p>	<p>Consulta, Modifica, Ingres, Elimina en el Módulo de Planificación Puede Consultar en el Módulo de Contratación y Administración de Contratos. Tiene bajo su responsabilidad el registro, monitoreo y generación de reportes de los procesos de contratación y administración de contratos de la organización.</p>	
Actor Directo		

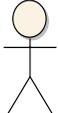
Fuente: Autor (2017)

Cuadro 50. Noveno Actor

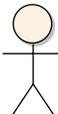
Actor 009		Líder de Contratación
Símbolo	Descripción	
 <p>Líder de Contratación</p>	<p>Consulta, Modifica, Ingres, Elimina en el Módulo de Contratación. Puede Consultar en el Modulo de Planificación y Administración de Contratos. Tiene bajo su responsabilidad el registro, monitoreo y generación de reportes de los procesos de contratación y administración de contratos de la organización.</p>	
Actor Directo		

Fuente: Autor (2017)

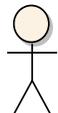
Cuadro 51. Decimo Actor

Actor 010		Supervisor de Contratación
Símbolo	Descripción	
 <p>Supervisor de Contratación</p>	<p>Consulta, Modifica, Ingresa, Elimina en el Módulo de Contratación. Puede Consultar en el Módulo de Planificación y Administración de Contratos. Tiene bajo su cargo la actualización, registro, monitoreo y control de los procesos asignados bajo la responsabilidad de su equipo de trabajo en la Organización.</p>	
Actor Directo		

Fuente: Autor (2017)**Cuadro 52. Décimo Primero Actor**

Actor 011		Analista de Contratación
Símbolo	Descripción	
 <p>Analista de Contratación</p>	<p>Consulta, Modifica, Ingresa, Elimina en el Módulo de Contratación. Puede Consultar en el Módulo de Planificación y Administración de Contratos. Tiene bajo su cargo la actualización, registro, monitoreo y control de los procesos asignados a su carga de trabajo bajo su responsabilidad.</p>	
Actor Directo		

Fuente: Autor (2017)**Cuadro 53. Décimo Segundo Actor**

Actor 012		Unidad Usuaría
Símbolo	Descripción	
 <p>Unidad Usuaría</p>	<p>Consultar y generar reportes en el módulo de consulta de la unidad usuaria. Puede Consultar en el Módulo de Consulta de la Unidad Usuaría. Tiene bajo su cargo el monitoreo de los procesos que están en su bajo su responsabilidad.</p>	
Actor Directo		

Fuente: Autor (2017)

5.2.3 Realizar historia de usuarios y criterios de aceptación

Las historias de usuarios muestran de manera simple la documentación de los requisitos y de la funcionalidad deseada del usuario final. A continuación en el siguiente cuadro (Cuadro 54) se presentaran las historias de cada actor que hace uso del sistema en estudio:

Cuadro 54. Historia de Usuarios

Enunciado de la Historia				Escenario	Criterio de Aceptación (Título)
ID	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado		
01	Analista de Contratación	Elegir el tipo de empresa a la que se le está gestionando un proceso de contratación.	Discernir entre las distintas formas asociativas en la generación de reportes	1	Modificar la base de datos en la tabla referente al guardado de procesos, agregando un campo para el tipo de empresa
				2	Menú desplegable de selección simple con las siguientes categorías: Cooperativa, PyMI/PyME, Gran Empresa, Consorcio y Otra forma asociativa
02	Líder de Planificación	Registrar campos referentes directamente a la contratista	Agilizar el posterior registro de los procesos en el SNC	1	Modificar la base de datos en la tabla referente al guardado de procesos, agregando una serie de campos con la terminación “_SNC”
				2	Creación de campos sobre la contratista dentro de un fieldset que los agrupe
03	Analista de Planificación	Actualizar la forma de ingreso del monto de contratación para un proceso	Añadirle robustez al sistema existente actualizando los parámetros de ingreso	1	Modificar la base de datos en la tabla referente al guardado de procesos, eliminando el campo de categoría de contratación y agregando 3 campos con montos en las diferentes monedas.
				2	Modificar la lista desplegable referente a la categoría de la contratación y colocar tres campos para ingresar montos expresados en Bs. y Divisas (\$ y €)

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 54. (Continuación)

Enunciado de la Historia				Escenario	Criterio de Aceptación (Título)
ID	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado		
04	Líder de Contratación	Registrar campos referentes a datos específicos del expediente físico del proceso de contratación	Mejorar la gestión del proceso de contratación a nivel de comisión de contrataciones y poder generar reportes con información más detallada	1	Modificar la base de datos agregando una tabla referente a los datos internos asociados a un proceso, agregando campos sobre datos necesarios para la comisión.
				2	Agregar el fieldset "Estrategia" donde se colocarán campos y selectores con información que puede necesitar la comisión de contratación en un momento determinado.
05	Supervisor de Contratación	Controlar la gestión eficiente de un proceso de contratación	Garantizar que la gestión del proceso de contratación sea realizado sin omisiones por los analistas	1	Colocar actividades como obligatorias en el control de tareas de cada proceso, asegurando que cada actividad no pueda registrarse sin antes haber registrado su predecesora inmediata.
06	Analista de Contratación	Añadir un estatus adicional a un proceso de suspendido	Agilizar la gestión de procesos con la posibilidad de paralizar un proceso temporalmente	1	Modificar la base de datos agregando un nuevo registro en la lista de actividades posibles para los cronogramas asociados a los contratos.
07	Analista de Contratación	Alimentación automática de la lista de unidades de apoyo al llenar la lista de actividades	Automatizar la gestión de procesos y el llenado de unidades de apoyo	1	Modificar la base de datos en la tabla de actividades posibles para los contratos, adicionando la unidad de apoyo asociada a cada actividad.
				2	Crear ejecución al guardar una actividad en el control de tareas de un proceso para llenar el control de unidades de apoyo.
08	Analista de Contratación	Habilitar el conteo de días hábiles a partir de la última solicitud de inicio	Mejorar el conteo de los días hábiles y la gestión de un analista	1	Adicionar un campo de conteo de días hábiles tomando en cuenta la última solicitud de inicio para el control de tareas de un proceso
09	Líder de Planificación	Visualizar en formato digital toda la documentación de un proceso de contratación	Mantener la integridad de los procesos de contratación	1	Validar la capacidad del servidor para almacenar grandes volúmenes de datos.
	Líder de Contratación			2	Crear la interfaz de carga de archivos para las unidades usuarias
10	Administrador de AIT	Actualizar los resúmenes informativos de cada proceso de contratación	Mejorar la visualización de los resúmenes a través de reportes más informativos	1	Habilitar una ventana de solicitud de reportes dinámicos que incluya la información que el usuario requiera.
				2	Generar los reportes dinámicos en un formato amigable al usuario.

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 54. (Continuación)

Enunciado de la Historia					
ID	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Escenario	Criterio de Aceptación (Título)
11	Administrador de AIT	Incluir módulos de gráficas que acompañen los resúmenes	Mejorar la visualización de los resúmenes a través de reportes más informativos	1	Habilitar una ventana de solicitud de reportes gráficos que incluya la información que el usuario requiera.
				2	Generar los reportes gráficos en un formato amigable al usuario.
12	Unidad Usuaria	Consultar los procesos iniciados de su gerencia	Mantener un canal de comunicación confiable entre las unidades usuarias y la gerencia de contratación acerca de los procesos contratados o por contratar.	1	Desarrollar módulo de consulta para unidades usuarias
13	Líder de Planificación	Rediseñar el manual del SIC	Permitir a los nuevos integrantes del departamento una mejor formación para el desempeño de sus actividades.	1	Rediseñar la página web de ayuda del SIC, incluyendo documentación, leyes, procedimientos adaptados a las nuevas tendencias y las leyes nacionales sobre la LCP

Fuente: Autor (2017)

5.2.4 Definir requisitos funcionales

En el siguiente cuadro (Cuadro 55, p.218) se muestra la lista de los requisitos funcionales del sistema (los requisitos funcionales, establecen los servicios que debe proporcionar la aplicación, es decir, determinan su funcionalidad), los cuales se obtuvieron a través de las observaciones directas en la gerencia, entrevistas no estructuradas a los usuarios, la revisión del modelado del negocio, la revisión de manuales y documentos. A continuación se muestra la lista de Requisitos Funcionales:

Cuadro 55. Requisitos Funcionales

ID	Nombre del Requerimiento	Actores (Usuarios)	Descripción del Requerimiento
01	Crear menú desplegable “tipo de empresa”	Analista de Contratación	En el módulo de contratación dentro de la pestaña de empresa incluir el tipo de empresa; esta se seleccionará mediante un menú desplegable, de acuerdo a las siguientes categorías: Cooperativa, PyMI/PyME, Gran Empresa, Consorcio y Otra forma asociativa; el cual se escogerá a la empresa que se le está realizando algún proceso de contratación.
02	Crear nuevos campos dentro de un Fieldset “Requerimientos del SNC”	Líder de Planificación	Incluir en el módulo de planificación dentro de la pestaña de planificación, antes del fieldset “ubicación” agregar unos nuevos campos que serán representados por un nuevo fieldset donde se añadirán nuevos campos como lo son: producto, acción, municipio, parroquia y la orientación del negocio; los cuales serán llenados manualmente.
03	Modificar la lista “categoría de contratación” por el campo “monto estimado de la contratación”	Analista de Planificación	En el módulo de planificación Cambiar el campo de “categoría de contratación” por “monto estimado de la contratación”, además agregar el tipo de monto como en bs, \$ y €, los cuales se llenaran manualmente.
04	Crear nuevos campos en los Fieldset “datos” y “estrategia de contratación”	Líder de Contratación	En el módulo de contratación dentro de la pestaña “datos del proceso” incluir en el fieldset llamado “datos” un nuevo campo llamado N° de expediente. Además incluir en el fieldset llamado “estrategia de contratación” un nuevo campo llamado N° causal de la contratación (artículo y numeral). Incluir en la pestaña de resultados: N° contrato de comisión, %VAN de empresa adjudicada, cantidad real de contratos adjudicados y N° acreedor de la empresa adjudicada.
05	Control de Actividades Obligatorias	Supervisor de Contratación	En el módulo de contratación, dentro de la pestaña control de actividades se debe controlar el ingreso de actividades sin antes haber ingresado otras predecesoras que son clave para la gestión de los procesos administrativos.
06	Incluir nuevo estatus “Suspendido” en control de actividades	Analista de Contratación	En el módulo de contratación, dentro de la pestaña de control de actividades, incluir en la fase un nuevo estatus de “Suspendido” para los procesos cancelados por la unidad usuaria ya que se están colocando como devuelto por Contratación y estos no fueron consignados por la unidad usuaria.
07	Alimentación automática a “unidades de apoyo” de “control de actividades”	Analista de Contratación	En el módulo de contratación, dentro de la pestaña “unidades de apoyo” debe ser alimentada automáticamente por la pestaña de “control de actividades”.
08	Reinicio del totalizador de días hábiles	Analista de Contratación	En el módulo de contratación, en la parte superior derecha se dispone de un totalizador de días hábiles debe ser reiniciado a partir de la última recepción de la solicitud de inicio, (para el caso de devoluciones a las unidades usuarias).
10	Rediseño del módulo de resúmenes informativos	Administrador de AIT	Rediseñar el módulo de reporte informativos de forma tal que estos puedan ser dinámicos y amigables a los usuarios.
11	Rediseño del módulo de graficas	Administrador de AIT	Rediseñar el módulo de graficas de forma tal que estos puedan ser dinámicos y amigables a los usuarios.

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 55. (Continuación)

ID	Nombre del Requerimiento	Actores (Usuarios)	Descripción del Requerimiento
12	Crear nuevo módulo de consulta para la unidad usuaria	Unidad Usuaria	Crear un nuevo módulo que le permita a la unidad usuaria poder consultar el proceso de contratación en todas sus fases y que estos a su vez tengan su usuario y solo acceso a ese nuevo módulo sin poder modificar ni cambiar datos a los procesos.
13	Rediseño del manual de ayuda SIC	Líder de Planificación	Rediseñar el manual de ayuda del sistema integral de contratación.

Fuente: Autor (2017)

5.2.5 Definir requisitos no funcionales

En el siguiente cuadro (Cuadro 56) se muestra la lista de los requisitos no funcionales del sistema. Para la solución de los distintos problemas que presenta el sistema de información, que se encuentra bajo estudio, y que los usuarios que hacen uso del mismo puedan tener un sistema con un óptimo funcionamiento permitiéndoles resguardar la información almacenada con una máxima seguridad, integridad y confiabilidad. Se mostrará a continuación en el siguiente cuadro la lista de Requisitos No Funcionales:

Cuadro 56. Requisitos No Funcionales

ID	Nombre de Requerimiento	Descripción de Requerimiento
01	Eficiencia	El sistema deberá tener rapidez y rendimiento de respuesta.
02	Facilidad de pruebas	El sistema debe contar con facilidades para la identificación de la localización de los errores durante la etapa de pruebas y de operación posterior.
03	Reportes con formato institucional	Los reportes generados deben presentarse en Excel o PDF, además deben contener el logo de PDVSA.
04	Entorno visual amigable	El sistema deberá tener una interfaz gráfica amigable y sencilla que esté basada en menús, ventanas, paneles, listas desplegables y botones de acción.
05	Sub-módulos identificados	El sistema debe mostrar el nombre de la ventana o panel que el usuario está accediendo.
06	Seguridad	El sistema debe garantizar la integridad y veracidad de los datos, teniendo en cuenta de que se trata de un sistema integral de contratación, que permita mejorar la gestión de sus procesos administrativos.

Fuente: Autor (2017)

5.2.6 Estimar recursos necesarios

En este paso se estiman los recursos necesarios en un tiempo (hora) aproximados en el que pueden cumplirse las actividades. Como se puede mostrar a continuación (Cuadro 57):

Cuadro 57. Estimación de Recursos necesarios

ID	Actividades	Estimación
01	Crear menú desplegable “tipo de empresa”.	4
02	Crear nuevos campos dentro de un Fieldset “Requerimientos del SNC”	6
03	Modificar la lista “categoría de contratación” por el campo “monto estimado de la contratación”	4
04	Crear nuevos campos en los Fieldset “datos” y “estrategia de contratación”	3
05	Control de Actividades Obligatorias	8
06	Incluir nuevo estatus “Suspendido” en control de actividades	3
07	Alimentación automática a “unidades de apoyo” de “control de actividades”	12
08	Reinicio del totalizador de días hábiles	6
09	Crear interfaz de carga de archivo	16
10	Rediseño del módulo de resúmenes informativos	36
11	Rediseño del módulo de graficas	30
12	Crear nuevo módulo de consulta para la unidad usuaria	46
13	Rediseño del manual de ayuda SIC	160
14	Proceso de Corrección de Errores (Eficiencia, Facilidad de pruebas)	320
15	Reportes con formato institucional	24
16	Estandarización de diseños de nuevos módulos (Entorno visual amigable)	80
17	Identificación de Ventanas o Panel (Sub-módulos identificados)	40
18	Diseñar un script que permita respaldo de la base de datos (Seguridad)	160

Fuente: Autor (2017)

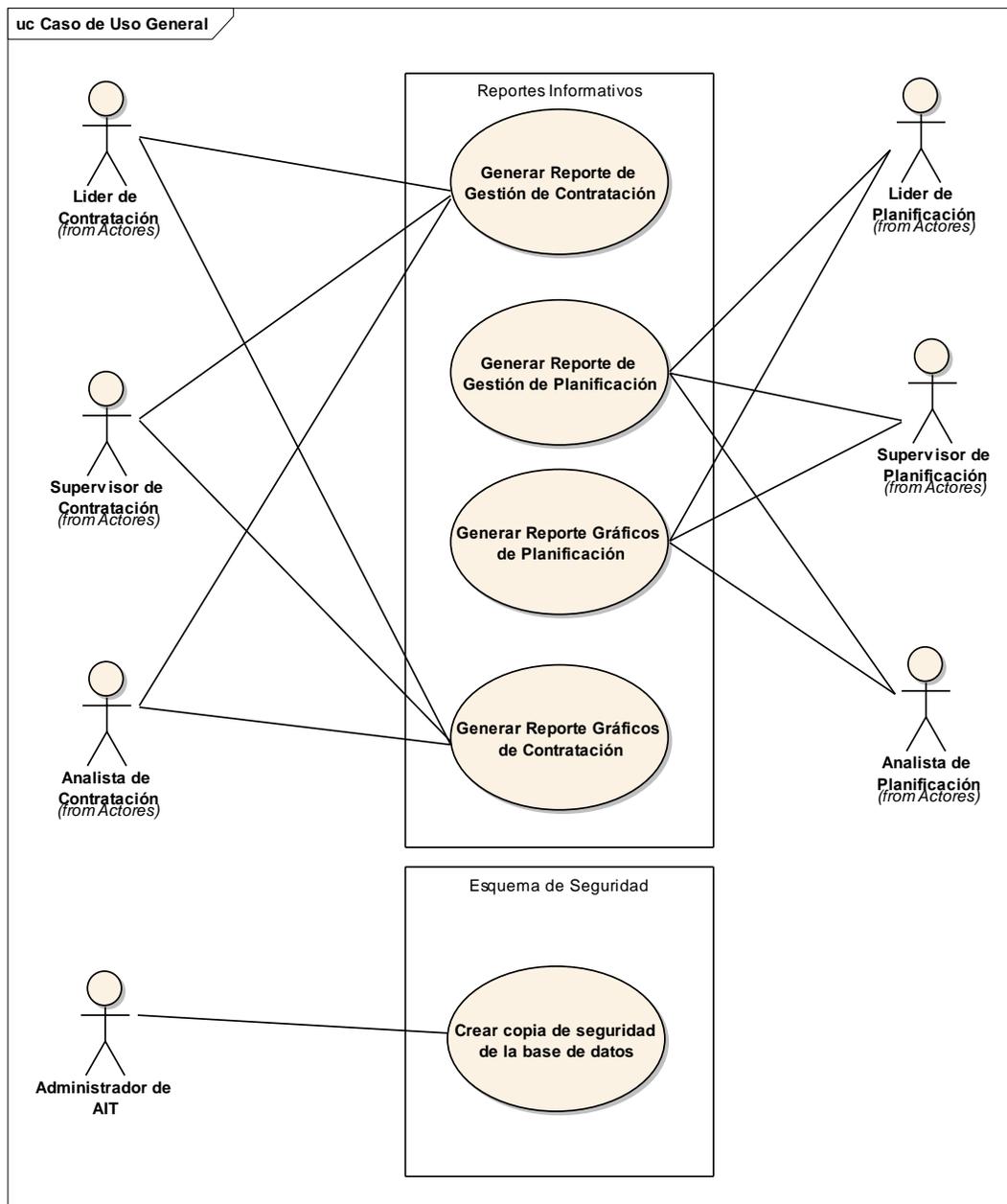
5.3 ETAPA 3 – DISEÑO DEL PROTOTIPADO

5.3.1 Elaborar casos de uso

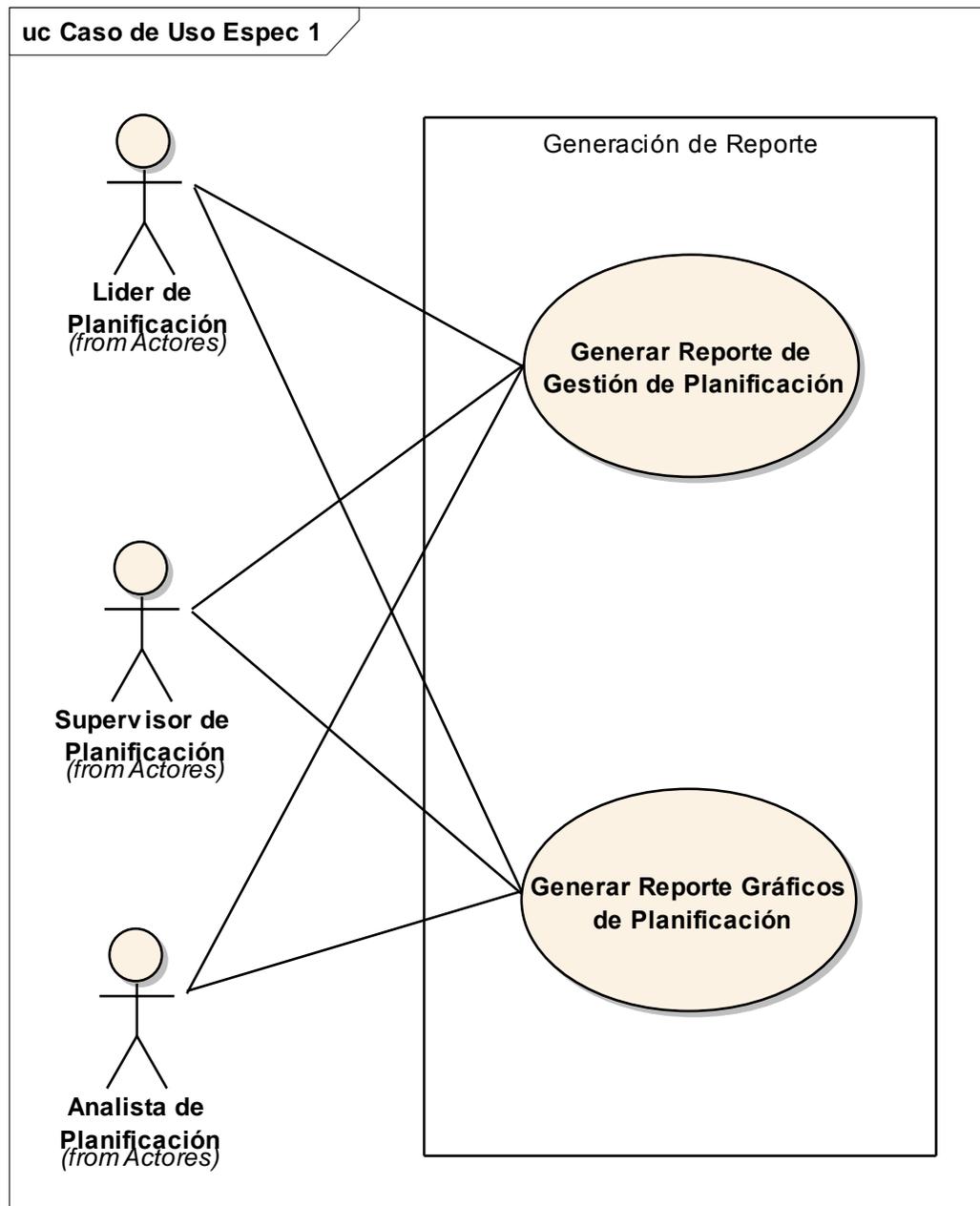
Luego de determinar los requisitos funcionales y no funcionales, se procede a realizar el diseño del prototipo, para ello, se emplearon los diagramas gráficos UML, donde se describen cada uno de los Casos de Uso (CU) que forman parte del caso de

uso general del sistema. A continuación se muestra el diagrama general de casos de uso del sistema:

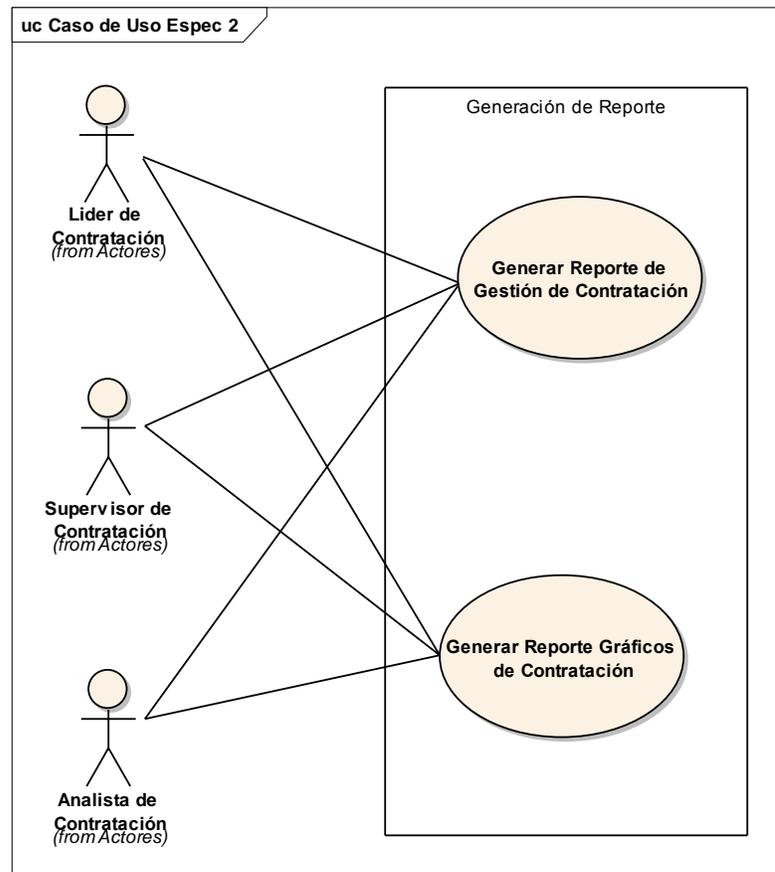
Diagrama 10. Diagrama de Caso de uso general



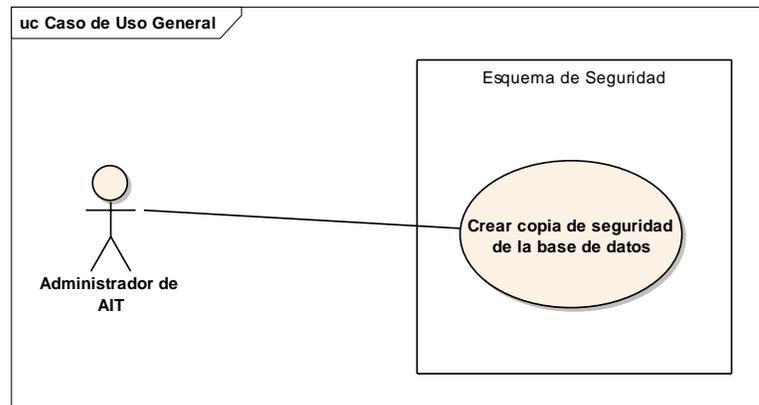
Fuente: Autor (2017)

Diagrama 11. Diagrama de Caso de uso Generación de Reporte de Planificación

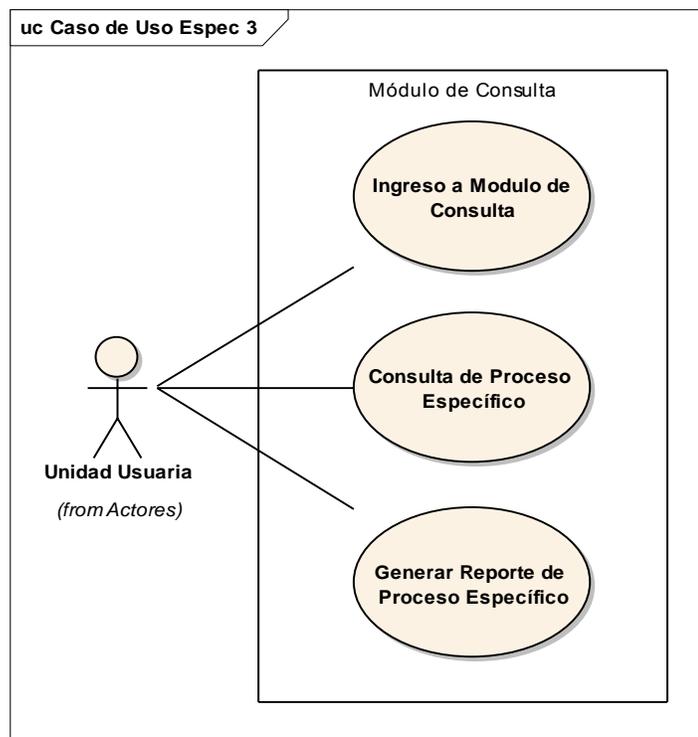
Fuente: Autor (2017)

Diagrama 12. Diagrama de Caso de uso Generación de Reporte de Contratación

Fuente: Autor (2017)

Diagrama 13. Diagrama de Caso de uso Esquema de seguridad

Fuente: Autor (2017)

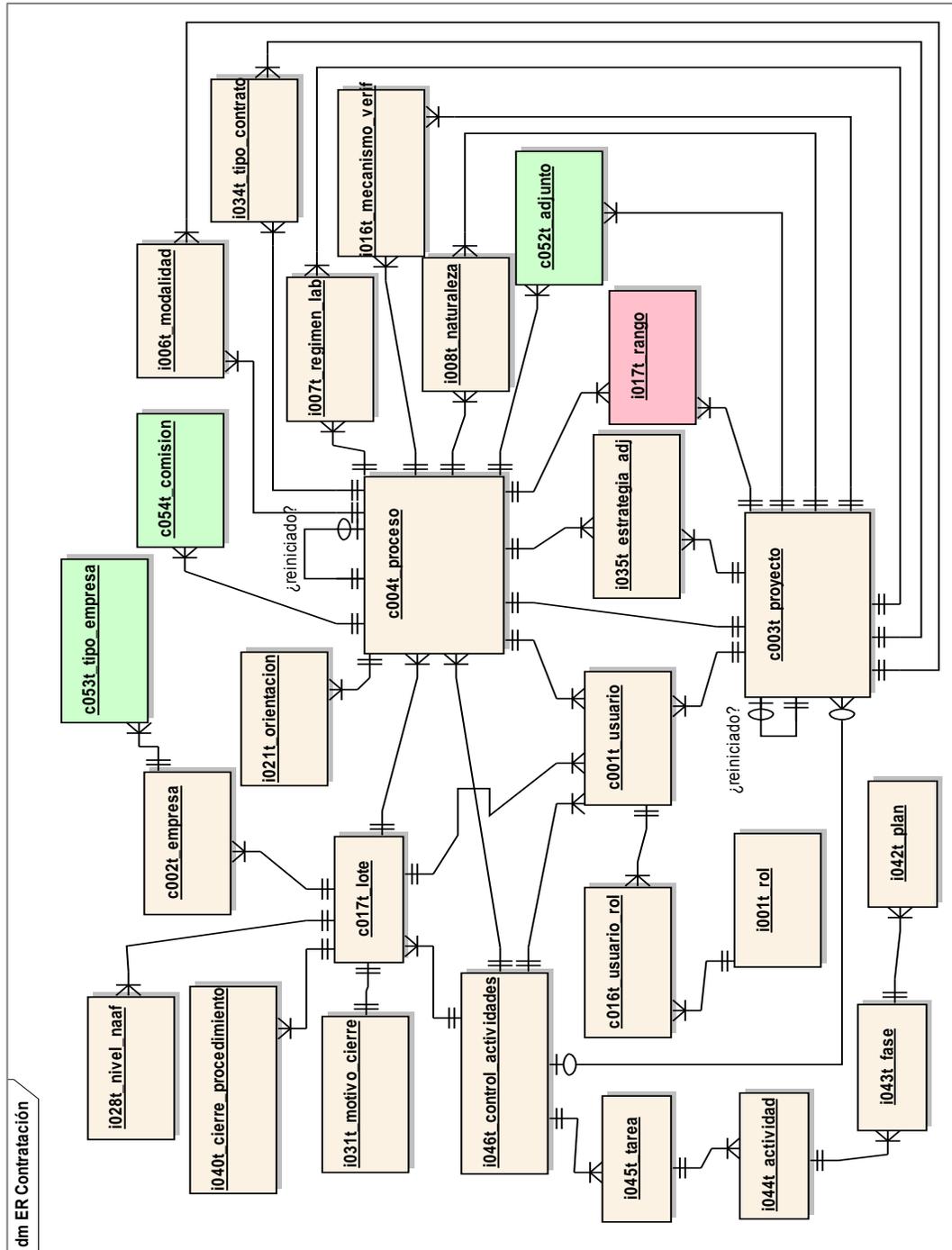
Diagrama 14. Diagrama de Caso de uso Módulo de Consulta de Unidad Usuaria

Fuente: Autor (2017)

5.3.2 Rediseñar modelo entidad – relación

A continuación, se procederá a mostrar los modelos entidad-relación (Diagrama 15 y 16) de cada uno de los módulos con las entidades que deben ser adicionadas (en verde) y aquellas que deben ser eliminadas (en rojo) para satisfacer los nuevos requerimientos. En primera instancia se muestra el diagrama ER para el Módulo de Planificación con la adición de una nueva entidad denominada c051t_req_snc que albergará todos los requerimientos necesarios para el Sistema Nacional de Contratistas asociados a cada proyecto de planificación así como la entidad c052t_adjunto donde se guardarán los registros de todos los archivos adjuntos que serán agregados a través de la nueva interfaz de carga de archivos. Seguidamente, se muestra el Diagrama ER para el módulo de Contratación con la eliminación de una entidad que no se considera necesaria de acuerdo a los requisitos (rango de contratación) y la adición de tres nuevas entidades, siendo una de ellas destinada al tipo de empresa, otra para colocar datos necesarios para la comisión de contratación y una que compartirá sus funciones con el módulo de planificación. Esta es la entidad para guardar los registros de los archivos adjuntos a cada proceso de contratación.

Diagrama 16. Modelo Entidad-Relación para el Módulo de Contratación

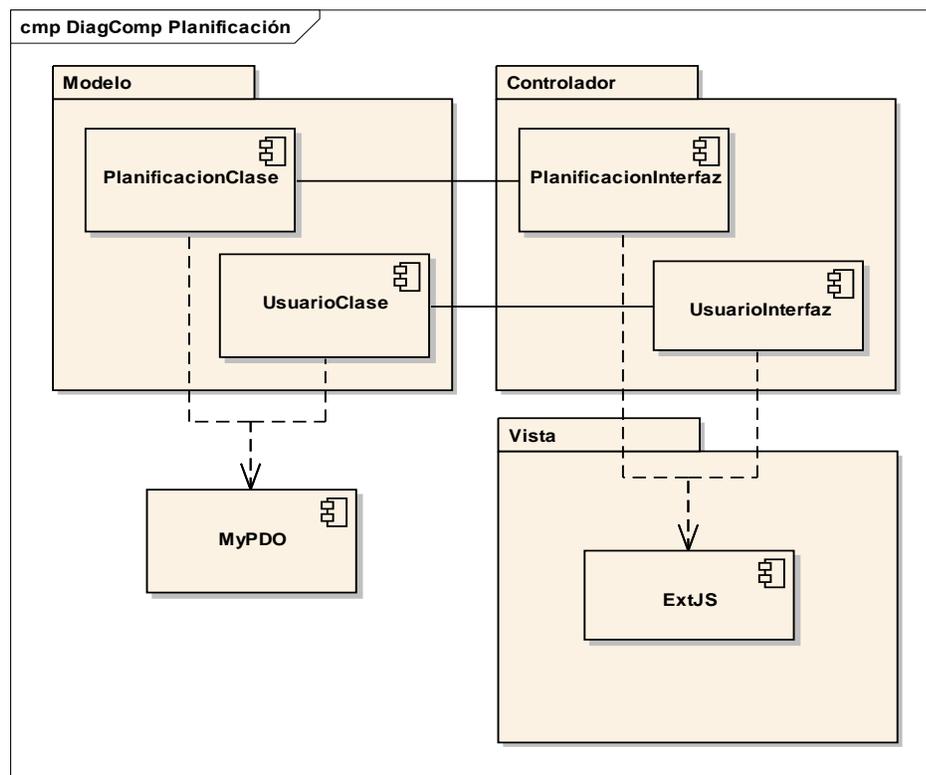


Fuente: Autor (2017)

5.3.3 Realizar diagramas de componentes

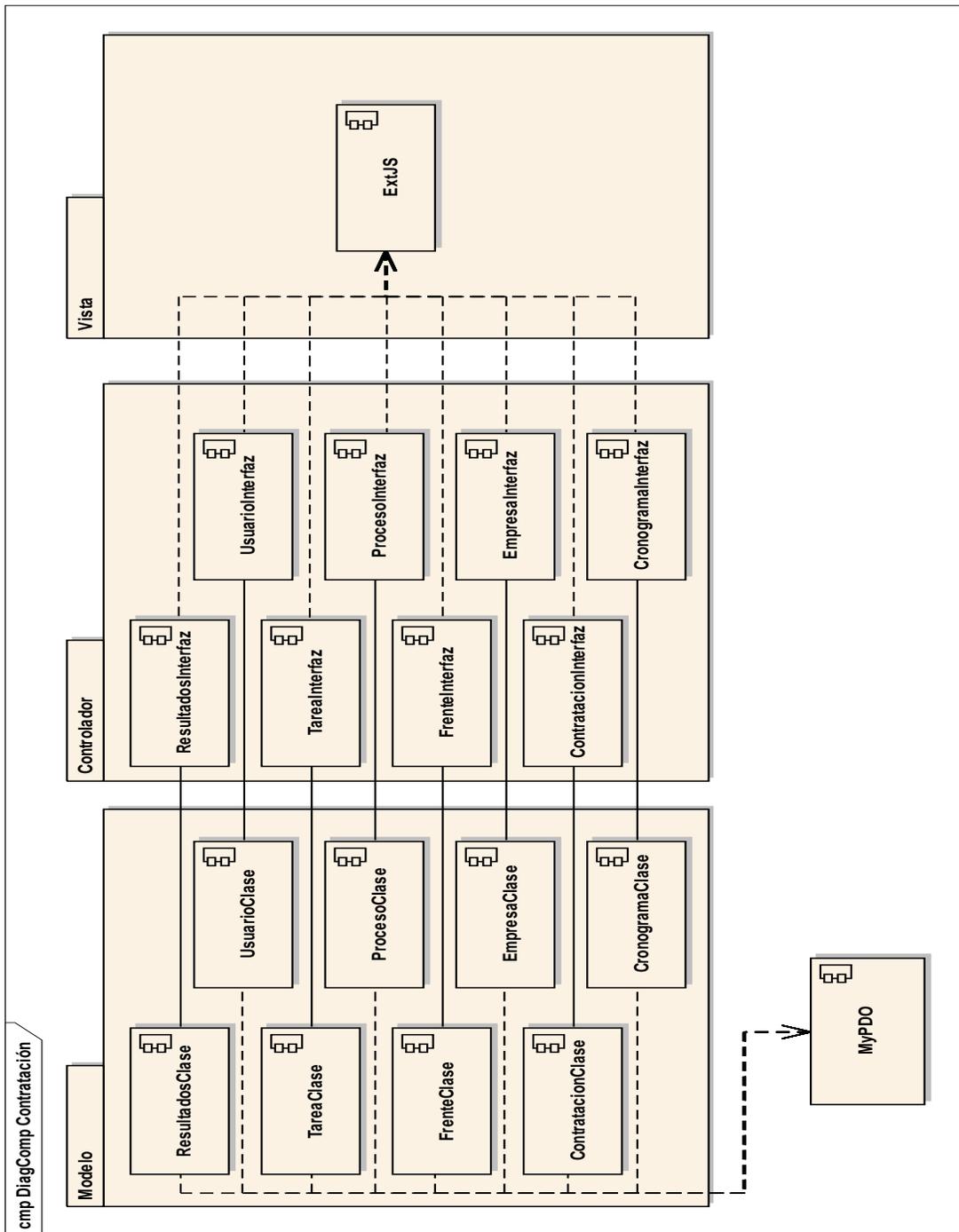
Entendiéndose como componente como “trozos autónomos de código que se pueden volver a usar desplegándolos de manera independiente” (Kimmel 2008), se procede entonces a modelar los componentes de los distintos módulos (Diagrama 17 y 18). En primera instancia el módulo de Planificación que contiene dos componentes básicos para el manejo de todo el departamento de planificación. En el segundo diagrama para el departamento de Contratación se pueden notar una cantidad mayor de componentes con múltiples interfaces, típico de aplicaciones grandes y complejas con varias clases de dominio.

Diagrama 17. Diagrama de Componentes para el Módulo de Planificación



Fuente: Autor (2017)

Diagrama 18. Diagrama de Componentes para el Módulo de Contratación

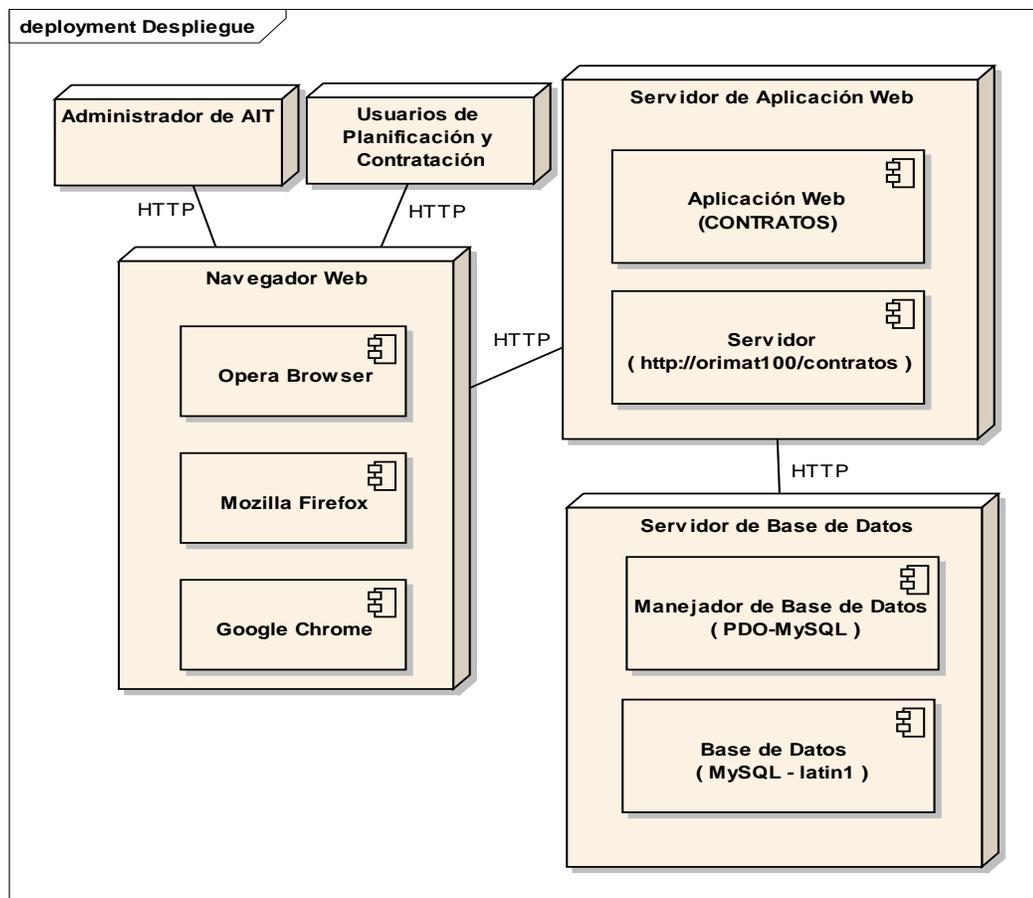


Fuente: Autor (2017)

5.3.4 Diseñar vista de despliegue

La vista de despliegue no es más que una definición de todos los nodos físicos y la correspondencia entre ellos dentro para el sistema objeto de estudio. Esto permite determinar las consecuencias de la distribución de la asignación de recursos. Para el caso de este Trabajo de Grado, los módulos de Planificación y Contratación están contenidos dentro de la aplicación llamada “CONTRATOS” y esta presenta el siguiente diagrama de despliegue (Diagrama 19):

Diagrama 19. Diagrama de Despliegue para la Aplicación “Contratos”



Fuente: Autor (2017)

5.4 ETAPA 4 – DESARROLLO Y PRUEBA FINAL DEL PROYECTO

5.4.1 Desarrollar prototipo de interfaces

A continuación se muestran las distintas figuras que componen el prototipo de interfaces. Es en este punto donde se muestran los requisitos funcionales expresados visualmente y la forma en que se le dio solución a los requerimientos de los usuarios. Se realizó un compendio de todos los módulos adicionales (Figura 64) que deben crearse en un solo panel debido a que se trata de un prototipo. Queda responsabilidad del programador que realice las implementaciones y transfiera las funciones de los distintos botones que aquí se presentan a los respectivos botones en la aplicación. Se procederá entonces a explicar el funcionamiento cada nuevo módulo.



Figura 64. Pantalla Principal del Prototipo
Fuente: Autor (2017)

En primera instancia, se ubica el botón planificación el cual mostrará el **Reportes de Planificación**: Al pulsar el botón una nueva ventana se abrirá

mostrando los dos tipos de reportes posibles para la aplicación objeto de estudio (Figura 65): Reportes Resumen Consolidado y Detallado.

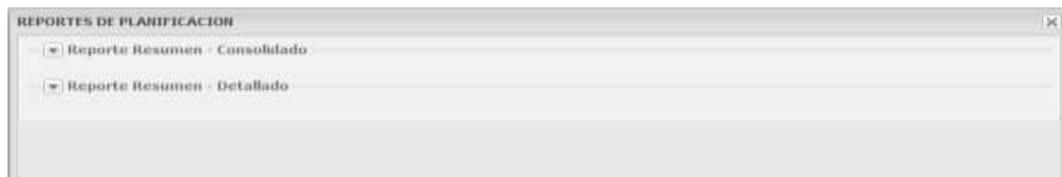


Figura 65. Reportes de Planificación
Fuente: Autor (2017)

El primero hace referencia a las totalizaciones o conteos posibles de los proyectos dentro del módulo de planificación. Al hacer clic en el primero se da a elegir qué características desea el usuario ver en cada fila por categorías y subcategorías y qué características desea el usuario ver igualmente por categorías y subcategorías (Figura 66). Seguidamente se muestra el intervalo de fechas en que el sistema deberá buscar la información requerida y el tipo de respuesta que desea ver el usuario; dando a elegir entre “Solo Datos” o “Datos + Gráfica”. De elegir este último se da a elegir qué tipo de gráfica desea ver el usuario y un botón para confirmar la selección y generar la respuesta pedida.

 A screenshot of the "REPORTES DE PLANIFICACION" window, showing the "Reporte Resumen - Consolidado" form. The form is divided into two main sections: "EJE VERTICAL (DEPENDENCIAS)" and "EJE HORIZONTAL (ENCABEZADOS)". Each section has "Categoría (*)" and "Sub-Categoría (*)" dropdown menus. Below these is a section for "INTERVALO DE FECHAS Y TIPO DE RESPUESTA" with "Desde (*)" and "Hasta (*)" dropdowns, and "Tipo de Respuesta (*)" and "Tipo de Gráfico" dropdowns. At the bottom, there are "Generar" and "Resaltar" buttons.

Figura 66. Reportes de Planificación - Consolidados
Fuente: Autor (2017)

Por otro lado, si se elige el Reporte Resumen Detallado se dará a elegir igualmente una categoría y subcategoría que buscará el sistema (Figura 67). Una vez más se dará un intervalo de fechas por el cual el sistema buscará la información y los campos que se incluirán en el reporte detallado. Adicionalmente, se le da la opción al usuario que elija de los campos que se incluirán cuáles serán visibles al usuario y cuáles permanecerán incluidos en el reporte pero ocultos luego de ser generados.

REPORTES DE PLANIFICACION

Reporte Resumen - Consolidado

Reporte Resumen - Detallado

SELECCIONE UNA CATEGORÍA Y UNA SUB-CATEGORÍA

Categoría (*): Seleccione... Sub-Categoría (*): Seleccione...

INTERVALO DE FECHAS

Desde (*): Seleccione... Hasta (*): Seleccione...

SELECCIONE LOS ENCABEZADOS QUE SERÁN VISIBLES EN EL REPORTE

Encabezado	¿Visible?
Plan de Inicio	<input checked="" type="checkbox"/>
Tipo de Proceso	<input checked="" type="checkbox"/>

Generar Resetear

Figura 67. Reportes de Planificación - Detallados
Fuente: Autor (2017)

Para el módulo de Reportes de Contratación correspondiente al segundo botón de la ventana general se realizó usando el mismo patrón que para Planificación variando únicamente el contenido de los selectores como se muestra a continuación (Figura 68 y 69, p. 234):

REPORTES DE CONTRATACION

Reporte Resumen - Consolidado

EJE VERTICAL (DEPENDENCIAS)

Categoría (*): Seleccione...
 Sub-Categoría (*): Seleccione...

EJE HORIZONTAL (ENCABEZADOS)

Categoría (*): Seleccione...
 Sub-Categoría (*): Seleccione...

INTERVALO DE FECHAS Y TIPO DE RESPUESTA

Desde (*): Seleccione... Hasta (*): Seleccione...
 Tipo de Respuesta (*): Seleccione... Tipo de Gráfico: Seleccione...

Generar Resetear

Reporte Resumen - Detallado

Figura 68. Reportes de Contratación - Consolidados
 Fuente: Autor (2017)

REPORTES DE CONTRATACION

Reporte Resumen - Consolidado

Reporte Resumen - Detallado

SELECCIONE UNA CATEGORÍA Y UNA SUB-CATEGORÍA

Categoría (*): Seleccione... Sub-Categoría (*): Seleccione...

INTERVALO DE FECHAS

Desde (*): Seleccione... Hasta (*): Seleccione...

SELECCIONE LOS ENCABEZADOS QUE SERÁN VISIBLES EN EL REPORTE

Encabezado	¿Visible?
Nro Control	
Ubicación	
Gerencia	
Plan de Inicio del Proceso	
¿Es Proceso Reiniciado?	
Descripción del Proceso	
Tipo de Proceso	
Líder	
Supervisor	
Analista	
Fecha de Recepción de Documentos	

Generar Resetear

Figura 69. Reportes de Contratación - Detallados
 Fuente: Autor (2017)

Mientras que en los dos módulos anteriores se podía solicitar al sistema un reporte tabulado totalizado y gráfico de la data contenida, también se presenta en este prototipo una alternativa donde sólo se presentará una gráfica (Figura 70) dadas unas configuraciones muy parecidas a las presentadas en los módulos anteriores.



Figura 70. Reportes de Gráficas de Planificación y Contratación
Fuente: Autor (2017)

Para poder dar solución a la solicitud de crear un módulo de subida de archivos se creó la siguiente propuesta (Figura 71, p. 236) que puede ser transferida tanto al módulo de Planificación como el de Contratación. En esta propuesta basta con seleccionar al archivo que se desea subir y una pequeña descripción. Se mostrará una vez subido el archivo la lista de todos los archivos subidos para un proceso, proyecto o contrato específico y se podrá descargar desde esta misma interfaz.

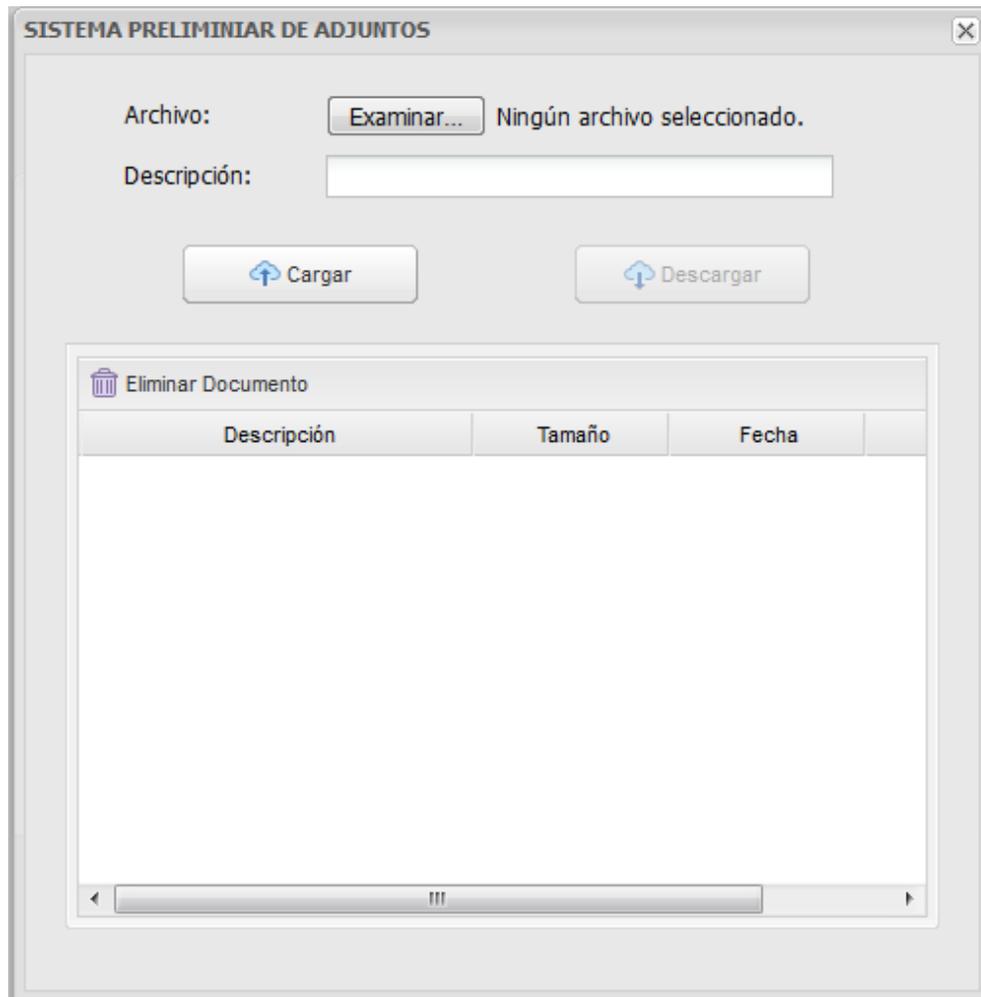


Figura 71. Interfaz de Carga de Archivos del Módulo de Planificación y Contratación
Fuente: Autor (2017)

Para dar solución a la petición de un módulo de consulta para las unidades usuarias se presenta la siguiente propuesta (Figura 72, p. 237): una interfaz que permite a cualquiera con un usuario y rol de Gerencia Usuaría poder consultar todos los procesos, proyectos y contratos en cualquiera de los tres módulos como se muestra en la siguiente figura:

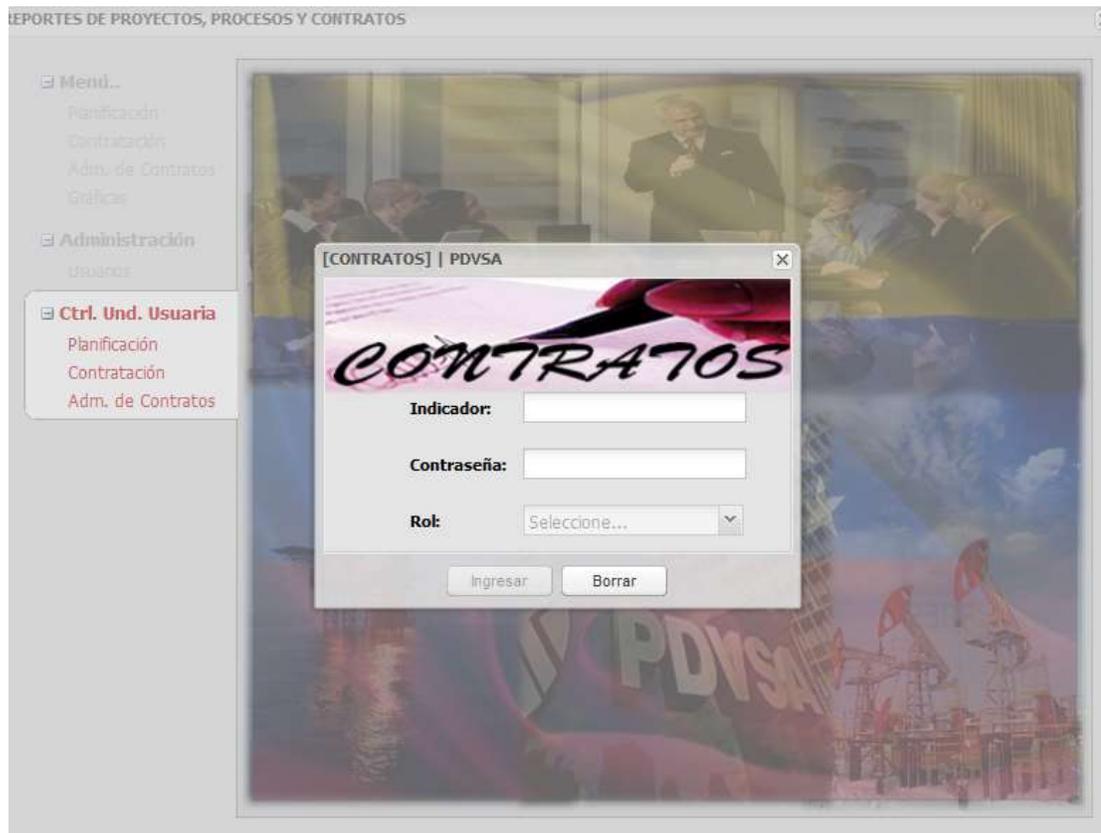


Figura 72. Módulo de Consulta de la Unidad Usuaría – Pantalla Principal
Fuente: Autor (2017)

Una vez que un usuario con rol de Gerencia Usuaría ingrese y acceda a cualquiera de los módulos de consulta de Planificación o Contratación podrá ver los distintos proyectos o procesos respectivamente (Figura 73 y 74, p. 238). Dentro de cada una de las secciones se contará con un buscador que permite ingresar cualquier dato presente en el proyecto o proceso y este retornará todos los registros que coincidan con la palabra clave ingresada retornando además dentro del mismo registro el estatus administrativo actual de dicho registro. Adicionalmente, se cuenta con un botón para generar un reporte resumen de todos los registros para cada caso en formato PDF imprimible para las gerencias usuarias.

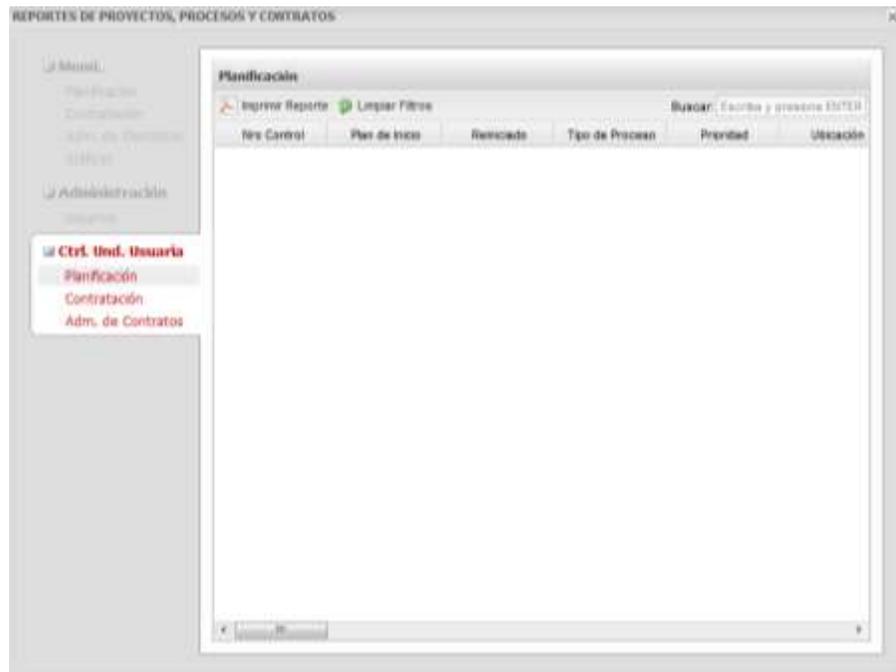


Figura 73. Módulo de Consulta de la Unidad Usuaria – Planificación
Fuente: Autor (2017)

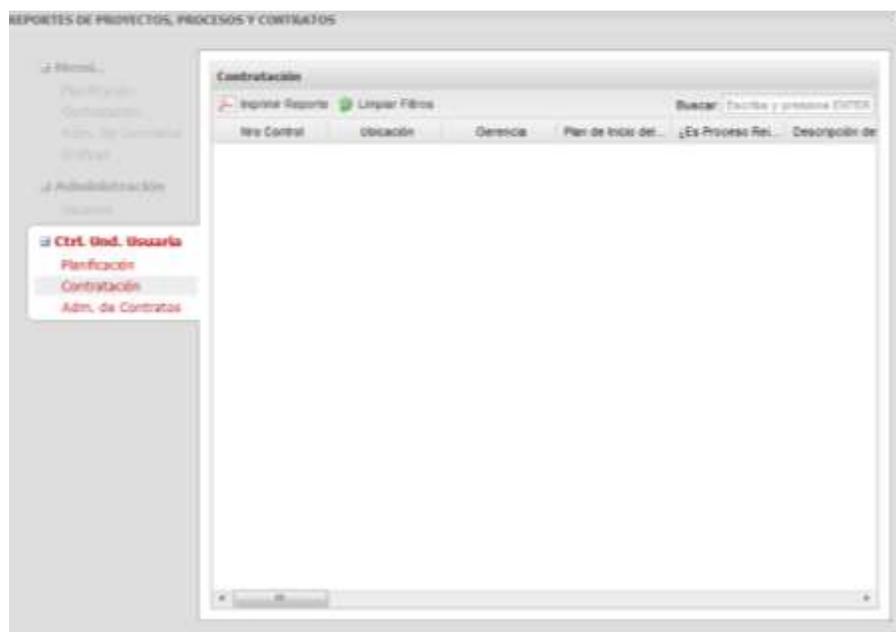


Figura 74. Módulo de Consulta de la Unidad Usuaria – Contratación
Fuente: Autor (2017)

5.4.2 Validar requerimientos

Para dar concluida esta fase, se realizaron reuniones con los distintos usuarios interesados en los cambios y adiciones al Sistema Integral de Contratación y se procedió a realizar una lista de chequeo de todas las actividades solicitadas y las cumplidas. Con la última de estas reuniones se dio el veredicto final ante la interrogante de si cada una de las soluciones dadas hasta el tramo final de las pasantías cumplía con las necesidades propuestas, obteniendo una respuesta positiva. Sin embargo, y tomando en cuenta el cronograma de trabajo presentado, se dejó para el final la entrega del Manual de Usuario en Línea de todo el Sistema Integral de Contratación, dejando la documentación electrónica como el sitio web a disposición del personal pertinente.

Es necesario acotar que ciertos requerimientos por su carácter interno a la base de datos, no se ven reflejados en el prototipo pero queda en la documentación los cambios que el programador debe realizar para que las integraciones y el proceso de reingeniería se consoliden de forma satisfactoria.

5.4.3 Realizar pruebas de integración

Una vez finalizado el prototipo, se dispuso a contactar al personal capacitado de AIT para que realice la integración y transferencia de cada una de las funciones desarrolladas en el mismo sobre la aplicación Web original. De este proceso se desprendieron como resoluciones que cada uno de los elementos desarrollados en el prototipo fue completamente compatibles con la aplicación original y sirvieron como solución ante las necesidades presentadas al inicio de este Trabajo de Grado. Sin embargo, fueron necesarios unos ajustes menores para la integración de la propuesta a nivel de base de datos, con la modificación de unos campos y la adición de otros a las tablas existentes.

5.4.4 Entregar documentación final

La documentación final del proceso de reingeniería aplicado al Sistema Integral de Contratación estará representada por el documento final de este Trabajo de Grado, un manual de usuario que puede ser accedido vía web desde cualquier equipo conectado a la intranet de PDVSA y a través de la dirección **<http://desmun.ori.pdvsa.com/contratos/ayuda>**; además el documento en físico se encontrará ubicado en las distintas Gerencias de Contratación de las diferentes divisiones de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente de PDVSA.

ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO

El análisis costo-beneficio es la relación que existe entre el costo en que incurrido por la organización al realizar un proyecto y el beneficio obtenido por todos los usuarios. El objetivo fundamental del análisis costo-beneficio, es suministrar una medida de la rentabilidad o factibilidad de un proyecto, mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados en la realización del mismo. La finalidad de este análisis es proporcionar una medida de los costos incurridos en la ejecución de un proyecto, y comparar dichos costos con los beneficios que se esperan de la realización de dicho proyecto para así justificar la elaboración del mismo y de especificar los beneficios tangibles e intangibles que se obtendrán.

ANÁLISIS DEL COSTO

A continuación se describen los costos que fueron necesarios para la implementación de la reingeniería del sistema de información:

- 1. Costo de Recursos Humanos:** Es el costo representado por los sueldos percibidos por involucrados en el desarrollo del proyecto el cual esta titulado como Reingeniería de software al Sistema Integral de Contratación que lleva a cabo los procesos administrativos de la contratación. En este caso la empresa incurrió en el pago del sueldo de los involucrados en la reingeniería del sistema. Los roles de Analista del Negocio, Analista del Sistema, Arquitecto de Software y Diseñador de Software los cuales fueron asumidos por el pasante de Ingeniería de Sistemas, el cual laboro dentro de las instalaciones de la empresa durante un periodo de 9 meses.
- 2. Costo de Adiestramiento y Capacitación:** Es el costo representado por recursos económicos destinados en el adiestramiento y capacitación del

personal que se encuentra involucrado de forma directa con la implementación de la reingeniería de software del Sistema Integral de Contratación. Estos implican el adiestramiento en materia de software, metodologías de desarrollo utilizadas y el asesoramiento en el manejo de los procesos de contratación. Cabe destacar, que la Gerencia de AIT y la Gerencia de Contratación de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente, impartieron todo el adiestramiento y la capacitación necesaria para la realización del proyecto.

- 3. Costo de Equipos y Herramientas:** Es el costo asociado a los recursos destinados para la adquisición de hardware y software utilizados en el desarrollo del proyecto. En este Trabajo de Grado no fue necesario costear recursos económicos para la adquisición de equipos de hardware o herramientas de software debido a que en la empresa están disponibles.
- 4. Costo de Recursos y Suministros:** Es el costo representado en la adquisición de todos aquellos materiales necesario para realizar la documentación del proyecto, entre ellos se incluyen las resmas de papel, libreta de anotaciones, lápices, tinta para impresión, entre otros. Parte de los recursos y suministros fueron facilitados por la Gerencia de AIT y la Gerencia de Contratación de la Dirección Ejecutiva de Producción de Oriente.

Cuadro 58. Resumen de Costos

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Costo de Personal			
Analista del Negocio Analista del Sistema Diseñador de Software	9 (meses)	19.234,26 Bs. F	173.108,34 Bs. F
Costo de Capacitación y Adiestramiento			
Inducción a la Metodología Ágil Unified Process (AUP)	2 (jornadas)	0 Bs. F	0 Bs. F
Capacitación y material del proceso de contratación	2 (jornadas)	0 Bs. F	0 Bs. F
Costo de Equipos y Herramientas			
Computadora	1	0 Bs. F	0 Bs. F
Costo de recursos y suministros			
Resmas de papel tipo carta	5	2500	12.500 Bs. F
Cuaderno de anotaciones	1	500	500 Bs. F
Cartuchos de tinta	2	1200	2.400 Bs. F
Lápices	2	50	100 Bs. F
Lapiceros	2	100	200 Bs. F
Encuadernación	4	1000	4.000 Bs. F
Carpetas	2	200	400 Bs. F
Total	23	24.784,26 Bs. F	193.208,34 Bs. F

Fuente: Autor (2017)

ANÁLISIS DEL BENEFICIO

A continuación se describen aquellos beneficios que generan ventajas tangibles e intangibles asociados a la posible implementación de la reingeniería del sistema.

Beneficios Tangibles: Son aquellos que se pueden cuantificar directamente y son representados por las ventajas u oportunidades relacionados con la reingeniería del sistema en el control de los procesos administrativos de contratación de la gerencia en estudio, en donde resaltan:

1. Disminución de tiempo en la generación de gráficos y reportes de los procesos que son llevados en planificación y contratación.
2. Se evitan gastos innecesarios de papel e impresión, reduciendo gastos operacionales.
3. Disminución de tiempo de respuestas en cuanto a la solicitud de información de los procesos de contratación.
4. Reducción de errores al momento de consolidar la data de los procesos de contratación.

Beneficios intangibles: Son aquellos beneficios que por su naturaleza son muy difíciles de cuantificar, pero de los que, indiscutiblemente, la organización se ve beneficiada al generar la implementación de la reingeniería del sistema de información. El hecho de que sean intangibles no implica que su relevancia sea menor; muchos de estos beneficios son los que ve el cliente y lo hace permanecer en la organización. Estos beneficios son los siguientes:

1. Mejor gestión de los procesos administrativos perteneciente a la Gerencia de Contratación.
2. Disposición de la información actualizada en cualquier instante.
3. Seguridad en la data y con respaldo.
4. Satisfacción de las gerencias usuarias solicitantes de la información.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en cada una de las etapas del presente Trabajo de Grado, y en consonancia con cada uno de los objetivos específicos propuestos, permitiendo el cumplimiento del objetivo general, se puede concluir lo siguiente:

- a) A través de la aplicación de las técnicas de recolección de datos (observación no estructurada, entrevista no estructurada, encuesta) y haciendo uso del cuestionario como instrumento, se pudo sentar las bases que permitieron establecer un punto de partida o línea base para el análisis de la eficiencia de la gestión de los procesos administrativos de la Gerencia de Contratación para un conocimiento amplio de su estado actual, dando como línea de base un 32,26%; lo que representó un nivel bajo a partir del cual se pudo diseñar un plan operativo que contemplara la esquematización de cada uno de los procesos administrativos así como las políticas y procedimientos internos de la empresa.
- b) Mediante un complejo proceso de recolección de datos básicos del sistema objeto de estudio (SIC) y entrevistas no estructuradas con los distintos actores que hacen uso del mismo, se pudieron obtener los requerimientos y especificaciones que fueron necesarios que el SIC cumpliera una vez implementada la reingeniería de software; obteniendo así, una lista consolidada de requerimientos funcionales y no funcionales en conjunto con los recursos que fueron necesarios para poder trazarlos en una línea de tiempo y cumplirlos bajo los parámetros establecidos.
- c) Con la ayuda de herramientas de modelado en UML, se pudo esquematizar los nuevos procesos, bases de datos, componentes y la arquitectura que el sistema reconfigurado tendría una vez implementado el diseño de un modelo de reingeniería de software para el Sistema Integral de Contratación, que

contendría las funciones requeridas. Cada uno de los diagramas estableció los parámetros que fueron hallados en el sistema actual objeto de estudio y la reconfiguración que tendría con los añadidos y modificaciones solicitadas por los distintos usuarios.

- d) Una vez recolectado todo el compendio de datos, diagramas, opiniones, requisitos y perspectivas de los involucrados acerca del Sistema Integral de Contratación, se procedió a desarrollar un prototipo funcional del mismo, partiendo de la reingeniería de software ajustada a la arquitectura diseñada. Cabe resaltar que fue necesario un registro detallado de todas las funciones agregadas y modificadas para los usuarios que ya manejan el sistema, y uno de las existentes para los nuevos usuarios; bajo un formato de fácil lectura, a través de un Manual de Usuario accesible por medio de la Aplicación Web.

Como punto final, es de acotar que todas las funciones que fueron diseñadas, modificadas y agregadas estuvieron enmarcadas bajo la Ley de Contrataciones Públicas, la Normativa Interna de PDVSA, y otras leyes asociadas a la administración pública, simplificación de trámites administrativos y contra la corrupción. Además, se debe tomar en cuenta que todo el software diseñado para el prototipo así como el que se utilizó para el sistema objeto de estudio se rigió bajo estándares de Código Abierto (Open Source) de Software Libre, establecido como prioridad para el uso de la Administración Pública de acuerdo a lo previsto en el Decreto Nro. 3.390.

RECOMENDACIONES

- a) Continuar con el proceso de reingeniería de software al departamento de administración de contratos y su respectivo modulo en el Sistema Integral de Contratación.
- b) Desarrollar programas de mantenimiento de los datos contenidos en el Sistema Integral de Contratación a fin de limpiar y depurar la información ingresada por los distintos usuarios.
- c) Diseñar un módulo de auditoria de la data con el fin de, una vez implementado, actualizar, corregir y borrar registros defectuosos o corruptos que afecten la contabilización y resúmenes de gestión de procesos administrativos.
- d) Recodificar todo el Sistema Integral de Contratación con el fin de actualizar la versión del framework usado (ExtJS) bajo el lenguaje de programación que, a la fecha de presentación de este Trabajo de Grado, se ubica en la versión 6.0, y el usado en el SIC se ubica en la versión 3.2.1 lo que implica un desfase que puede afectar el rendimiento de la aplicación en general.
- e) Iniciar un proceso de corrección., depuración y refactorización de código que permita aplicar las mejores prácticas de programación y que sirva de base para optimizar las funciones y las peticiones a servidores de tal forma que reduzca el ancho de banda utilizado y a su vez permita mejorar la rapidez y eficiencia del sistema en general.

REFERENCIAS

- Alcamí, R. y otros. (2011). *Introducción a la Gestión de Sistemas de Información en la Empresa*. Universitat Jaume I. Collección Sapientia.
- Alpízar, D. y Argüello, I. El Proceso Unificado Ágil v1.1. Universidad nacional Costa Rica. Extraído el 13 de septiembre desde: <http://www.cc.una.ac.cr/AUP/>.
- Cohen, E. (2002). *Sistema Integrado de Formulación Evaluación y Monitoreo de Proyectos (SIFEM)*. CEPAL.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela*. (1999) Gaceta Oficial N° 36.860 (30-12-1999). Extraído el 24 de octubre desde: www.uc.edu.ve/archivos/constitucion.PDF.
- Cordero, L. *Metodologías Ágiles “Proceso Unificado Ágil (AUP)*. Universidad Unión Bolivariana. Extraído el 13 de septiembre desde: [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/images/18149/METODOLOG%C3%8DAS%20%C3%81GILES%20\(AUP\).ppt](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/images/18149/METODOLOG%C3%8DAS%20%C3%81GILES%20(AUP).ppt).
- Fidias, A. (1999). *El Proyecto De Investigación. Guía para su Elaboración*. (3a Edición). Caracas: Episteme.
- Fidias, A. (2006). *El Proyecto De Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. (5a Edición). Caracas: Episteme.

- Fidias, A. (2012). *El Proyecto De Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. (6a Edición). Caracas: Episteme.
- Floyd L. Thomas. *Fundamentos de Sistemas Digitales*. (9na. Edición). PEARSON EDUCACIÓN S.A., Madrid, 2006.
- García, D. (2012). *Desarrollo de un Sistema Web Bajo Estándares de Software Libre para el Control de Operaciones en la Planta de Tratamiento de Agua, Gerencia de Servicios Logísticos, Distrito Morichal, PDVSA*. Informe de Pasantía de Grado presentado ante Comisión de Trabajos de Grado, como requisito para optar al título de Ingeniero de Sistemas, Maturín-Edo. Monagas. Extraído el 12 de febrero desde: <http://sites.google.com/a/udo.edu.ve/ads/tesis-pdf>
- González, D. (2010). *Metodología en Sistemas: Reingeniería*. UTN -Regional Buenos Aires. Extraído el 16 de noviembre desde: <https://epetushuaia.files.wordpress.com/2011/06/reingenieria-de-soft.pdf>
- Hammer M. y Champy J. (1994). *Reingeniería*. Parramon Ediciones. Barcelona, España.
- Hernández Sampieri, R. y Otros. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5a Edición). México: McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V.
- Hurtado de Barrera, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Tercera Edición. Editado por Fundación Sypal. Caracas, Venezuela.

Hurtado de Barrera, J. (2012). *El proyecto de investigación - Comprensión Holística de la Metodología y la Investigación*. Séptima Edición. Editorial Quirón Ediciones. Caracas, Venezuela.

Hurtado de Barrera, J. (2015). *El proyecto de investigación - Comprensión Holística de la Metodología y la Investigación*. Octava Edición. Editorial Quirón Ediciones. Caracas, Venezuela.

Jacobson, Ivar y Otros. (2000) *El proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Pearson Educación, S.A. España.

Kendall, K. y Kendall, J. (2011). *Análisis y diseño de Sistemas de Información*. (8va Edición). Pearson Educación, S.A. México.

Kimmel, P. *Manual de UML*. McGraw-Hill Interamericana, S.A. Derechos Reservados © 2008. México, D.F.

Ley de Contrataciones Públicas (2010). Gaceta Oficial de la República de Venezuela Nro. 39.503. Septiembre 6, 2010. Extraído el 20 de noviembre desde: www.contraloriasucreportuguesa.com.ve/descarga/L.C.P.R.pdf.

Ley Especial Contra los Delitos Informáticos. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37313 de fecha 30 de Octubre de 2001. Extraído el 20 de noviembre desde: http://www.mp.gob.ve/c/document_library/get_file?uuid=4187ac5f-5e70-4005-9080-0e2aed3d81b4&groupId=10136

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial N° 37.291 de fecha 26 de septiembre de 2001. Extraído el 20 de noviembre desde: www2.ula.ve/cdcht/dmdocuments/2012LOcTI.pdf.

López, D. (2013). *Análisis del proceso administrativo y su incidencia en la operatividad de la empresa Mercredi S.A., ubicada en el Cantón el Triunfo, Provincias del Guayas*. ECUADOR. Extraído el 23 de febrero desde: [http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/2430/1/TESIS%20ANALISIS%20DEL%20PROCESO%20ADMINISTRATIVO%20Y%20SU%20INCIDENCIA%20EN%20LA%20OPERATIVIDAD%20DE%20LA%20EMPRESA%20MERCREDI%20SA%20\(1\).pdf](http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/2430/1/TESIS%20ANALISIS%20DEL%20PROCESO%20ADMINISTRATIVO%20Y%20SU%20INCIDENCIA%20EN%20LA%20OPERATIVIDAD%20DE%20LA%20EMPRESA%20MERCREDI%20SA%20(1).pdf).

Mannino, M. (2007). *Administración de Bases de Datos – Diseño y Desarrollo de Aplicaciones*. (3a Edición). México: McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V.

Manual Operativo para la Gerencia de Contratación. Petróleos de Venezuela, S. A. Maturín, Monagas - 2015.

Montilva, J. y Barrios, J. (2007). *Desarrollo de Software Empresarial*. Universidad de Los Andes. Extraído el 11 de octubre desde: <https://luiscastellanos.files.wordpress.com/2014/02/desarrollo-de-software-empresarial-jonas-montilva-v0.pdf>.

Pérez, B. y González, L. (2013). *Modelado de los procesos operativos de la Delegación Ejecutiva de la Corporación Parque Tecnológico de Oriente - Delegación Monagas*. Extraído el 18 de octubre desde: <http://bibliotecadigital.udo.edu.ve/catalogos/publicaciones/revista-ingenieria-tecnologia-e-innovacion-de-la-udo>.

Pressman R. (2010). *Ingeniería del Software un Enfoque Práctico*. McGraw Hill Interamericana de España, S.A.

Rodríguez, J. y Daureo, M. *Sistemas de Información: Aspectos Técnicos y Legales*. Almería, 2003. Extraído el 13 de octubre desde: <http://www.ual.es/~jmrodri/sistemasdeinformacion.pdf>.

Saroka, R. (2002). *Sistemas de Información en la Era Digital*. Fundación OSDE. Universidad Nacional de San Martín. Impreso en Argentina.

Secretaría Permanente del SELA. (2014). *Las compras públicas como herramienta de desarrollo en América Latina y el Caribe*. Caracas, Venezuela. Extraído el 10 de agosto desde: www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2014/14876.pdf

Serrano, G. (1996). *Ingeniería de Sistemas de Software*. Primera Edición. Isdefe. España – Madrid.

Software Libre en la Administración Pública Nacional. (2004). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.095. Extraído el 10 de agosto desde: <http://www.softwarelibre.gob.ve/images/stories/leyes/decreto3390softwarelibre.pdf>.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. (7ma Edición). Pearson Educación, S.A. Madrid.

Valderrama, F. y Barrientos, R. (2014). *Desarrollo de un Sistema Informático Web para la Gestión de Producción de Calzados de la Empresa Jaguar S.A.C. Utilizando la Metodología AUP y Tecnología ASP.NET Framework MVC3*. Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas en la Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo – Perú. Extraído el 12 de febrero desde: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/602/1/VALDERRAMA_FE_RNANDO_SISTEMA_WEB_CALZADO.pdf.

Valladolid. J. (1998). *Propuesta de mecánica de trabajo para un proyecto de Reutilización*. Extraído el 12 de diciembre desde: <http://www.infor.uva.es/~descuder/proyectos/ipo/metodo>

Wistuba, E. (2014). *Sistema de Gestión de Procesos de Despacho de Productos para Covepa*. Seminario de Titulación para optar al título de Ingeniero en Computación en la Universidad Austral de Chile Sede Puerto Montt. Extraído el 12 de febrero desde: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bpmfcw817s/doc/bpmfcw817s.pdf>

ANEXOS

ANEXO A
“ENTREVISTA ESTRUCTURADA”



_____ de _____ del 201_

Gerencia de Contratación

CUESTIONARIO DE GESTIÓN DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS

Marque con una **X** la respuesta que considere que describa mejor su opinión respecto a la pregunta.

1. **¿Qué porcentaje de procesos son iniciados en el mes que fueron planificados con respecto al plan de contratación anual? (Iniciados sobre el Plan de Contratación)**

- De 0 a 33% de los procesos manejados
- De 34 a 66% de los procesos manejados
- De 67 a 100% de los procesos manejados

2. **¿Qué porcentaje de procesos al mes son iniciados fuera del plan de contratación anual? (Iniciados No Planificados)**

- De 0 a 33% de los procesos manejados
- De 34 a 66% de los procesos manejados
- De 67 a 100% de los procesos manejados

3. **¿Qué porcentaje de procesos son iniciados después del mes en que fueron planificados con respecto al plan de contratación anual? (Procesos Desfasados)**

- De 0 a 33% de los procesos manejados
- De 34 a 66% de los procesos manejados
- De 67 a 100% de los procesos manejados

4. **¿Cuál es la cantidad de recursos que se encuentran disponibles para el manejo de los procesos administrativos?**

- Insuficiente
- Poco
- Suficiente

5. **¿Cuál es el nivel de distribución de procesos que son asignados a un analista en un periodo de gestión?**

- Desigual o Difícilmente Manejable
- Desigual pero Manejable
- Equitativa o Manejable Eficientemente

6. **¿Cada cuánto tiempo el personal es rotado de su puesto?**

- Bajo
- Medio
- Alto

7. **¿Qué tan fácil es el acceso a plataformas tecnológicas de la empresa para el manejo de procesos administrativos?**

- Difícil
- Medianamente fácil
- Fácil

8. **¿Cuál es el nivel de capacitación del personal para el manejo de los procesos administrativos?**

- Deficiente
- Bajo
- Alto

9. **¿Qué tan motivado está el personal para cumplir con los objetivos y metas?**

- Nada
- Poco
- Mucho

10. **¿Qué tan satisfecho se siente el personal con las formas en que se le retribuye su trabajo?**

- Nada
- Poco
- Mucho

11. **¿Cómo el personal considera las condiciones de trabajo?**

- Malas
- Regulares
- Buenas

12. **¿Qué tan conforme se siente el personal con la forma en que se le reconoce por su buen trabajo y se le amonesta ante errores en la gestión?**

- Bajo
- Medio
- Alto

13. **¿Qué tan satisfecho se encuentra el personal con los programas de estímulos a la creatividad y la innovación?**

- Nada
- Poco
- Mucho

14. **¿Qué tan frecuentemente los equipos de trabajo gestionan un proceso de forma mancomunada?**

- Bajo
- Medio
- Alto

15. **¿Qué porcentaje de procesos gestionados son llevados a firma de contrato?**

- De 0 a 33% de los procesos manejados
- De 34 a 66% de los procesos manejados
- De 67 a 100% de los procesos manejados

16. **¿Qué porcentaje de procesos gestionados son declarados “desierto”?**

- De 0 a 33% de los procesos manejados
- De 34 a 66% de los procesos manejados
- De 67 a 100% de los procesos manejados

17. **¿Qué porcentaje de procesos gestionados son dados por terminado?**

- De 0 a 33% de los procesos manejados
- De 34 a 66% de los procesos manejados
- De 67 a 100% de los procesos manejados

ANEXO B
“MANUAL DE AYUDA”

Pantalla Principal del manual de ayuda del SIC



Figura 75. Pantalla Principal del Manual de Ayuda del SIC
Fuente: Autor

Para acceder a la información del SIC, se le debe dar clic al botón llamado “SIC”, este a su vez desplazara una lista desplegable permitiéndoles seleccionar la información que requiere el usuario.



Figura 76. Acceder al botón de “SIC”
Fuente: Autor

En el boton “Modulos” al darle clic este desplazara una lista deplegable mostrando los distintos modulo que posee el SIC, el cual contendra informacion de como el usuario interactua con el sistema y lo que este les brinda.



Figura 77. Acceder al botón de “Módulos”

Fuente: Autor

Finalmente el botón de “soporte” esta interfaz muestra una galería que les permite descargar documentos importantes para el usuario del SIC y acceder a páginas web de PDVSA.



Figura 78. Acceder al botón de “Soporte”

Fuente: Autor

HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	Reingeniería de software aplicada al sistema integral de contratación de la dirección ejecutiva de producción oriente de PDVSA
---------------	--

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Andarcia Figuera, Rosmary	CVLAC	C.I: 21.339.429
Josefina	e-mail	rosmaryand0306@gmail.com

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

reingeniería de software
aup
modelo cíclico de roger pressman
línea de base
eficiencia
gestión de procesos
pasantía

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y ciencias aplicadas	Ingeniería de Sistemas

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

El presente Trabajo de Grado tiene como objetivo Aplicar Reingeniería de Software al Sistema Integral de Contratación (SIC) de la Dirección Ejecutiva de Producción de Oriente para el incremento de la eficiencia de la gestión de sus procesos administrativos. Este sistema permite el control de los procesos administrativos que son: planificación, contratación y administración de contratos y todas las actividades relacionados a cada uno de ellos. En el desarrollo de este trabajo se hizo uso de la herramienta Línea de Base, que permitieron conocer la situación inicial del escenario en que se va a implementar el proyecto, de acuerdo a los datos obtenidos posee un nivel de eficiencia muy bajo, por lo que se realizó un proceso de reingeniería para la reconstrucción del software y adicionar los componentes que permitieron la optimización del mismo. Para esto se usó el Modelo Cíclico de Reingeniería de Software propuesto por Roger Pressman. De este, sólo se tomó en cuenta su primera y última fase para el proceso de reingeniería por lo que se desarrolló un prototipo, debido a la complejidad del sistema y la falta de tiempo para darle solución a la problemática. Por último, el uso de la metodología de AUP, que se adapta a las necesidades del usuario, permitiendo la reconfiguración de la nueva arquitectura como un software nuevo. Para esto, se realizaron constantes entrevistas para conocer las nuevas necesidades y nuevos requerimientos. Según las características del estudio, corresponde a una investigación tipo proyectiva, a un nivel correctivo y un diseño de fuente mixta. Este trabajo sirvió como propuesta para dar solución a las ineficiencias que presenta actualmente el SIC en cuanto a sus procesos administrativos; al menos a nivel teórico, ya que con la futura implementación de esta reconfiguración se solucionarían las deficiencias de este sistema.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
CORREA DE P., CRUCELIS DEL V.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I. 13.403.856
	e-mail	CORREACD@PDVSA.COM
BEATRIZ C., PEREZ G.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I. 9.895.259
	e-mail	PEREZC.PEREZG@GMAIL.COM
DESIREÉ DEL V., ANDERICO N.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I. 11.781.658
	e-mail	DANDERICO@UDO.EDU.VE
VÍVENES O., NELSY E.	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I. 14.284.846
	e-mail	NVIVENES@UDO.EDU.VE

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad).. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2018	02	08

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa

Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NMOPTG_AFRJ2018

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2
3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero De Sistemas

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarium en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo:

Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

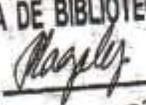
Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,


JUAN A. BOLANOS CURRELO
Secretario



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR 
FECHA 5/8/09 HORA 5:20

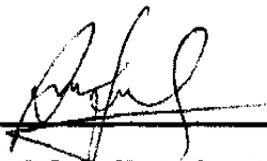
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YOC/manuja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 6/6

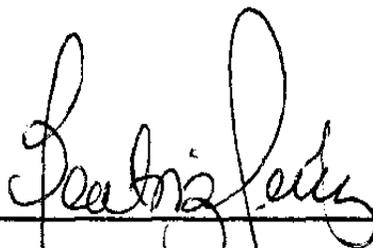
Derechos:

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009): "Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."



ROSMARY JOSEFINA ANDARCIA FIGUERA

Autor



BEATRIZ CONSUELO PÉREZ GARCÍA

Asesora