

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DEL
PROCESO PRODUCTIVO DE EMPRESAS EMBOTELLADORAS DE
BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS. APLICACIÓN A UN CASO DE
ESTUDIO.**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN**

**Armas Vargas Andrés David
Jácome Cadena Maribel de las Mercedes**

DIRECTOR: ING. CARLOS MONTENEGRO

Quito, Septiembre 2007

DECLARACIÓN

Nosotros, Andrés David Armas Vargas y Maribel de las Mercedes Jácome Cadena, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Andrés Armas

Maribel Jácome

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Andrés David Armas Vargas y Maribel de las Mercedes Jácome Cadena, bajo mi supervisión.

Carlos Montenegro

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser luz que ha iluminado mi camino a lo largo de la senda de la vida.

A mi familia, que me apoyó moral, anímica, material y económicamente durante todos estos años.

A Maribel, por su amor, paciencia, comprensión y compañía incondicional.

Al Ing. Carlos Montenegro, quien supo guiarnos en el desarrollo de este trabajo y siempre tuvo tiempo para resolver nuestras dudas, consultas e inquietudes.

Al Ing. Ricardo Palacios, por la valiosa ayuda brindada a lo largo del presente trabajo.

Andrés

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi gratitud a Dios por darme la vida y la fuerza necesaria de lucha.

A mis padres, hermanos y abuelitas ejemplo de sacrificio y amor.

A Andrés por el amor y la confianza que me entregó, quien con su dedicación, apoyo y comprensión hizo posible la culminación de este proyecto.

A mis maestros y en especial al Ing. Carlos Montenegro por su gran apoyo en la realización de este proyecto.

Al Ing. Ricardo Palacios por su ayuda incondicional.

Maribel

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, la Virgen María y al Espíritu Santo, quienes me han acompañado, inspirado y ayudado a lo largo de este camino.

A mis padres, que con su ejemplo, paciencia e infinito amor, me han hecho la persona humana, integra y profesional que soy hoy en día.

A mis hermanos, que me han servido de ejemplo para cada momento de mi vida.

A Maribel, que me ha acompañado en todo momento, y que además de ser copartícipe del presente trabajo, me ha dado su apoyo y confianza para llegar a la meta propuesta.

A mis compañeros de estudio, quienes siempre de manera desinteresada me ayudaron y acompañaron durante este largo proceso.

Andrés

DEDICATORIA

A mis abnegados padres que con su trabajo diario y ejemplo, hicieron posible que llegue a esta etapa importante de mi vida, quienes con amor y comprensión me han guiado siempre por el camino del bien.

A Andrés por ser una persona importante en mi vida con quien he compartido mis alegrías, tristezas, triunfos y fracasos.

Maribel

CONTENIDO

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
1.1 PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE EMPRESAS EMBOTELLADORAS DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	22
1.1.1 DEFINICIÓN DE PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	22
1.1.2 TIPOS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	22
1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS ..	23
1.2 PROCESOS DE GESTIÓN DE EMPRESAS EMBOTELLADORAS DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	25
1.2.1 DEFINICIÓN DE PROCESO DE GESTIÓN.....	25
1.2.2 VENTAJAS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN.....	25
1.2.3 PROCESOS DE GESTIÓN E INDICADORES.....	25
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO	26
1.3.1 ELECCIÓN DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO	26
1.3.2 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO	27
1.3.2.1 Fases de RUP dentro de un ciclo[]	28
1.3.3 CARACTERIZACIÓN DE EXTREME PROGRAMMING	29
1.3.3.1 Prácticas propuestas por eXtreme Programming[]	29
1.3.4 COMPARACIÓN ENTRE LAS METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	30
1.3.5 ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	31
1.3.5.1 Priorización y elección de la metodología de desarrollo	32
1.3.5.2 Especificación de artefactos	33
CAPÍTULO 2. REQUERIMIENTOS, ANÁLISIS Y DISEÑO	35
2.1 REQUERIMIENTOS	35
2.1.1 INTRODUCCIÓN.....	35
2.1.2 REQUISITOS EN EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	36
2.1.2.1 Requisitos candidatos.....	36
2.1.2.2 Contexto del sistema	36
2.1.2.2.1 Modelo del dominio.....	37
2.1.2.2.2 Diccionario de clases	38
2.1.2.3 Requisitos funcionales y no funcionales	39
2.1.2.3.1 Introducción	41
2.1.2.3.2 Descripción general	43
2.1.2.3.3 Especificación de requerimientos	45
2.2 ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS	69
2.2.1 INTRODUCCIÓN.....	69
2.2.2 ANÁLISIS EN EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	70
2.2.2.1 Análisis de la arquitectura	70

2.2.2.1.1	Identificación de los paquetes de análisis.....	70
2.2.2.1.2	Identificación de los paquetes de servicio.....	71
2.2.2.2	Análisis de casos de uso.....	73
2.2.2.2.1	Clases de análisis.....	73
2.2.2.2.2	Interacción de objetos de análisis.....	85
2.2.2.3	Análisis de clases.....	86
2.2.2.4	Análisis de paquetes.....	98
2.3	DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS.....	100
2.3.1	<i>INTRODUCCIÓN.....</i>	<i>100</i>
2.3.2	<i>DISEÑO EN EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....</i>	<i>100</i>
2.3.2.1	Diseño de la arquitectura.....	100
2.3.2.1.1	Identificación de los nodos y configuraciones de red.....	102
2.3.2.1.2	Identificación de subsistemas de aplicación.....	102
2.3.2.1.3	Identificación de las clases de diseño relevantes para la arquitectura.....	105
2.3.2.1.4	Identificación de clases activas.....	106
2.3.2.2	Diseño de casos de uso.....	108
2.3.2.2.1	Clases de diseño.....	108
2.3.2.2.2	Descripción de interacciones entre objetos de diseño.....	114
2.3.2.3	Diseño de clases.....	144
2.3.2.3.1	Definición de las clases de diseño del SICOP.....	144
2.3.2.4	Diseño de pantallas.....	144
2.3.2.4.1	Interfase de ingreso al sistema.....	144
2.3.2.5	Diseño de subsistemas.....	145
2.3.2.5.1	Mantenimiento de las dependencias entre subsistemas.....	145
2.3.2.6	Diseño de la base de datos relacional[].....	146
2.3.2.6.1	Base de datos del SICOP.....	148
2.3.2.6.2	Diccionario de datos.....	148
	CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	154
3.1	IMPLEMENTACIÓN.....	154
3.1.1	<i>INTRODUCCIÓN.....</i>	<i>154</i>
3.1.1.1	Herramientas de desarrollo.....	155
3.1.2	<i>PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SICOP.....</i>	<i>156</i>
3.1.2.1	Implementación de la arquitectura.....	156
3.1.2.1.1	Componentes de la implementación del SICOP.....	156
3.1.2.2	Integración del sistema.....	156
3.1.2.2.1	Planificación de la construcción.....	156
3.1.2.3	Implementación de subsistemas.....	157
3.1.2.3.1	Mantenimiento de los contenidos de los subsistemas.....	157
3.1.2.4	Implementación de clases.....	165
3.1.2.5	Modelo físico de datos.....	165
3.1.2.6	Métodos utilizados.....	167
3.1.2.7	Pruebas de implementación.....	177

3.1.2.7.1	Pruebas de unidad	177
3.1.2.7.2	Pruebas de integración	185
3.2	PRUEBAS	209
3.2.1	<i>INTRODUCCIÓN</i>	209
3.2.2	<i>PLAN DE PRUEBAS</i>	211
3.2.2.1	Pruebas de validación.....	211
3.2.2.2	Pruebas del sistema	213
3.2.2.2.1	Pruebas de recuperación.....	213
3.2.2.2.2	Pruebas de seguridad.....	213
3.2.2.2.3	Pruebas de rendimiento.....	214
3.2.2.2.4	Pruebas de aceptación	217
3.2.2.3	Pruebas del SICOP aplicando a un caso de estudio.....	217
3.2.2.3.1	Descripción del caso de aplicación	217
3.2.2.3.2	Definición de parámetros utilizados.....	218
3.2.2.3.3	Esquema de ingreso de datos	220
3.2.2.3.4	Caso de estudio	222
3.2.3	<i>EVALUACIÓN DE PRUEBAS</i>	240
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		242
4.1	CONCLUSIONES.....	242
4.2	RECOMENDACIONES	243
BIBLIOGRAFÍA		245
LIBROS		245
REVISTAS		246
PROYECTOS DE TITULACIÓN		246
URL'S.....		246
ANEXOS		248
ANEXO A(DIGITAL): CLASES DE DISEÑO.....		248
ANEXO B(DIGITAL): DISEÑO DE PANTALLAS		248
ANEXO C(DIGITAL): ENCUESTAS.....		248
ANEXO D: CERTIFICACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD		248
ANEXO E: CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL SICOP		248

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1- 1: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	24
FIGURA 2.1- 1: DIAGRAMA DE CLASES	37
FIGURA 2.1- 2: DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL NEGOCIO	48
FIGURA 2.1- 3: DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL SISTEMA	51
FIGURA 2.2- 1: IDENTIFICACIÓN DE PAQUETES DE ANÁLISIS A PARTIR DE AGRUPACIÓN DE CASOS DE USO.....	71
FIGURA 2.2- 2: PAQUETES DE SERVICIO.....	72
FIGURA 2.2- 3: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR USUARIO.....	73
FIGURA 2.2- 4: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR DEPARTAMENTO...	74
FIGURA 2.2- 5: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR EMPRESA	74
FIGURA 2.2- 6: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR PARO	75
FIGURA 2.2- 7: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR TIPO PARO	76
FIGURA 2.2- 8: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR LÍNEA	76
FIGURA 2.2- 9: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR PRODUCTO.....	77
FIGURA 2.2- 10: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR NOMBRE PRODUCTO	78
FIGURA 2.2- 11: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR SABOR	78
FIGURA 2.2- 12: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR PRESENTACIÓN ...	78
FIGURA 2.2- 13: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR CAJA.....	79
FIGURA 2.2- 14: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR MATERIA PRIMA.	79
FIGURA 2.2- 15: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR ASIGNACIÓN	80
FIGURA 2.2- 16: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR PRODUCCIÓN ESTÁNDAR.....	81
FIGURA 2.2- 17: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR PRODUCCIÓN REAL	81
FIGURA 2.2- 18: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO MOSTRAR AYUDA.....	82
FIGURA 2.2- 19: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO GENERAR IMPRESIÓN	83
FIGURA 2.2- 20: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO GESTIÓN REPORTE GENERAL.	83
FIGURA 2.2- 21: DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS PARA EL CASO DE USO ADMINISTRAR REPORTE INDICADORES.	84
FIGURA 2.2- 22: ANÁLISIS DE PAQUETES DEL SICOP.....	99
FIGURA 2.3- 1: ARQUITECTURA DEL SICOP	101

FIGURA 2.3- 2: IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS A PARTIR DE PAQUETES DE ANÁLISIS EXISTENTES	102
FIGURA 2.3- 3: IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE SERVICIO A PARTIR DE PAQUETES DE ANÁLISIS DE SERVICIO.....	103
FIGURA 2.3- 4: CLASES DE DISEÑO A PARTIR DE LAS CLASES DE ANÁLISIS	105
FIGURA 2.3- 5: UTILIZACIÓN DE CLASES DE ANÁLISIS PARA ESBOZAR CLASES ACTIVAS	107
FIGURA 2.3- 6: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN EMPRESARIAL).....	108
FIGURA 2.3- 7: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN DEPARTAMENTO).....	108
FIGURA 2.3- 8: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN USUARIO)	108
FIGURA 2.3- 9: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN LÍNEA)	109
FIGURA 2.3- 10: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN TIPO PARO).....	109
FIGURA 2.3- 11: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN PARO)	109
FIGURA 2.3- 12: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN CAJA).....	109
FIGURA 2.3- 13: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN MATERIA PRIMA).....	110
FIGURA 2.3- 14: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN PRODUCTO).....	110
FIGURA 2.3- 15: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN NOMBRE PRODUCTO).....	110
FIGURA 2.3- 16: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN SABOR)	110
FIGURA 2.3- 17: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN PRESENTACIÓN).....	111
FIGURA 2.3- 18: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN ASIGNACIÓN).....	111
FIGURA 2.3- 19: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN PRODUCCIÓN ESTÁNDAR).....	111
FIGURA 2.3- 20: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA (SUBSISTEMA GESTIÓN PRODUCCIÓN REAL)	112
FIGURA 2.3- 21: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE USUARIOS).....	112
FIGURA 2.3- 22: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE LÍNEAS)	112

FIGURA 2.3- 23: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE PAROS)	112
FIGURA 2.3- 24: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE MATERIA PRIMA).....	112
FIGURA 2.3- 25: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE PRODUCTO)	113
FIGURA 2.3- 26: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE DIARIO BÁSICO)	113
FIGURA 2.3- 27: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE DIARIO AVANZADO).....	113
FIGURA 2.3- 28: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE SEMANAL)	113
FIGURA 2.3- 29: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE MENSUAL).....	113
FIGURA 2.3- 30: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE ANUAL)	113
FIGURA 2.3- 31: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN REPORTE PAROS Y MERMAS POR PRODUCCIÓN)	114
FIGURA 2.3- 32: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO PARA LA REALIZACIÓN DEL CASO DE USO ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA (SUBSISTEMA GESTIÓN AYUDA)	114
FIGURA 2.3- 33: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR INFORMACIÓN EMPRESARIAL.....	114
FIGURA 2.3- 34: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR INFORMACIÓN EMPRESARIAL.....	115
FIGURA 2.3- 35: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR INFORMACIÓN EMPRESARIAL.....	115
FIGURA 2.3- 36: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - VISUALIZAR INFORMACIÓN EMPRESARIAL.....	116
FIGURA 2.3- 37: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR DEPARTAMENTO	116
FIGURA 2.3- 38: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR DEPARTAMENTO ..	117
FIGURA 2.3- 39: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR DEPARTAMENTO.....	117
FIGURA 2.3- 40: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - IDENTIFICAR USUARIO.	118
FIGURA 2.3- 41: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR USUARIO	118
FIGURA 2.3- 42: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR USUARIO.....	119
FIGURA 2.3- 43: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR USUARIO	119
FIGURA 2.3- 44: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR LÍNEA.....	120
FIGURA 2.3- 45: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR LÍNEA.....	120
FIGURA 2.3- 46: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR LÍNEA	121
FIGURA 2.3- 47: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR TIPO PARO.....	121
FIGURA 2.3- 48: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR TIPO PARO	122

FIGURA 2.3- 49: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR TIPO PARO.....	122
FIGURA 2.3- 50: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR PARO.....	123
FIGURA 2.3- 51: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR PARO.....	123
FIGURA 2.3- 52: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR PARO.....	124
FIGURA 2.3- 53: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR CAJA.....	124
FIGURA 2.3- 54: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR CAJA.....	125
FIGURA 2.3- 55: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR CAJA.....	125
FIGURA 2.3- 56: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR MATERIA PRIMA....	126
FIGURA 2.3- 57: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR MATERIA PRIMA..	126
FIGURA 2.3- 58: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR MATERIA PRIMA....	127
FIGURA 2.3- 59: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR PRODUCTO.....	127
FIGURA 2.3- 60: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR PRODUCTO.....	128
FIGURA 2.3- 61: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR PRODUCTO.....	128
FIGURA 2.3- 62: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR NOMBRE PRODUCTO	129
FIGURA 2.3- 63: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR NOMBRE PRODUCTO	129
FIGURA 2.3- 64: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR NOMBRE PRODUCTO	130
FIGURA 2.3- 65: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR SABOR.....	130
FIGURA 2.3- 66: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR SABOR.....	131
FIGURA 2.3- 67: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR SABOR.....	131
FIGURA 2.3- 68: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - INGRESAR PRESENTACIÓN.....	132
FIGURA 2.3- 69: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MODIFICAR PRESENTACIÓN....	132
FIGURA 2.3- 70: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - ELIMINAR PRESENTACIÓN.....	133
FIGURA 2.3- 71: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO – INGRESAR ASIGNACIÓN.....	133
FIGURA 2.3- 72: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO – MODIFICAR ASIGNACIÓN.....	134
FIGURA 2.3- 73: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO – ELIMINAR ASIGNACIÓN.....	134
FIGURA 2.3- 74: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-INGRESAR PRODUCCIÓN ESTÁNDAR.....	135
FIGURA 2.3- 75: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-MODIFICAR PRODUCCIÓN ESTÁNDAR.....	135
FIGURA 2.3- 76: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-ELIMINAR PRODUCCIÓN ESTÁNDAR	136
FIGURA 2.3- 77: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO- INGRESAR PRODUCCIÓN REAL	136
FIGURA 2.3- 78: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO- MODIFICAR PRODUCCIÓN REAL	137
FIGURA 2.3- 79: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-ELIMINAR PRODUCCIÓN REAL..	137
FIGURA 2.3- 80: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO- REPORTE USUARIOS.....	138
FIGURA 2.3- 81: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-REPORTE LÍNEAS.....	138
FIGURA 2.3- 82: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-REPORTE PAROS.....	138
FIGURA 2.3- 83: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO- REPORTE MATERIA PRIMA.....	139

FIGURA 2.3- 84: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-REPORTE PRODUCTO	139
FIGURA 2.3- 85: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-REPORTE DIARIO BÁSICO	140
FIGURA 2.3- 86: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-REPORTE PRODUCCIÓN DIARIO AVANZADO.....	140
FIGURA 2.3- 87: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-REPORTE PRODUCCIÓN SEMANAL	141
FIGURA 2.3- 88: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-REPORTE PRODUCCIÓN MENSUAL	141
FIGURA 2.3- 89: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO- REPORTE PRODUCCIÓN ANUAL	142
FIGURA 2.3- 90: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO-REPORTE PAROS Y MERMAS POR PRODUCCIÓN	142
FIGURA 2.3- 91: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - MOSTRAR AYUDA	143
FIGURA 2.3- 92: DIAGRAMA DE SECUENCIA PARA EL CASO DE USO DISEÑO - GENERAR IMPRESIÓN	143
FIGURA 2.3- 93: DIAGRAMA DE CLASES DE DISEÑO.....	144
FIGURA 2.3- 94: DISEÑO DE LA INTERFASE DE INGRESO AL SISTEMA	144
FIGURA 2.3- 95: INTERFASE DE INGRESO AL SICOP	145
FIGURA 2.3- 96: SUBSISTEMA EN CAPAS ESPECÍFICA Y GENERAL DE LA APLICACIÓN	145
FIGURA 2.3- 97: MODELO RELACIONAL DE DATOS DEL SICOP	148
FIGURA 3.1- 1: DIAGRAMA DE COMPONENTES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SICOP	156
FIGURA 3.1- 2: SUBSISTEMAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL SICOP	157
FIGURA 3.1- 3: COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE IMPLEMENTACIÓN ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	158
FIGURA 3.1- 4: COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE IMPLEMENTACIÓN ADMINISTRACIÓN DEL SICOP	163
FIGURA 3.1- 5: COMPONENTES DEL SUBSISTEMA DE IMPLEMENTACIÓN ADMINISTRACIÓN DE REPORTES Y AYUDA	164
FIGURA 3.1- 6: EXTRACTO DEL CONTROLADOR PRODUCTO.....	165
FIGURA 3.1- 7: DIAGRAMA DEL ESQUEMA FÍSICO DEL MODELO DE DATOS DEL SICOP	166
FIGURA 3.2- 1: TIEMPO DE RESPUESTA EN DÉCIMAS DE SEGUNDO.....	215
FIGURA 3.2- 2: TIEMPO DE RESPUESTA EN SEGUNDOS	216
FIGURA 3.2- 3: INTERFASE DE INGRESO DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA	221
FIGURA 3.2- 4: INTERFASE DE INGRESO DE PRODUCCIÓN	221
FIGURA 3.2- 5: INTERFASE DE REPORTE DE LÍNEAS DE PRODUCCIÓN	222
FIGURA 3.2- 6: INTERFASE DE REPORTES DE INDICADORES.....	223
FIGURA 3.2- 7: INTERFASE DE REPORTE DE PRODUCCIÓN ANUAL	223
FIGURA 3.2- 8: INTERFASE DE DESGLOSE POR PRODUCCIÓN ANUAL	224
FIGURA 3.2- 9: INTERFASE DE DESGLOSE DE LA PRODUCCIÓN 120200706050700	225
FIGURA 3.2- 10: INTERFASE GRÁFICA DE PAROS DE PRODUCCIÓN	226
FIGURA 3.2- 11: INTERFASE GRÁFICA PRODUCCIONES DEL AÑO.....	227

FIGURA 3.2- 12: INTERFASE DE REPORTE DE INDICADORES	228
FIGURA 3.2- 13: INTERFASE DE REPORTE DE PRODUCCIÓN MENSUAL.....	228
FIGURA 3.2- 14: INTERFASE DE DESGLOSE POR PRODUCCIÓN MENSUAL.....	229
FIGURA 3.2- 15: INTERFASE DE DESGLOSE DE LA PRODUCCIÓN 234200706281400	230
FIGURA 3.2- 16: INTERFASE GRÁFICA PRODUCCIONES DEL MES	231
FIGURA 3.2- 17: INTERFASE DE REPORTES DE INDICADORES.....	232
FIGURA 3.2- 18: INTERFASE DE REPORTE DE PRODUCCIÓN SEMANAL	232
FIGURA 3.2- 19: INTERFASE DE DESGLOSE POR PRODUCCIÓN SEMANAL.....	233
FIGURA 3.2- 20: INTERFASE DE DESGLOSE DE LA PRODUCCIÓN 125200706130030	234
FIGURA 3.2- 21: INTERFASE GRÁFICA PRODUCCIONES DE LA SEMANA	235
FIGURA 3.2- 22: INTERFASE DE REPORTES DE INDICADORES.....	235
FIGURA 3.2- 23: INTERFASE DE REPORTE DE PRODUCCIÓN DIARIO AVANZADO.....	236
FIGURA 3.2- 24: INTERFASE DE REPORTES DE INDICADORES.....	238
FIGURA 3.2- 25: INTERFASE DE REPORTE DE PRODUCCIÓN DIARIO BÁSICO	239
FIGURA 3.2- 26: INTERFASE GRÁFICO PRODUCCIÓN NETA VS PRODUCCIÓN ESTÁNDAR	239

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.3- 1: COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS	30
TABLA 1.3- 2: ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO	31
TABLA 1.3- 3: METODOLOGÍA SELECCIONADA.....	32
TABLA 1.3- 4: ESPECIFICACIÓN DE ARTEFACTOS.....	33
TABLA 2.1- 1: CUADRO DE DEFINICIONES	42
TABLA 2.1- 2: CUADRO DE ACRÓNIMOS	42
TABLA 2.1- 3: CUADRO DE ABREVIATURAS.....	42
TABLA 2.1- 4: REQUISITOS CANDIDATOS	43
TABLA 2.1- 5: USUARIOS DEL SISTEMA	44
TABLA 2.3- 1: DEPENDENCIAS ENTRE SUBSISTEMAS DE DISEÑO.....	146
TABLA 2.3- 2: DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES DEL SICOP	148
TABLA 2.3- 3: DESCRIPCIÓN DE ENTIDADES DEL SICOP	149
TABLA 3.1- 1: PLAN DE INTEGRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL SICOP	157
TABLA 3.1- 2: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE EMPRESA.....	177
TABLA 3.1- 3: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE DEPARTAMENTO	178
TABLA 3.1- 4: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE USUARIO	178
TABLA 3.1- 5: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE LINEA DE PRODUCCIÓN	179
TABLA 3.1- 6: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE TIPO PARO.....	179
TABLA 3.1- 7: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE PARO	180
TABLA 3.1- 8: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE CAJA	181
TABLA 3.1- 9: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE MATERIA PRIMA.....	181
TABLA 3.1- 10: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE NOMBRE PRODUCTO	182
TABLA 3.1- 11: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE SABOR.....	182
TABLA 3.1- 12: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE PRESENTACIÓN.....	183
TABLA 3.1- 13: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE PRODUCTO	183
TABLA 3.1- 14: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE ASIGNACIÓN.....	184
TABLA 3.1- 15: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE PRODUCCIÓN ESTÁNDAR.....	184
TABLA 3.1- 16: PRUEBA DE UNIDAD SOBRE LA CLASE PRODUCCIÓN REAL	185
TABLA 3.1- 17: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR INFORMACIÓN EMPRESARIAL.....	186
TABLA 3.1- 18: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR INFORMACIÓN EMPRESARIAL.....	186

TABLA 3.1- 19: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR INFORMACIÓN EMPRESARIAL.....	186
TABLA 3.1- 20: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA VISUALIZAR INFORMACIÓN EMPREARIAL	187
TABLA 3.1- 21: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR DEPARTAMENTO	187
TABLA 3.1- 22: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR DEPARTAMENTO	188
TABLA 3.1- 23: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR DEPARTAMENTO	188
TABLA 3.1- 24: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA IDENTIFICAR USUARIO	189
TABLA 3.1- 25: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR USUARIO.....	189
TABLA 3.1- 26: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR USUARIO	190
TABLA 3.1- 27: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR USUARIO.....	190
TABLA 3.1- 28: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR LÍNEA	190
TABLA 3.1- 29: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR LÍNEA.....	191
TABLA 3.1- 30: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR LÍNEA	191
TABLA 3.1- 31: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR TIPO PARO	192
TABLA 3.1- 32: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR TIPO PARO.....	192
TABLA 3.1- 33: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR TIPO PARO	193
TABLA 3.1- 34: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR PARO	193
TABLA 3.1- 35: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR PARO	194
TABLA 3.1- 36: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR PARO	194
TABLA 3.1- 37: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR CAJA.....	194
TABLA 3.1- 38: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR CAJA.....	195
TABLA 3.1- 39: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR CAJA.....	195
TABLA 3.1- 40: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR MATERIA PRIMA	196
TABLA 3.1- 41: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR MATERIA PRIMA	196
TABLA 3.1- 42: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR MATERIA PRIMA	197
TABLA 3.1- 43: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR NOMBRE PRODUCTO	197
TABLA 3.1- 44: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR NOMBRE PRODUCTO.....	198
TABLA 3.1- 45: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR NOMBRE PRODUCTO	198
TABLA 3.1- 46: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR SABOR	199
TABLA 3.1- 47: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR SABOR.....	199
TABLA 3.1- 48: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR SABOR	199
TABLA 3.1- 49: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR PRESENTACIÓN ..	200
TABLA 3.1- 50: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR PRESENTACIÓN	200
TABLA 3.1- 51: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR PRESENTACIÓN ..	201

TABLA 3.1- 52: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR PRODUCTO.....	202
TABLA 3.1- 53: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR PRODUCTO	202
TABLA 3.1- 54: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR PRODUCTO.....	202
TABLA 3.1- 55: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR ASIGNACIÓN.....	203
TABLA 3.1- 56: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR ASIGNACIÓN ...	203
TABLA 3.1- 57: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR ASIGNACIÓN	204
TABLA 3.1- 58: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR PRODUCCIÓN ESTÁNDAR.....	204
TABLA 3.1- 59: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR PRODUCCIÓN ESTÁNDAR.....	205
TABLA 3.1- 60: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR PRODUCCIÓN ESTÁNDAR.....	205
TABLA 3.1- 61: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA INGRESAR PRODUCCIÓN REAL	206
TABLA 3.1- 62: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR PRODUCCIÓN REAL	206
TABLA 3.1- 63: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR PRODUCCIÓN REAL	207
TABLA 3.1- 64: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA REPORTES GENERALES.....	207
TABLA 3.1- 65: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA REPORTES INDICADORES	207
TABLA 3.1- 66: PRUEBA DE INTEGRACIÓN SOBRE EL DIAGRAMA DE SECUENCIA AYUDA	208
TABLA 3.2- 1: PRUEBAS DE VALIDACIÓN	211
TABLA 3.2- 2: PRUEBAS DE RECUPERACIÓN.....	213
TABLA 3.2- 3: PRUEBAS DE SEGURIDAD.....	213

RESUMEN.

El presente Proyecto de Titulación documenta el desarrollo de un sistema parametrizable que permite el control del proceso productivo de empresas embotelladoras de bebidas no alcohólicas.

El sistema, denominado SICOP, permite recolectar datos que intervienen en el proceso de producción, analizar e interpretar resultados, y monitorear continuamente el área de producción.

El sistema abarca cada una de las etapas de desarrollo como son requerimientos, análisis, diseño, implementación y pruebas; utilizando para ello el Proceso Unificado de Desarrollo y herramientas de libre difusión.

El SICOP brinda una visión amplia de lo que involucra un proceso de producción, y a través de un ambiente Web amigable permite al usuario interactuar y reaccionar a las variaciones propias del proceso apoyando de esta manera el crecimiento, automatización y mejoramiento continuo de empresas embotelladoras de bebidas no alcohólicas.

INTRODUCCIÓN.

Una de las industrias que ha alcanzado un importante crecimiento durante los últimos años en el país es la de las bebidas no alcohólicas, constituyéndose en un mercado atractivo para la inversión nacional y extranjera[1]. El presente proyecto trata el desarrollo de un software que permite el control del proceso productivo en empresas de esta índole, con la finalidad de apoyar a la gestión y al monitoreo continuo de dicho proceso.

El Capítulo 1 describe el proceso de producción y de gestión de empresas embotelladoras de bebidas no alcohólicas, dando a conocer los pasos involucrados en la elaboración de bebidas. También presenta la metodología seleccionada para el desarrollo del proyecto.

En el Capítulo 2 se detallan las tres primeras etapas de desarrollo de software como son requerimientos, análisis y diseño; utilizando para esto al Proceso Unificado de Desarrollo de Software, metodología seleccionada.

El Capítulo 3 lleva consigo una breve descripción de las herramientas de libre difusión que se han utilizado para la implementación del sistema, de manera que aporte a la reducción de costos y a la evolución del mismo. Este capítulo incluye las etapas de implementación y pruebas, en donde se evidencia la adaptabilidad y buena funcionalidad del sistema.

Finalmente, el Capítulo 4 da a conocer las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo del desarrollo del presente proyecto, a través de las cuales se da a relucir los beneficios que el SICOP trae consigo.

[1] REVISTA EKOS Economía y Negocios, RANKING 2005, Edición N°. 147, Julio 2006, pag44.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE EMPRESAS EMBOTELLADORAS DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS

1.1.1 DEFINICIÓN DE PROCESO DE PRODUCCIÓN

Proceso de producción es el conjunto de actividades que se llevan a cabo para elaborar un producto, bien o prestar un servicio. En este se conjugan la maquinaria, los insumos (materia prima) y el personal de una empresa necesarios para realizar el proceso.

Entiéndase como maquinaria al conjunto de piezas y elementos capaz de ejecutar una tarea o conjunto de tareas de manera automatizada o planeada. Como insumo, al material que influye directamente sobre el proceso de producción y que es parte del producto final. Como personal de la empresa, a la mano de obra que interviene con su acción en la fabricación de el/los producto/s, bien sea manualmente o accionando las máquinas que transforman la materia prima en producto terminado o acabado.

Es necesario que el proceso de producción sea establecido claramente, de manera que permita a los empleados obtener el producto deseado con un uso eficiente de los recursos necesarios.

1.1.2 TIPOS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS

En el Ecuador, las distintas empresas embotelladoras de bebidas no alcohólicas se encargan de la elaboración de los siguientes productos dirigidos al consumidor final:

- Bebidas carbonatadas (agua con gas).
- Bebidas descarbonatadas (agua sin gas).
- Bebidas gaseosas.
- Bebidas hidratantes.
- Bebidas saborizadas.

- Bebidas energizantes.

Es lógico pensar que cada una de las bebidas anteriormente mencionadas posee su propio proceso de producción, el mismo que dependerá de su casa fabricante. Sin embargo, todos estos procesos pueden ser englobados por el proceso que a continuación se detalla.

1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS

Como se mencionó en la sección 1.1.1, para la elaboración de un bien o servicio se necesita de materia prima, maquinarias y la mano de obra necesaria. Resulta obvio pensar que para la elaboración de bebidas no alcohólicas la materia prima más importante es el agua. En el Ecuador, las empresas embotelladoras de esta clase utilizan el agua potable para la elaboración de las bebidas mencionadas anteriormente, o el agua obtenida de fuentes naturales (vertientes, ríos, etc.).

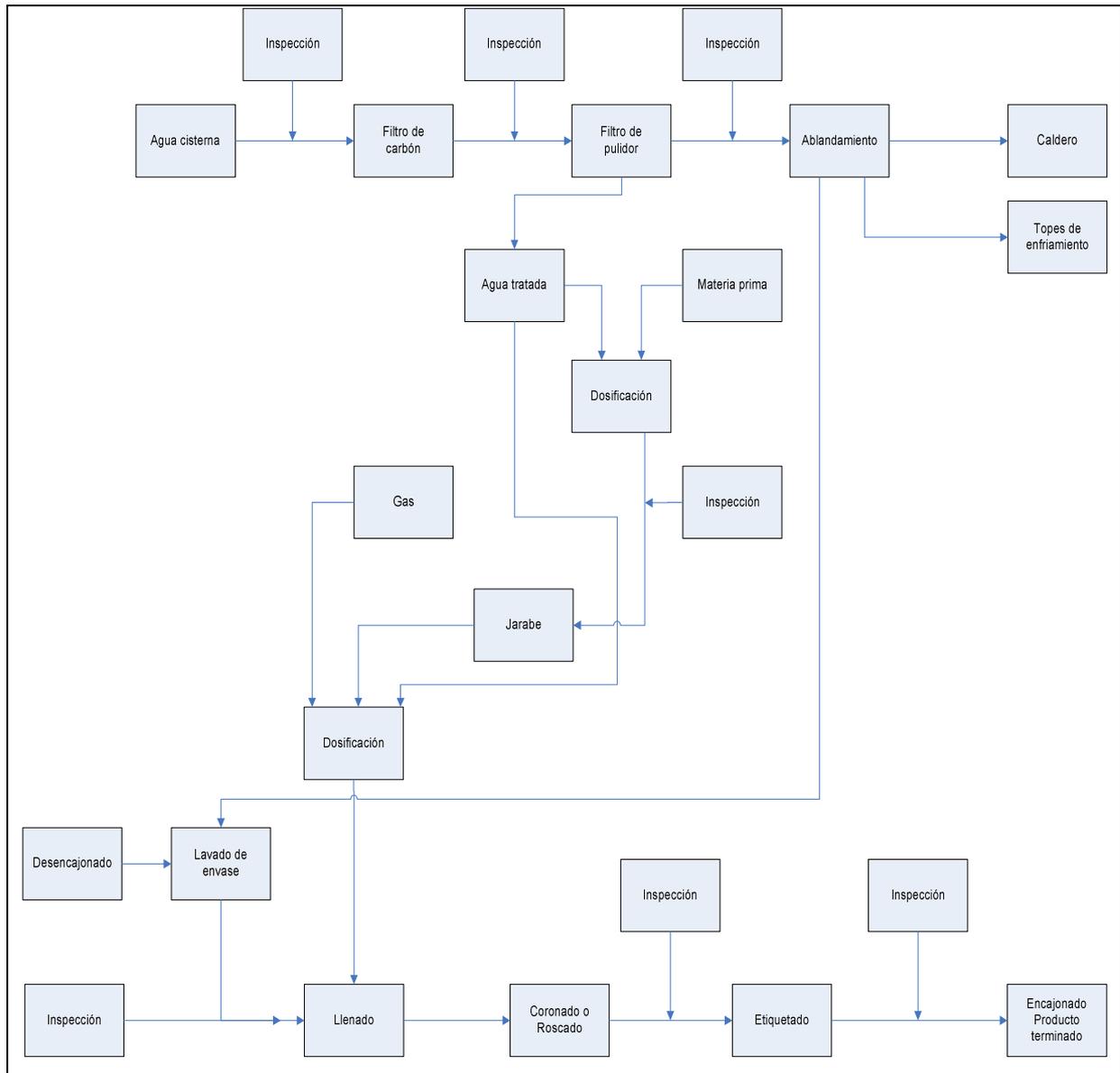
Luego, el agua es liberada de impurezas mediante el filtrado, el mismo que puede ser de diversa índole (filtro de carbón, filtro de pulidor, etc.). Después de que el líquido ha sido tratado, éste es mezclado con otra materia prima (azúcar, colorantes, etc.) teniendo en cuenta la dosificación respectiva para la elaboración de cada jarabe o bebida.

Como siguiente paso el producto es colocado en el envase correspondiente, luego este pasa a ser cerrado y etiquetado, obteniendo de esta manera el producto terminado.

Cabe citarse que dependiendo de cada casa productora de bebidas no alcohólicas se puede tener diferentes puntos de inspección a lo largo del proceso descrito anteriormente.

En el diagrama de flujo que se presenta a continuación se puede visualizar de mejor manera el proceso antes mencionado:

Figura 1.1- 1: Diagrama de flujo del proceso de producción de bebidas no alcohólicas



[16]: PALACIOS, Ricardo. Control Estadístico de Procesos Productivos en "The Tesalia Springs Company S.A.". Quito. Octubre 2003.

Modificado por: Andrés Armas, Maribel Jácome

1.2 PROCESOS DE GESTIÓN DE EMPRESAS EMBOTELLADORAS DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS

1.2.1 DEFINICIÓN DE PROCESO DE GESTIÓN

Un proceso de gestión es el conjunto de pasos que permiten administrar uno o varios procesos mediante la identificación de datos que permitan cuantificar de manera objetiva el desarrollo o el progreso de dichos procesos.

Estos datos tienen que ser fácilmente comprendidos por cualquier persona de la organización, el nombre asignado a cada uno de estos debe ser sugerente del concepto incluido en el mismo.

1.2.2 VENTAJAS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN

- Brinda mayores beneficios económicos debido tanto a la reducción de costos asociados al proceso como al incremento de rendimiento de los procesos.
- Provee mayor satisfacción del cliente en cuanto a la mejora de la calidad del producto/servicio.
- Mayor satisfacción del personal debido a una mejor definición de procesos y tareas.
- Permite controlar de mejor manera a procesos.
- Disminuye los tiempos de proceso del producto o servicio.
- Mayor flexibilidad frente a las necesidades de los clientes.
- Provee compromiso con los resultados.
- Provee a las organizaciones eficacia y competitividad.

1.2.3 PROCESOS DE GESTIÓN E INDICADORES

Los procesos de gestión implican contar con una serie de parámetros o indicadores referidos a la calidad y a otras cuantificaciones significativas. Este es el modo en que verdaderamente las organizaciones pueden conocer, controlar y mejorar su gestión.

Los indicadores se definen como un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad; así como también son una medida cuantitativa que puede usarse como guía para controlar y valorar la calidad de las diferentes actividades.

Los indicadores (parámetros) a tomar en cuenta para controlar los procesos de producción en embotelladoras de bebidas no alcohólicas y los cuales serán implementados en el sistema a desarrollar serán los siguientes:

Total producido: Número de productos elaborados por una máquina que serán cuantificados por cajas.

Cajas producidas por hora: Número de cajas de un determinado producto que una maquina produce en ese lapso de tiempo. Se debe considerar las cajas estándar que representan lo que en sí puede producir cada una de las máquinas; y las cajas reales que son las que realmente salen al mercado.

Horas de producción: Número de horas que una maquina produce cierto producto. Hay que considerar las horas de producción disponibles que son las que se utilizan directamente para la producción, las horas no disponibles que representan las horas que una máquina está inactiva por un paro de producción, y las horas totales que es la sumatoria de las horas anteriormente mencionadas.

Merma materias primas e insumos: Cuantificación de materia prima que ha sido desperdiciada. Se deberá considerar las unidades desperdiciadas y su costo.

Paros de producción: Tiempo (cuantificado en minutos) que una maquinaria deja de producir.

1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO

1.3.1 ELECCIÓN DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO

Existen diversos criterios de clasificación por los cuales se puede dividir el conjunto de metodologías de desarrollo de software, dependiendo del punto de

vista del autor, determinadas metodologías pueden quedar agrupadas en una clasificación y enfrentadas en otra.

En los últimos años, ha tomado revuelo la clasificación de las metodologías de desarrollo de software en base a su agilidad. Esta división da lugar a dos corrientes en lo referente a metodologías de desarrollo, las llamadas metodologías pesadas y las metodologías ligeras[2] (también llamadas ágiles).

La diferencia fundamental entre ambas es que mientras las metodologías pesadas intentan conseguir el objetivo común por medio de orden y documentación, las metodologías ligeras tratan de mejorar la calidad del software por medio de una comunicación directa e inmediata entre las personas que intervienen en el proceso.

Esta clasificación es la que han decidido aceptar los autores del proyecto, sin embargo, aún queda por seleccionar la metodología a utilizar para desarrollar el mismo. Es por eso, que a continuación se describe las principales características de dos metodologías de desarrollo de software, las cuales encajan con la clasificación citada anteriormente. En primer lugar se describirá a el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), metodología que es considerada la más representativa de entre las pesadas y, Extreme Programming (XP), metodología muy reconocida de entre las ligeras.

1.3.2 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO

RUP es la metodología de desarrollo propuesta por Rational para el desarrollo de proyectos de software. Es uno de los procesos más generales de los existentes actualmente, ya que en realidad está pensado para adaptarse a cualquier proyecto.

El modelo de proceso que propone RUP es sin duda la característica más interesante y diferenciadora. Se trata de un modelo de proceso iterativo e

[2] FERNÁNDEZ, Daniel. Desarrollo de una Metodología para un Nuevo Paradigma de Desarrollo de Software. Junio 2004.

incremental. El proyecto se divide en iteraciones del ciclo de vida, cada una de las cuales se trata como un miniproyecto en sí mismo. Cada miniproyecto (iteración) produce un incremento en el sistema y abarca las actividades propias de un proyecto.

Para RUP la vida de un sistema se divide en ciclos. En cada ciclo se produce una nueva versión del producto para los clientes, y consta de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición. En cada fase se producirán una o más iteraciones.

1.3.2.1 Fases de RUP dentro de un ciclo[3]

Una iteración típica pasa por las cinco actividades habituales (requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas). A continuación se presenta a breves rasgos lo que cada fase de RUP debe contemplar:

- Fase de inicio: Durante esta fase se desarrolla una descripción del producto final a partir de una buena idea, y se presenta el análisis de negocio para el producto. A lo largo de la misma se deben establecer las principales funciones del sistema, la arquitectura del sistema y el plan de proyecto.
- Fase de elaboración: En esta fase se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema.
- Fase de construcción: Durante esta fase, la línea base de la arquitectura obtenida como producto durante la fase anterior crece hasta convertirse en el sistema completo. Todos los componentes y requisitos deben ser implementados, integrados y probados en su totalidad.
- Fase de transición: Cubre el período durante el cual el producto se convierte en versión beta hasta finalmente poner el producto en producción.

[3] FERNÁNDEZ, Daniel. Desarrollo de una Metodología para un Nuevo Paradigma de Desarrollo de Software. Junio 2004.

1.3.3 CARACTERIZACIÓN DE EXTREME PROGRAMMING

Extreme Programming, es una de las metodologías ágiles que surgen con ánimo de relegar a las metodologías clásicas. Mientras que RUP intenta reducir la complejidad del software por medio de estructura en función de los objetivos de la fase y actividad actual, XP, como toda metodología ágil, lo intenta por medio de un trabajo orientado directamente al objetivo, basado en relaciones interpersonales y en la velocidad de reacción.

Todas las metodologías ágiles comparten el mismo modelo de proceso eminentemente iterativo. Centran el desarrollo del proyecto en ciclos relativamente cortos. El basarse en el modelo iterativo supone un mecanismo de defensa ante la asunción sobre la que se construyen estas metodologías: los cambios en los requisitos del cliente. Dado que el mayor problema de las metodologías clásicas es precisamente su vulnerabilidad ante el cambio, las metodologías ágiles y específicamente XP optan por trabajar con ciclos muy cortos cuyos resultados alimenten a los ciclos posteriores.

1.3.3.1 Prácticas propuestas por eXtreme Programming[4]

XP no responde al formato habitual que suelen presentar las metodologías, sino que se presenta como un conjunto de recomendaciones de distinta naturaleza. A continuación, se enumera las prácticas de XP:

1. Versiones pequeñas: El sistema se pone por primera vez en producción, a lo mucho en dos o tres meses antes de estar completamente terminado. Las sucesivas versiones serán más frecuentes.
2. Diseño simple: XP defiende el diseñar en cada momento para las necesidades presentes.
3. Testing: Cualquier característica de un programa para la que no haya un test automatizado, simplemente no existe.

[4] FERNÁNDEZ, Daniel. Desarrollo de una Metodología para un Nuevo Paradigma de Desarrollo de Software. Junio 2004.

4. Refactoring: Consiste en dejar el código existente en el estado más simple posible.
5. Programación en parejas: Todo el código será desarrollado en parejas compartiendo un solo monitor y teclado.
6. Propiedad colectiva del código: Cualquiera puede modificar cualquier porción del código, en cualquier instante, siempre que escriba antes el conjunto de pruebas correspondiente.
7. Cliente en el sitio: XP afirma que al menos un cliente real debe estar permanentemente junto al equipo de desarrollo, para responder cualquier consulta que los programadores le planteen.

Con lo citado, se puede apreciar que se trata de una metodología que no debe ser indiferente para ningún profesional, sin embargo, se debe analizar muy bien su utilización ya que, según su creador, Kent Beck, esta metodología es adecuada cuando el tamaño del proyecto es medio o pequeño.

1.3.4 COMPARACIÓN ENTRE LAS METODOLOGÍAS SELECCIONADAS

A continuación, se presenta un cuadro comparativo entre las metodologías presentadas anteriormente (RUP y XP), con el fin de facilitar la elección de una de ellas para la realización del presente proyecto de titulación.

Tabla 1.3- 1: Comparación de Metodologías

PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO (RUP)	EXTREME PROGRAMMING (XP)
Es la más adaptable para proyectos a largo plazo.	Es recomendable para proyectos de corto plazo.
Es más orientado a procesos que a personas.	Es más orientado a personas y no a procesos.
Permite conseguir una mayor y mejor estructura y disciplina del proceso de desarrollo en grandes proyectos.	No consigue una buena disciplina ni estructura en cuanto al desarrollo de proyectos, por lo que se esperaría cambios en el mismo.
Toma la documentación como base para obtener un buen proyecto de desarrollo.	Es más centrado en el código que en la documentación.
Está dirigido por los casos de uso, permite determinar el alcance y tiempo de realización del proyecto.	Utiliza tarjetas las cuales se usan para estimar prioridades, alcance y tiempo de realización; en caso de discrepancia, gana la estimación más optimista.
Es un proceso iterativo e incremental.	Repite de forma extrema las tareas que merecen la pena, como las pruebas. Provee integración continua.
Existen actividades bien identificadas y	Las actividades no están ni identificadas ni

descritas.	descritas, cada quien hace lo que quiere.
Posee un modelado esencial, así como también facilita el mantenimiento de modelos.	Posee un modelado prescindible, modelos desechables.
El cliente interactúa con el equipo de desarrollo a través de reuniones.	El cliente forma parte del equipo de desarrollo.
Esta metodología es utilizada con equipos posiblemente dispersos, y los integrantes necesarios para los grandes proyectos.	Esta metodología es utilizada con equipos pequeños, con menos de 10 integrantes y trabajando en el mismo sitio.
Esta metodología le da más importancia a la definición del proceso: roles, actividades y artefactos.	Le da más importancia a los aspectos humanos: el individuo y el trabajo en equipo.
Basada en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.	Basada en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.
No se esperan cambios de gran impacto durante el proyecto.	Se esperan cambios durante el proyecto.
Permite establecer un presupuesto.	Resulta difícil establecer un presupuesto exacto .
Posee un diseño complejo y extenso.	Posee un diseño simple.
Utiliza modelamiento visual, de manera que encajan de forma conjunta los elementos del sistema.	Manejo modelos de datos.
Verifica la calidad del software a través de requerimientos basados en confiabilidad, funcionalidad, desempeño de la aplicación y del sistema.	La calidad es básicamente la reducción de la probabilidad de que el software no se comporte como está previsto. Como tal, la calidad no es cuantificable.
Posee control de cambios.	Sujeta a cambios sin restricciones.
La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.	Menos énfasis en la arquitectura del software.

1.3.5 ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO

De las características de las metodologías expuestas anteriormente se ha considerado listar aquellas que bajo criterio de los autores del presente proyecto son las más representativas para la realización del mismo.

En la siguiente tabla se presenta estas características con el fin de seleccionar la metodología de desarrollo. Ésta será seleccionada en base al número de características que pueda solventar.

Tabla 1.3- 2: Elección de la Metodología de Desarrollo

CARACTERÍSTICAS	PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO	EXTREME PROGRAMMING
Tamaño del proyecto	X	
Orientación	X	
Actividades definidas	X	
Interacción con el cliente		X

Realización de pruebas	X	X
Documentación	X	X
Cambios de gran impacto (Gestión de riesgos)	X	
Fuentes de información	X	X
Estimación de costos	X	
Facilidad de diseño		X
Desarrollo Iterativo	X	
Modelamiento visual	X	
Verificación de la calidad	X	
Control de cambios	X	

1.3.5.1 Priorización y elección de la metodología de desarrollo

Tabla 1.3- 3: Metodología seleccionada

METODOLOGÍA	PUNTAJE
Proceso Unificado de Desarrollo	12
Extreme Programming	5

Tomando en cuenta los resultados obtenidos se puede distinguir que la metodología que más beneficiaría al desarrollo de este proyecto es el Proceso Unificado de Desarrollo RUP debido a que esta resuelve la mayoría de características señaladas, pero cabe mencionarse que esta no es la única razón que se ha considerado para su selección, sino que se ha tomado en cuenta el proceso de desarrollo de software disciplinado de esta metodología, lo cual ayudará sin duda alguna a que los desarrolladores del presente proyecto realicen su trabajo de una manera predecible y eficiente.

Se utilizará la Metodología RUP (versión Español), según esta, en cada una de las fases descritas anteriormente (Inicio, Elaboración, Construcción, Transición) se realizan iteraciones las cuales deben culminar con un miniproyecto resultante del paso a través de cinco flujos de trabajo que se describen a continuación:

- Requisitos: Describe el método basado en casos de uso para extraer las características que debe incorporar el sistema y comprender de mejor manera su contexto.

- **Análisis:** Construye un modelo de los requisitos del flujo de trabajo anterior, obteniendo una visión más precisa de los requisitos funcionales del sistema.
- **Diseño:** Es un refinamiento del análisis que tiene en cuenta los requisitos no funcionales; en donde a partir del modelo de análisis, se deducen las estructuras de datos, la estructura en la que se descompone el sistema y la interfase de usuario.
- **Implementación:** Consiste en la adquisición de componentes, creación e integración de los recursos necesarios para que el sistema funcione, obteniéndose como salida el código ejecutable.
- **Pruebas:** Se comprueba criterios de calidad del sistema, en donde se describen los casos de pruebas, los procedimientos y las métricas para evaluación de defectos.

Cabe mencionar que para el desarrollo de este proyecto se utilizará algunos de los artefactos que maneja la metodología y se documentará de forma acumulativa las fases de inicio, elaboración y construcción que contempla el RUP.

1.3.5.2 Especificación de artefactos

En la Tabla 1.3-4 se especifica los artefactos utilizados en cada una de las fases que posee el SICOP.

Tabla 1.3- 4: Especificación de artefactos

FLUJO DE TRABAJO	ARTEFACTOS UTILIZADOS
REQUISITOS	Modelo del dominio o del negocio
	Lista de características
	Identificación de actores
	Modelo de casos de uso
ANÁLISIS	Paquete del análisis
	Clase del análisis
	Realización de caso de uso-análisis
	Descripción de la arquitectura
DISEÑO	Subsistema de diseño
	Clase del diseño
	Realización de caso de uso-diseño
	Modelo de diseño
	Interfase
	Descripción de la arquitectura

IMPLEMENTACIÓN	Subsistema de Implementación
	Plan de integración de construcción
	Componente
	Interfase
PRUEBAS	Plan de prueba
	Evaluación de prueba

CAPÍTULO 2. REQUERIMIENTOS, ANÁLISIS Y DISEÑO

2.1 REQUERIMIENTOS

2.1.1 INTRODUCCIÓN

Esta sección tiene por objetivo capturar todos los requerimientos y restricciones que el sistema a desarrollar debe cumplir. Es importante que estos requerimientos sean especificados en un lenguaje fácil y común de manera que resulte legible y entendible tanto para clientes como para desarrolladores.

Para la realización del recogimiento de los requerimientos del sistema a desarrollar, que desde aquí en adelante será conocido con el nombre de **SICOP**, el Proceso Unificado de Desarrollo indica efectuar los siguientes pasos en este flujo de trabajo[5]:

- Enumerar requisitos candidatos
- Comprender el contexto del sistema
- Capturar requisitos funcionales
- Capturar requisitos no funcionales

Enumerar requisitos candidatos: Los desarrollares del sistema elaboran una lista de características que se consideran requisitos candidatos que se podrían implementar en una versión futura del sistema; las mismas que crecen a medida que se añaden nuevos elementos y decrecen cuando algunas características se convierten en requisitos los cuales se transforman en otros artefactos como casos de uso.

Comprender el contexto del sistema: Las personas implicadas en el desarrollo deben asimilar los conceptos propios del dominio del sistema que han de desarrollar, esto con el fin de adquirir un firme conocimiento del contexto en el que

[5] JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.

se sitúa el sistema. Para expresar el contexto del sistema, de una forma utilizable para los desarrolladores, RUP propone dos formas: el modelo del dominio y el modelo de negocio.

Capturar requisitos funcionales: A través de casos de uso se busca capturar tanto los requisitos funcionales como los no funcionales. Un caso de uso representa alguna utilidad que prestará el sistema, es decir, muestra un requisito funcional.

La captura de los casos de uso que realmente se requieren para el sistema solicitan que se conozca en profundidad las necesidades del usuario y del cliente.

Capturar requisitos no funcionales: Tras el proceso de captura de los requisitos funcionales, sólo quedaría por recoger los denominados no funcionales (adicionales). Estos requisitos pretenden determinar las características que debe poseer el sistema, tales como rendimiento, fiabilidad, etc. Estos requisitos pueden formar parte de una lista aparte de los casos de uso, también pueden ser anotaciones en los diagramas de casos de uso.

2.1.2 REQUISITOS EN EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

2.1.2.1 Requisitos candidatos

En la tabla 2.1-4 se puede observar los requisitos candidatos.

2.1.2.2 Contexto del sistema

Según el Proceso Unificado existen dos formas que permiten establecer el contexto del sistema:

- Modelo del dominio
- Modelo de negocio

Modelo del dominio: Este describe los conceptos importantes del contexto como objetos de dominio, y enlaza estos unos con otros. La identificación y la

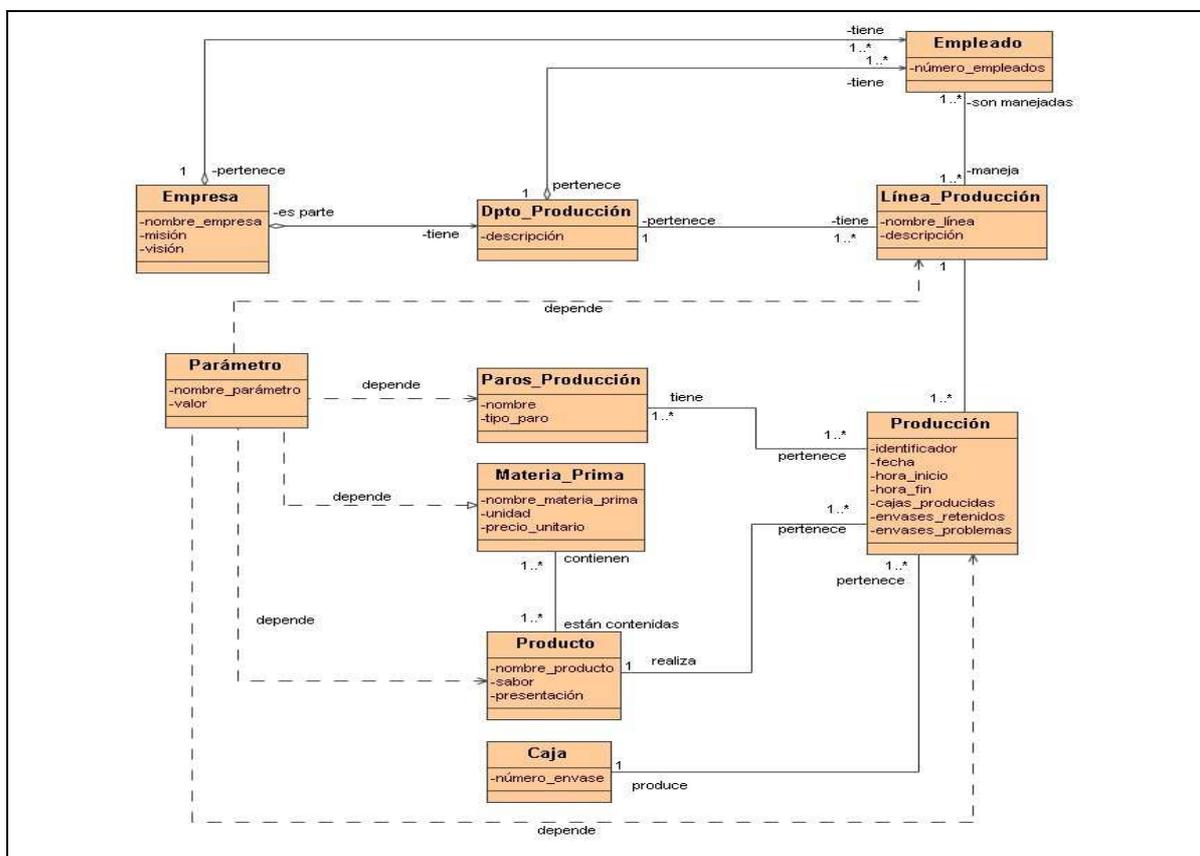
asignación de nombres para estos objetos permiten desarrollar un glosario de términos que facilitará la comunicación entre desarrolladores del sistema. Se lo grafica utilizando diagrama de clases.

Modelo de negocio: Permite modelar los procesos de negocio de una empresa mediante la utilización de casos de uso y actores. Este especifica los procesos de negocio que soportará el sistema, y establece las competencias requeridas en cada proceso: trabajadores, responsabilidades y las operaciones que llevan a cabo.

Para el desarrollo del contexto del SICOP se utilizará el modelo del dominio, ya que el sistema que se construirá pretende ser genérico para ser implantado en una variedad de embotelladoras de bebidas no alcohólicas.

2.1.2.2.1 Modelo del dominio

Figura 2.1- 1: Diagrama de clases



2.1.2.2.2 Diccionario de clases

CLASE	DESCRIPCIÓN
Empresa:	Entidad o sociedad que tiene a cargo la producción de bebidas no alcohólicas.
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Nombre_Empresa:	Sustantivo que distingue a una empresa embotelladora de las demás.
Misión:	Actividad principal de cada empresa.
Visión:	Proyección a futuro de la empresa.

CLASE	DESCRIPCIÓN
Empleado:	Personas que tienen a cargo las actividades principales de la empresa.
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Número_Empleado:	Sustantivo que permite ilustrar el número de empleados que intervienen en el proceso de producción.

CLASE	DESCRIPCIÓN
Dpto_Producción:	Entidad la cual tiene a cargo la elaboración de bebidas no alcohólicas. Área indispensable en toda embotelladora y para la implementación de este proyecto.
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Descripción:	Especificación del departamento de producción.

CLASE	DESCRIPCIÓN
Línea_Producción:	Maquinaria utilizada para la elaboración de productos (bebidas).
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Nombre_Línea:	Sustantivo que identifica a cada una de las líneas de producción.
Descripción:	Especificaciones que presenta cada línea de producción en cuanto a su marca, funcionalidad, etc.

CLASE	DESCRIPCIÓN
Producción:	Proceso que implica la elaboración de bebidas no alcohólicas en una embotelladora.
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Identificador	Identificador de una producción.
Fecha	Fecha en la que se realiza una producción.
Hora_Inicio	Hora en la que se inició una producción.
Hora_Fin	Hora en la que finalizó una producción.
Cajas_Producidas	Cantidad que representa las cajas producidas.
Envases_Retenidos	Cantidad que representa los envases retenidos en una producción.
Envases_Problemas	Cantidad que representa los envases con problemas en una producción.

CLASE	DESCRIPCIÓN
Producto:	Bebidas no alcohólicas que se obtienen a través de diferentes procesos de producción.
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Nombre_Producto:	Sustantivo que identifica a cada uno de los diferentes tipos de producto.
Sabor:	Representa la sensación que cada una de las bebidas poseen.
Presentación:	Representa la apariencia que cada producto posee en cuanto a su volúmen.

CLASE	DESCRIPCIÓN
Materia_Prima:	Elementos que se utilizarán para la elaboración de los diferentes tipos de bebidas no alcohólicas.
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Nombre_Materia_Prima:	Sustantivo que identifica cada elemento requerido en los procesos de producción.
Unidad:	Representa la unidad de medida de cada materia prima.
Precio Unitario:	Representa el precio de cada materia prima.

CLASE	DESCRIPCIÓN
Parámetro:	Conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Nombre_Parámetro:	Sustantivo que identifica a cada uno de los parámetros.
Valor:	Cantidad numérica del indicador.

CLASE	DESCRIPCIÓN
Paros_producción:	Previstos o imprevistos que causan que una maquinaria deje de producir cierto producto.
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Nombre:	Sustantivo que identifica el paro de producción originado.
Tipo_paro:	Categoría a la cual pertenece un paro de producción.

CLASE	DESCRIPCIÓN
Caja:	Paquete que contiene diferentes envases.
ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Número_Envase:	Cantidad de envases contenidos en una caja.

2.1.2.3 Requisitos funcionales y no funcionales

Para definir los requisitos funcionales y no funcionales se seguirá el estándar IEEE 830 -1998[6] que consta de los siguientes pasos:

[6] "IEEE Std. 830 – 1998 Recommended Practice for Software Requirements Specifications".

- Introducción
 - Propósito
 - Ámbito del sistema
 - Definiciones, acónimos y abreviaturas
 - Referencias
 - Visión General de documento

- Descripción general
 - Perspectiva del producto
 - Funciones del producto
 - Características de los usuarios
 - Restricciones
 - Suposiciones y dependencias

- Especificación de requerimientos[7]
 - Requisitos de Interfases externas
 - Interfase de usuario
 - Interfase de hardware
 - Interfase de software
 - Interfase de comunicación
 - Requisitos funcionales
 - Actores y casos de uso
 - Detalle de casos de uso
 - Caso de uso 1
 - Descripción
 - Diagrama de estados
 - Caso de uso 2
 - Descripción
 - Diagrama de estados
 - .
 - .
 - .

[7] Plantilla del SRS sección 3 organizada para objetos (adaptada a los casos de uso).

- Caso de uso n
 - Descripción
 - Diagrama de estados
- Diagrama de casos de uso
 - Requisitos de rendimiento
 - Requisitos de diseño
 - Atributos del sistema de software
 - Otros requerimientos

2.1.2.3.1 Introducción

El siguiente documento contiene una especificación de los requerimientos de software (SRS) para el SICOP. Este documento ha sido elaborado siguiendo el estándar IEEE 830 – 1998.

Propósito

El objetivo primordial es definir tanto las funcionalidades como las restricciones del SICOP, las cuales serán transmitidas al equipo de desarrollo del sistema y a los usuarios del mismo.

Dicha especificación tiene el objeto de determinar de una mejor manera los requisitos que debe cumplir una empresa embotelladora de bebidas no alcohólicas para poder implementar el sistema.

Ámbito del sistema

El ámbito del SICOP está determinado específicamente por las empresas embotelladoras de bebidas no alcohólicas que necesiten automatizar y parametrizar el control del proceso de producción de una manera eficiente.

Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Definiciones: se detallan en la tabla 2.1-1

Tabla 2.1- 1: Cuadro de definiciones

TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
Base de Datos	Conjunto de datos interrelacionados.
Parámetro	Conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.
Actor	Entidad externa al sistema que realiza algún tipo de interacción con el mismo.
Diagrama de Casos de Uso	Diagrama UML que representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.
Elemento	Componentes y sucesos involucrados en el desarrollo de una bebida no alcohólica, como son: líneas de producción, nombre, sabor y presentación de la bebida, capacidades de cajas, paros de producción, tipos de paros de producción, materia prima, producción estándar.

Acrónimos: se detallan en la tabla 2.1-2.

Tabla 2.1- 2: Cuadro de acrónimos

ACRÓNIMO	DESCRIPCIÓN
SRS	Software Requirements Specifications.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers.
SICOP	Sistema para el Control del Proceso de Producción.
HW	Hardware.
SW	Software.

Abreviaturas: se detallan en la tabla 2.1-3.

Tabla 2.1- 3: Cuadro de abreviaturas

ABREVIATURA	DESCRIPCIÓN
Std.	Estándar
Dpto	Departamento

Referencias

- IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications ANSI/IEEE Std. 830 – 1998.
- IBARRA, Juan; LINCANGO, Edison. Sistema de Software para el Manejo de Cuadros de Mando Integral de una Empresa de Negocios. Quito. Abril 2004.

Visión general de documento

El documento está dividido en tres partes. La primera parte contiene una introducción del SRS. La segunda parte contiene una descripción general del sistema, a través de la cual se puede conocer las funciones, características de los usuarios, restricciones, suposiciones y dependencias que afectan al desarrollo del sistema. En la tercera y última parte se describe detalladamente los requerimientos que debe satisfacer el sistema.

2.1.2.3.2 Descripción general

Perspectiva del producto

El SICOP es un sistema que permite controlar el proceso de producción, el mismo que puede ser implantado en cualquier empresa embotelladora de bebidas no alcohólicas por ser un sistema parametrizable.

Funciones del producto

Tabla 2.1- 4: Requisitos candidatos

No.	REQUISITO	DESCRIPCIÓN
1	Ingreso de información empresarial	El usuario con el perfil adecuado podrá ingresar la información referente a la empresa en la cual se instale el sistema.
2	Ingreso de información de producción.	El usuario con el perfil adecuado podrá ingresar la información de la producción correspondiente.
3	Ingreso de departamentos de la empresa al sistema	El usuario con el perfil adecuado podrá ingresar los departamentos a los que pertenecen los usuarios del sistema.
4	Presentación de información empresarial	Todos los usuarios podrán visualizar la información de tipo empresarial.
5	Presentar reportes	El SICOP será capaz de desplegar los reportes requeridos de acuerdo al perfil de usuario.

6	Desplegar reportes gráficos	El SICOP permitirá al usuario visualizar gráficamente la información de los reportes.
7	Imprimir reportes	El SICOP será capaz de imprimir los reportes generados.
8	Gestionar usuarios	El usuario con el perfil adecuado podrá gestionar a los usuarios del SICOP (crear usuarios, actualizar información de ellos, eliminar usuarios).
9	Gestionar elementos	El usuario con el perfil asignado será capaz de gestionar los elementos involucrados en la producción de bebidas no alcohólicas.

Características de los usuarios

Tabla 2.1- 5: Usuarios del sistema

USUARIO	DESCRIPCIÓN
Administrador del sistema	Usuario encargado de configurar el sistema. Puede utilizar todas las funcionalidades del mismo.
Operador	Usuario encargado del ingreso de datos de los indicadores en el SICOP.
Usuario del sistema	Usuario que únicamente podrá visualizar la información con la que trabaja el sistema, más no ingresarla ni cambiarla.

Restricciones

- El sistema funcionará en una arquitectura cliente servidor.
- El sistema se encargará del manejo de los parámetros del proceso de producción en una empresa embotelladora de bebidas no alcohólicas, no se lo podrá utilizar considerando varias sucursales a la vez.
- En el sistema sólo se considerarán la implementación de los parámetros citados en la sección 1.2.3.
- El sistema no considerará el control del presupuesto para la realización de producciones.
- Por la naturaleza del lenguaje con el cual se implemetará el sistema, éste podrá ser considerado multiplataforma. Sin embargo, únicamente se elaborará un instalador para el sistema operativo Windows.
- No se podrá acceder al sistema a menos que se tenga previamente creado un usuario que tenga privilegios de acceso.
- No se podrán repetir los logins de los usuarios del sistema.
- El sistema manejará información que se encontrará en una sola BDD así que todos los usuarios podrán manejar una parte de la aplicación.

Suposiciones

- Se asume que los usuarios del sistema tienen conocimientos de los parámetros presentados en el mismo.
- Se asume que la organización cuenta con todos los datos para alimentar los parámetros que se requieren para la generación de los reportes del sistema.

Dependencias

- El tiempo de respuesta del sistema depende del tráfico de la red.

2.1.2.3.3 Especificación de requerimientos

Requerimientos de interfases externas

- **Interfase de usuario**
 - El manejo de las interfases se realizará por medio del mouse y del teclado.
 - El idioma de las interfases será el español.
 - Para el manejo de errores se emplearán cuadros de diálogo.
 - Los mensajes de confirmación serán impresos en las interfases de usuario.
 - Las ventanas podrán moverse y cambiar de tamaño.

- **Interfase de hardware**

Para que el sistema tenga un correcto funcionamiento se necesitará que como mínimo se disponga del siguiente hardware:

Servidor:

- Pentium III (mínimo)
- 64 MB RAM (recomendado)
- 160 MB de espacio libre en disco

Cliente

- Pentium II (mínimo)
- 32 MB RAM (mínimo)

- **Interfase de software**

Para que el sistema tenga un correcto funcionamiento se necesitará el siguiente software:

Servidor:

- Servidor Web.
- Servidor de base de datos (MySQL).
- Soporte PHP.
- Aplicativo (paquete integrado) que incluya los anteriores.

Cliente

- Deberá tener instalado un navegador web para la visualización del sistema, este deberá tener soporte Javascript.

- **Interfase de comunicaciones**

- Para realizar la comunicación con otros sistemas se lo realiza a través de los protocolos TCP/IP.

Requisitos funcionales

- **Actores de caso de uso del negocio**

Gerentes

- Personas que a través de reuniones preliminares definen el presupuesto para las producciones a realizarse.

Jefe de producción

- Persona encargada de la adquisición de materia prima y de la planificación de producciones.
- Revisa los reportes finales entregados por el supervisor de línea.

Jefe de logística

- Persona encargada de la toma de decisiones en cuanto se refiere a la planificación de producciones.

Supervisor de línea

- Persona encargada de la recolección de datos, realizando una preorden de todo lo referente a las líneas de producción.

Caso de uso del negocio

- Definir Presupuesto

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Definir Presupuesto	Requerimientos necesarios para la producción, con el fin de establecer el presupuesto que incluye dicho proceso.

- Planificar Producción

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Planificar Producción	Permite definir cada uno de los procesos que se requieren para la planificación de producción, como es la adquisición de materia prima, el mantenimiento de cada línea.

- Recolectar Datos

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Recolectar Datos	Recolección de datos que surgen de cada producción, como es el número de productos realizados, la materia prima utilizada, el tiempo de producción, etc.

- Generar Reportes

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Generar Reportes	Se visualiza los datos recopilados a través de reportes que muestran los resultados definitivos del proceso de producción.

- Consultar Datos

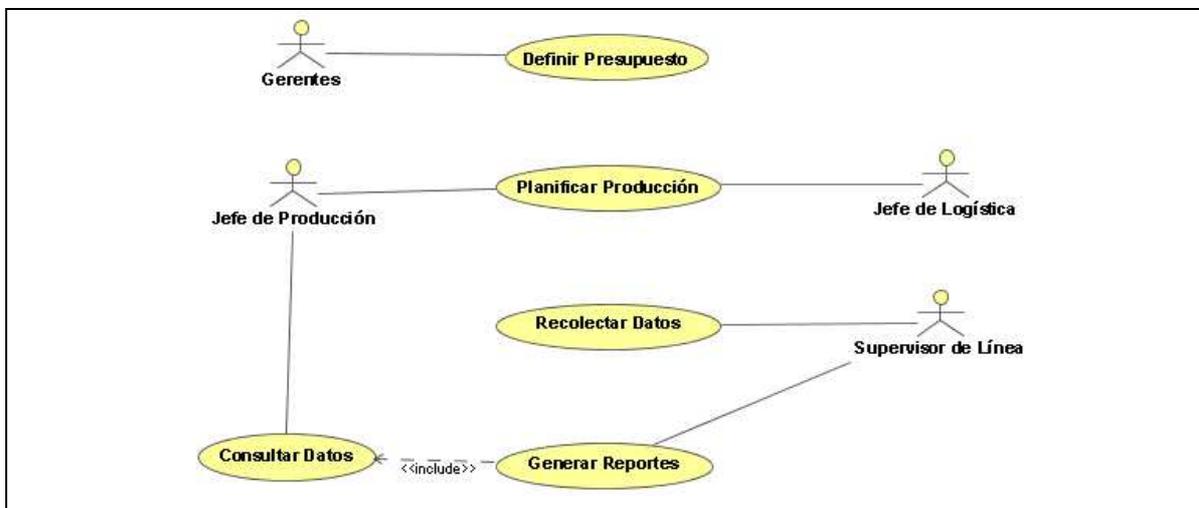
CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Consultar Datos	Permite la consulta de datos por parte del jefe de producción para la toma de decisiones.

Diagramas del caso de uso del negocio

En la figura 2.1-2 se detalla el diagrama de casos de uso del negocio el mismo que describe las acciones principales que una empresa embotelladora realiza y determina los actores que intervienen en el mismo.

Con la información descrita anteriormente se puede brindar una descripción más amplia del proceso del negocio, y determinar el diagrama respectivo de casos de uso que se detalla a continuación.

Figura 2.1- 2: Diagrama de caso de uso del negocio



- **Actores de caso de uso del sistema**

Administrador

- Usuario encargado de gestionar a los usuarios.
- Usuario encargado de la configuración del sistema.

Operador

- Usuario encargado del ingreso de datos para alimentar los parámetros del sistema.

Usuario del sistema

- Usuario que una vez logeado en el sistema podrá observar la información de la empresa.
- Podrá visualizar la información de los parámetros contemplados en el sistema en reportes textuales o de manera gráfica.

Casos de uso del Sistema

- Configurar Sistema

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Configurar Sistema	Permitirá realizar las operaciones básicas en el sistema como: administrar usuario, administrar información empresarial, administrar departamentos, administrar elementos.
Administrar Usuarios	Permitirá realizar las siguientes operaciones con los usuarios: identificar, ingresar, modificar, eliminar.
Administrar Información Empresarial	Permitirá realizar las siguientes operaciones con la información de la empresa: ingresar, modificar, eliminar.
Administrar Departamentos	Permitirá ingresar, modificar y eliminar departamentos.
Administrar Elementos	Permitirá ingresar, modificar y eliminar elementos.

- Administrar Usuario

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Administrar Usuario	Permitirá realizar las siguientes operaciones con los usuarios: identificar, ingresar, modificar, eliminar.
Identificar Usuario	Permitirá identificar al usuario que desea ingresar en el sistema.
Ingresar Usuario	Permitirá ingresar usuarios al sistema.
Modificar Usuario	Permitirá modificar información de usuarios del sistema.
Eliminar Usuario	Permitirá eliminar usuarios.

- Administrar Información Empresarial

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Ingresar Información Empresarial	Permitirá ingresar información de la empresa en la cual se instale el sistema (nombre, misión, visión)
Modificar Información Empresarial	Permitirá modificar información de la empresa.
Eliminar Información Empresarial	Permitirá eliminar información de la empresa.

- Administrar Departamentos

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Ingresar Departamento	Permitirá ingresar departamentos de la empresa al sistema.
Modificar Departamento	Permitirá modificar el nombre del departamento del sistema.
Eliminar Departamento	Permitirá eliminar departamentos del sistema.

- Administrar Elementos

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Ingresar Elemento	Permitirá ingresar elementos en el sistema.
Modificar Elemento	Permitirá modificar elementos que se requiera.
Eliminar Elemento	Permitirá eliminar elementos del sistema.

- Administrar Producción

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Administrar Producción	Permitirá realizar las siguientes operaciones con la información de la producción: ingresar, modificar, eliminar.
Ingresar Producción	Permitirá ingresar datos a cerca de la producción.
Modificar Producción	Permitirá modificar datos a cerca de la producción seleccionada.
Eliminar Producción	Permitirá eliminar la producción seleccionada.

- Visualizar Información

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Visualizar Información	Permitirá visualizar información del sistema, así como también la información empresarial.
Presentar Reporte	Permitirá observar los diferentes reportes que puede generar el sistema.
Generar Impresión	Permitirá imprimir reportes.

- Ayuda

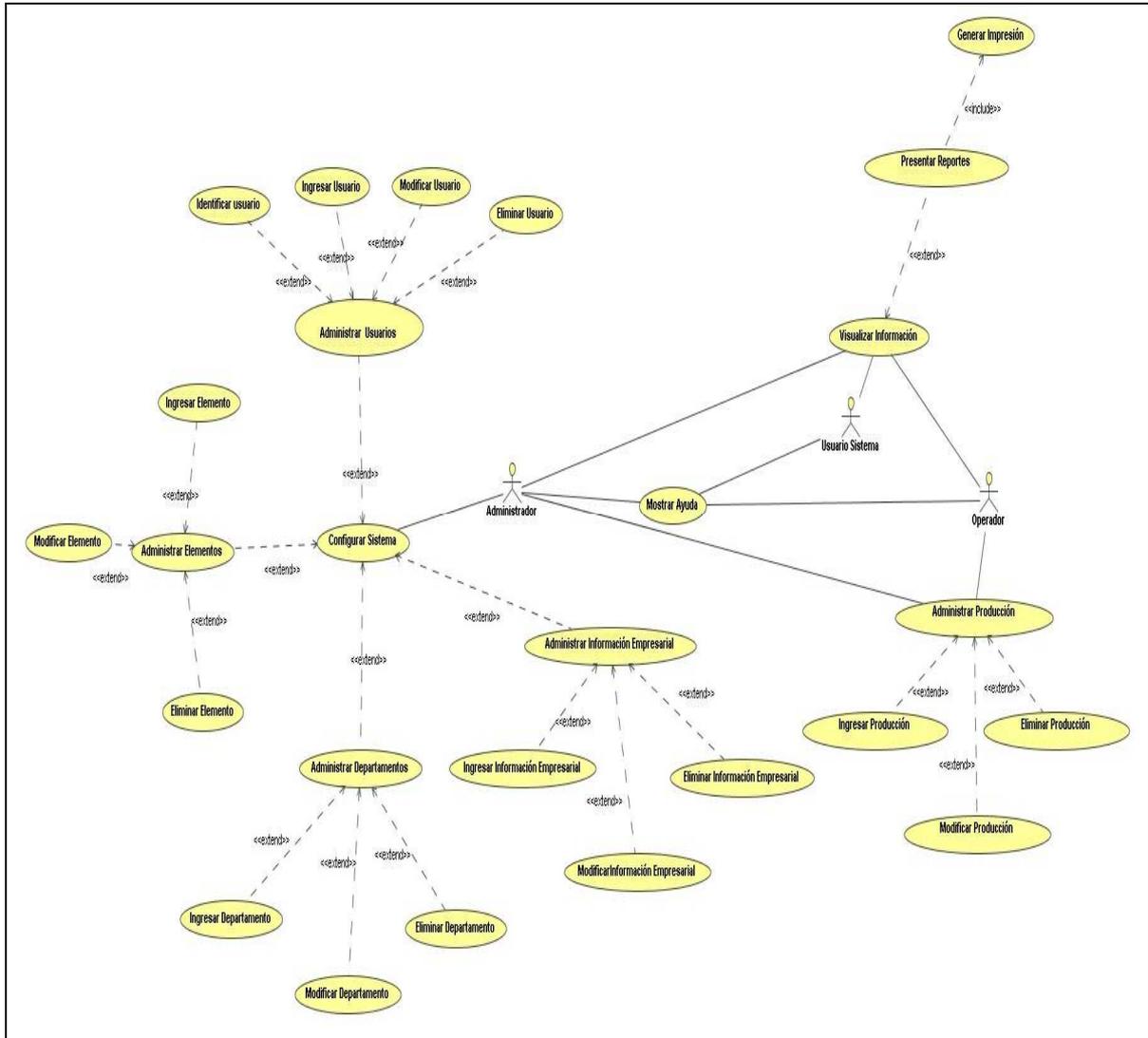
CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Mostrar Ayuda	Permitirá consultar la ayuda del SICOP.

Diagramas de caso de uso del sistema

En la figura 2.1-3 se detalla el diagrama de casos de uso que se ha determinado en el SICOP, en él se presentan los diferentes actores que intervienen en el uso del sistema así como las acciones que pueden realizar.

Con la información descrita anteriormente se puede brindar una descripción más amplia del contexto del sistema, y determinar el diagrama respectivo de casos de uso que se detalla a continuación.

Figura 2.1- 3: Diagrama de caso de uso del sistema

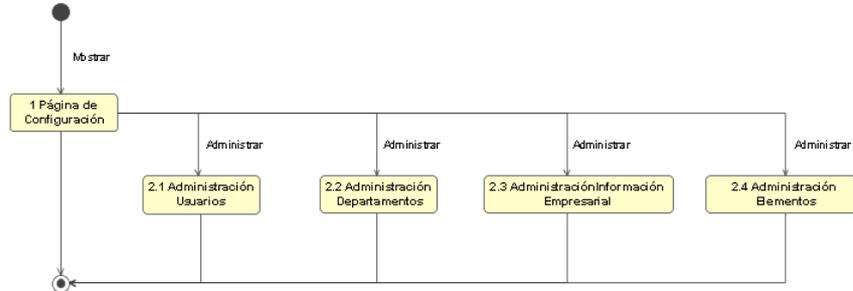


- **Detalle de casos de uso**
 - Configurar Sistema

Caso de Uso:	Configurar Sistema
Precondición:	El usuario debe ingresar al sistema con el perfil de administrador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	1. El usuario selecciona la configuración a realizar. 2. Se finaliza la instancia del caso de uso.
Camino Alternativo:	

- 2.1 El usuario puede elegir Administración Usuarios.
- 2.2 El usuario puede elegir Administración Departamentos.
- 2.3 El usuario puede elegir Administración Información Empresarial.
- 2.4 El usuario puede elegir Administración Elementos.

Diagrama de Estados:



Postcondición:

Al final de esta instancia el usuario habrá elegido otra instancia de las citadas en el Camino Alternativo.

○ Administrar Usuario

Caso de Uso:	Administrar Usuario
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar usuarios del sistema. 2. Finaliza la instancia del caso de uso. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1 En este nivel se puede ingresar información de un nuevo usuario y se le asigna un perfil en el sistema. 2.2 Se podrá modificar la información de usuarios existentes. 2.3 En este nivel se puede eliminar usuarios. 	
Diagrama de Estados:	
<pre> stateDiagram-v2 [*] --> S1: Mostrar S1: 1 Usuario Identificado S1 --> S2.1: Ingresar S1 --> S2.2: Modificar S1 --> S2.3: Eliminar S2.1 --> [*] S2.2 --> [*] S2.3 --> [*] </pre>	
Postcondición:	
Al final de esta instancia se debe tener un usuario identificado para uso del sistema o haber modificado o eliminado alguno existente.	

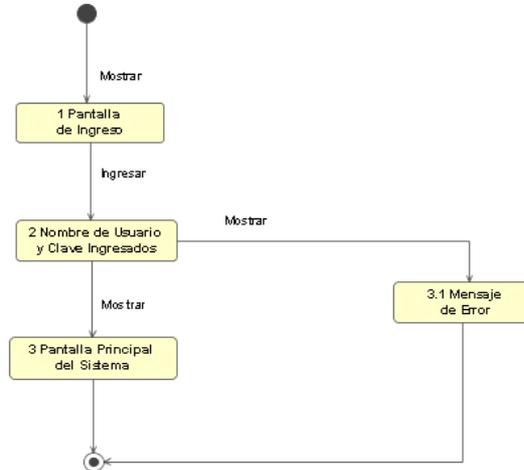
○ Identificar Usuario

Caso de Uso:	Identificar Usuario
Precondición:	El usuario debe tener un login y una clave para poder ingresar al sistema.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita el ingreso al sistema accediendo a la página de ingreso al sistema. 2. El usuario ingresa el login y la clave. 	

3. Se presenta la pantalla principal del sistema.
4. Finaliza la instancia del caso de uso.

Camino Alternativo:

3.1 Se presenta un mensaje de error por ser un usuario no identificado en el sistema.

Diagrama de Estados:**Postcondición:**

Al final de esta instancia el usuario identificado podrá usar el sistema de acuerdo a su perfil.

- Ingresar Usuario

Caso de Uso:	Ingresar Usuario
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador. El usuario a ser ingresado no debe existir en la BDD del sistema.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico: <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador solicita la página para el ingreso de datos del nuevo usuario. 2. Se ingresan los datos del nuevo usuario. 3. Los datos son guardados en la BDD. 4. Se termina la instancia de este caso de uso. 	
Camino Alternativo: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Se cancela el ingreso de datos del nuevo usuario. 3.1 En este nivel se presenta un mensaje de error. 	
Diagrama de Estados: <pre> graph TD Start(()) -- Mostrar --> S1[1 Página] S1 -- Ingresar --> S2[2 Datos Ingresados] S2 -- Cancelar --> S3[2.1 Cancelación de Ingreso de Usuario] S2 -- Confirmar --> S4[3 Confirmación de Ingreso de Usuario] S3 --> End((())) S4 -- Mostrar --> S5[3.1 Mensaje de Error] S4 --> End S5 --> End </pre>	
Postcondición:	

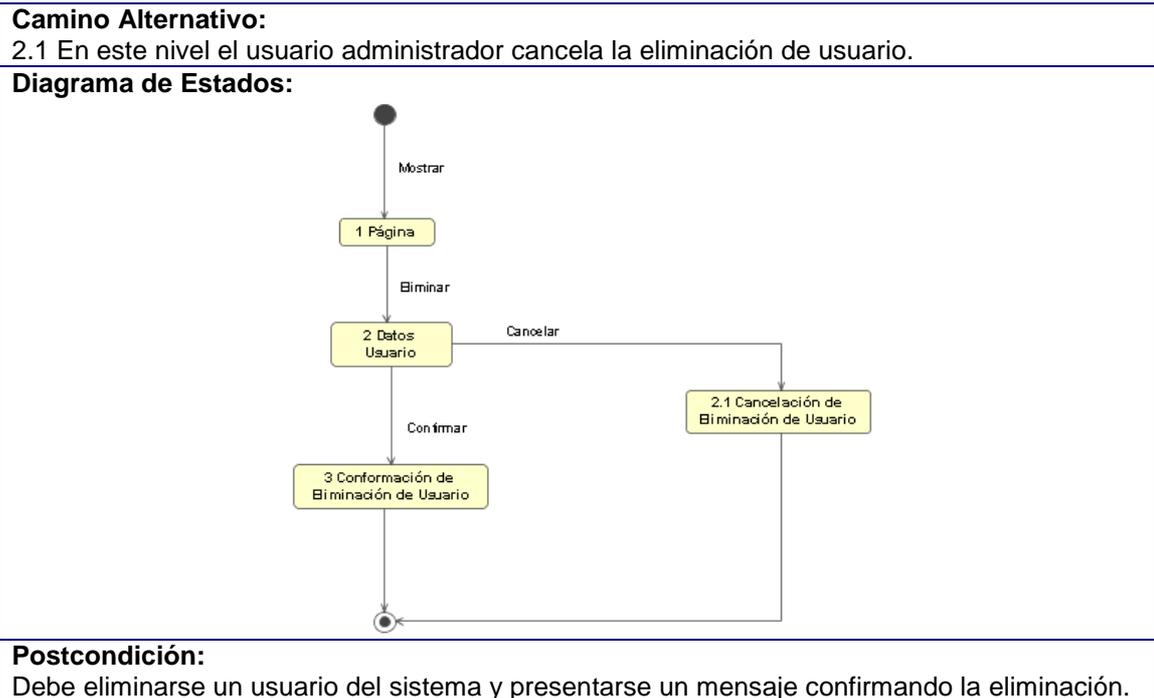
Al finalizar la instancia de este caso de uso se debe tener un nuevo usuario del sistema y presentarse un mensaje de confirmación. Se presentará un mensaje de error si el ingreso no se realizó con éxito.

○ Modificar Usuario

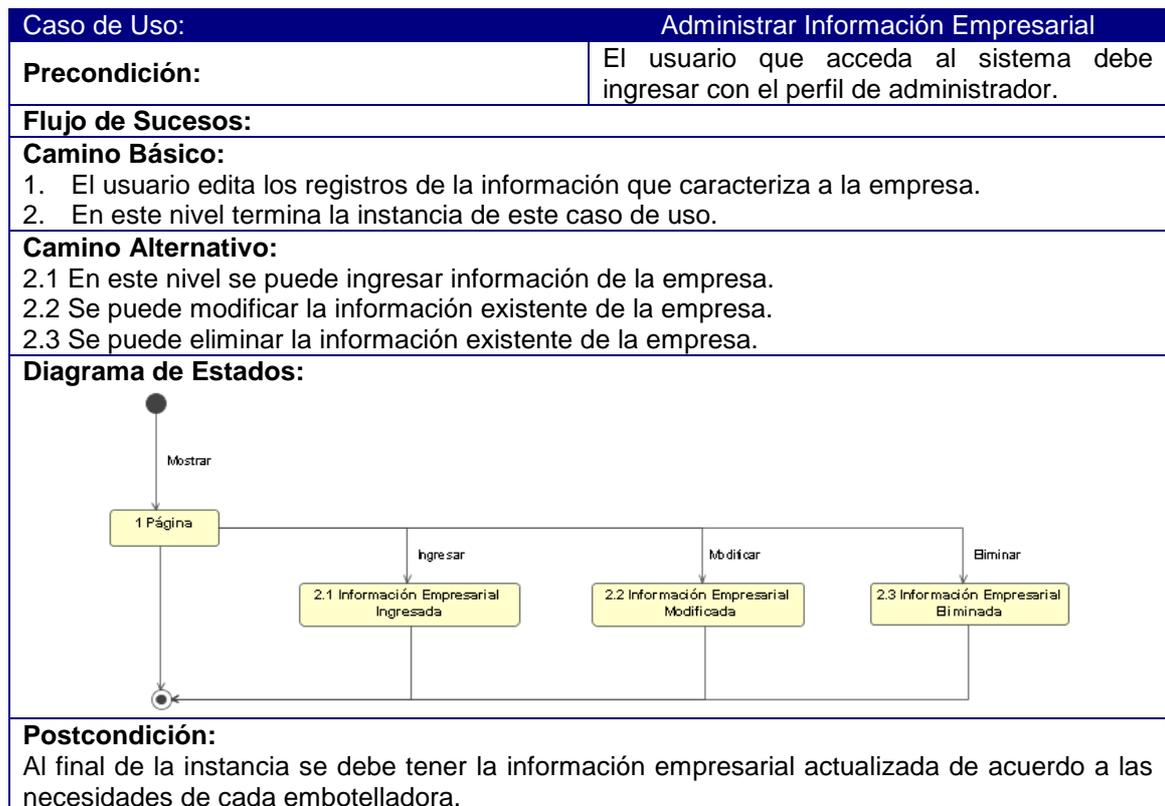
Caso de Uso:	Modificar Usuario
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador. El usuario a ser modificado debe existir en la BDD del sistema y estar activo.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico: <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador elige el usuario a ser modificado. 2. Los datos requeridos son presentados al usuario administrador. 3. El usuario administrador modifica los datos del usuario. 4. Se guardan los datos modificados y se termina la instancia. 	
Camino Alternativo: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Se cancela la opción de modificación de usuarios. 4.1 Si los datos modificados son incorrectos, se presenta un mensaje de error. 	
Diagrama de Estados: <pre> graph TD Start(()) -- Mostrar --> S1[1 Página] S1 -- Mostrar --> S2[2 Datos Iniciales] S2 -- Modificar --> S3[3 Datos Modificados] S3 -- Cancelar --> S3_1[3.1 Cancelación de Modificación de Usuario] S3 -- Confirmar --> S4[4 Confirmación de Modificación de Usuario] S3_1 -- Mostrar --> S4_1[4.1 Mensaje de Error] S4 -- Mostrar --> S4_1 S4_1 -- Mostrar --> End((())) </pre>	
Postcondición: Al finalizar la instancia se obtiene un mensaje de confirmación de la modificación. Si ésta no se llevó a cabo, aparecerá un mensaje de error.	

○ Eliminar Usuario

Caso de Uso:	Eliminar Usuario
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador. El usuario a ser eliminado debe existir en la BDD y estar activo.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico: <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador elige al usuario a ser eliminado. 2. Se despliegan los datos del usuario a ser eliminado. 3. Se muestra un mensaje de eliminación de usuario. 4. Se termina la instancia una vez eliminado el usuario. 	



- Administrar Información Empresarial



- Administrar Departamentos

Caso de Uso: Administrar Departamentos	
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador debe identificar los departamentos a editar (ingresar, modificar o eliminar). 2. Finaliza la instancia del caso de uso. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1 En este nivel se puede ingresar nuevos departamentos. 2.2 Se puede modificar los departamentos existentes. 2.3 Se puede eliminar departamentos. 	
Diagrama de Estados:	
<pre> stateDiagram-v2 [*] --> S1: Mostrar S1: 1 Departamentos Identificados S1 --> S21: Ingresar S1 --> S22: Modificar S1 --> S23: Eliminar S21: 2.1 Nuevo Departamento Ingresado S22: 2.2 Departamentos Modificados S23: 2.3 Departamentos Eliminados S21 --> [*] S22 --> [*] S23 --> [*] </pre>	
Postcondición:	
Al final de esta instancia se habrán ingresado, modificado o eliminado departamentos de la empresa.	

- Administrar Elementos

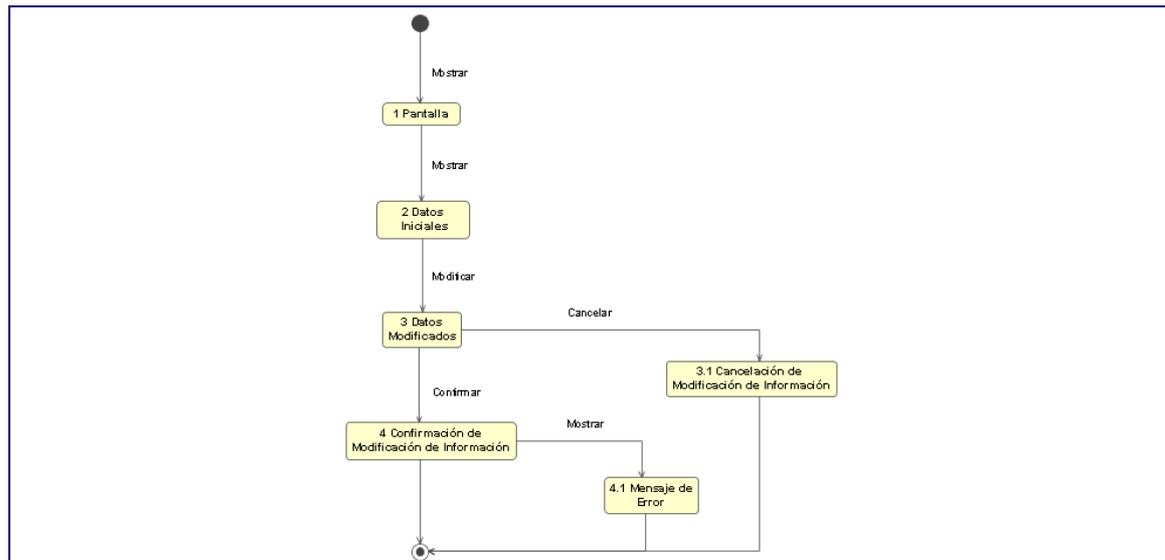
Caso de Uso: Administrar Elementos	
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador debe identificar los elementos que se van a editar (ingresar, modificar o eliminar). 2. Finaliza la instancia del caso de uso. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1 En este nivel se puede ingresar elementos al sistema. 2.2 Se puede modificar elementos. 2.3 Se puede eliminar elementos. 	
Diagrama de Estados:	
<pre> stateDiagram-v2 [*] --> S1: Mostrar S1: 1 Elementos Identificados S1 --> S21: Ingresar S1 --> S22: Modificar S1 --> S23: Eliminar S21: 2.1 Nuevo Elemento Ingresado S22: 2.2 Elementos Modificados S23: 2.3 Elementos Eliminados S21 --> [*] S22 --> [*] S23 --> [*] </pre>	
Postcondición:	
Al final de esta instancia se habrán ingresado, modificado o eliminado elementos del sistema.	

- Ingresar Información Empresarial

Caso de Uso: Ingresar Información Empresarial	
Precondición:	El usuario debe ingresar al sistema con el perfil de administrador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador accede al sistema y solicita la página para el ingreso de datos que caracterizan a la empresa. 2. Se ingresa el nombre de la empresa, su misión, visión empresariales. 3. Los datos son guardados en la BDD. 4. Finaliza la instancia de este caso de uso. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Se cancela el ingreso de información. 3.1 En este nivel se presenta un mensaje de error. 	
Diagrama de Estados:	
<pre> graph TD Start(()) -- Mostrar --> S1[1 Página] S1 -- Ingresar --> S2[2 Información Empresarial Ingresada] S2 -- Cancelar --> S2_1[2.1 Cancelación de Ingreso de Información] S2 -- Confirmar --> S3[3 Confirmación de Ingreso de Información] S2_1 -- Cancelar --> S3_1[3.1 Mensaje de Error] S3 -- Confirmar --> S3_1 S3_1 -- Aceptar --> End((())) </pre>	
Postcondición:	
Al final la instancia de este caso de uso se debe tener la nueva información empresarial, así como también un mensaje de confirmación. Si el ingreso no se realizó, se presentará un mensaje de error.	

- Modificar Información Empresarial

Caso de Uso: Modificar Información Empresarial	
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador solicita los datos de la empresa a ser modificados. 2. Los datos requeridos son presentados. 3. Se modifican los datos necesarios. 4. Se presenta un mensaje de confirmación. 5. Termina la instancia de este caso de uso. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Se cancela la modificación de Información. 4.1 Si los datos no se modificaron correctamente, se presentará un mensaje de error. 	
Diagrama de Estados:	

**Postcondición:**

Al finalizar la instancia se obtiene un mensaje de confirmación de la modificación. Si ésta no se llevó a cabo, aparecerá un mensaje de error.

- Eliminar Información Empresarial

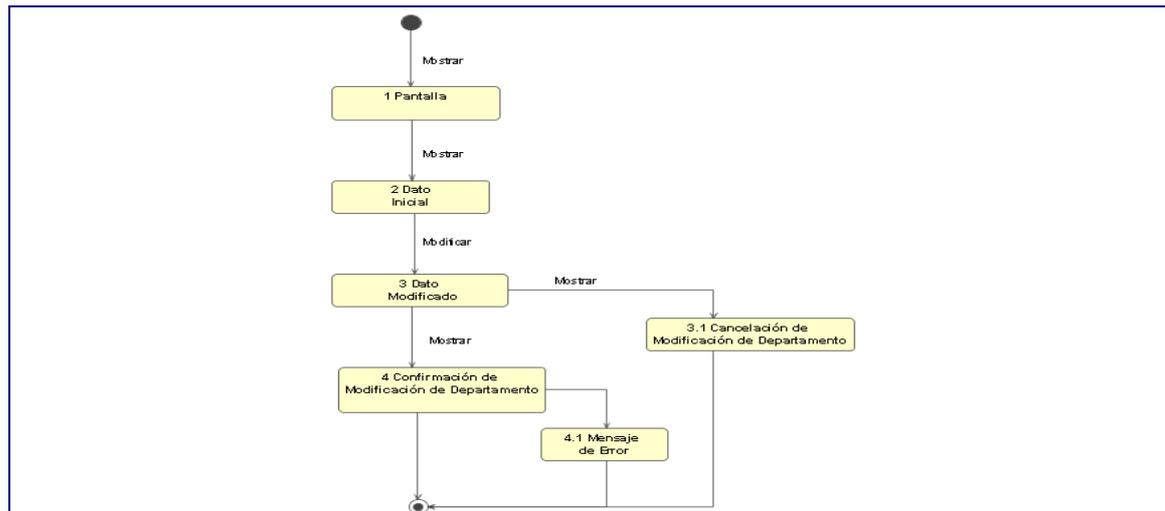
Caso de Uso: Eliminar Información Empresarial	
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la información empresarial. 2. El usuario administrador elige la información a ser eliminada. 3. Se muestra un mensaje de eliminación de información. 4. Se termina la instancia una vez eliminada la información. 	
Camino Alternativo:	
2.1 En este nivel el usuario operador cancela la eliminación de información.	
Diagrama de Estados:	
<pre> graph TD Start(()) -- Mostrar --> S1[1 Pantalla] S1 -- Eliminar --> S2[2 Información Seleccionada] S2 -- Cancelar --> S2_1[2.1 Cancelación de Eliminación de Información] S2 -- Confirmar --> S3[3 Confirmación de Eliminación de Información] S2_1 -- Mostrar --> End((())) S3 -- Mostrar --> End </pre>	
Postcondición:	
Debe eliminarse la información requerida por el usuario administrador y se debe presentar un mensaje de confirmación de la eliminación de la información.	

○ Ingresar Departamento

Caso de Uso: Ingresar Departamento	
Precondición:	El usuario debe ingresar al sistema con el perfil de administrador. El departamento que se va a ingresar no puede existir en la BDD. El sistema tendrá cargado por defecto el departamento Producción.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador accede al sistema y solicita la pantalla para el ingreso del nuevo departamento. 2. Se ingresa el nuevo departamento requerido. 3. Los datos son guardados en la BDD. 4. Termina la instancia de este caso de uso. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Se cancela el ingreso del nuevo departamento. 3.1 Si no se realiza el ingreso, se presentará un mensaje de error. 	
Diagrama de Estados:	
<pre> graph TD Start(()) -- Mostrar --> S1[1 Página] S1 -- Ingresar --> S2[2 Nuevo Departamento Ingresado] S2 -- Cancelar --> S2_1[2.1 Cancelación de Ingreso de Departamento] S2_1 -- Mostrar --> S3_1[3.1 Mensaje de Error] S2 -- Confirmar --> S3[3 Confirmación de Ingreso de Departamento] S3 -- Mostrar --> S3_1 S3_1 -- Mostrar --> End((())) </pre>	
Postcondición:	
Al final de esta instancia de este caso de uso se debe tener el nuevo departamento ingresado y un mensaje de confirmación. Si no se ingresó el departamento aparecerá un mensaje de error.	

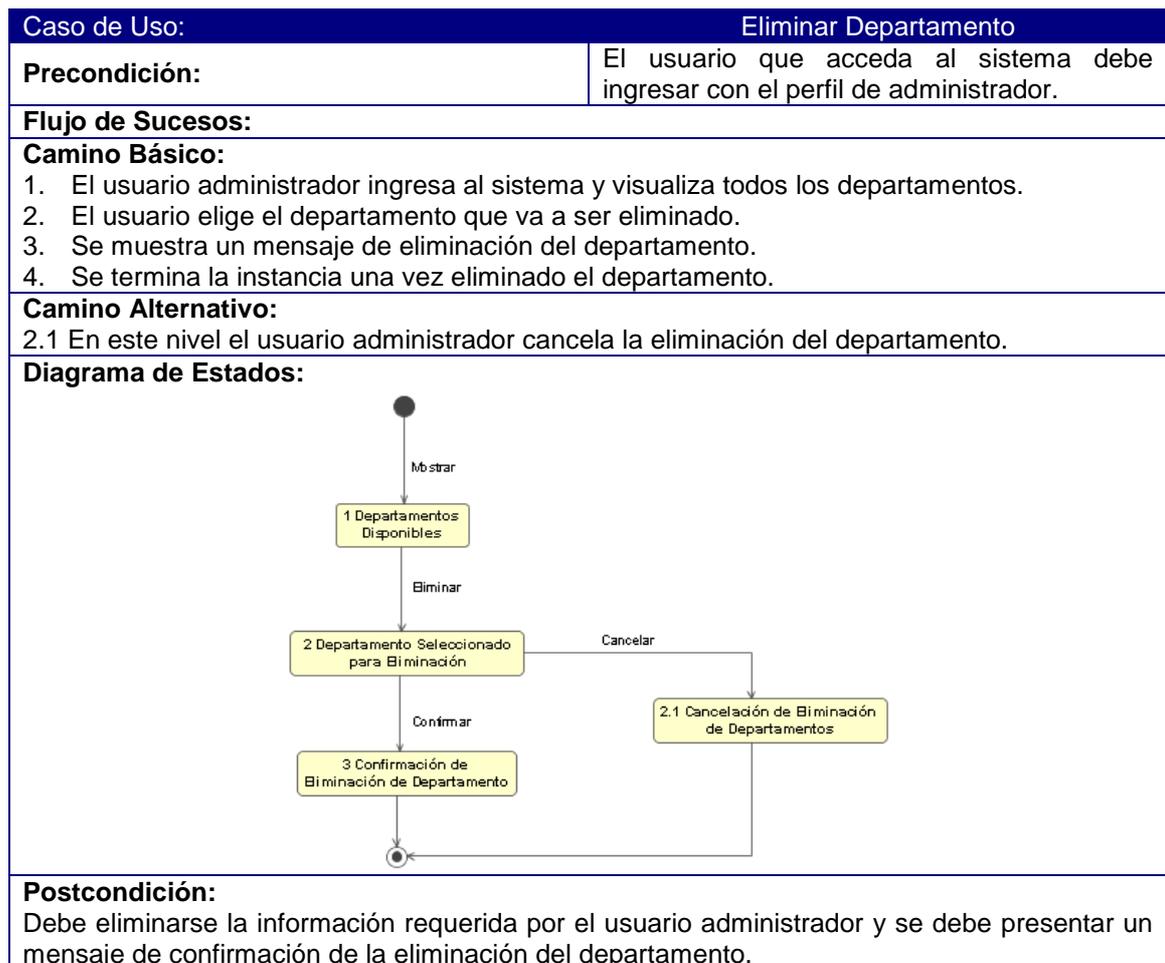
○ Modificar Departamento

Caso de Uso: Modificar Departamento	
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador solicita el nombre del departamento a ser modificado. 2. Se presenta el nombre del departamento. 3. Se modifica el dato requerido. 4. Se presenta un mensaje de confirmación. 5. Termina la instancia de este caso de uso. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Se cancela la modificación del departamento. 4.1 Si el dato modificado es incorrecto, se muestra un mensaje de error. 	
Diagrama de Estados:	

**Postcondición:**

Al finalizar la instancia se obtiene un mensaje de confirmación de la modificación. Si ésta no se llevó a cabo, aparecerá un mensaje de error.

○ Eliminar Departamento

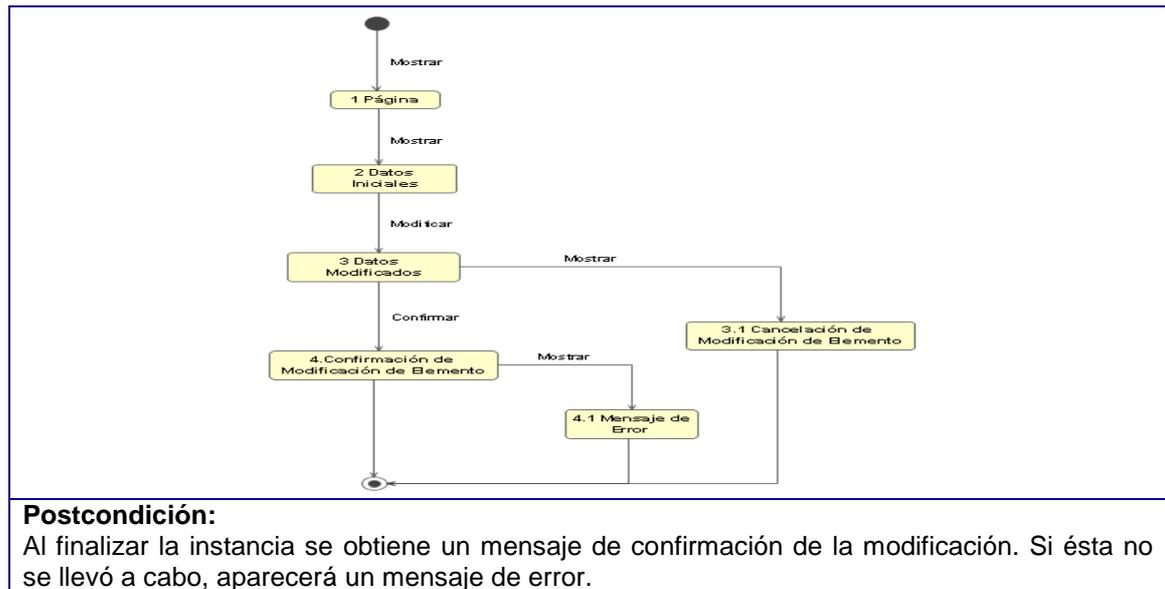


○ Ingresar Elemento

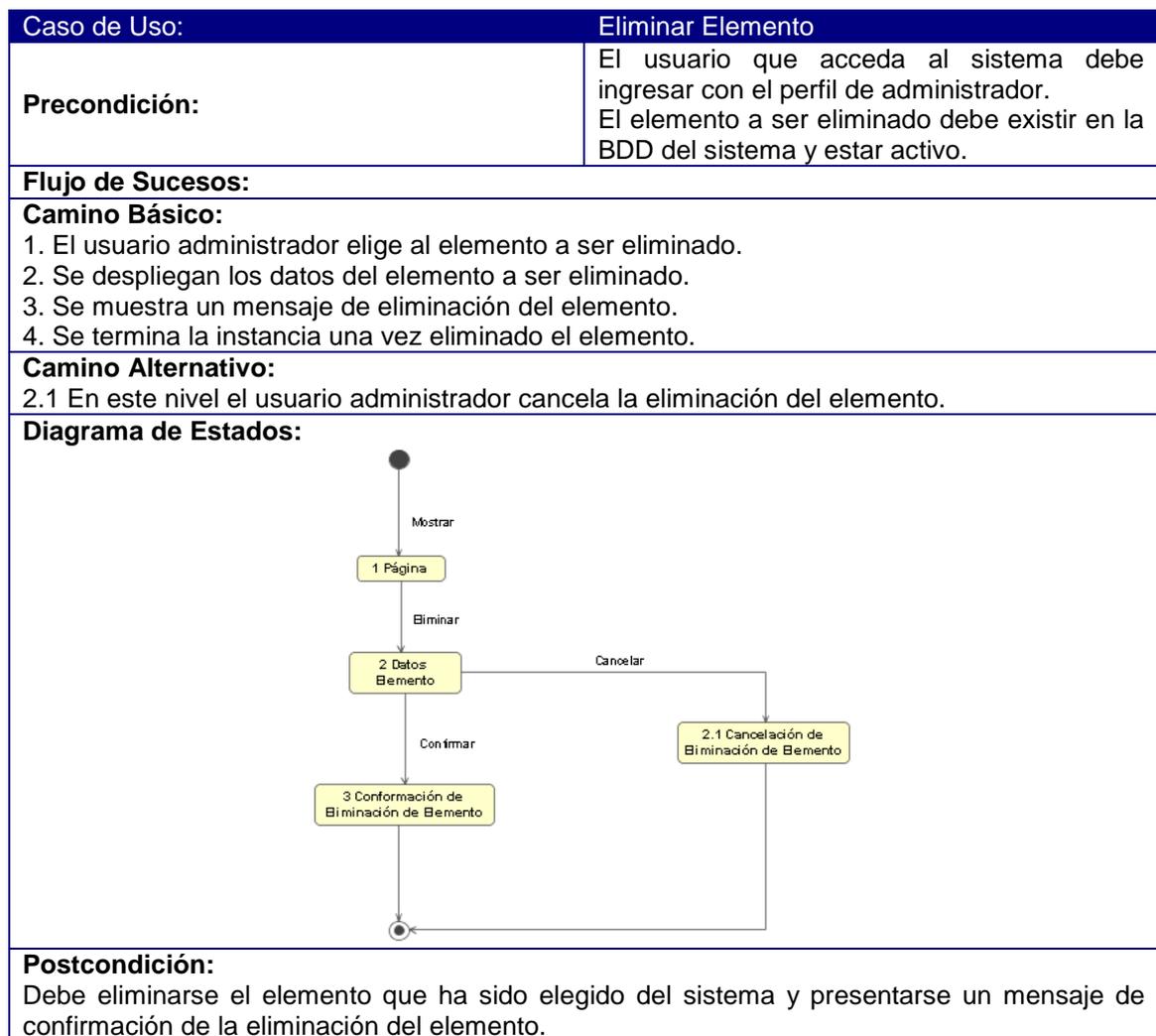
Caso de Uso: Ingresar Elemento	
Precondición:	El usuario debe ingresar al sistema con el perfil de administrador. El elemento que se va a ingresar no puede existir en la BDD con estado activo.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador accede al sistema y solicita la pantalla para el ingreso del nuevo elemento. 2. Se ingresa el nuevo elemento que se requiere. 3. Los datos son guardados en la BDD. 4. Termina la instancia de este caso de uso. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Se cancela el ingreso del nuevo elemento. 3.1 En este nivel se presenta un mensaje de error con la información de ingreso del nuevo elemento. 	
Diagrama de Estados:	
<pre> graph TD Start(()) -- Mostrar --> S1[1 Página] S1 -- Ingresar --> S2[2 Nuevo Elemento Ingresado] S2 -- Cancelar --> S2_1[2.1 Cancelación de Ingreso del Elemento] S2_1 -- Mostrar --> S3_1[3.1 Mensaje de Error] S2 -- Confirmar --> S3[3 Confirmación de Ingreso del Elemento] S3 -- Mostrar --> S3_1 S3_1 -- Mostrar --> End((())) </pre>	
Postcondición:	
Al final de esta instancia de este caso de uso se debe tener el nuevo elemento ingresado y un mensaje de confirmación. Si no se realizó el ingreso, se presentará un mensaje de error.	

○ Modificar Elemento

Caso de Uso: Modificar Elemento	
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador. El elemento a ser modificado debe existir en la BDD del sistema y estar activo.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario administrador elige el elemento a ser modificado. 2. Los datos requeridos son presentados al usuario administrador. 3. El usuario administrador modifica los datos del elemento. 4. Se guardan los datos modificados y se termina la instancia. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Se cancela la opción de modificación del elemento. 4.1 Si la modificación no se realiza, se presenta un mensaje de error. 	
Diagrama de Estados:	



○ Eliminar Elemento

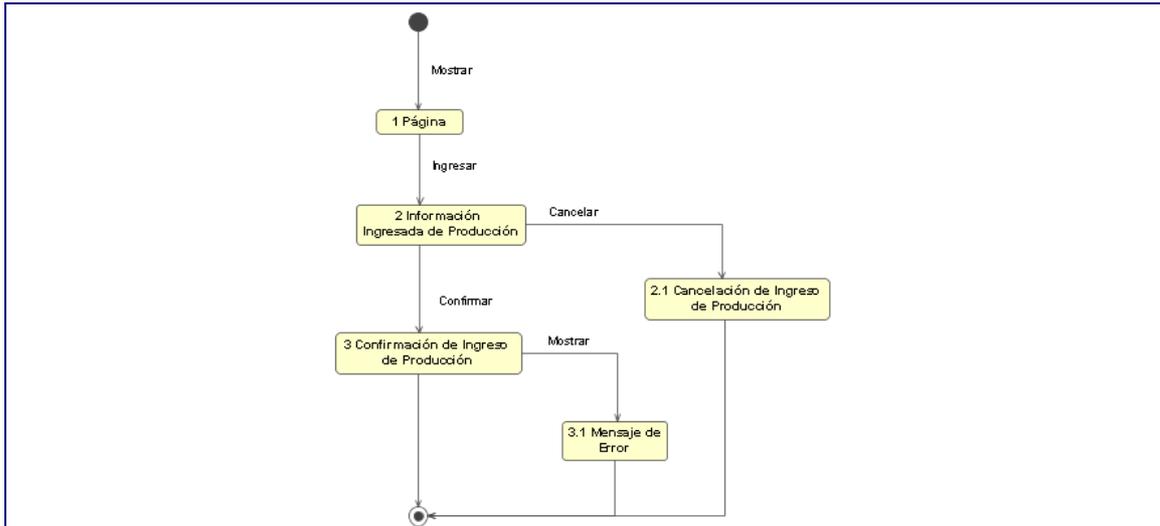


- Administrar Producción

Caso de Uso: Administrar Producción	
Precondición:	El usuario debe ingresar con el perfil de administrador u operador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe identificar la producción que se va a editar. 2. Finaliza la instancia del caso de uso. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1 En este nivel se puede ingresar información de producción. 2.2 Se podrá modificar la información de producción. 2.3 Se puede eliminar la información de producción. 	
Diagrama de Estados:	
<pre> stateDiagram-v2 [*] --> 1 Página : Mostrar 1 Página --> 2.1 Información Ingresada de Producción : Ingresar 1 Página --> 2.2 Información Modificada de Producción : Modificar 1 Página --> 2.3 Información Eliminada de Producción : Eliminar 2.1 Información Ingresada de Producción --> [*] 2.2 Información Modificada de Producción --> [*] 2.3 Información Eliminada de Producción --> [*] </pre>	
Postcondición:	
Al final de esta instancia se debe haber ingresado, modificado o eliminado información de alguna producción.	

- Ingresar Producción

Caso de Uso: Ingresar Producción	
Precondición:	El usuario debe ingresar al sistema con el perfil de administrador u operador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede al sistema y solicita la página para el ingreso de datos de producción. 2. Se ingresa la información necesaria de producción. 3. Los datos son guardados en la BDD. 4. La instancia finaliza. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 2.1 El usuario cancela el ingreso de la producción. 3.1 Se muestra un mensaje de error de ingreso de la producción. 	
Diagrama de Estados:	



Postcondición:

Al finalizar la instancia de este caso de uso se debe tener los nuevos datos ingresados con un mensaje confirmando la acción. Si el ingreso no se llevó a cabo, se presentará un mensaje de error.

○ Modificar Producción

Caso de Uso: Modificar Producción	
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador u operador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario solicita la información de producción a modificar. 2. La información requerida es presentada. 3. El usuario modifica la información necesaria. 4. Se presenta un mensaje de confirmación de la modificación de datos. 5. Finaliza la instancia. 	
Camino Alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Se cancela la opción de modificación de producción. 4.1 Si no se realiza la modificación, se presenta un mensaje de error. 	
Diagrama de Estados:	
<pre> graph TD Start(()) -- Mostrar --> S1[1 Pantalla] S1 -- Mostrar --> S2[2 Datos Iniciales] S2 -- Modificar --> S3[3 Datos Modificados de Producción] S3 -- Confirmar --> S4[4 Confirmación de Modificación de Producción] S3 -- Cancelar --> S3_1[3.1 Cancelación de Modificación de Producción] S4 -- Mostrar --> S4_1[4.1 Mensaje de Error] S3_1 -- Mostrar --> S4_1 S4_1 --> End((())) S3 --> End </pre>	

Postcondición:

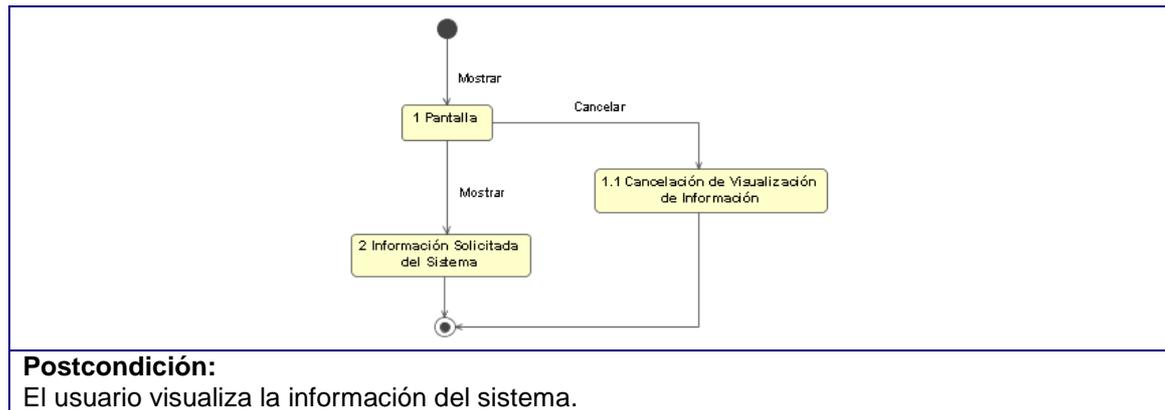
Al finalizar la instancia se obtiene un mensaje de confirmación de la modificación. Si ésta no se llevó a cabo, aparecerá un mensaje de error.

○ Eliminar Producción

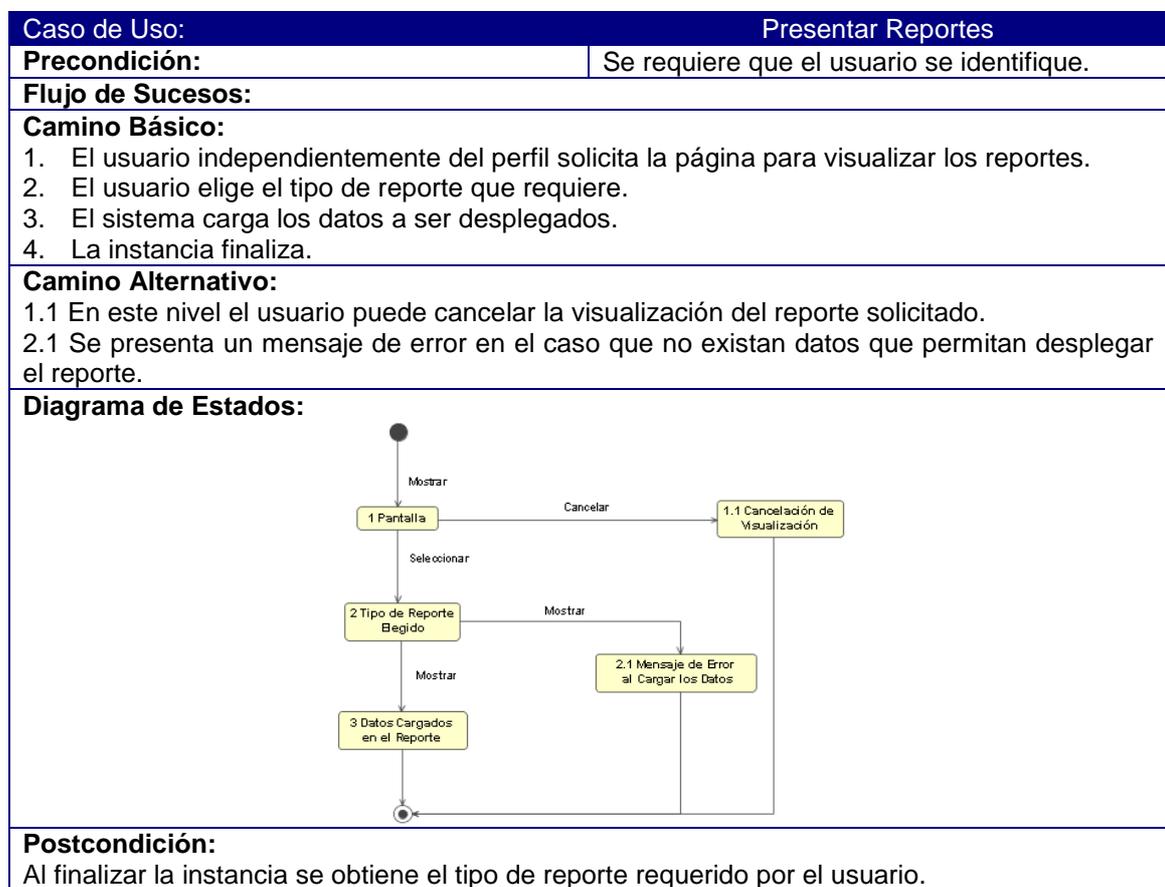
Caso de Uso: Eliminar Producción	
Precondición:	El usuario que acceda al sistema debe ingresar con el perfil de administrador u operador.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la información de producción. 2. El usuario elige la información de la producción a ser eliminada. 3. Se muestra un mensaje de eliminación de información de producción. 4. Se termina la instancia una vez eliminada la información. 	
Camino Alternativo:	
2.1 En este nivel el usuario cancela la eliminación de información.	
Diagrama de Estados:	
<pre> graph TD Start(()) -- Mostrar --> S1[1 Pantalla] S1 -- Eliminar --> S2[2 Información Producción Seleccionada] S2 -- Confirmar --> S3[3 Confirmación Eliminación] S2 -- Cancelar --> S2_1[2.1 Cancelación de Eliminación] S3 --> End((())) S2_1 --> End </pre>	
Postcondición:	
Debe eliminarse la información requerida por el usuario y se debe presentar un mensaje indicando la eliminación correcta de la información.	

○ Visualizar Información

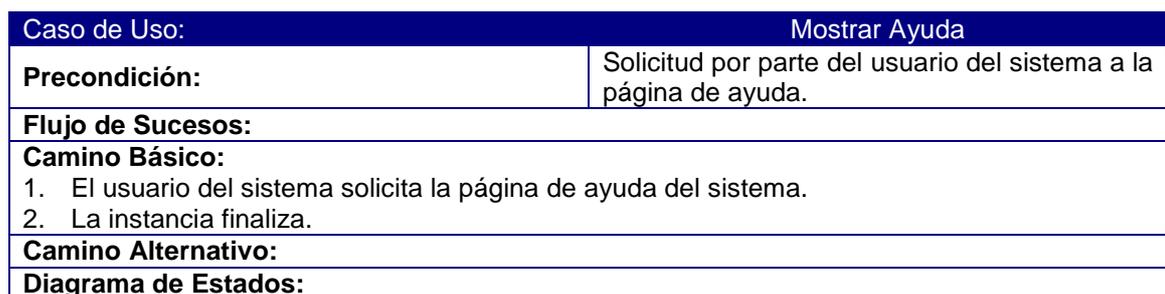
Caso de Uso: Visualizar Información	
Precondición:	Se requiere que el usuario se identifique.
Flujo de Sucesos:	
Camino Básico:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario independientemente de su perfil solicita la visualización de la información (ayuda o reportes del sistema). 2. El usuario visualiza la información. 3. La instancia finaliza. 	
Camino Alternativo:	
1. 1 El usuario puede cancelar la visualización de información.	
Diagrama de Estados:	

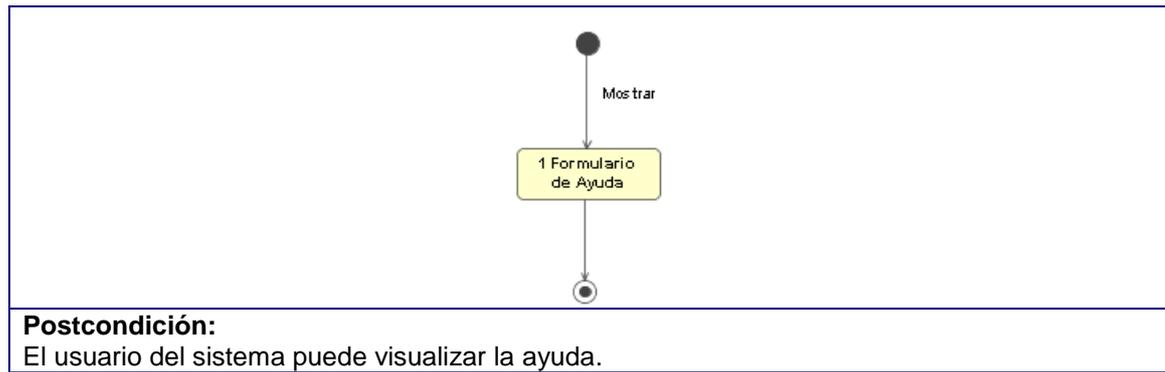


- Presentar Reportes

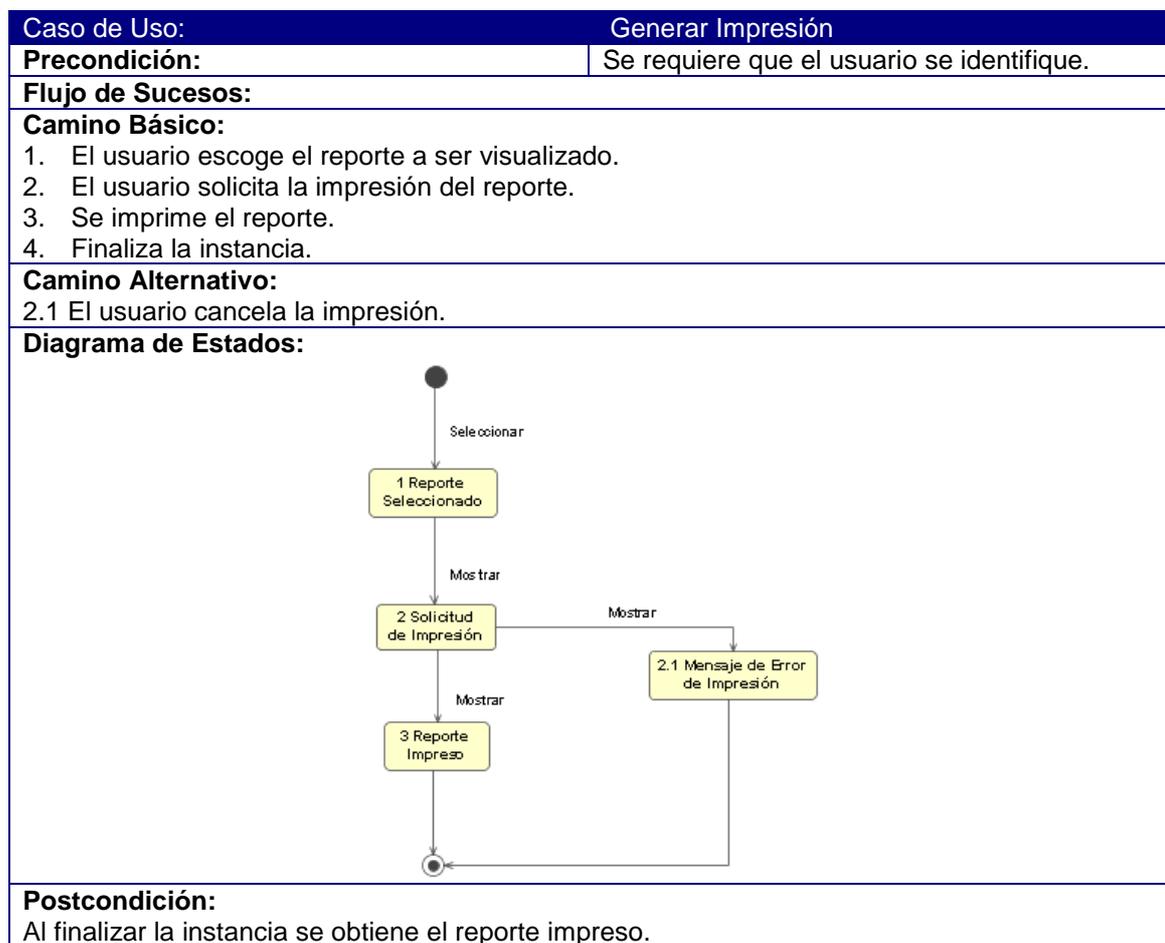


- Mostrar Ayuda





○ Generar Impresión



Requisitos de diseño

Cumplimiento de estándares

Cumple con los estándares de Ingeniería del Proceso Unificado.

Limitaciones de hardware

Depende del equipo que se use.

Atributos de sistema de software

Disponibilidad

El sistema estará disponible para el personal de la empresa que pueda interpretar el contenido de los reportes que este ofrecerá.

Seguridad

El acceso al sistema será controlado. Únicamente podrán utilizarlo aquellas personas que tengan creado una cuenta activa en el sistema. Estas podrán usar el sistema dependiendo del perfil de usuario que posean.

Otros requerimientos

Base de Datos

La Base de Datos del sistema es MySQL.

Adaptación al sitio

El sistema funcionará siempre y cuando:

- Exista una estructura cliente – servidor.
- La información de los indicadores y demás datos del sistema se encuentran en la base de datos del servidor.
- Los sistemas computacionales funcionen adecuadamente.

2.2 ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS

2.2.1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del análisis es conseguir una descripción y comprensión más precisa de los requisitos capturados durante la actividad anterior. Para ello, se debe utilizar un lenguaje que esté dirigido a los desarrolladores que indique parte de la funcionalidad interna del sistema que se construye.

Dentro del Proceso Unificado de Desarrollo de Software al análisis contempla el siguiente flujo de trabajo:

Análisis de la arquitectura: En esta etapa se busca identificar los paquetes de análisis y los paquetes de servicio del sistema. Esto se logra a partir del modelo de casos de uso.

Análisis de casos de uso: Esta etapa tiene como objetivo identificar los objetos (clases) que son necesarios para poder desarrollar los casos de uso antes definidos. En esta se describirá la interacción entre los objetos mediante diagramas de secuencia. Dependiendo de las necesidades es posible que se recojan requisitos especiales para tratarse en los siguientes flujos de trabajo.

Análisis de clases: Una vez determinadas las clases es necesario describir sus respectivas responsabilidades y atributos.

Análisis de paquetes: El análisis de paquetes pretende demostrar que los paquetes identificados son tan independientes como es posible, y que a la vez poseen una alta cohesión interna. Para esto se considera importante definir las relaciones de dependencia entre paquetes.

2.2.2 ANÁLISIS EN EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

2.2.2.1 Análisis de la arquitectura

2.2.2.1.1 Identificación de los paquetes de análisis

Se tomaron dos criterios para realizar las asignaciones de unos determinados casos de uso a los paquetes identificados, estos fueron:

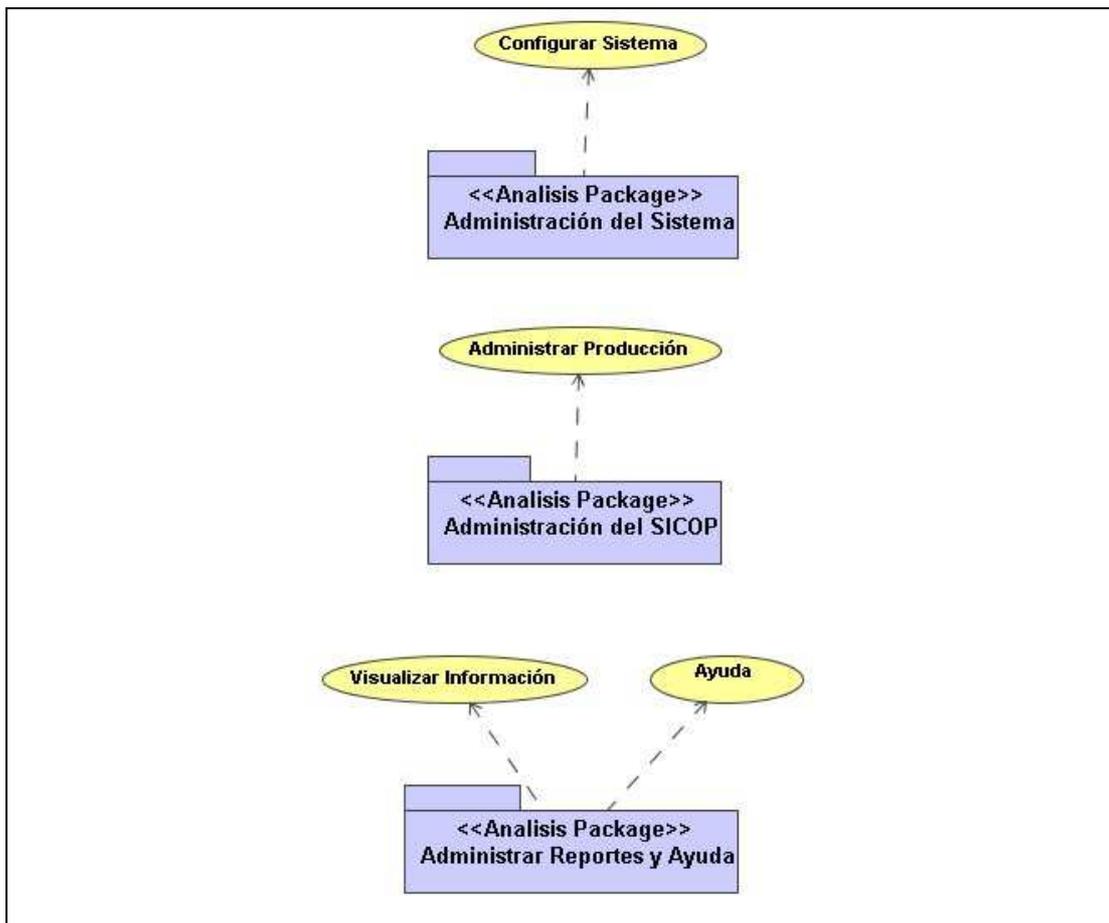
- Agrupar los casos de uso que den soporte a un determinado actor del sistema.
- Agrupar los casos de uso que estén relacionados mediante relaciones de extensión.

De esta manera, se escogió a los siguientes casos de uso para la asignación de paquetes:

- Configurar sistema
- Administrar producción
- Visualizar información
- Ayuda

A partir de estos se definió los siguientes paquetes:

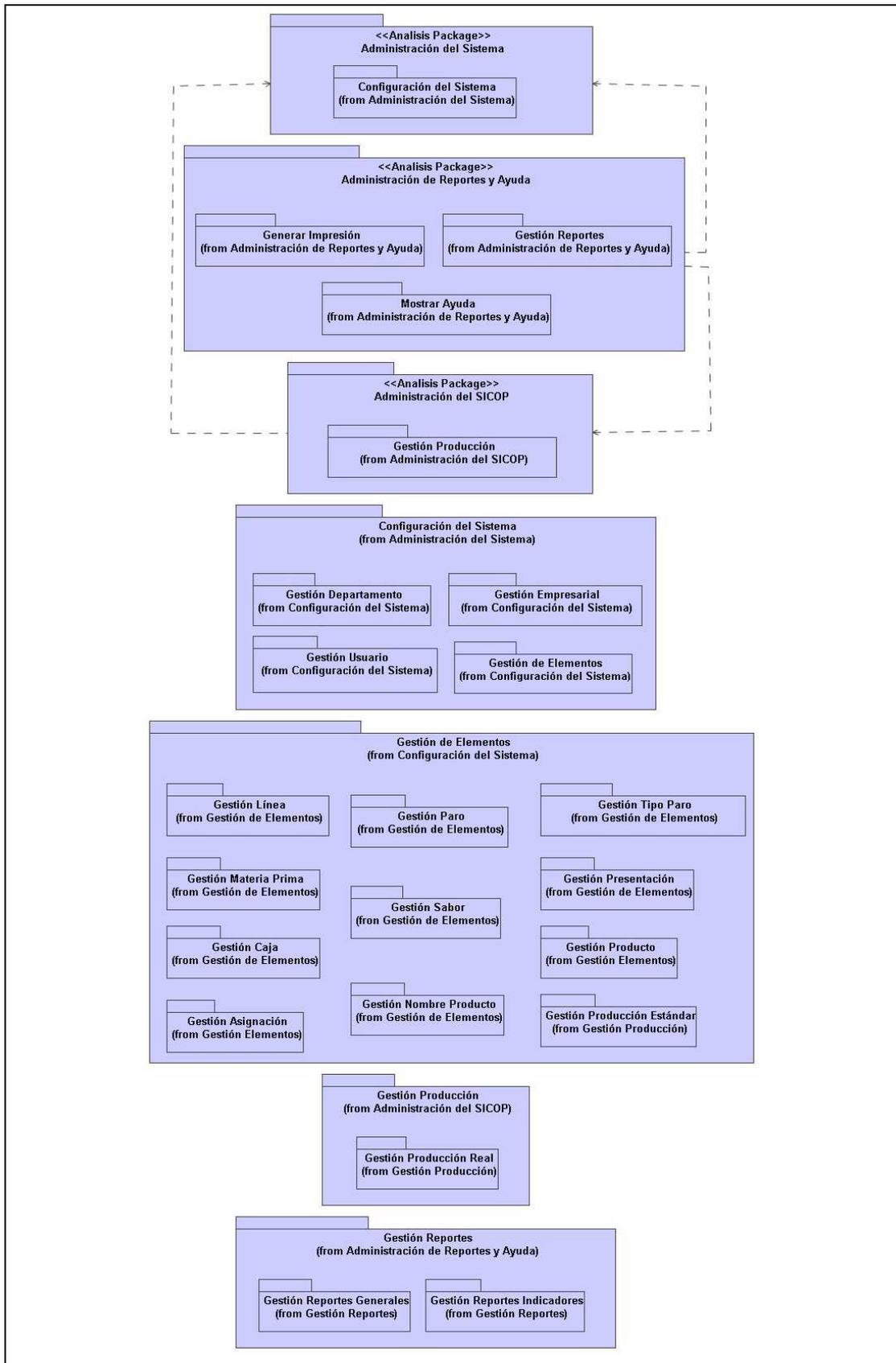
Figura 2.2- 1: Identificación de paquetes de análisis a partir de agrupación de casos de uso



2.2.2.1.2 Identificación de los paquetes de servicio

Estos paquetes ofrecen un servicio que es opcional dentro de los paquetes de análisis del sistema. Para identificar los paquetes de servicio se ha tratado de ofrecer un servicio para cada caso de uso utilizado en la identificación de paquetes de análisis. Los paquetes de servicio definidos son:

Figura 2.2- 2: Paquetes de servicio



2.2.2.2 Análisis de casos de uso

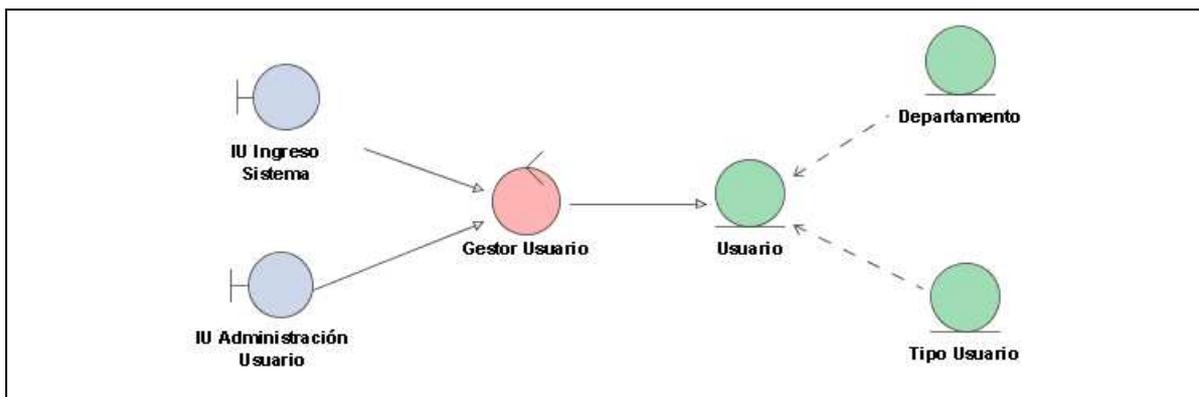
2.2.2.2.1 Clases de análisis

Las clases de análisis se han identificado a partir de los casos de usos que originaron los paquetes de análisis y de servicio utilizados en el análisis de la arquitectura, de esta manera se agrupa toda la funcionalidad en base a un conjunto de casos de uso definidos.

Clases de análisis del paquete Administración del Sistema

- **Configuración del Sistema**
 - Administrar Usuario

Figura 2.2- 3: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Usuario



Clase:	IU Ingreso Sistema
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Clase que identifica al usuario que desea ingresar al sistema.

Clase:	IU Administración Usuario
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar, eliminar usuarios.

Clase:	Gestor Usuario
Estereotipo:	Control
Descripción:	Determina las acciones que se realizan sobre los usuarios, como ingresos, modificaciones, eliminaciones.

Clase:	Usuario
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa los usuarios registrados en el sistema, con su respectivo perfil.

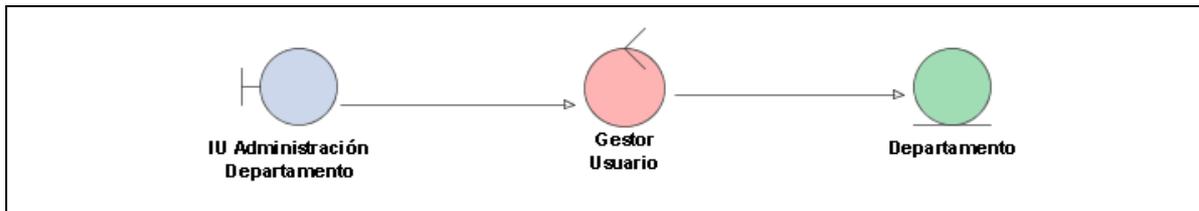
Clase:	Departamento
Estereotipo:	Entidad

Descripción:	Representa los departamentos registrados en el sistema, el mismo que contiene usuarios que pertenecen a él.
--------------	---

Clase:	Tipo Usuario
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa el tipo de usuario, ya sea administrador, operador o usuario del sistema.

- Administrar Departamento

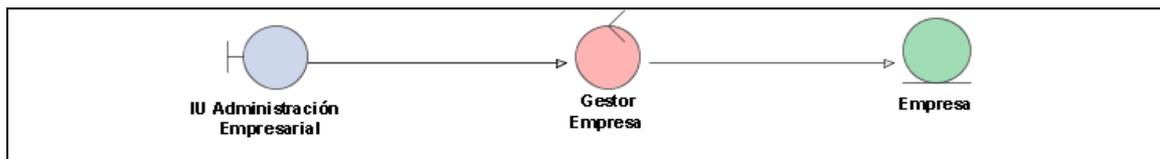
Figura 2.2- 4: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Departamento



Clase:	IU Administración Departamento
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar departamentos.

- Administrar Empresa

Figura 2.2- 5: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Empresa



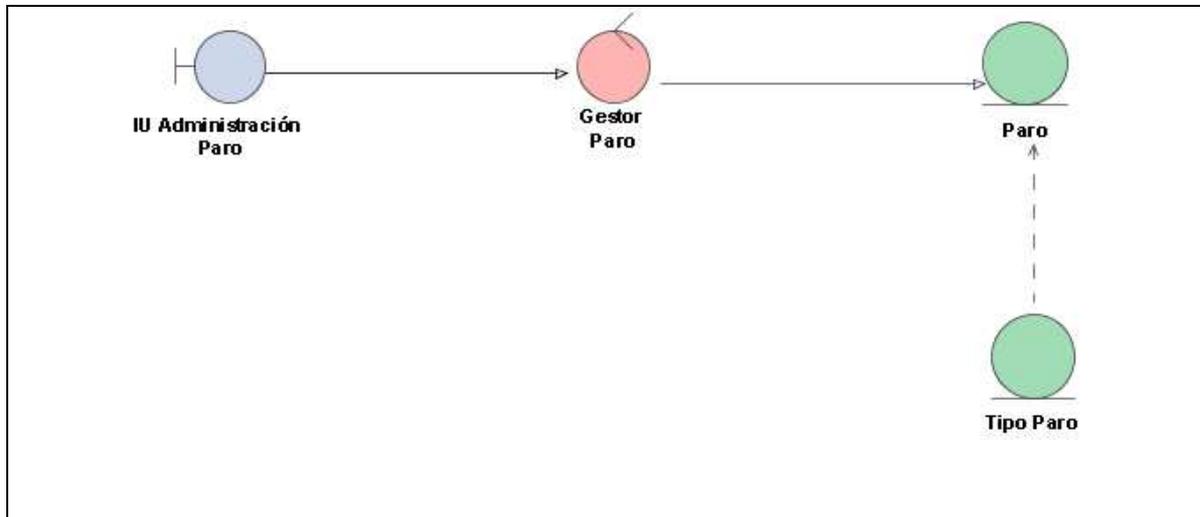
Clase:	IU Administración Empresarial
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Clase que permite al usuario administrador editar registros de la información que caracteriza a la empresa.

Clase:	Gestor Empresa
Estereotipo:	Control
Descripción:	Determina las acciones que se realizan sobre la información empresarial, como ingresos, modificaciones, eliminaciones.

Clase:	Empresa
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa la empresa embotelladora de bebidas no alcohólicas.

- Administrar Elementos
 - Administrar Paro

Figura 2.2- 6: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Paro



Clase:	IU Administración Paro
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario administrador pueda ingresar, modificar o eliminar paros de producción.

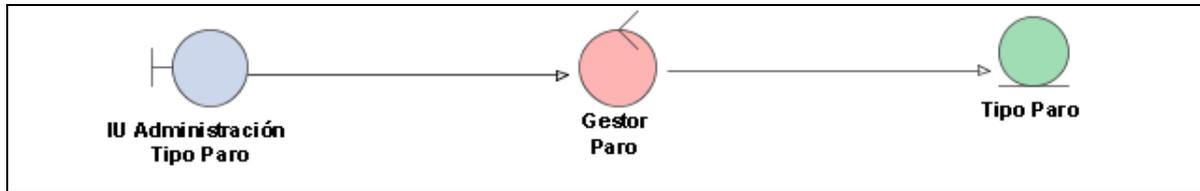
Clase:	Gestor Paro
Estereotipo:	Control
Descripción:	Controla cada una de las operaciones correspondientes al paro producido, como son ingresos, modificaciones o eliminaciones. También controla las operaciones (ingresar, modificar, eliminar) utilizadas con la entidad Tipo Paro.

Clase:	Paro
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa los diferentes paros de producción.

Clase:	Tipo Paro
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Contiene los distintos tipos de paros de producción a los que pertenecen ciertos paros de producción.

- Administrar Tipo Paro

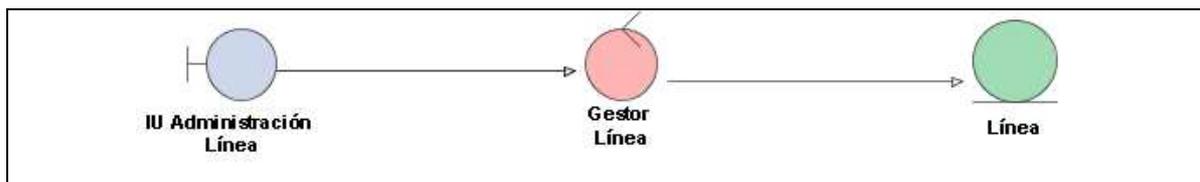
Figura 2.2- 7: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Tipo Paro



Clase:	IU Administración Tipo Paro
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar, eliminar tipos de paros de producción.

- Administrar Línea

Figura 2.2- 8: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Línea



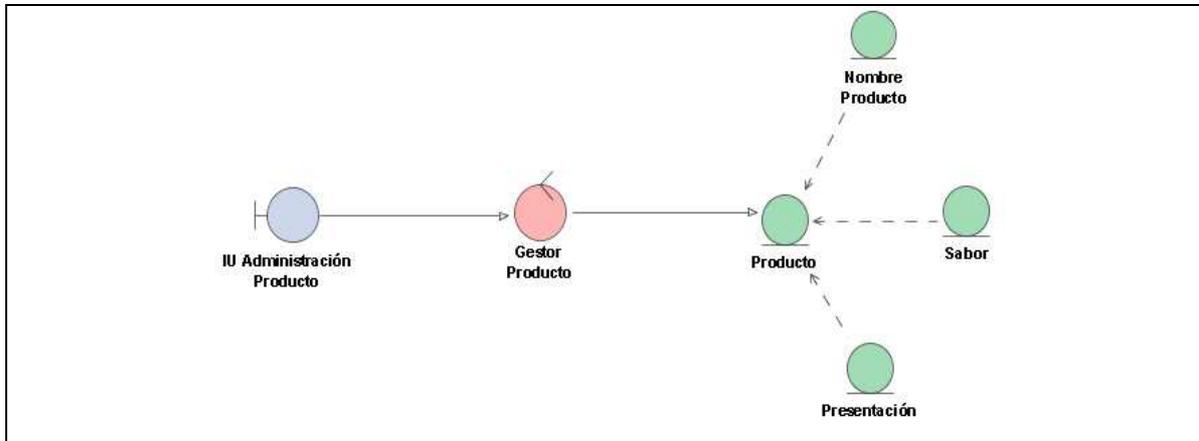
Clase:	IU Administración Línea
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar líneas de producción.

Clase:	Gestor Línea
Estereotipo:	Control
Descripción:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a las líneas de producción, como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.

Clase:	Línea
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa las líneas de producción existentes.

- Administrar Producto

Figura 2.2- 9: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Producto



Clase:	IU Administración Producto
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar productos.

Clase:	Gestor Producto
Estereotipo:	Control
Descripción:	Controla cada una de las operaciones correspondientes al producto como son ingresos, modificaciones o eliminaciones. También controla las operaciones de las entidades Nombre Producto, Sabor, Presentación.

Clase:	Producto
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa los productos existentes.

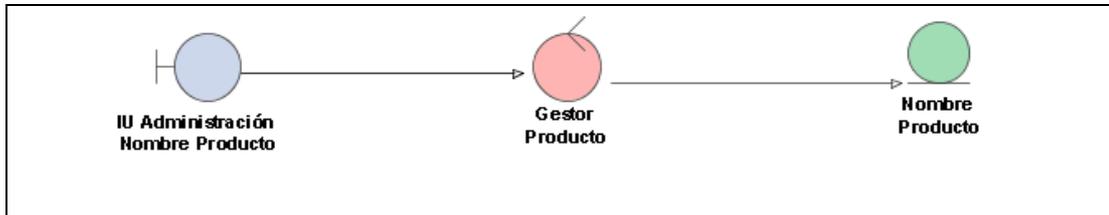
Clase:	Nombre Producto
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa el nombre de los productos existentes.

Clase:	Sabor
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa los sabores existentes.

Clase:	Presentación
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa la presentación de cada uno de los productos existentes.

- Administrar Nombre Producto

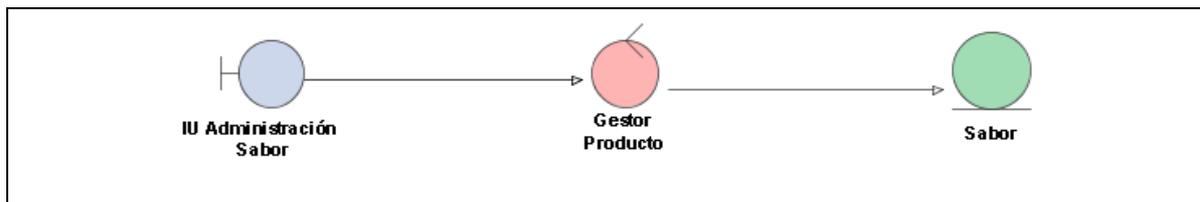
Figura 2.2- 10: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Nombre Producto



Clase:	IU Administración Nombre Producto
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar nombres de los productos.

- Administrar Sabor

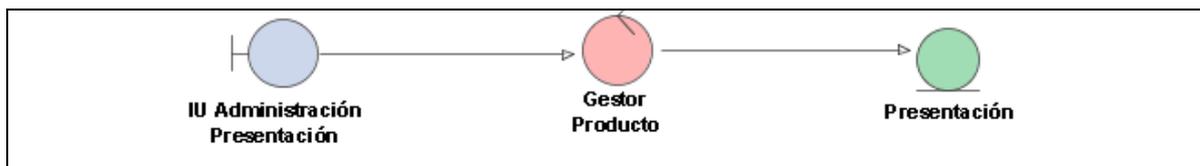
Figura 2.2- 11: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Sabor



Clase:	IU Administración Sabor
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar los diferentes sabores de productos.

- Administrar Presentación

Figura 2.2- 12: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Presentación

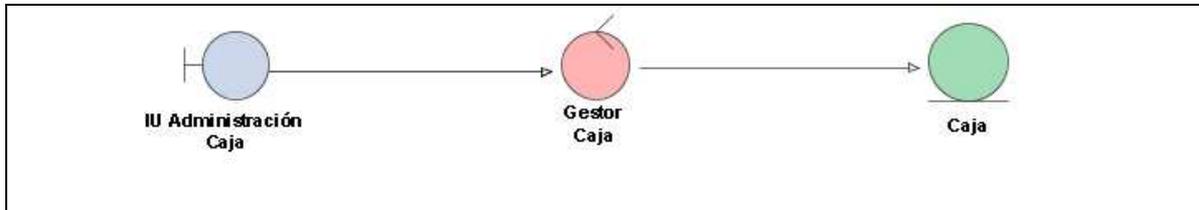


Clase:	IU Administración Presentación
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o

eliminar las presentaciones de productos.

- Administrar Caja

Figura 2.2- 13: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Caja



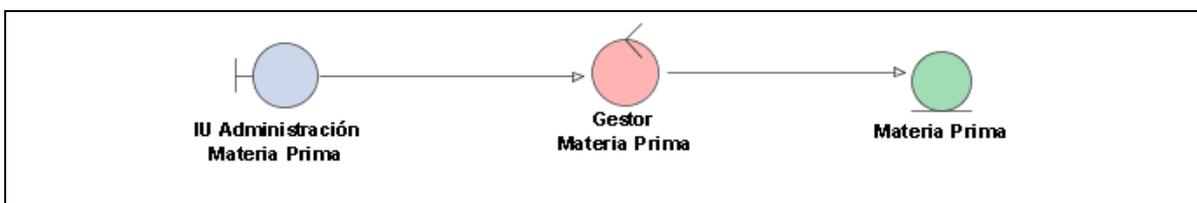
Clase:	IU Administración Caja
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar las capacidades de cajas.

Clase:	Gestor Caja
Estereotipo:	Control
Descripción:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a las cajas, como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.

Clase:	Caja
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa las capacidades de cajas existentes.

- Administrar Materia Prima

Figura 2.2- 14: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Materia Prima



Clase:	IU Administración Materia Prima
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar materia prima.

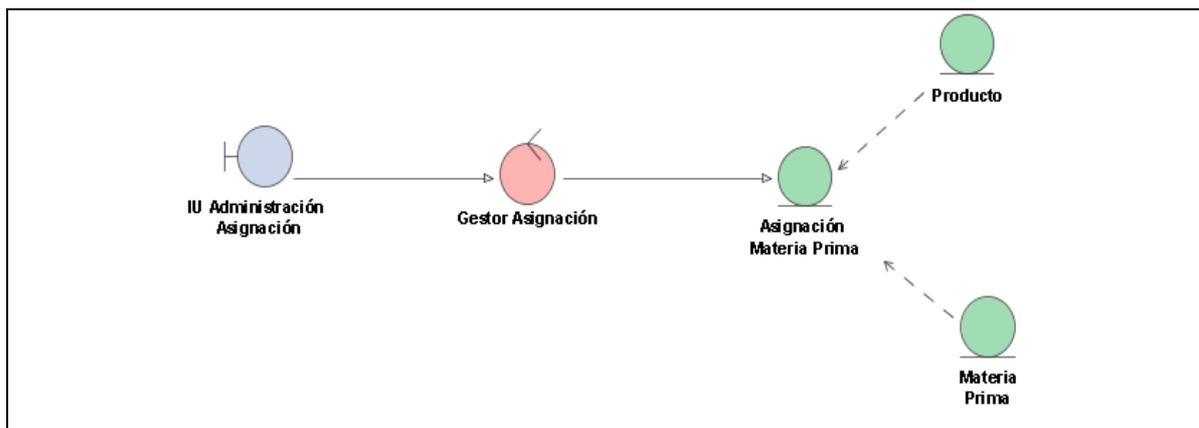
Clase:	Gestor Materia Prima
Estereotipo:	Control
Descripción:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a la materia prima,

	como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.
--	--

Clase:	Materia Prima
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa la materia prima existente.

- Administrar Asignación

Figura 2.2- 15: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Asignación



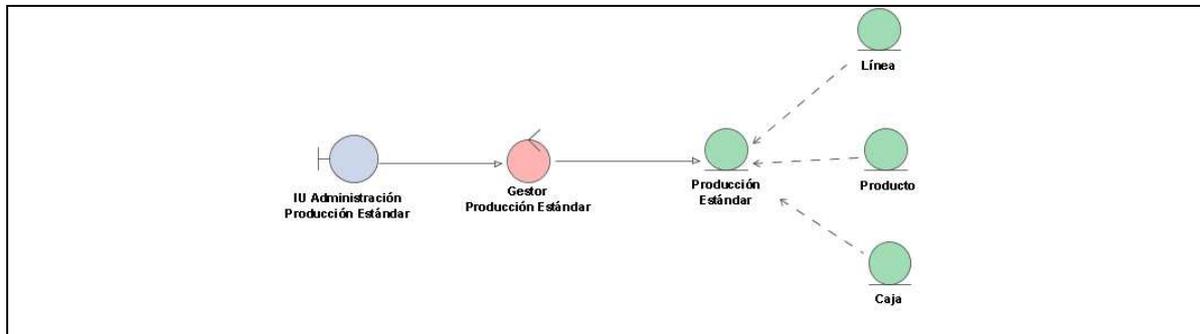
Clase:	IU Administración Asignación
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar asignaciones de materia prima a los productos del sistema.

Clase:	Gestor Asignación
Estereotipo:	Control
Descripción:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a las diferentes asignaciones como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.

Clase:	Asignación Materia Prima
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa la asignación de materia prima a los diferentes productos.

- Administrar Producción Estándar

Figura 2.2- 16: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Producción Estándar



Clase:	IU Administración Producción Estándar
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador puede ingresar, modificar o eliminar la producción estándar que corresponde a cierto producto.

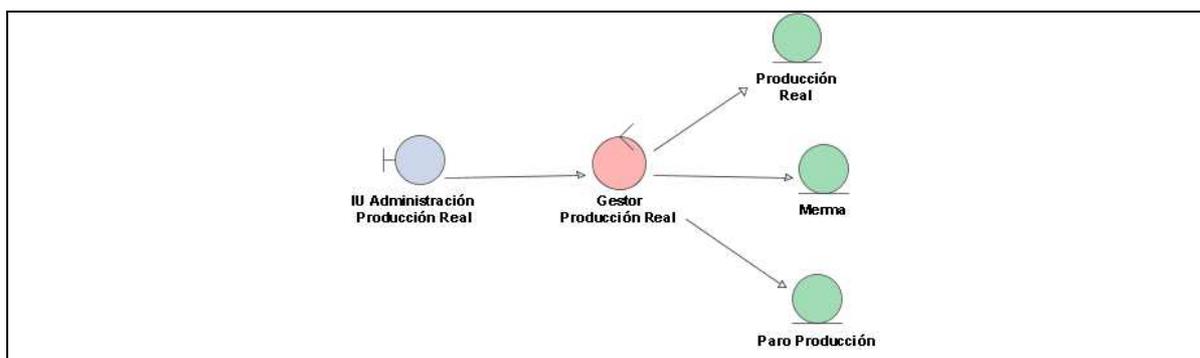
Clase:	Gestor Producción Estándar
Estereotipo:	Control
Descripción:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a los datos de la producción estándar como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.

Clase:	Producción Estándar
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Representa la producción estándar de cierto producto.

Clases de análisis del paquete Administración del SICOP

- Administrar Producción Real

Figura 2.2- 17: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Producción Real



Clase:	IU Administración Producción Real
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	A través de esta clase el usuario administrador u operador puede ingresar, modificar o eliminar producciones.

Clase:	Gestor Producción Real
Estereotipo:	Control
Descripción:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a datos de producciones como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.

Clase:	Producción Real
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Contiene información de cada producción.

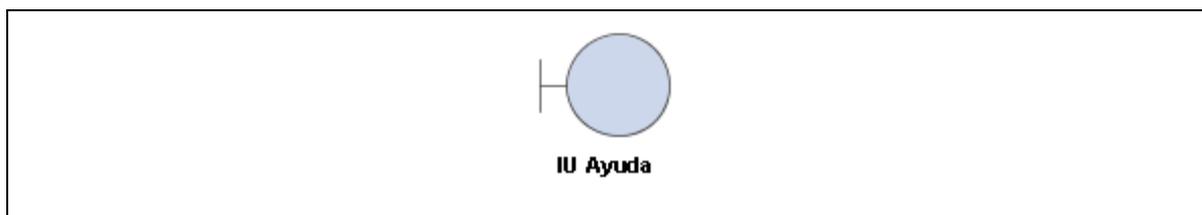
Clase:	Merma
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Contiene información de la materia prima que ha sido desperdiciada en cada producción.

Clase:	Paro Producción
Estereotipo:	Entidad
Descripción:	Contiene información de los paros de producción que se han presentado en las producciones.

Clases de análisis del paquete Administración de Reportes y Ayuda.

- Mostrar Ayuda

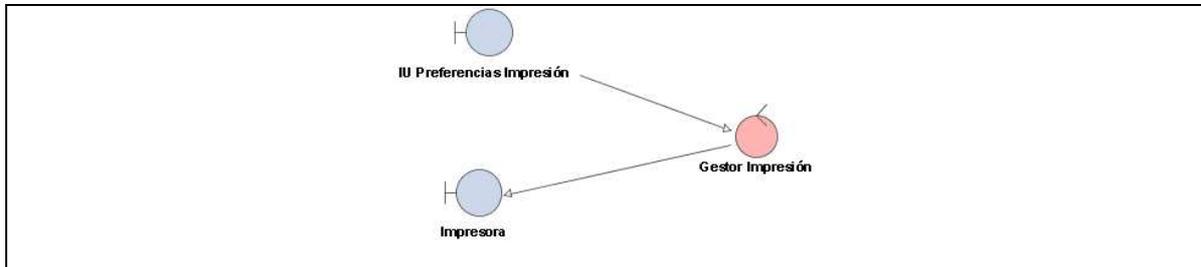
Figura 2.2- 18: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Mostrar Ayuda



Clase:	IU Ayuda
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Esta clase se usa para que el usuario pueda consultar sobre temas de ayuda del sistema.

- Generar Impresión

Figura 2.2- 19: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Generar Impresión



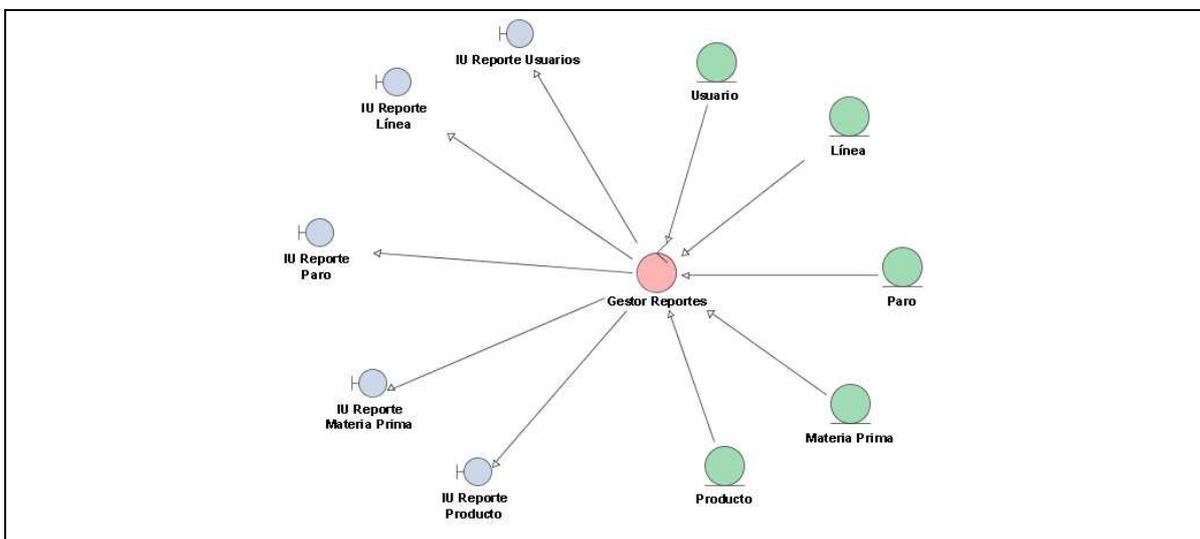
Clase:	IU Impresora
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda hacer la petición de imprimir reporte.

Clase:	Gestor Impresión
Estereotipo:	Control
Descripción:	Gestion y coordina la impresión de reportes.

Clase:	Preferencias Impresión
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Representa las diferentes preferencias que muestra la Interfase al momento de realizar la impresión del reporte solicitado.

- Administrar Reportes
 - Administrar Reportes Generales

Figura 2.2- 20: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Gestión Reporte General.



Clase:	IU Reporte Usuarios
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a la información que esté almacenada sobre los usuarios del sistema.

Clase:	IU Reporte Línea
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de las líneas de producción existentes.

Clase:	IU Reporte Paro
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de los paros de producción existentes.

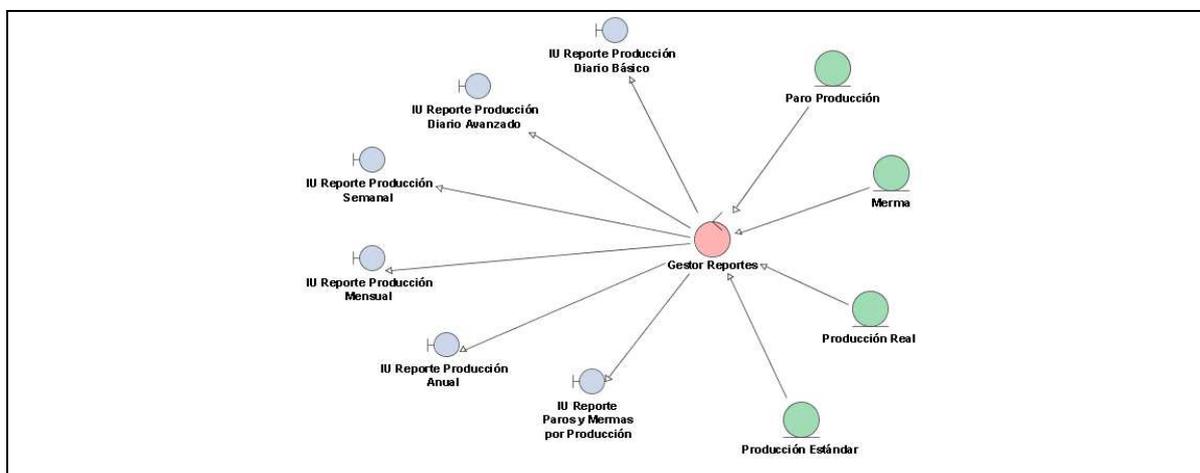
Clase:	IU Reporte Materia Prima
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de la materia prima existente.

Clase:	IU Reporte Producto
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de los productos existentes.

Clase:	Gestor Reportes
Estereotipo:	Control
Descripción:	Gestiona y coordina los diferentes reportes que presenta el SICOP.

- Administrar Reportes Indicadores

Figura 2.2- 21: Diagrama de clases de análisis para el caso de uso Administrar Reporte Indicadores.



Clase:	IU Reporte Producción Diario Básico
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a información de la producción en un día especificado. Permite la visualización gráfica de los detalles relevantes de producción.

Clase:	IU Reporte Producción Diario Avanzado
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a información más detallada de la producción en un día especificado.

Clase:	IU Reporte Producción Semanal
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a información sumariada de la producción de una semana especificada. Permite la visualización gráfica de los detalles relevantes de las producciones de dicha semana.

Clase:	IU Reporte Producción Mensual
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a información sumariada de la producción del mes especificado. Permite la visualización gráfica de los detalles relevantes de las producciones de dicho mes.

Clase:	IU Reporte Producción Anual
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a información sumariada de la producción en un año especificado. Permite la visualización gráfica de los detalles relevantes de las producciones de dicho año.

Clase:	IU Reporte Paros y Mermas por Producción
Estereotipo:	Interfase
Descripción:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de paros y mermas que se presenta en cada producción. Permite la visualización gráfica de dichos detalles.

2.2.2.2.2 Interacción de objetos de análisis

A través de los diagramas de secuencia se pueden determinar las relaciones de objetos de análisis de manera que se modele la parte dinámica de las relaciones de los casos de uso.

Los diagramas de secuencia con sus respectivas descripciones se detallan en el ANEXO A

2.2.2.3 Análisis de clases

Una vez que se ha determinado las clases es necesario describir sus respectivas responsabilidades y atributos.

Clase de análisis del paquete de Administración del Sistema

Paquete de servicio de Configuración del Sistema

- Gestión de Usuarios

Clase:	IU Ingreso Sistema	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite identificar usuarios del sistema.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Login	Texto
	Clave	Texto

Clase:	IU Administración Usuario	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, eliminar y actualizar usuarios del sistema. Permite asignar perfiles a los usuarios.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre (1)	Texto
	Nombre (2)	Texto
	Apellido (1)	Texto
	Apellido (2)	Texto
	Tipo_usuario	Texto
	Login	Texto
	Clave	Texto
	Departamento	Texto

Clase:	Gestor Usuario	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla las solicitudes de acceso al sistema. Controla la información de usuarios. Controla operaciones de ingreso, modificación o eliminación de usuarios. Controla operaciones de ingreso, modificación y eliminación de departamentos.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_usuario	Número
	Nombre (1)	Texto
	Nombre (2)	Texto
	Apellido (1)	Texto
	Apellido (2)	Texto
	Tipo_usuario	Número
	Login	Texto
	Clave	Texto
	Codigo_departamento	Número
Nombre_departamento	Texto	

Clase:	Usuario	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene información de los usuarios del sistema.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_usuario	Número
	Nombre (1)	Texto
	Nombre (2)	Texto
	Apellido (1)	Texto
	Apellido (2)	Texto
	Login	Texto
	Clave	Texto
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
	Fecha Eliminacion	Fecha – Hora
	Tipo_usuario	Número
	Codigo_departamento	Número

- Gestión de Departamentos

Clase:	IU Administración Departamentos	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar, eliminar departamentos.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_departamento	Texto

Clase:	Departamento	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene información de los departamentos ingresados en el sistema.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_departamento	Número
	Nombre_departamento	Texto
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
	Fecha Eliminacion	Fecha – Hora

- Gestión Información Empresarial

Clase:	IU Administración Empresarial	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, eliminar y actualizar la información de la empresa.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_empresa	Texto
	Mision	Texto
	Vision	Texto

Clase:	Gestor Empresa	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla operaciones de ingreso, modificación o eliminación de información propia de la empresa.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_empresa	Texto
	Mision	Texto
	Vision	Texto

Clase:	Empresa	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene información que caracteriza a la empresa.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_empresa	Texto
	Mision	Texto
	Vision	Texto

- Gestión de Elementos
 - Gestión Paro

Clase:	IU Administración Paro	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar paros de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_paro	Texto
	Descripcion	Texto
	Nombre_tipo_paro	Texto

Clase:	Gestor Paro	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla operaciones de ingreso, modificación y eliminación de paros de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_paro	Número
	Codigo_tipo_paro	Número
	Nombre_paro	Texto
	Descripcion	Texto
	Nombre_tipo_paro	Texto

Clase:	Paro	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene información de paros de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_paro	Número
	Codigo_tipo_paro	Número
	Nombre_paro	Texto
	Descripcion	Texto
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
	Fecha_eliminacion	Fecha – Hora

- Gestión Tipo Paro

Clase:	IU Administración Tipo Paro	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar, eliminar tipos de paros de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_tipo_paro	Número
	Nombre_paro	Texto

Clase:	Tipo Paro	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene la información de tipos de paro de producción a los que pertenecen ciertos paros de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_paro	Número
	Nombre_paro	Texto
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
	Fecha Eliminacion	Fecha – Hora

○ Gestión Línea

Clase:	IU Administración Línea	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar líneas de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_linea	Texto
	Descripcion	Texto

Clase:	Gestor Línea	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a las líneas de producción, como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_linea	Número
	Nombre_linea	Texto
	Descripcion	Texto

Clase:	Línea	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene información de las líneas de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_linea	Número
	Nombre_linea	Texto
	Descripcion	Texto
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
	Fecha Eliminacion	Fecha – Hora

○ Gestión Producto

Clase:	IU Administración Producto	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar productos.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre	Texto
	Sabor	Texto
	Presentacion	Texto
	Dilucion	Número

Clase:	Gestor Producto	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla cada una de las operaciones correspondientes al producto como son ingreso, modificación y eliminación.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_producto	Número
	Codigo_nombre	Número
	Codigo_sabor	Número
	Codigo_presentacion	Número
	Nombre	Texto
	Sabor	Texto
	Presentacion	Texto
Dilucion	Número	

Clase:	Producto	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene información de los productos que la empresa elabora.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_producto	Número
	Codigo_nombre	Número
	Codigo_sabor	Número
	Codigo_presentacion	Número
	Dilucion	Número
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
Fecha_eliminacion	Fecha – Hora	

○ Gestión Nombre Producto

Clase:	IU Administración Nombre Producto	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar nombres de los productos.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_nombre	Texto

Clase:	Nombre Producto	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene el nombre de los productos.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_nombre	Número
	Nombre_nombre	Texto
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
Fecha_eliminacion	Fecha – Hora	

○ Gestión Sabor

Clase:	IU Administración Sabor	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar los diferentes sabores existentes.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_sabor	Texto

Clase:	Sabor	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene los sabores de los productos.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_sabor	Número
	Nombre_sabor	Texto
	Estado	Nombre
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
	Fecha_eliminacion	Fecha – Hora

○ Gestión Presentación

Clase:	IU Administración Presentación	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar las presentaciones.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Valor_presentacion	Número

Clase:	Presentación	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene la presentación de los productos.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_presentacion	Número
	Valor_presentacion	Número
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
	Fecha_eliminacion	Fecha – Hora

○ Gestión Caja

Clase:	Gestor Caja	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a las capacidades de cajas, como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_caja	Texto
	Capacidad	Número

Clase:	Caja	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene las capacidades de cajas existentes en la empresa.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_caja	Número
	Capacidad	Número
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
	Fecha_eliminacion	Fecha – Hora

- Gestión Materia Prima

Clase:	IU Administración Materia Prima	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar la materia prima existente.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_materia_prima	Texto
	Unidad	Texto
	Precio	Número

Clase:	Gestor Materia Prima	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a la materia prima, como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_materia_prima	Texto
	Nombre_materia_prima	Texto
	Unidad	Texto
	Precio	Número

Clase:	Materia Prima	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene información de la materia prima utilizada en el proceso productivo.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_materia_prima	Número
	Nombre_materia_prima	Texto
	Unidad	Texto
	Precio	Número
	Estado	Número
	Fecha_creacion	Fecha – Hora
	Fecha_eliminacion	Fecha – Hora

- Gestión Asignación

Clase:	IU Administración Asignación	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar asignaciones de materia prima a los productos sin asignación.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_materia_prima	Texto
	Producto	Texto

Clase:	Gestor Asignación	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a las diferentes asignaciones como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_asignacion	Número
	Codigo_materia_prima	Número
	Codigo_producto	Número

Clase:	Asignación Materia Prima	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene la asignación de materia prima a los diferentes productos.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_asignacion	Número
	Codigo_materia_prima	Número
	Codigo_producto	Número

- Gestión Producción Estándar

Clase:	IU Administración Producción Estándar	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar la producción estándar que corresponde a cierto producto.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_linea	Texto
	Producto	Texto
	Capacidad_caja	Número
	Cantidad_cajas	Número

Clase:	Gestor Producción Estándar	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a los datos de la producción estándar como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_produccion_estandar	Número
	Codigo_linea	Número
	Codigo_producto	Número
	Codigo_caja	Número
	Cantidad_cajas	Número

Clase:	Producción Estándar	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene la producción estándar de los productos existentes.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_produccion_estandar	Número
	Codigo_linea	Número
	Codigo_producto	Número
	Codigo_cajas	Número
	Cantidad_cajas	Número

Clases de análisis del paquete Administración del SICOP

Paquete de servicio Gestión de Producción

- Gestión Producción Real

Clase:	IU Administración Producción Real	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite ingresar, modificar o eliminar información de una producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo

	Identificador	Texto
	Nombre_linea	Texto
	Producto	Texto
	Envases_caja	Número
	Numero_paros	Número
	Fecha_hora_inicio	Fecha – Hora
	Fecha_hora_fin	Fecha – Hora
	Numero_personas	Número
	Cajas_producidas	Número
	Envases_retenidos	Número
	Envases_problemas	Número
	Nombre_materia_prima	Texto
	Cantidad_merma	Número
	Nombre_paro	Texto
	Tiempo_paro	Número

Clase:	Gestor Producción Real	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Controla cada una de las operaciones correspondientes a los datos de la producción real, de merma, de paro producción como son ingresos, modificaciones o eliminaciones.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Identificador	Texto
	Codigo_produccion	Número
	Codigo_caja	Número
	Codigo_linea	Número
	Codigo_producto	Número
	Fecha_hora_inicio	Fecha – Hora
	Fecha_hora_fin	Fecha – Hora
	Numero_personas	Número
	Cajas_producidas_hora	Número
	Cajas_producidas	Número
	Envases_retenidos	Número
	Envases_problemas	Número
	Codigo_merma	Número
	Codigo_materia_prima	Número
	Cantidad_merma	Número
	Codigo_paro_produccion	Número
Codigo_paro	Número	
Tiempo_paro	Número	

Clase:	Producción Real	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene información de cada producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Identificador	Texto
	Codigo_produccion	Número
	Codigo_caja	Número
	Codigo_linea	Número
	Codigo_producto	Número
	Fecha_hora_inicio	Fecha – Hora
	Fecha_hora_fin	Fecha – Hora
	Numero_personas	Número
Cajas_producidas_hora	Número	

	Cajas_producidas	Número
	Envases_retenidos	Número
	Envases_problemas	Número

Clase:	Merma	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene la información de la materia prima que ha sido desperdiciada en cada producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_merma	Número
	Codigo_produccion	Número
	Codigo_materia	Número
	Codigo_producto	Número
	Cantidad	Número

Clase:	Paro Producción	
Tipo:	Entidad	
Responsabilidades:	Contiene información de los paros producidos en cada producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Codigo_paro_produccion	Número
	Codigo_produccion	Número
	Codigo_paro	Número
	Tiempo_paro	Número

Clase de análisis del paquete de Administración de Reportes y Ayuda

Paquete de servicio Mostrar Ayuda

Clase:	IU Ayuda	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite la consulta de la ayuda del sistema.	

Paquete de servicio Generar Impresión

Clase:	IU Impresión	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Imprime los diferentes reportes proporcionados por el gestor reportes.	

Paquete de servicio de Gestión Reportes

- Gestión Reportes Generales

Clase:	IU Reporte Usuarios	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información que esté almacenada sobre los diferentes usuarios del sistema.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre (1)	Texto
	Apellido (1)	Texto
	Tipo_usuario	Texto
	Departamento	Texto

Clase:	IU Reporte Líneas	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de las líneas de producción existentes.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_linea	Texto
	Descripcion	Texto

Clase:	IU Reporte Paros	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario acceda a la información de los paros de producción existentes.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_paro	Texto
	Nombre_tipo_paro	Texto

Clase:	IU Reporte Materia Prima	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de la materia prima existente.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_materia_prima	Texto
	Unidad	Texto
	Precio	Número

Clase:	IU Reporte Producto	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de los productos existentes.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Nombre_nombre	Texto
	Sabor_nombre	Texto
	Valor_presentacion	Texto
	Dilucion	Número

Clase:	Gestor Reportes	
Tipo:	Control	
Responsabilidades:	Gestiona y coordina los diferentes reportes que presenta el SICOP.	

- Gestión Reportes Indicadores

Clase:	IU Reporte Producción Diario Básico	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de las producciones realizadas en un día específico. Permite la visualización gráfica de los detalles relevantes de las producciones.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Identificador	Texto
	Producto	Texto
	Envases_caja	Número

	Produccion_neta	Número
	Produccion_estandar	Número

Clase:	IU Reporte Producción Diario Avanzado	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información detallada de las producciones realizadas en un día específico.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Identificador	Texto
	Producto	Texto
	Envases_caja	Número
	Fecha_hora_inicio	Fecha – Hora
	Fecha_hora_fin	Fecha – Hora
	Tiempo_produccion	Tiempo
	Tiempo_disponible	Tiempo
	Tiempo_no_disponible	Tiempo
	Numero_personas	Número
	Produccion_estandar	Número
	Produccion_neta	Número
	BPM_estandar	Número
	BPM_netos	Número
	Eficiencia	Número
Utilizacion	Número	
Productividad	Número	

Clase:	IU Reporte Semanal	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información resumida de la semana especificada. Permite la visualización gráfica de los detalles relevantes de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Numero_producciones	Número
	Cajas_producidas	Número
	Tiempo_produccion	Tiempo
	Tiempo_disponible	Tiempo
	Tiempo_no_disponible	Tiempo
	Envases_retenidos	Número
	Envases_problemas	Número
	Costo_mermas	Número

Clase:	IU Reporte Mensual	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información resumida del mes especificado. Permite la visualización gráfica de los detalles relevantes de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Numero_producciones	Número
	Cajas_producidas	Número
	Tiempo_produccion	Tiempo
	Tiempo_disponible	Tiempo
	Tiempo_no_disponible	Tiempo
	Envases_retenidos	Número

	Envases_problemas	Número
	Costo_mermas	Número

Clase:	IU Reporte Anual	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información sumariada del año especificado. Permite la visualización gráfica de los detalles relevantes de producción.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Numero_producciones	Número
	Cajas_producidas	Número
	Tiempo_produccion	Tiempo
	Tiempo_disponible	Tiempo
	Tiempo_no_disponible	Tiempo
	Envases_retenidos	Número
	Envases_problemas	Número
	Costo_mermas	Número

Clase:	IU Reporte Paros y Mermas por Producción	
Tipo:	Interfase	
Responsabilidades:	Permite que el usuario pueda acceder a la información de paros y mermas que se presenta en cada producción. Permite la visualización gráfica de dichos detalles.	
Atributos:	Nombre	Tipo
	Identificador	Texto
	Nombre_linea	Texto
	Producto	Texto
	Fecha_hora_inicio	Fecha – Hora
	Fecha_hora_fin	Fecha – Hora
	Tiempo_produccion	Tiempo
	Tiempo_disponible	Tiempo
	Tiempo_no_disponible	Tiempo
	Nombre_paro	Texto
	Tiempo_paro	Número
	Nombre_materia_prima	Texto
	Cantidad_merma	Número
	Unidad_medida	Texto
	Costo_merma	Número

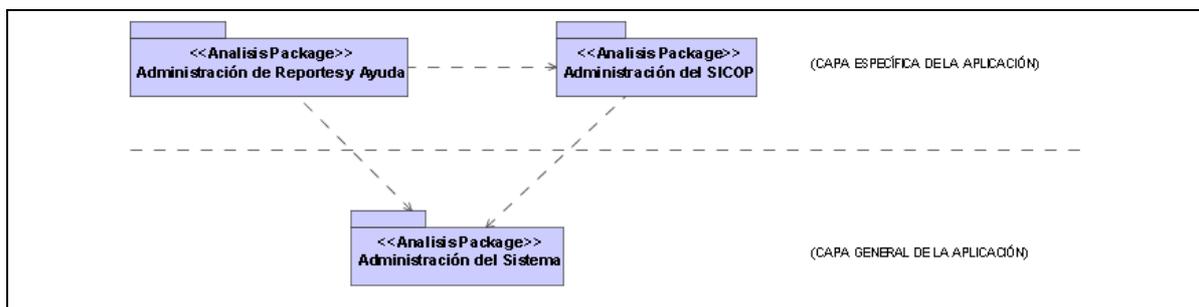
2.2.2.4 Análisis de paquetes

A través del análisis de paquetes se puede demostrar que los paquetes identificados son tan independientes como es posible, y que a la vez están internamente ligados, ya que se ha encontrado aspectos comunes entre dichos paquetes; por lo que es necesario definir las relaciones de dependencia entre los mismos paquetes.

Se identificará las relaciones de dependencia de los paquetes del sistema entre dos capas. La capa específica de la aplicación contiene todos los paquetes que aportan con la funcionalidad específica del sistema.

La capa general de la aplicación aporta funcionalidad de apoyo al sistema de una forma general.

Figura 2.2- 22: Análisis de paquetes del SICOP



Se ha considerado que tanto el paquete de Administración del SICOP como el paquete de Administración de Reportes y Ayuda, corresponden a la capa específica de la aplicación, debido a que estos proveen la funcionalidad en sí del SICOP conteniendo los elementos claves para el control del proceso de producción.

Además dentro del paquete <<Administración de Reportes y Ayuda>> se encuentra la clase Generación de Reportes que está totalmente relacionado con los indicadores que mostrará el SICOP a manera de datos y de manera gráfica, por lo que existe una dependencia desde este paquete.

El paquete de Administración del Sistema pertenece a la capa general de la aplicación porque provee en sí el control de acceso al sistema y a los reportes por lo que existe una dependencia de los paquetes anteriores.

2.3 DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS

2.3.1 INTRODUCCIÓN

El Diseño Orientado a Objetos pretende modelar un esquema y definir la arquitectura del sistema con el fin de satisfacer los requerimientos funcionales y no funcionales planteados anteriormente.

El Proceso Unificado de Desarrollo indica efectuar los siguientes pasos en este flujo de trabajo:

Diseño de la arquitectura: El Diseño de la Arquitectura tiene como objetivo la determinación de los nodos y las configuraciones de red, los subsistemas y las clases de diseño, con el fin de poder desplegar los modelos de diseño.

Diseño de casos de uso: A través del diseño de casos de uso se va a identificar las clases de diseño dentro de los subsistemas definidos para de esta manera diseñar las interacciones entre los objetos.

Diseño de clases: El objetivo del diseño de clases es lograr que la clases puedan cumplir su papel en la realización de los casos de uso de diseño.

Diseño de subsistemas: A través del diseño de subsistemas se pretende verificar las dependencias de paquetes identificadas en la etapa de análisis.

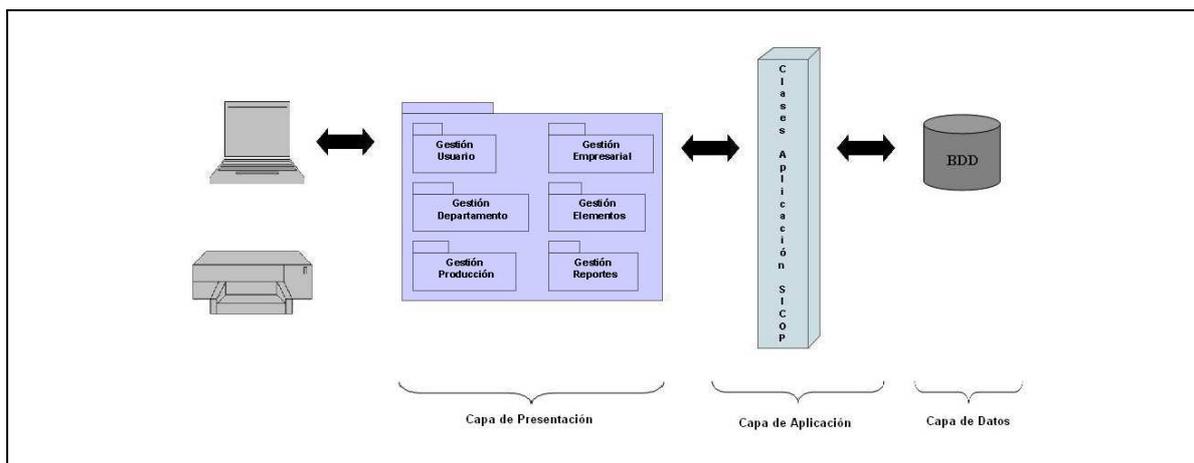
2.3.2 DISEÑO EN EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

2.3.2.1 Diseño de la arquitectura

El SICOP está estructurado en tres capas:

- Capa de presentación
- Capa de aplicación
- Capa de datos

Figura 2.3- 1: Arquitectura del SICOP



Capa de presentación

La Capa de Presentación representa la capa de interfase de usuario a través de la cual se presentan las diferentes opciones que el sistema muestra al usuario como son ingresos, modificaciones, eliminaciones, búsquedas y visualizaciones.

Capa de aplicación

A través de la capa de aplicación se toma en cuenta la organización y validación de los datos, que en sí se basa en las reglas del negocio.

También esta capa es la encargada de generar mensajes y alertas para permitir la instancia de objetos y la ejecución de procesos internos del SICOP.

Capa de datos

Esta capa permite ingresar y extraer información del SICOP.

En esta capa se representan los objetos del sistema que serán los entes principales del mismo y esta se basa en tablas de datos con sus respectivos atributos y relaciones.

2.3.2.1.1 Identificación de los nodos y configuraciones de red

El SICOP es un sistema que tiene una estructura cliente – servidor.

En el lado del servidor se deberá tener instalado un servidor Web, un servidor de Base de Datos (MySQL), soporte PHP o un paquete integrado que incluya lo anterior.

En la Base de Datos del servidor se encuentra la información de los indicadores y demás datos del sistema.

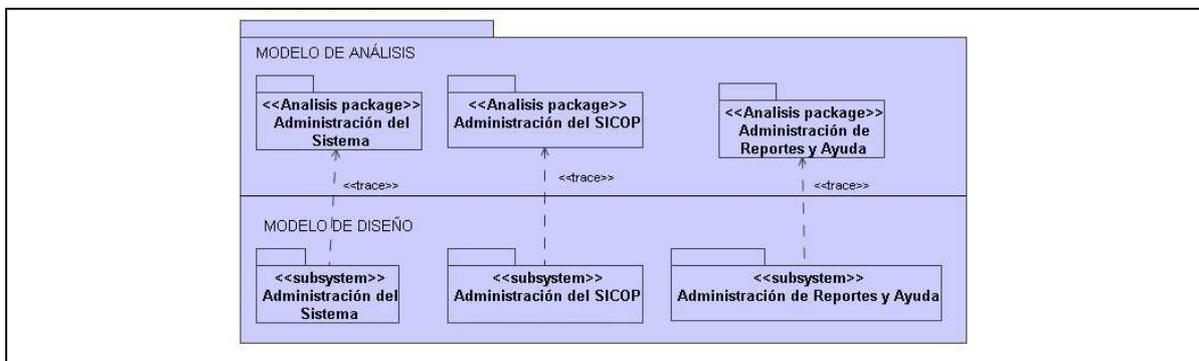
En el lado del cliente, se deberá tener instalado un navegador Web con soporte Javascript para la visualización correcta del sistema. Los usuarios del sistema podrán ser:

- Administradores
- Operadores
- Usuarios del sistema

El acceso al sistema será controlado. Únicamente podrán utilizarlo aquellas personas que tengan creado una cuenta activa en el sistema. Estas podrán usar el sistema dependiendo del perfil de usuario que posean.

2.3.2.1.2 Identificación de subsistemas de aplicación

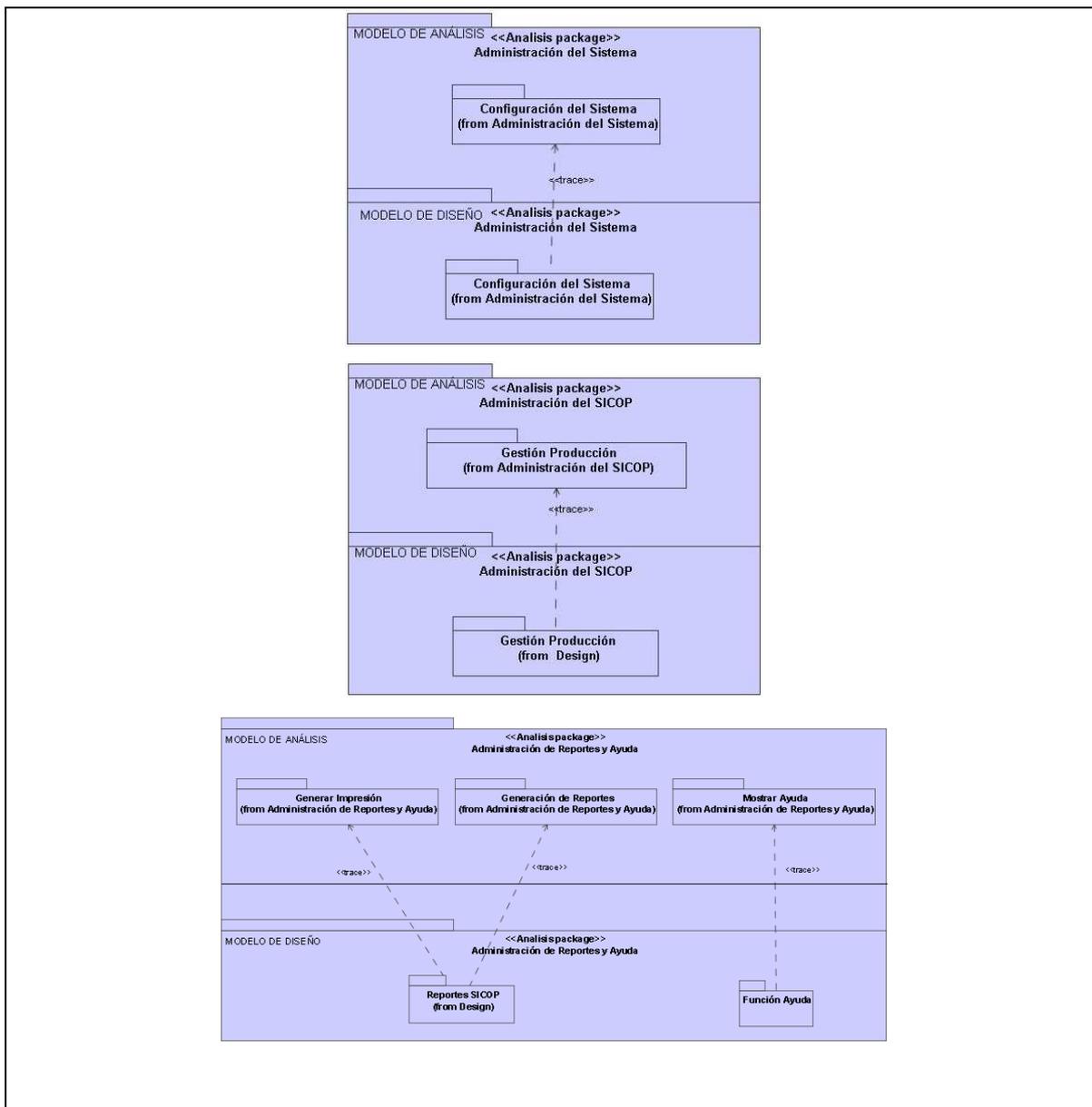
Figura 2.3- 2: Identificación de subsistemas a partir de paquetes de análisis existentes

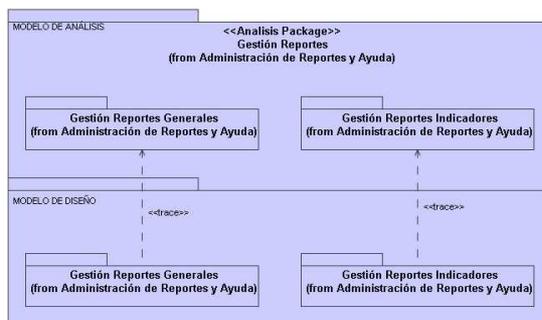
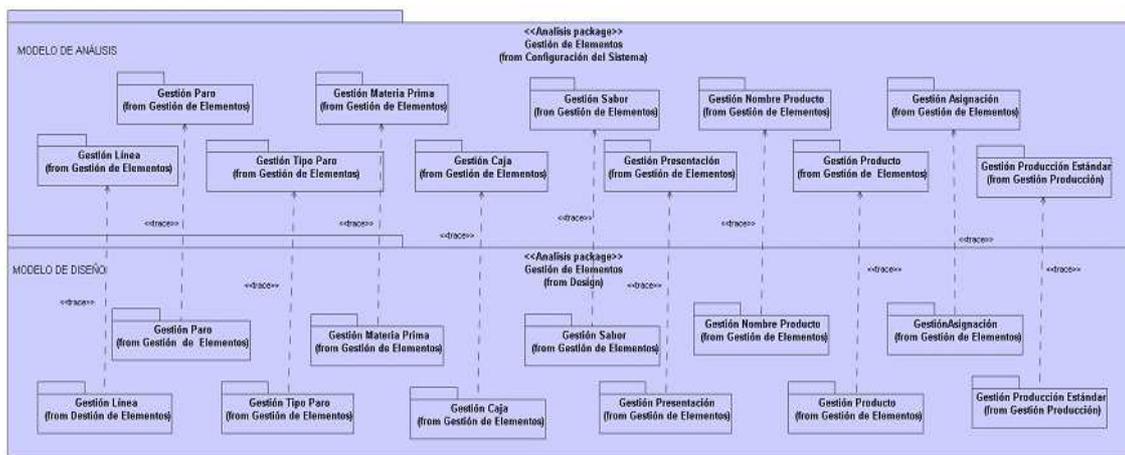
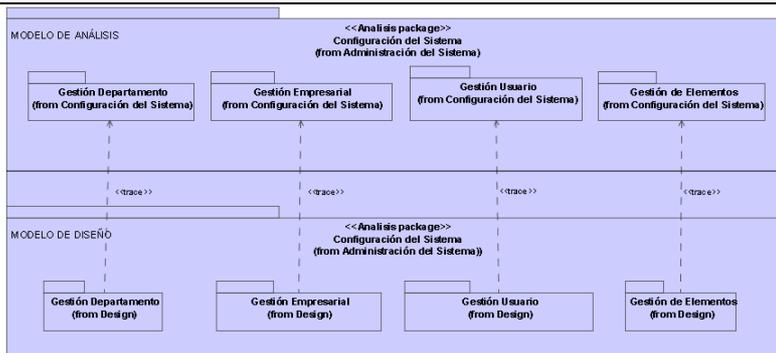


El paquete Imprimir fue suprimido debido a que la interfase provee al usuario del SICOP esta opción de impresión.

A continuación se definirán los subsistemas de servicio a partir de los paquetes de servicio que se identificaron en el análisis.

Figura 2.3- 3: Identificación de subsistemas de servicio a partir de paquetes de análisis de servicio



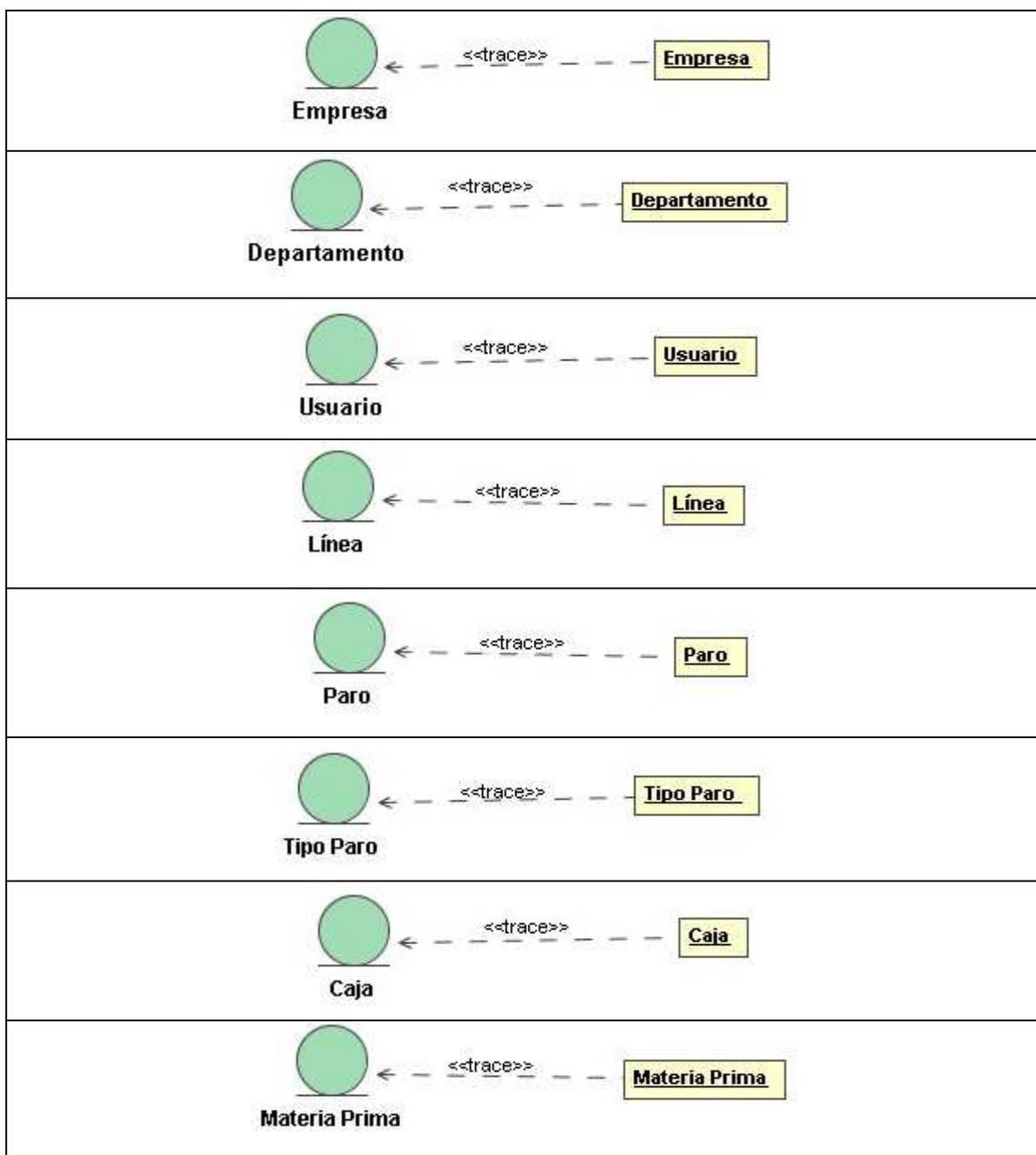


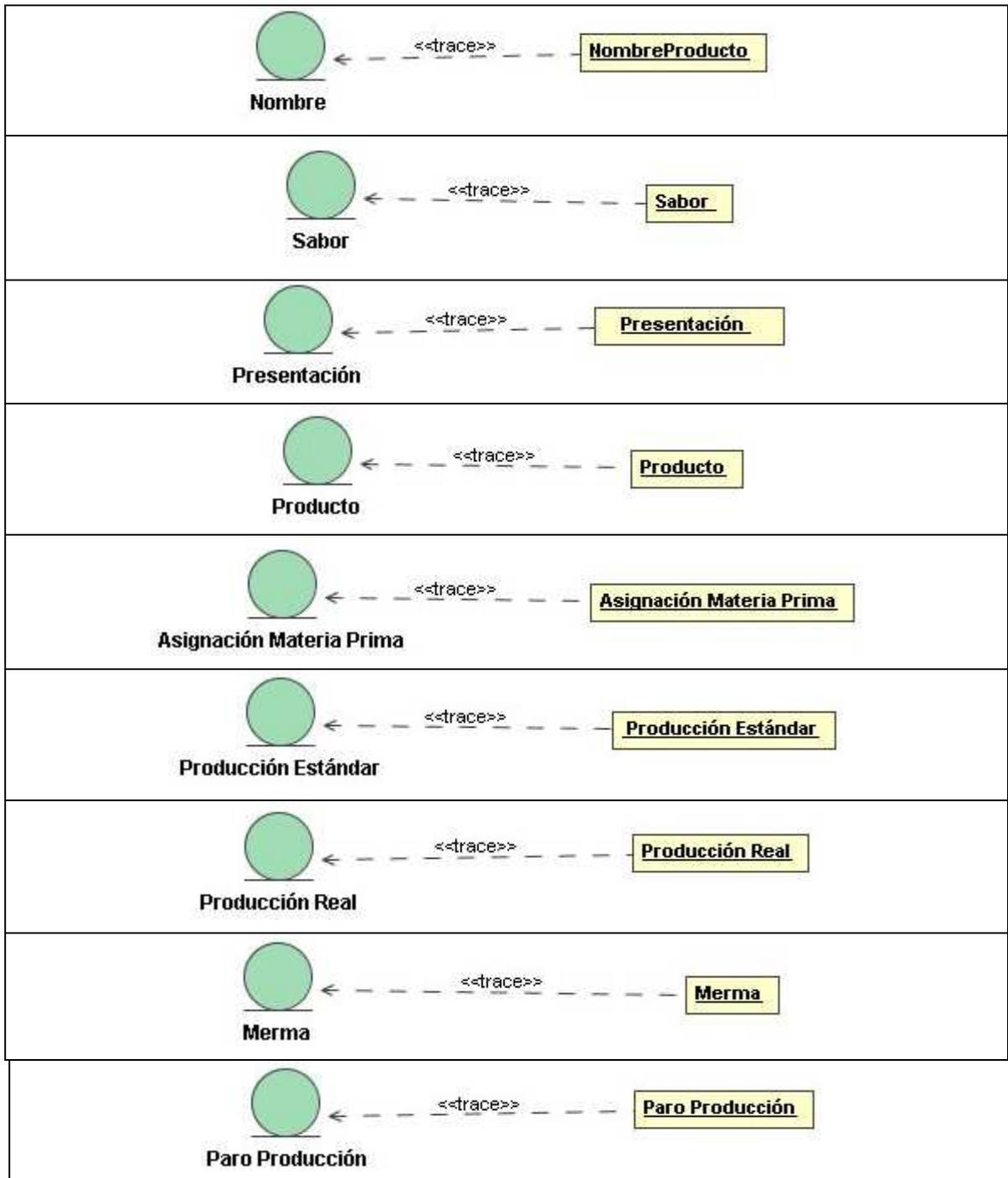
2.3.2.1.3 Identificación de las clases de diseño relevantes para la arquitectura

Identificación de las clases de diseño a partir de las clases de análisis

Las clases que se describen a continuación nacen a partir del modelo de análisis, éstas son relevantes dentro del contexto del sistema y representarán una parte fundamental de la arquitectura del sistema.

Figura 2.3- 4: Clases de diseño a partir de las clases de análisis

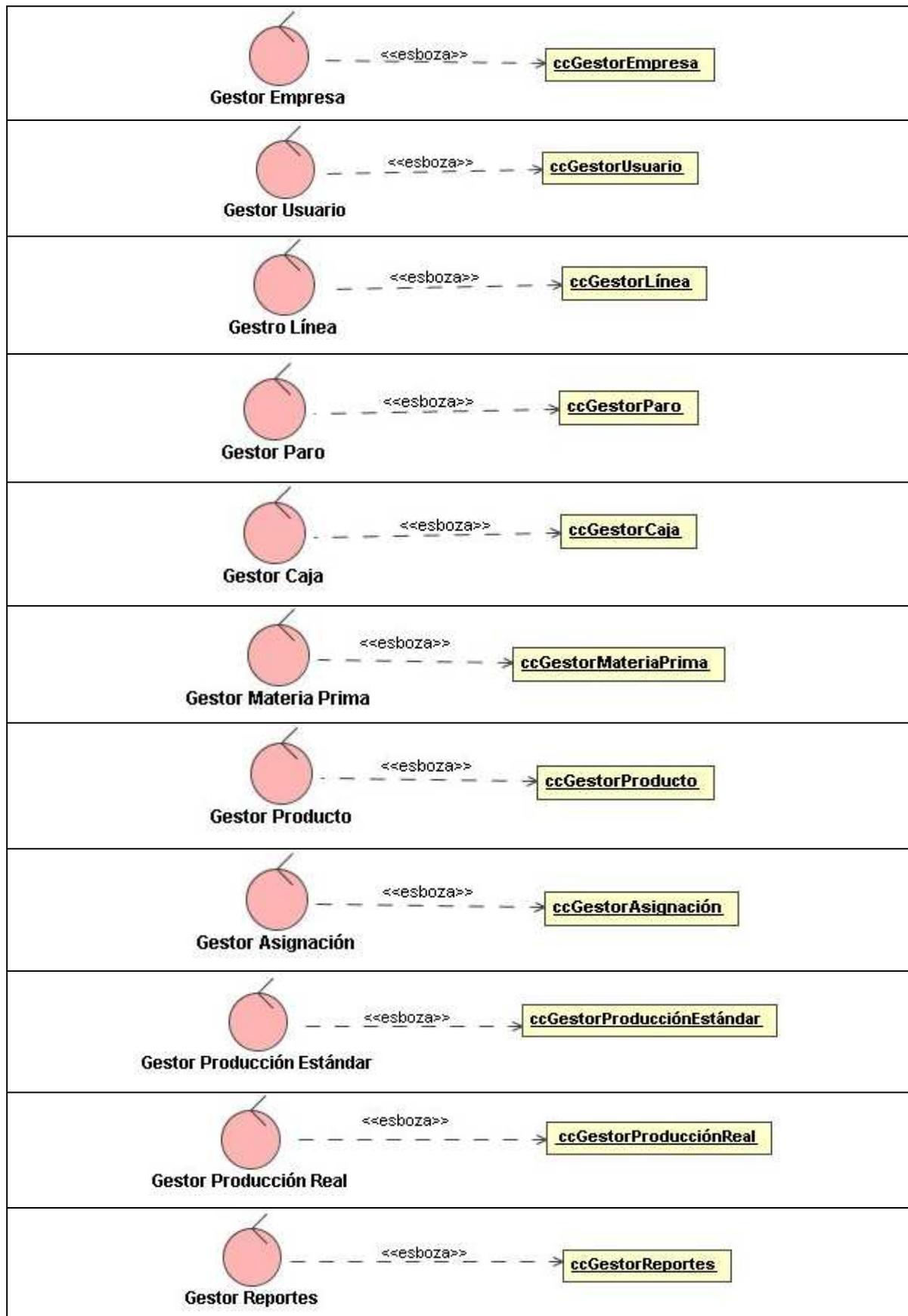




2.3.2.1.4 Identificación de clases activas

Las clases gestoras que se presentan a continuación contienen los procesos que controlan las acciones del sistema.

Figura 2.3- 5: Utilización de clases de análisis para esbozar clases activas



2.3.2.2 Diseño de casos de uso

2.3.2.2.1 Clases de diseño

Una vez que se ha determinado las clases es necesario describir sus respectivas responsabilidades y atributos.

Subsistema Administración del Sistema

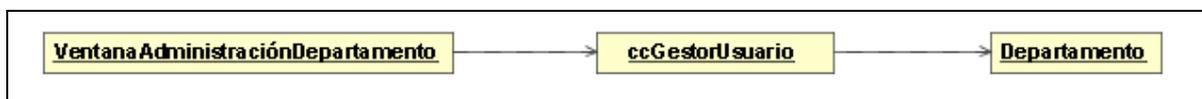
- Subsistema de servicio Gestión Empresarial

Figura 2.3- 6: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Empresarial)



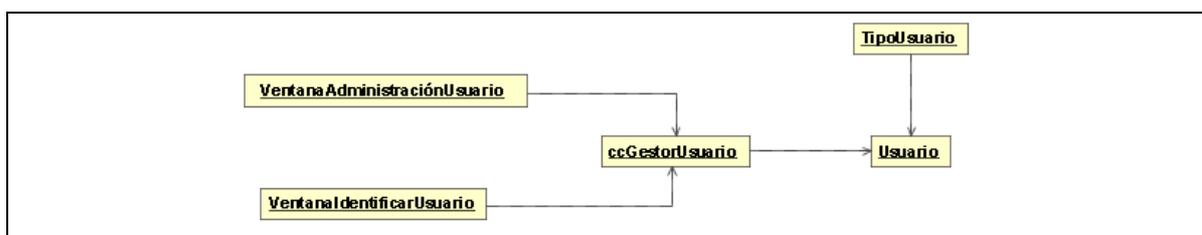
- Subsistema de servicio Gestión Departamento

Figura 2.3- 7: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Departamento)



- Subsistema de servicio Gestión Usuario

Figura 2.3- 8: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Usuario)



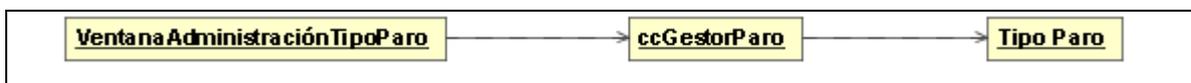
- Subsistema de servicio Gestión Elementos
 - Subsistema de servicio Gestión Línea

Figura 2.3- 9: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Línea)



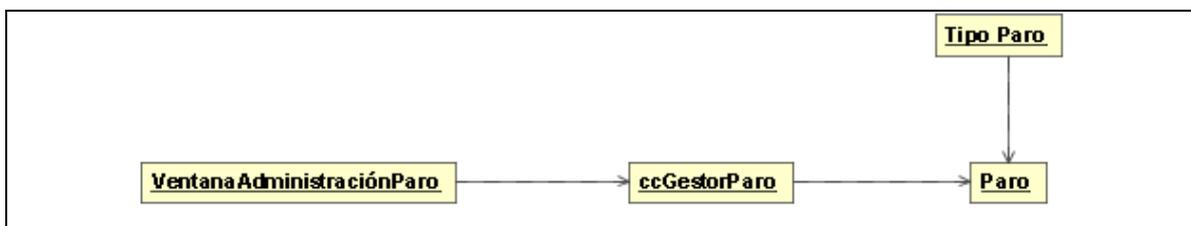
- Subsistema de servicio Gestión Tipo Paro

Figura 2.3- 10: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Tipo Paro)



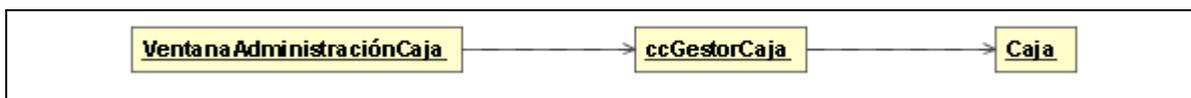
- Subsistema de servicio Gestión Paro

Figura 2.3- 11: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Paro)



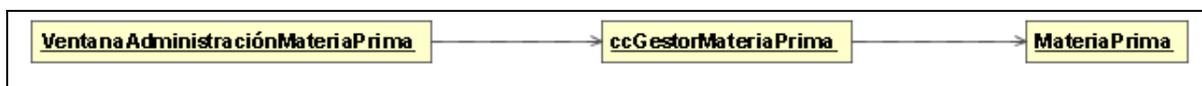
- Subsistema de servicio Gestión Caja

Figura 2.3- 12: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Caja)



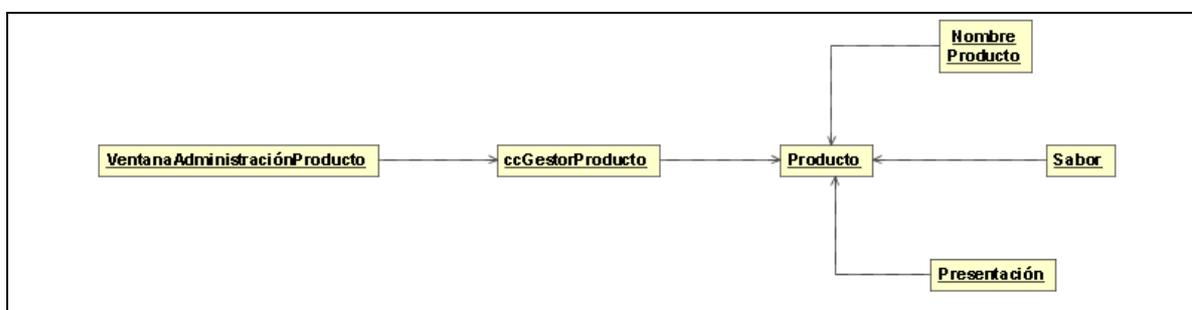
- Subsistema de servicio Gestión Materia Prima

Figura 2.3- 13: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Materia Prima)



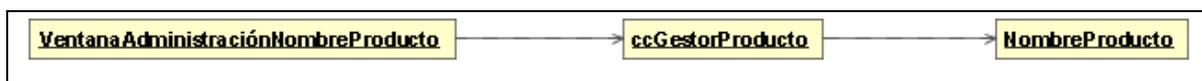
- Subsistema de servicio Gestión Producto

Figura 2.3- 14: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Producto)



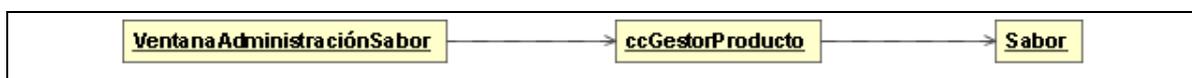
- Subsistema de servicio Gestión Nombre Producto

Figura 2.3- 15: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Nombre Producto)



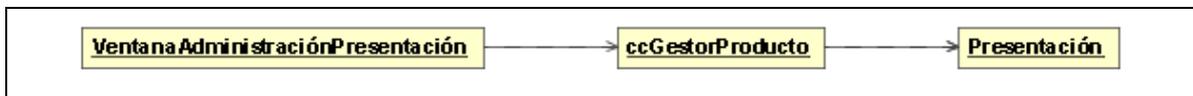
- Subsistema de servicio Gestión Sabor

Figura 2.3- 16: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Sabor)



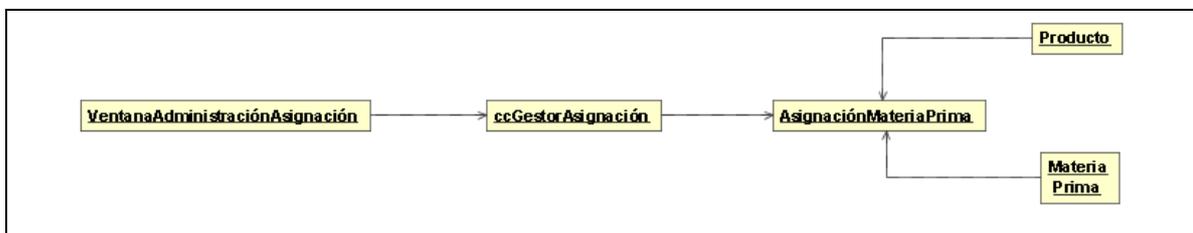
- Subsistema de servicio Gestión Presentación

Figura 2.3- 17: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Presentación)



- Subsistema de servicio Gestión Asignación

Figura 2.3- 18: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Asignación)



- Subsistema de servicio Gestión Producción Estándar

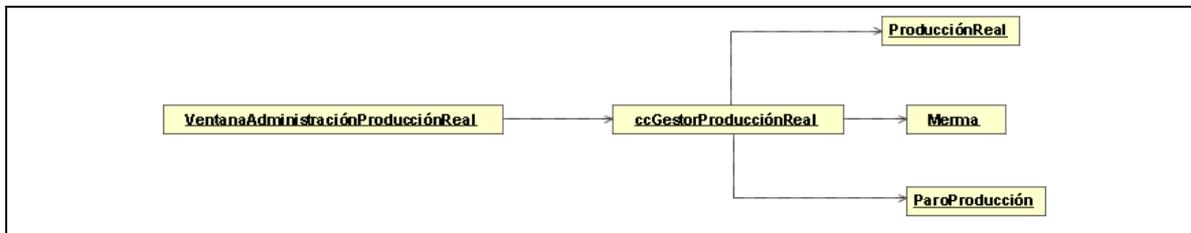
Figura 2.3- 19: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Producción Estándar)



Susbsistema Administración del SICOP

- Subsistema de servicio Gestión Producción Real

Figura 2.3- 20: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración del Sistema (Subsistema Gestión Producción Real)



Subsistema de Reportes y Ayuda

- Subsistema de servicio de Gestión Reportes Generales

Figura 2.3- 21: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Usuarios)

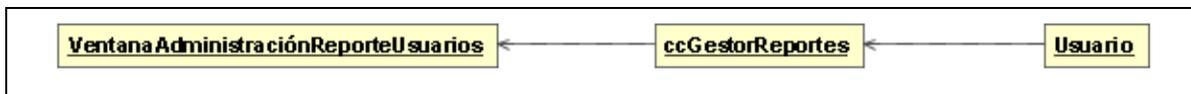


Figura 2.3- 22: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Líneas)

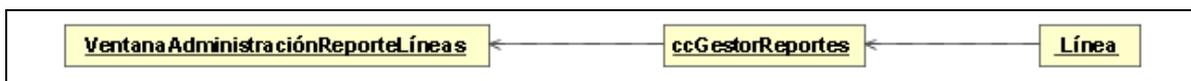


Figura 2.3- 23: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Paros)

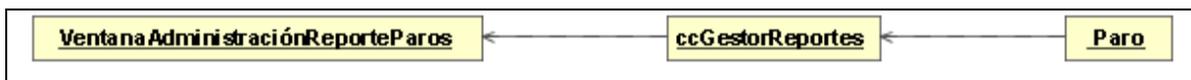


Figura 2.3- 24: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Materia Prima)

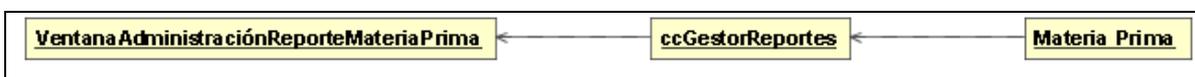


Figura 2.3- 25: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Producto)



- Subsistema de servicio de Gestión Reportes Indicadores

Figura 2.3- 26: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Diario Básico)

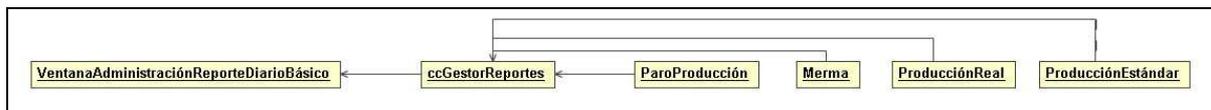


Figura 2.3- 27: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Diario Avanzado)

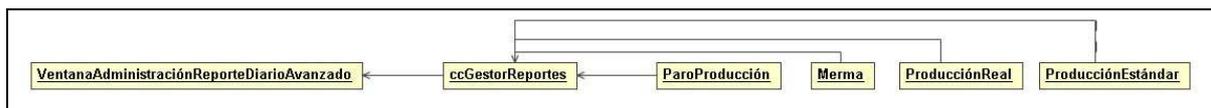


Figura 2.3- 28: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Semanal)



Figura 2.3- 29: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Mensual)



Figura 2.3- 30: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Anual)



Figura 2.3- 31: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Reporte Paros y Mermas por Producción)



- Subsistema de servicio de Función Ayuda

Figura 2.3- 32: Diagrama de clases de diseño para la realización del caso de uso Administración de Reportes y Ayuda (Subsistema Gestión Ayuda)



2.3.2.2.2 Descripción de interacciones entre objetos de diseño

A través de los diagramas de secuencia se pueden determinar las relaciones de objetos de una manera más detallada de lo realizado en el análisis.

Subsistema Administración del Sistema

- Subsistema de servicio Gestión Empresarial

Figura 2.3- 33: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Información Empresarial

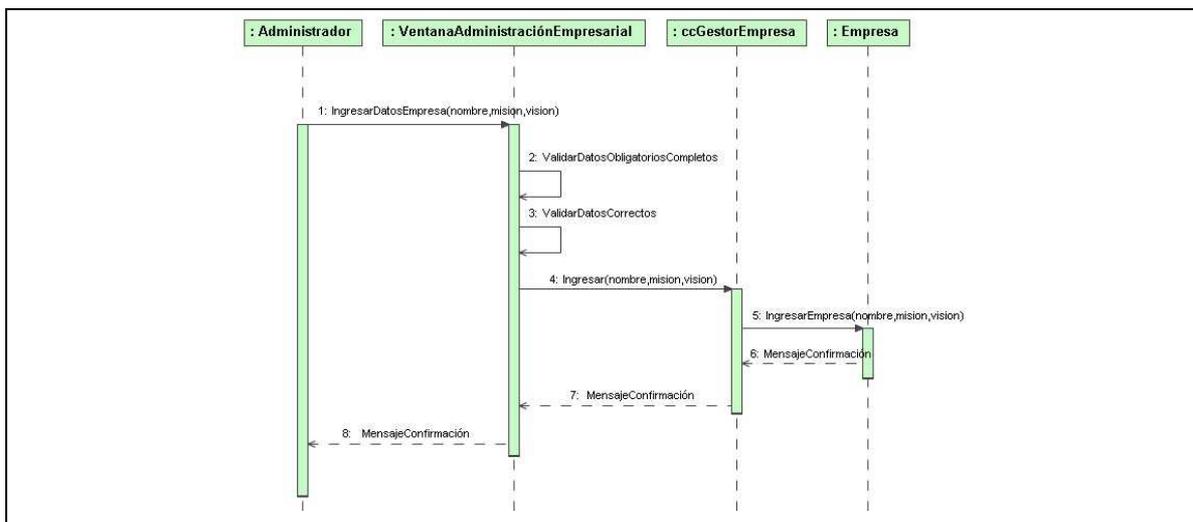


Figura 2.3- 34: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Información Empresarial

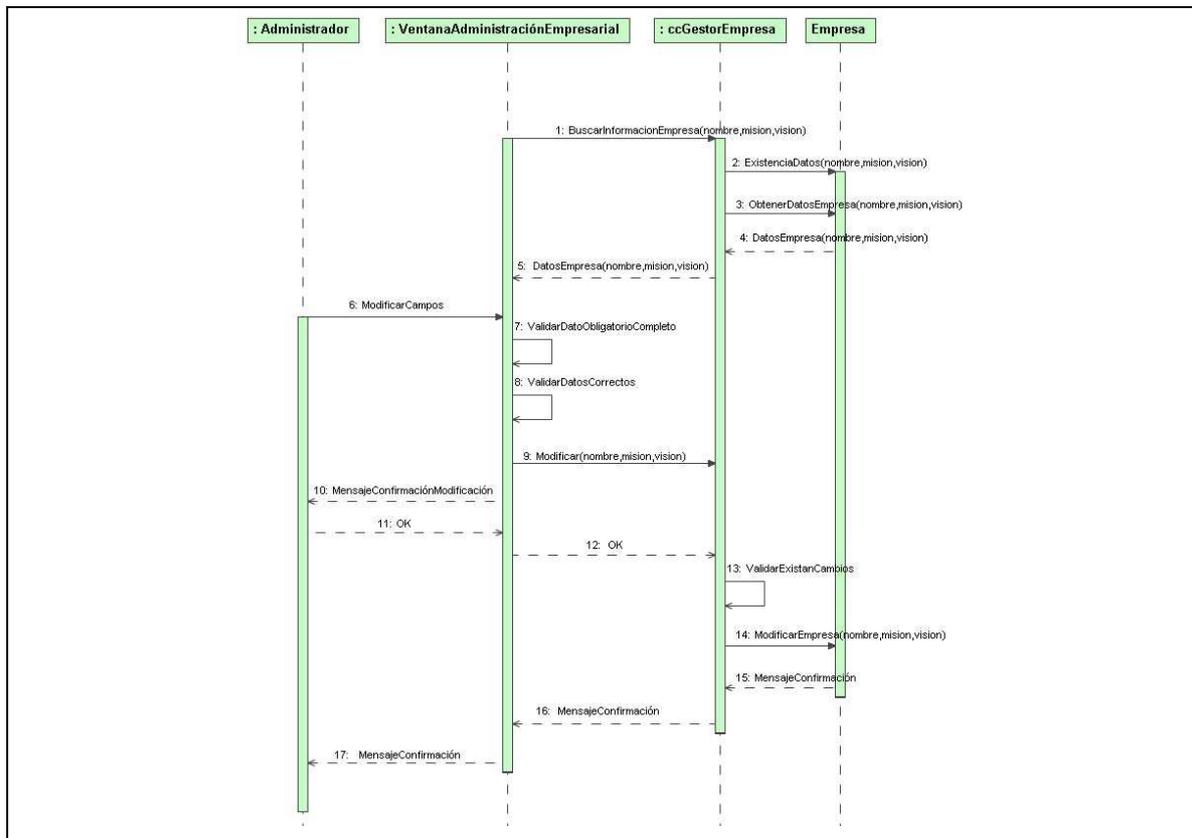


Figura 2.3- 35: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Información Empresarial

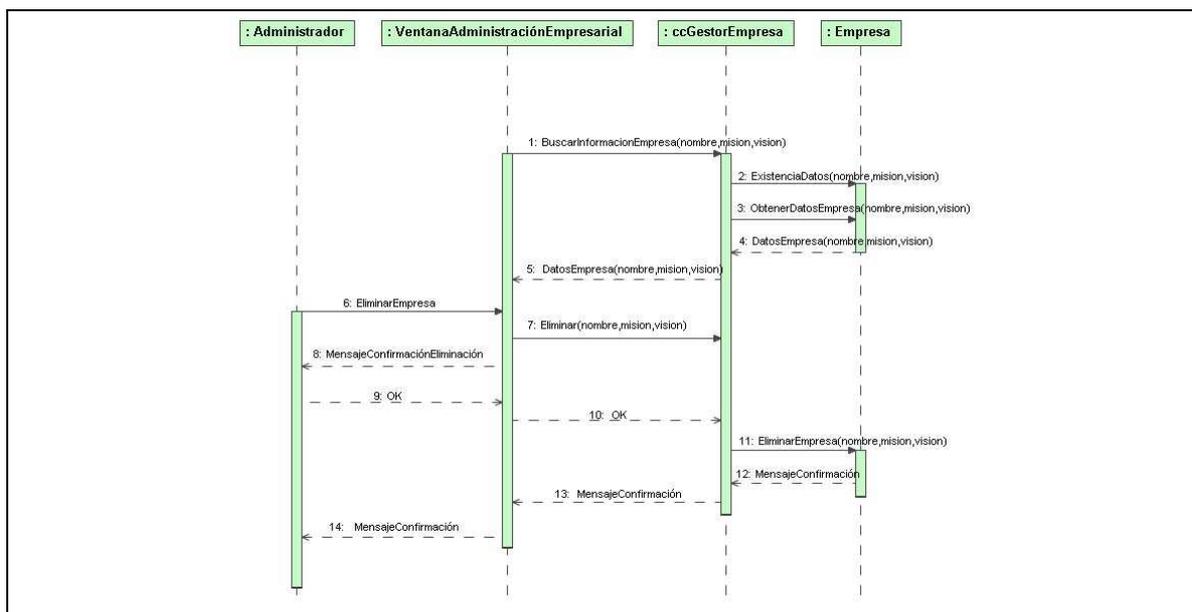
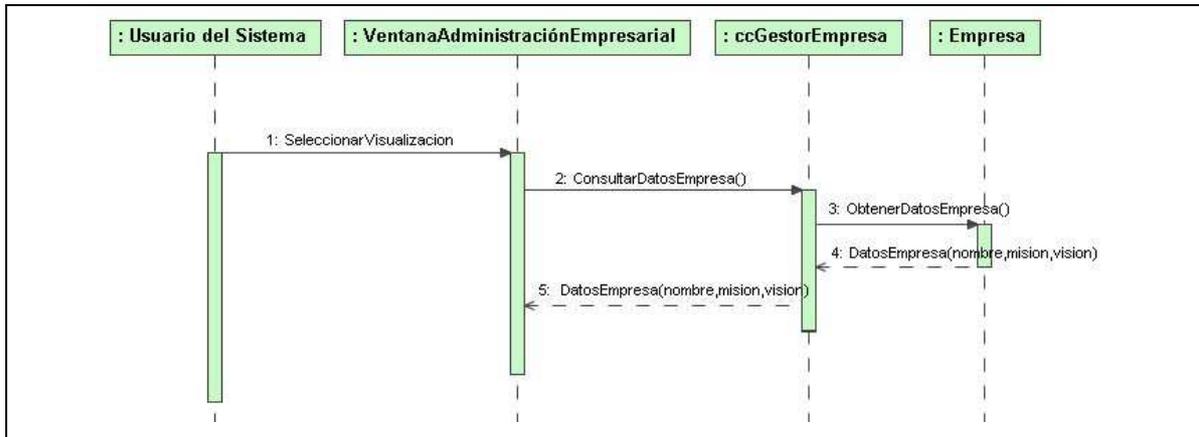


Figura 2.3- 36: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Visualizar Información Empresarial



- Subsistema de servicio Gestión Departamento

Figura 2.3- 37: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Departamento

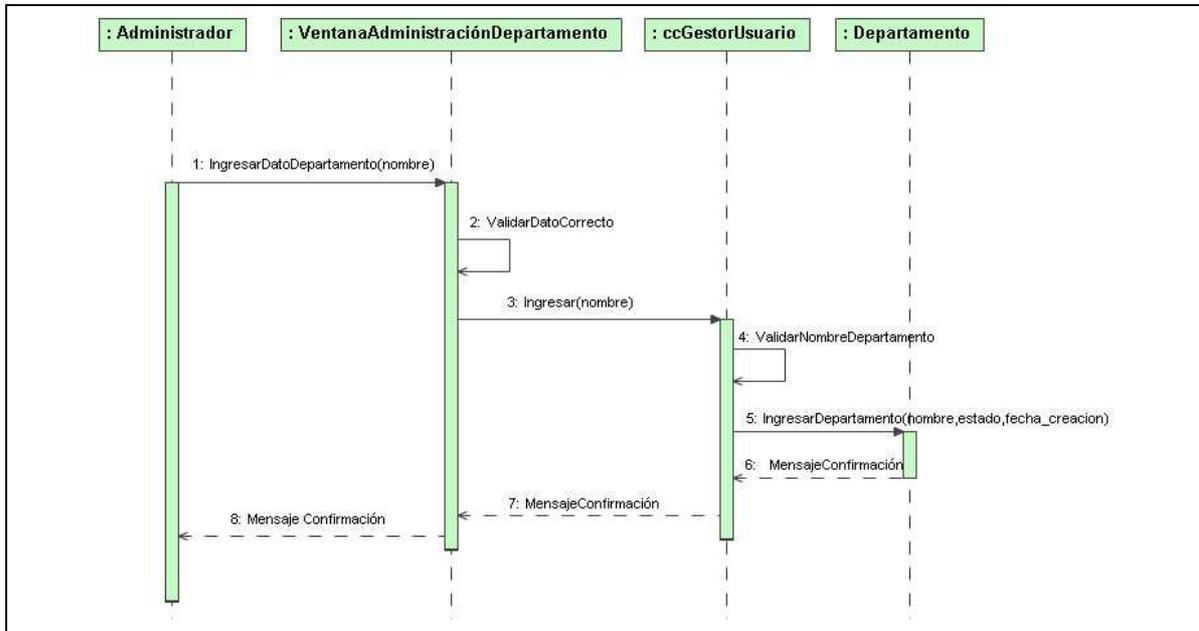


Figura 2.3- 38: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Departamento

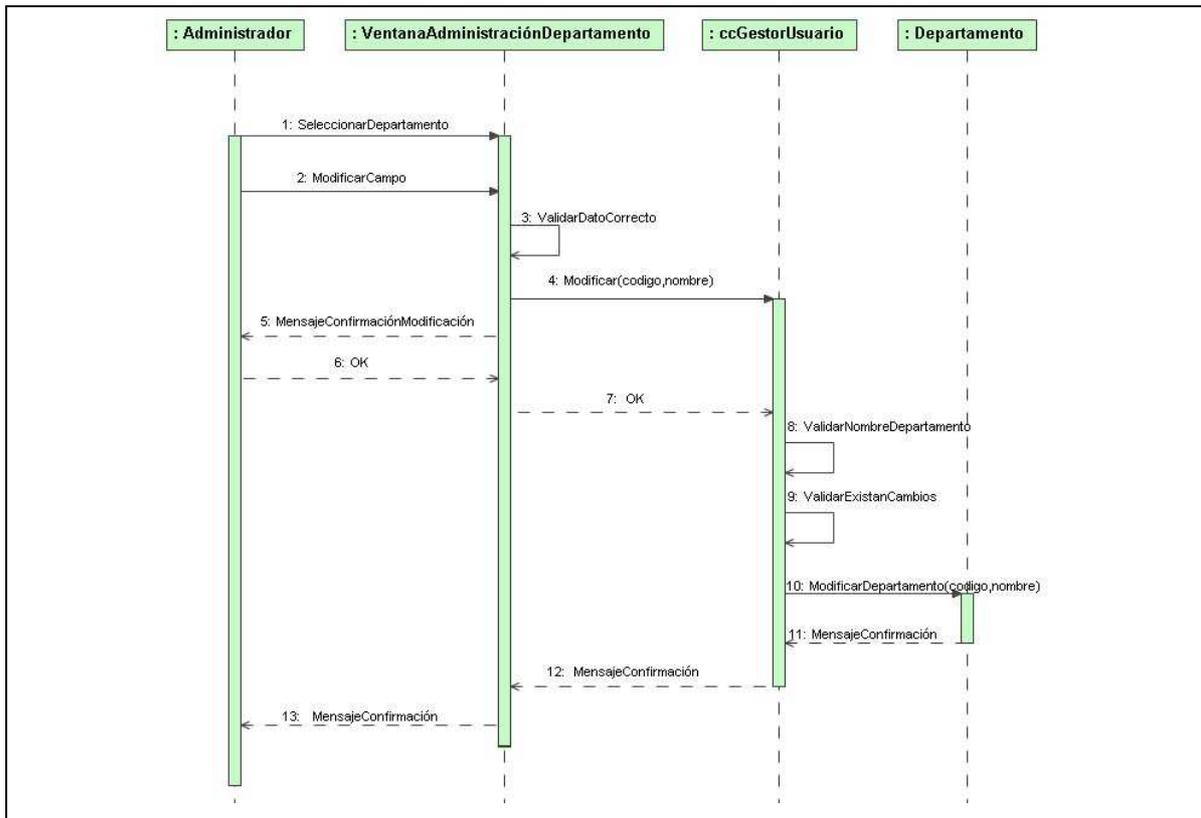
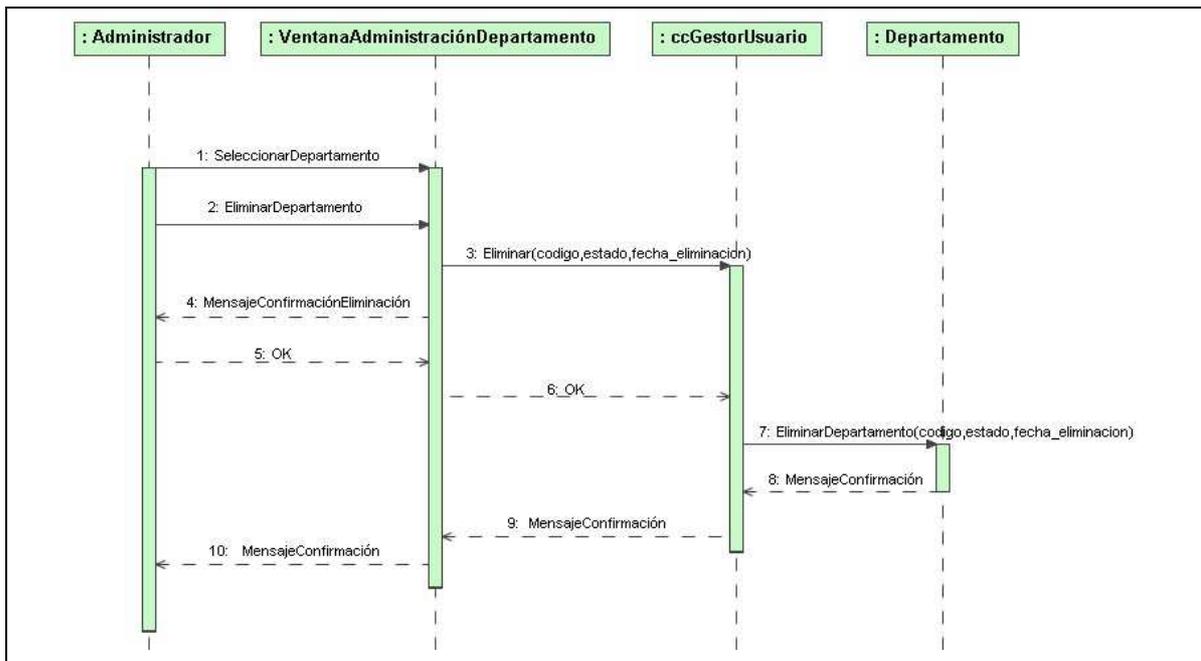


Figura 2.3- 39: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Departamento



- Subsistema de servicio Gestión Usuario

Figura 2.3- 40: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Identificar Usuario.

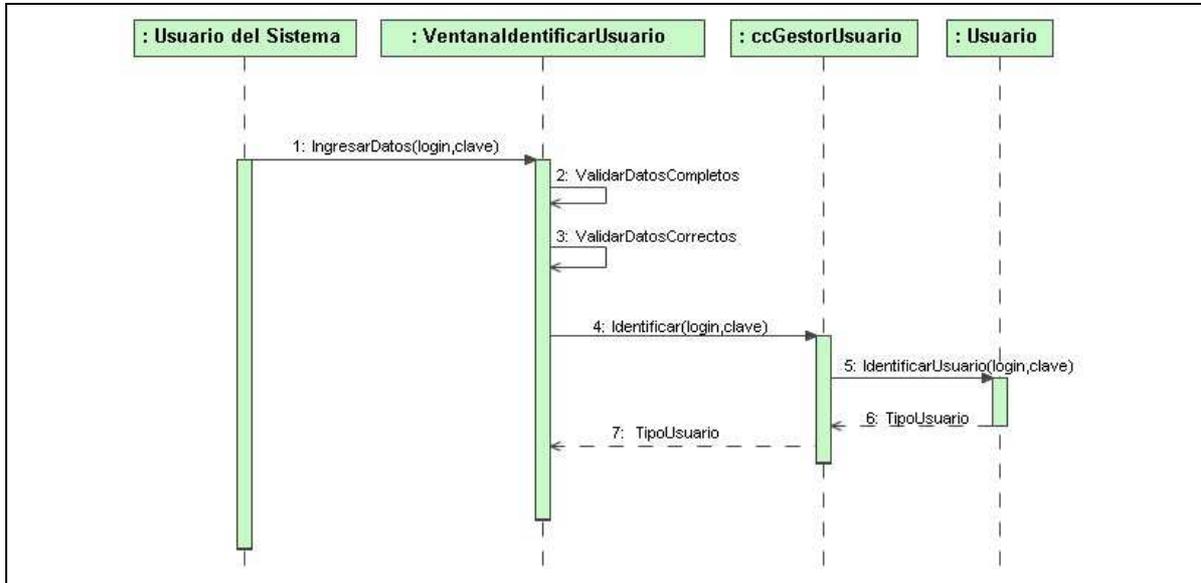


Figura 2.3- 41: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Usuario

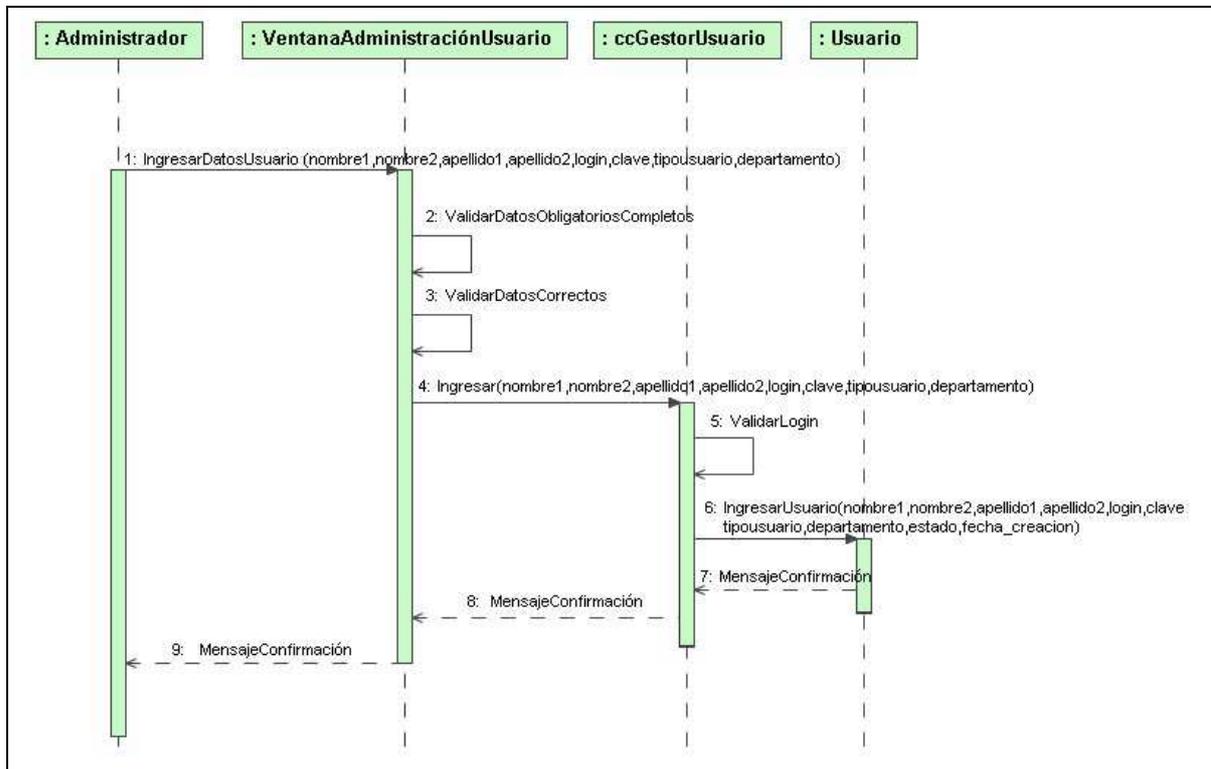


Figura 2.3- 42: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Usuario

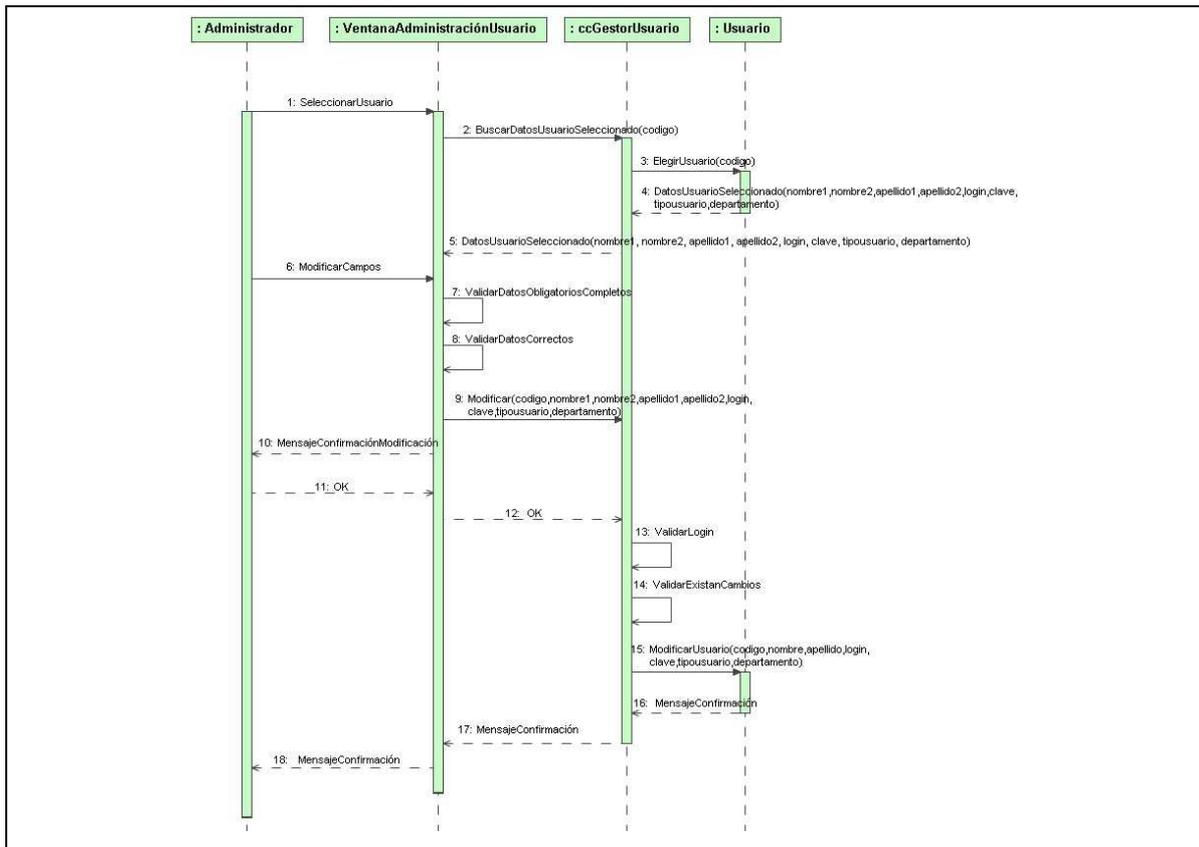
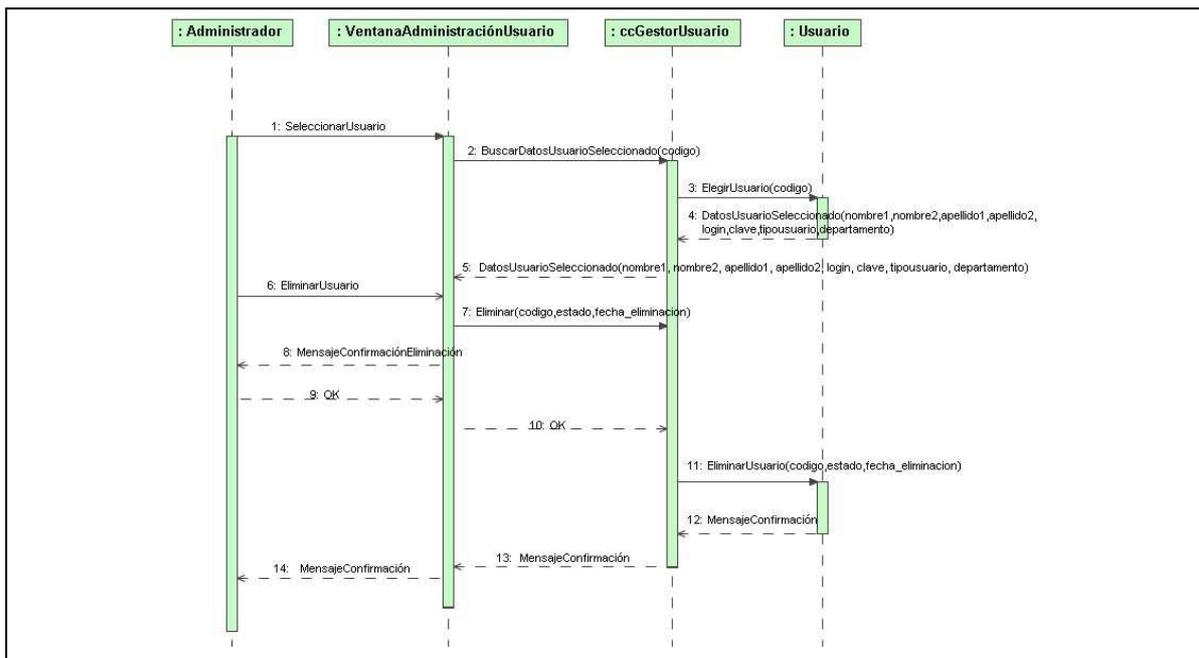


Figura 2.3- 43: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Usuario



- Subsistema de servicio Gestión Elementos
 - Subsistema de servicio Gestión Línea

Figura 2.3- 44: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Línea

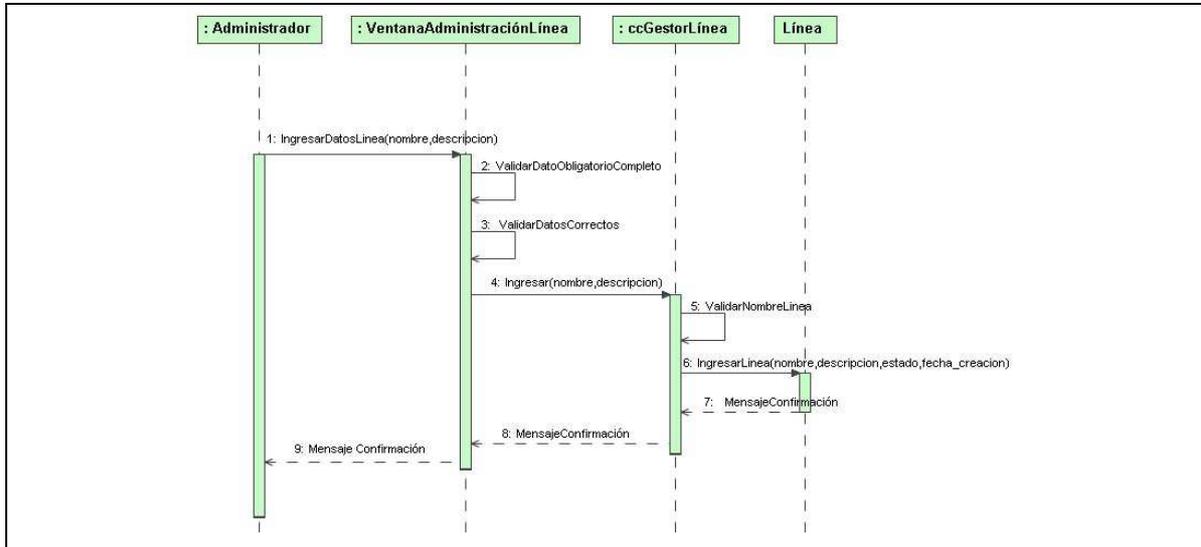


Figura 2.3- 45: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Línea

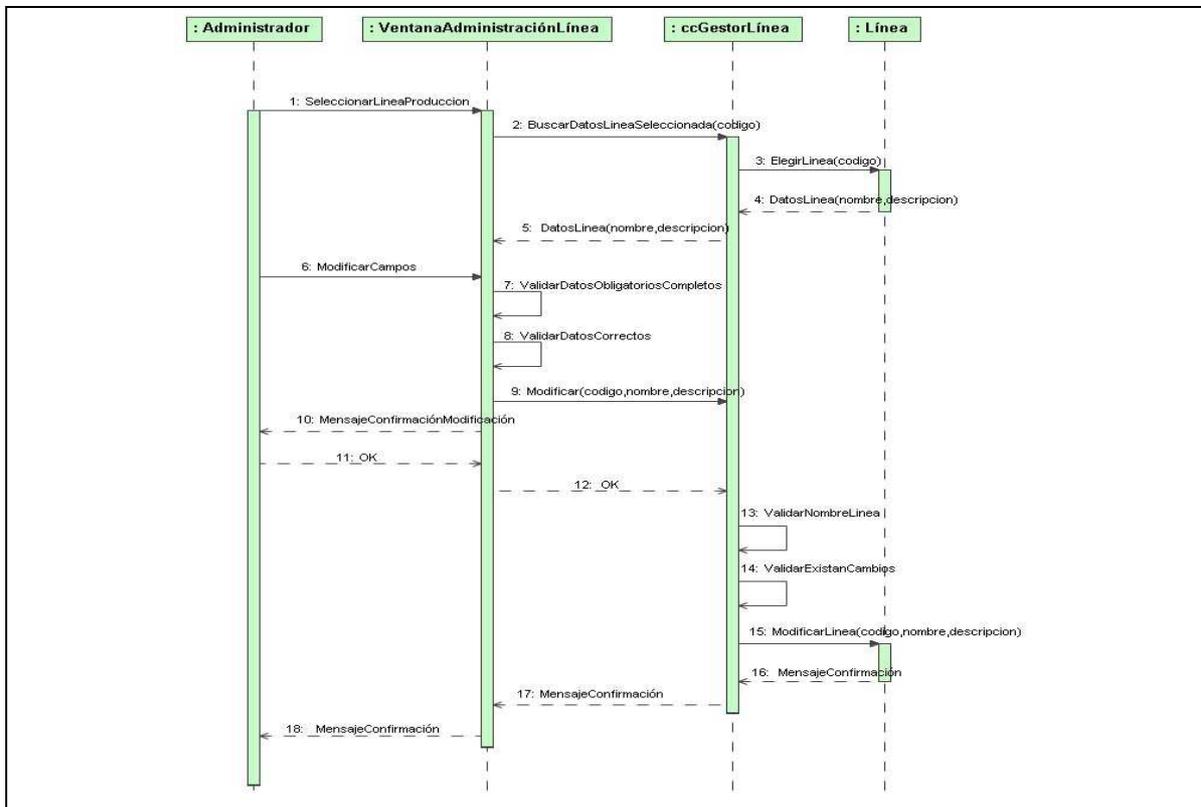
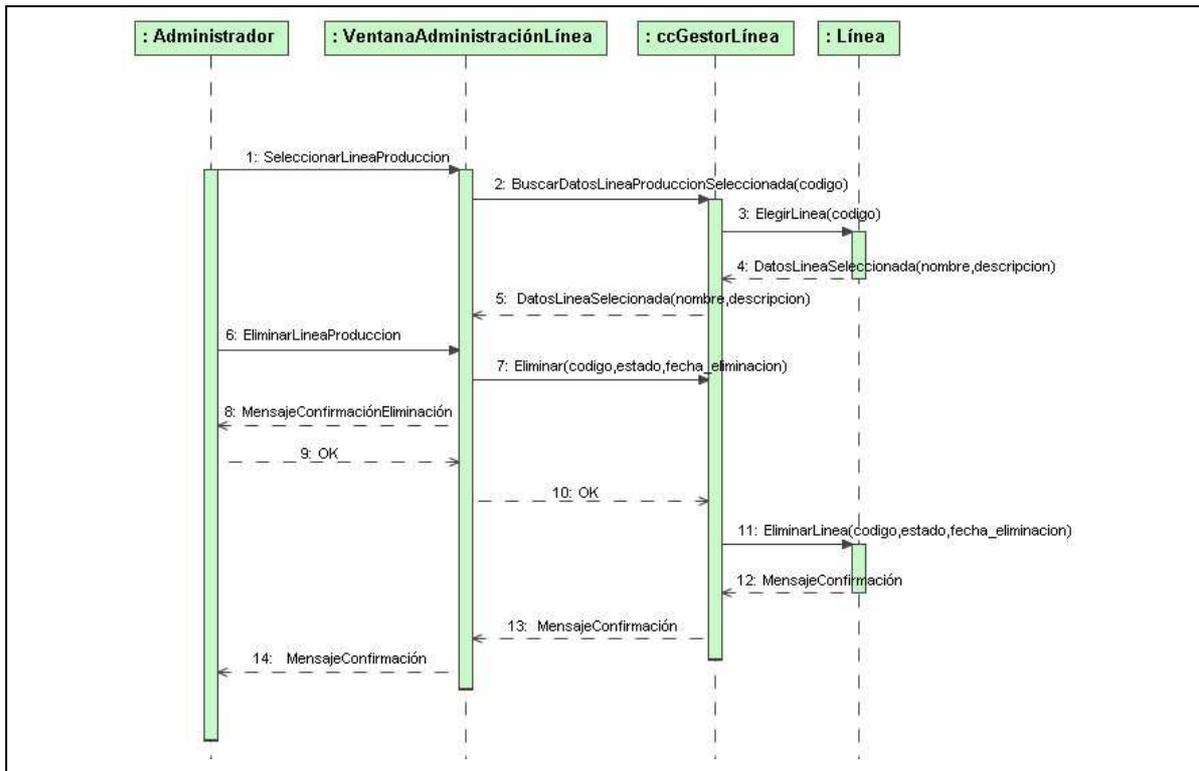


Figura 2.3- 46: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Línea



○ Subsistema de servicio Gestión Tipo Paro

Figura 2.3- 47: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Tipo Paro

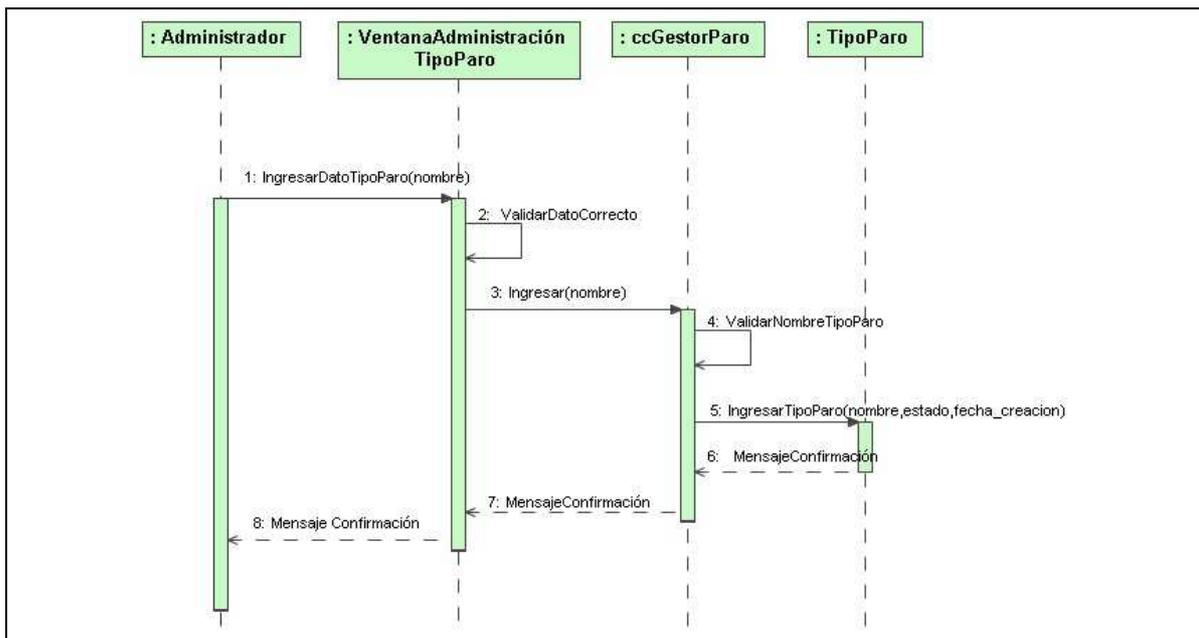


Figura 2.3- 48: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Tipo Paro

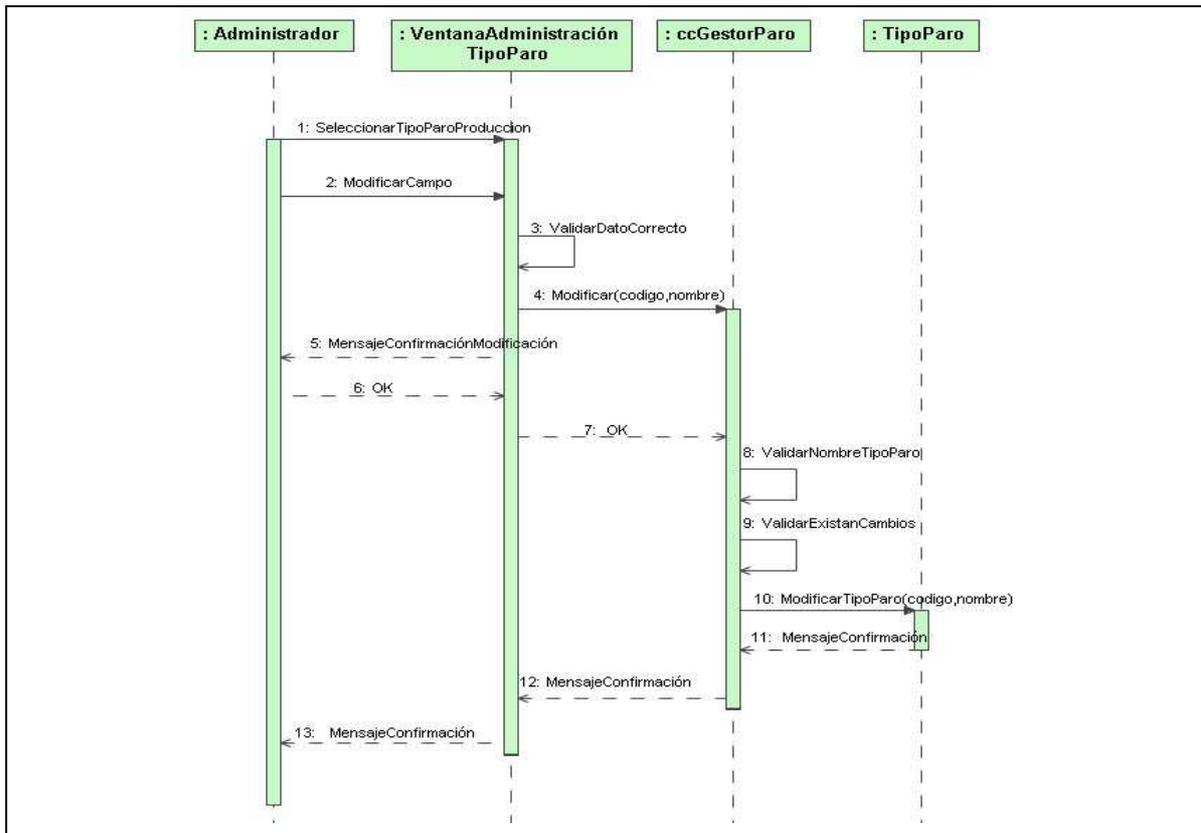
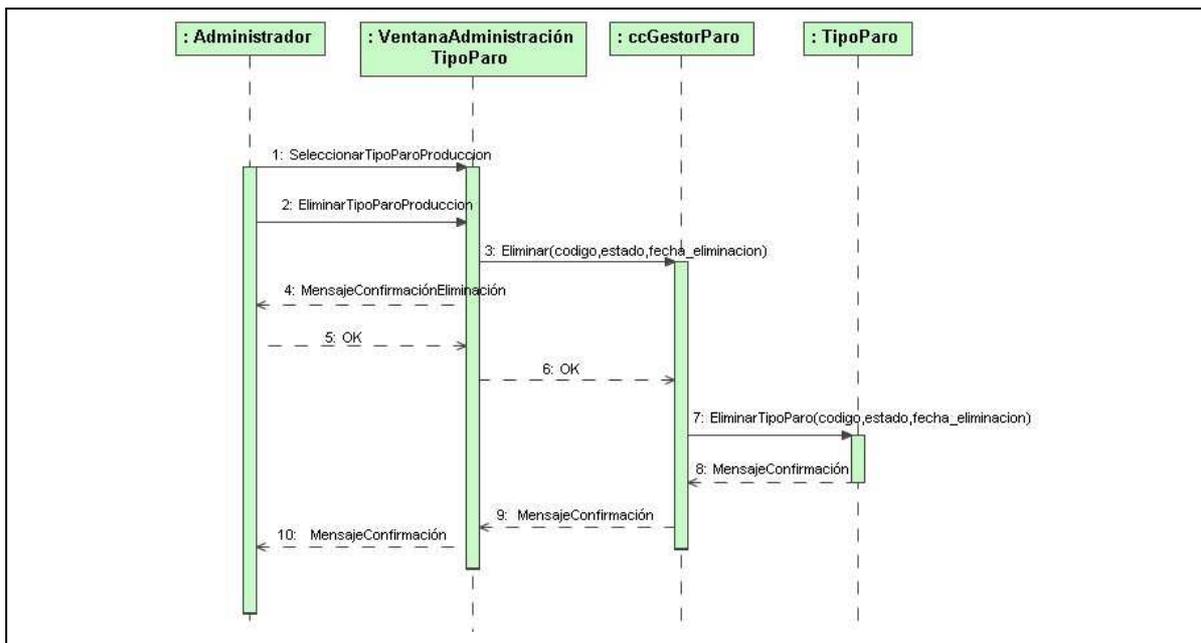


Figura 2.3- 49: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Tipo Paro



o Subsistema de servicio Gestión Paro

Figura 2.3- 50: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Paro

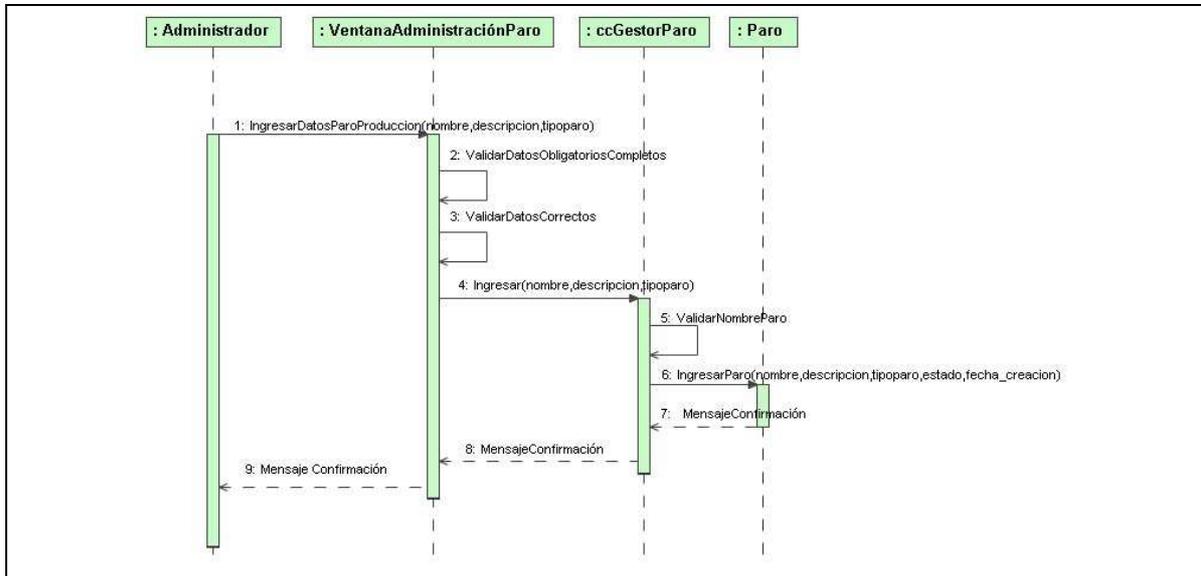


Figura 2.3- 51: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Paro

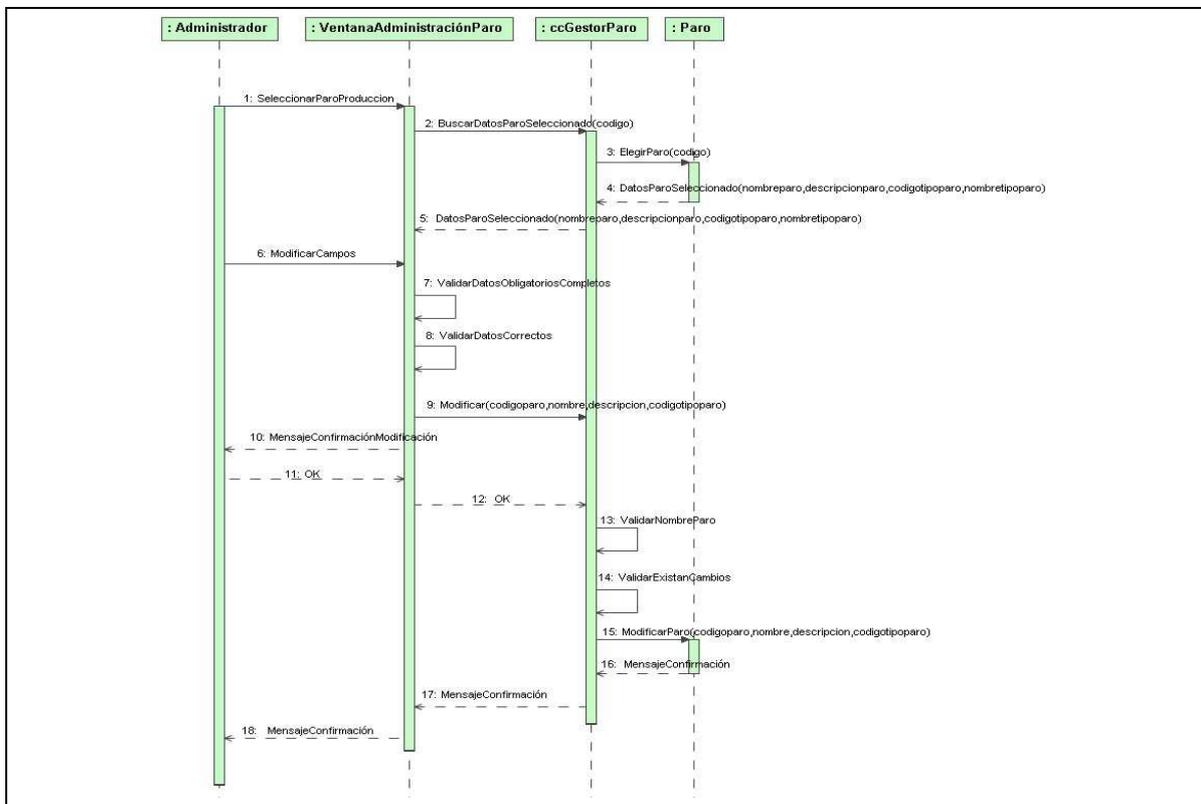
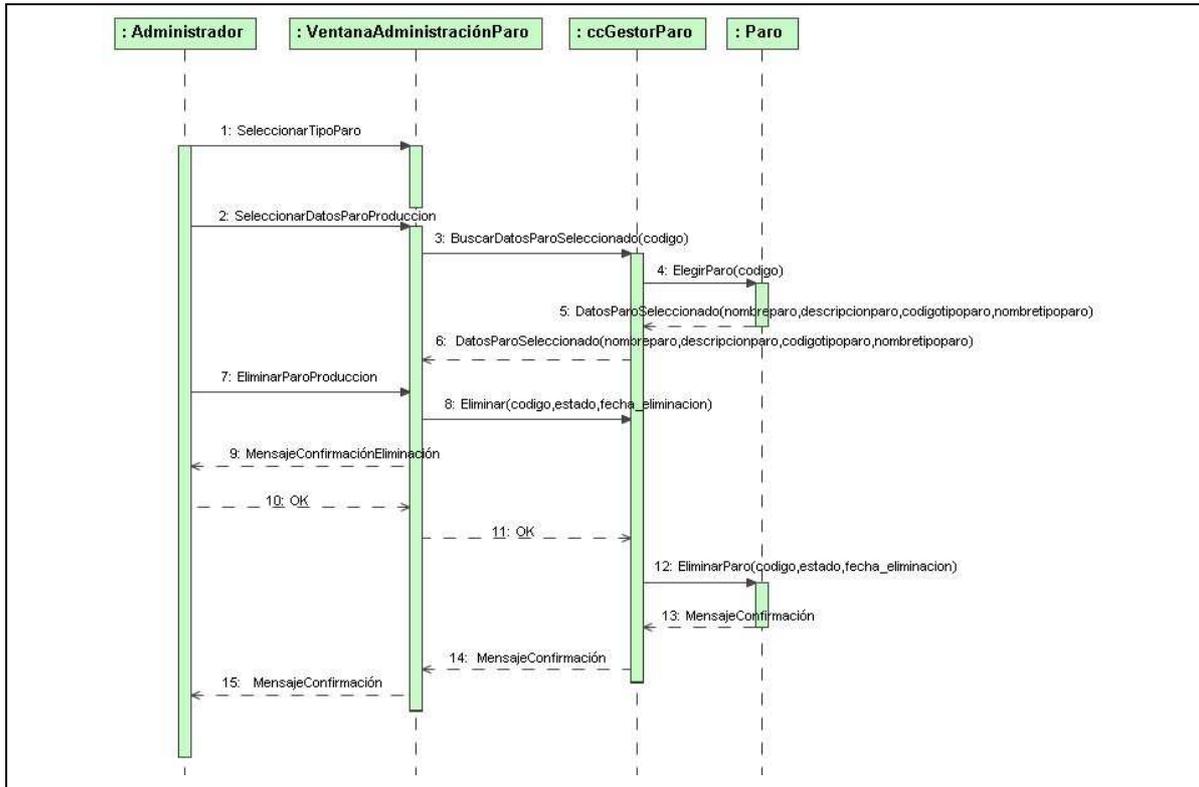


Figura 2.3- 52: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Paro



○ Subsistema de servicio Gestión Caja

Figura 2.3- 53: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Caja

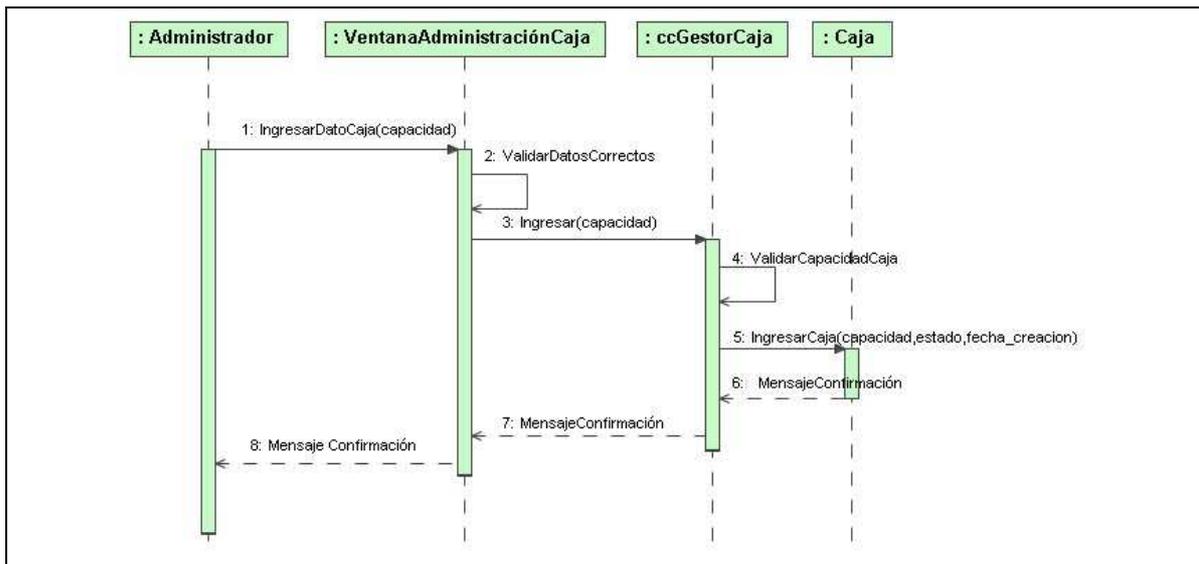


Figura 2.3- 54: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Caja

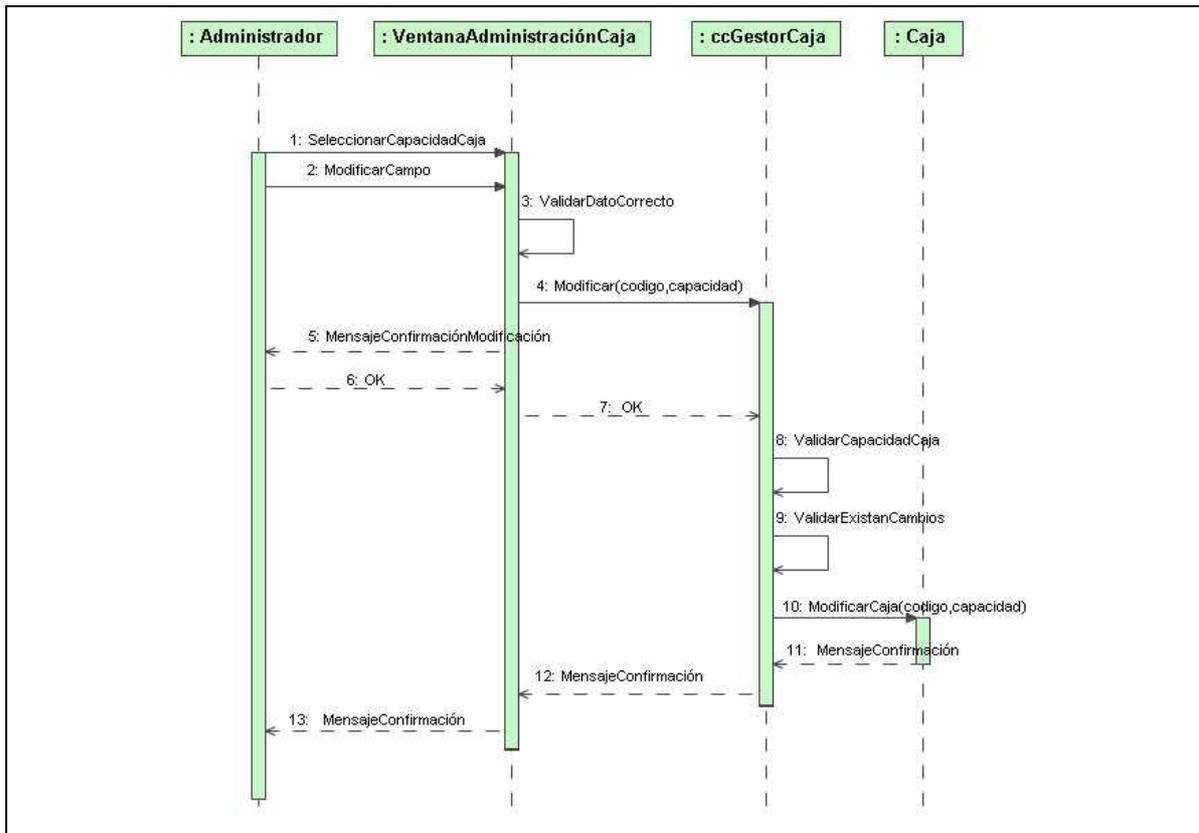
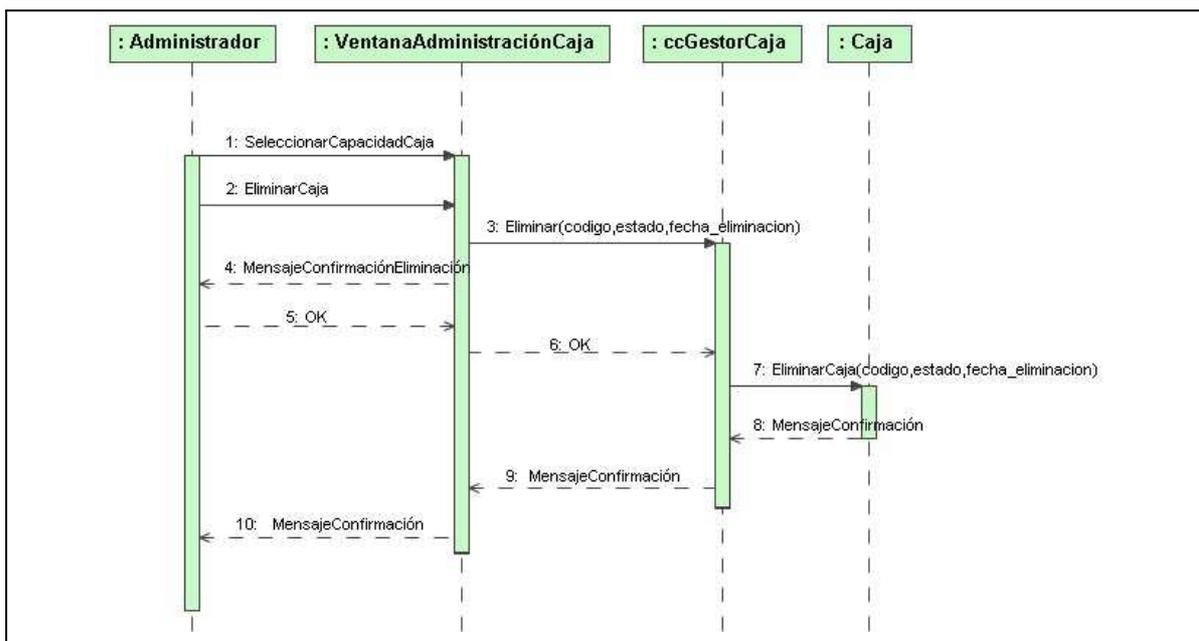


Figura 2.3- 55: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Caja



o Subsistema de servicio Gestión Materia Prima

Figura 2.3- 56: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Materia Prima

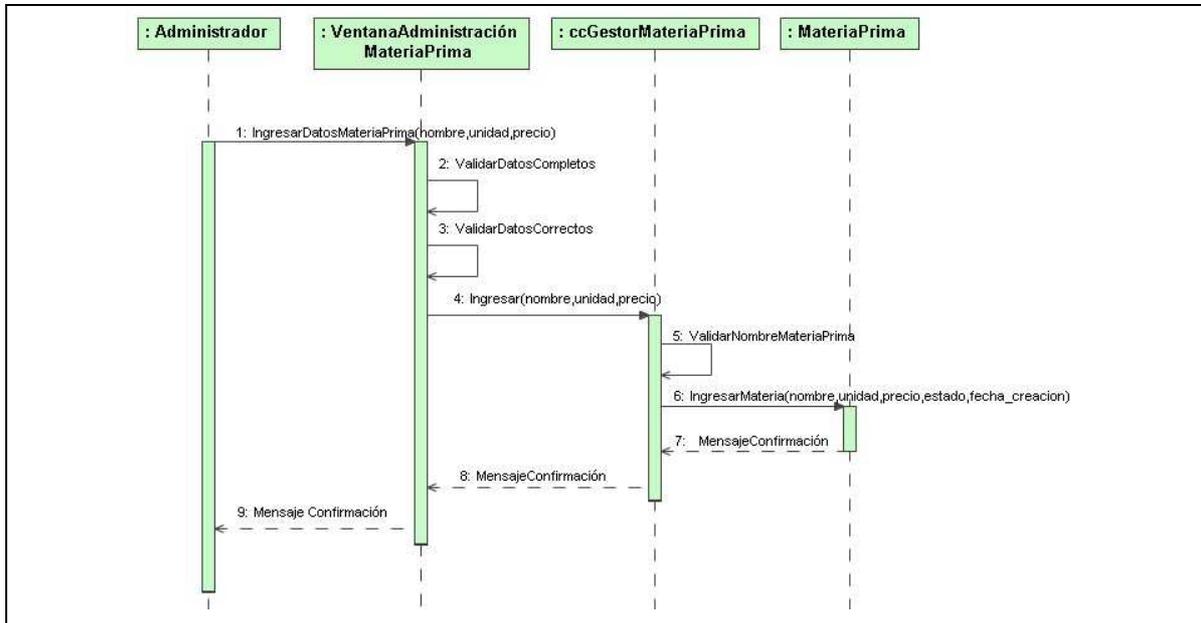


Figura 2.3- 57: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Materia Prima

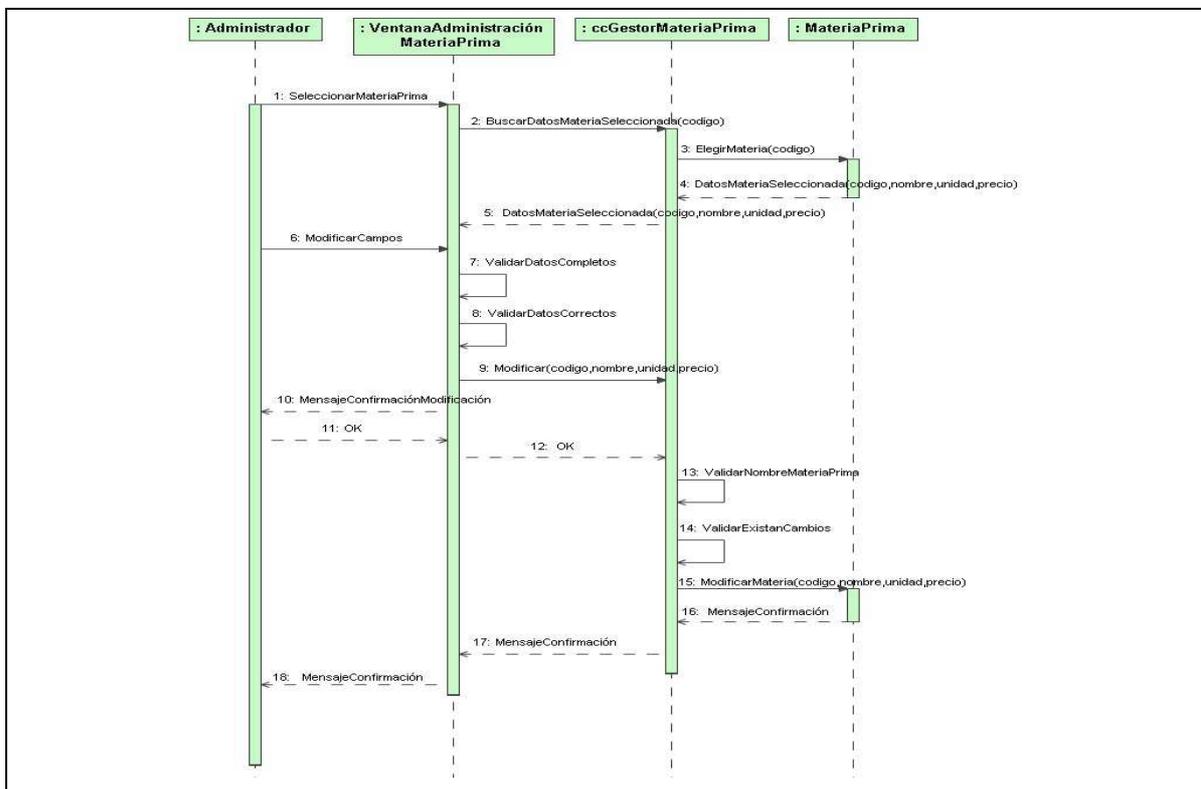
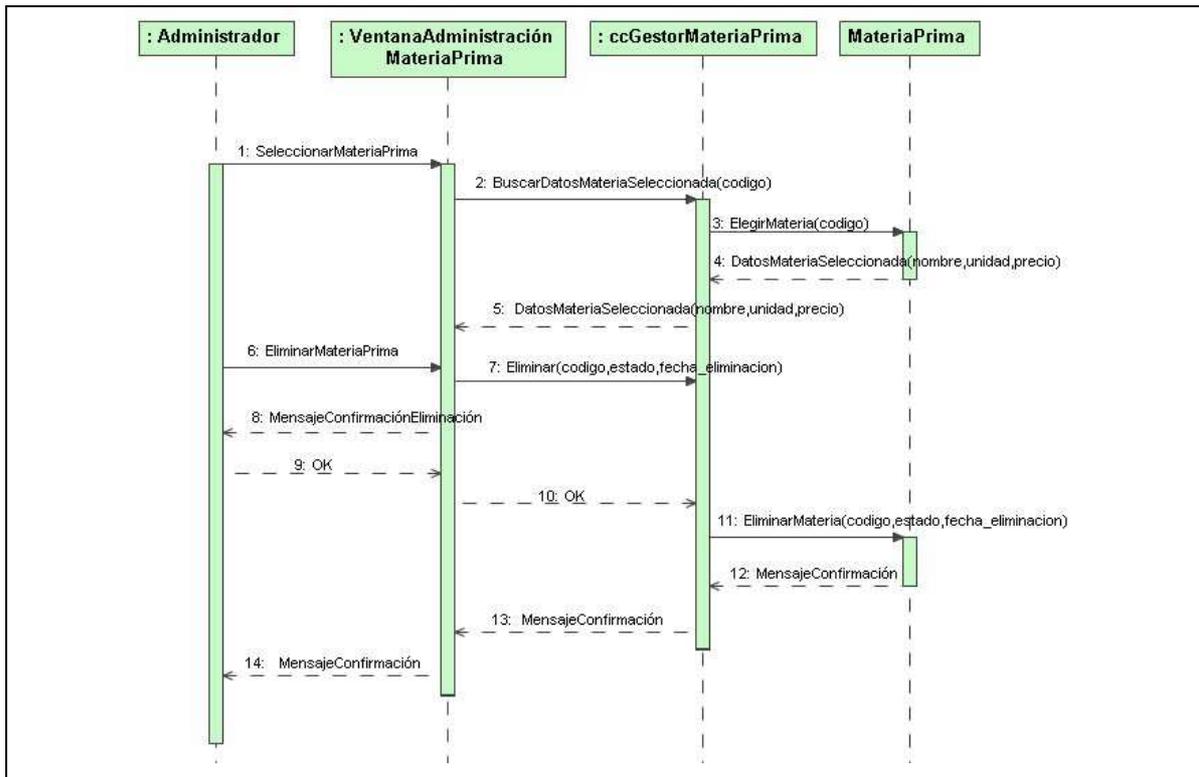


Figura 2.3- 58: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Materia Prima



- Subsistema de servicio Gestión Producto

Figura 2.3- 59: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Producto

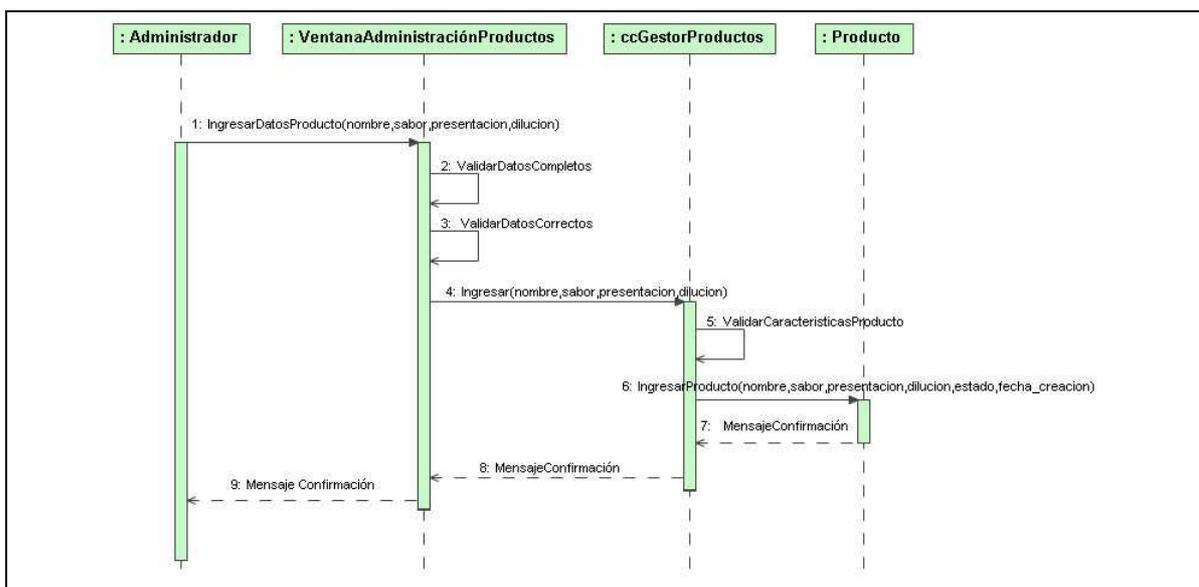


Figura 2.3- 60: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Producto

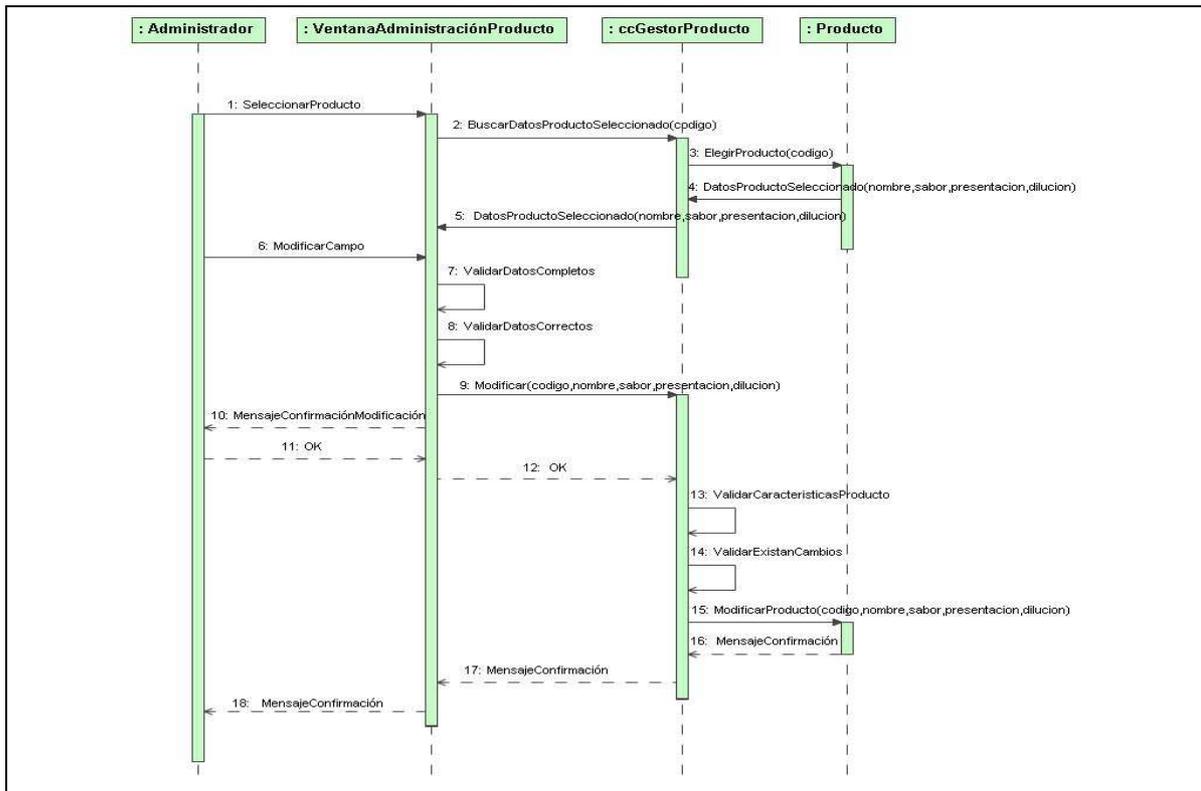
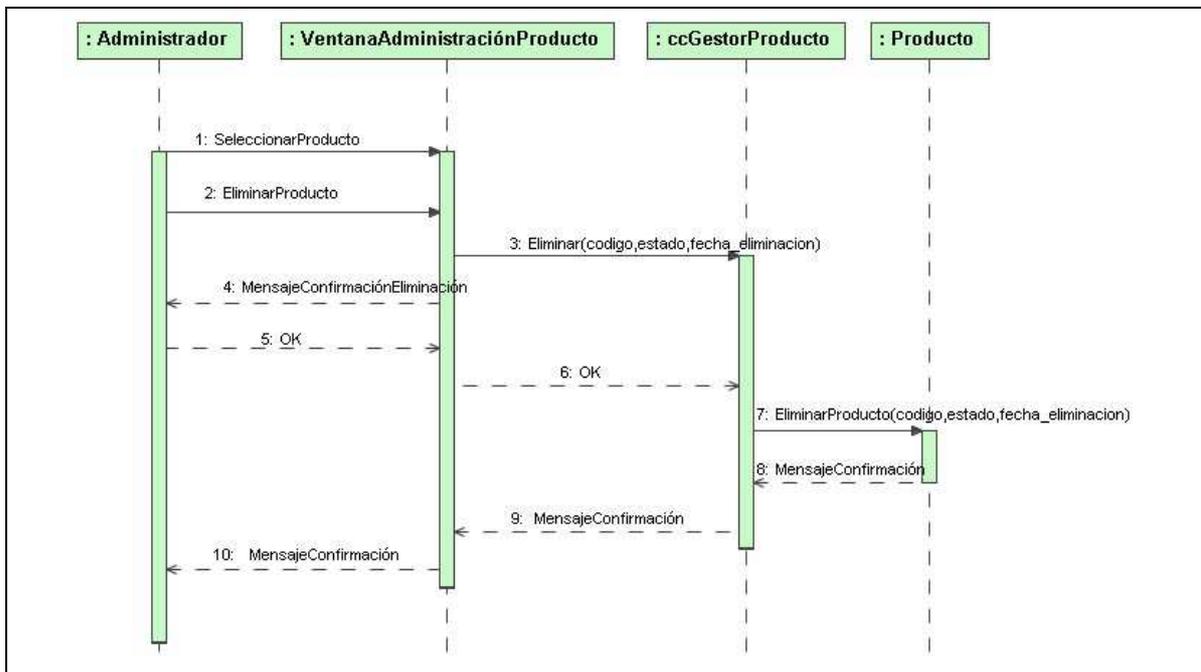


Figura 2.3- 61: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Producto



- o Subsistema de servicio Gestión Nombre Producto

Figura 2.3- 62: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Nombre Producto

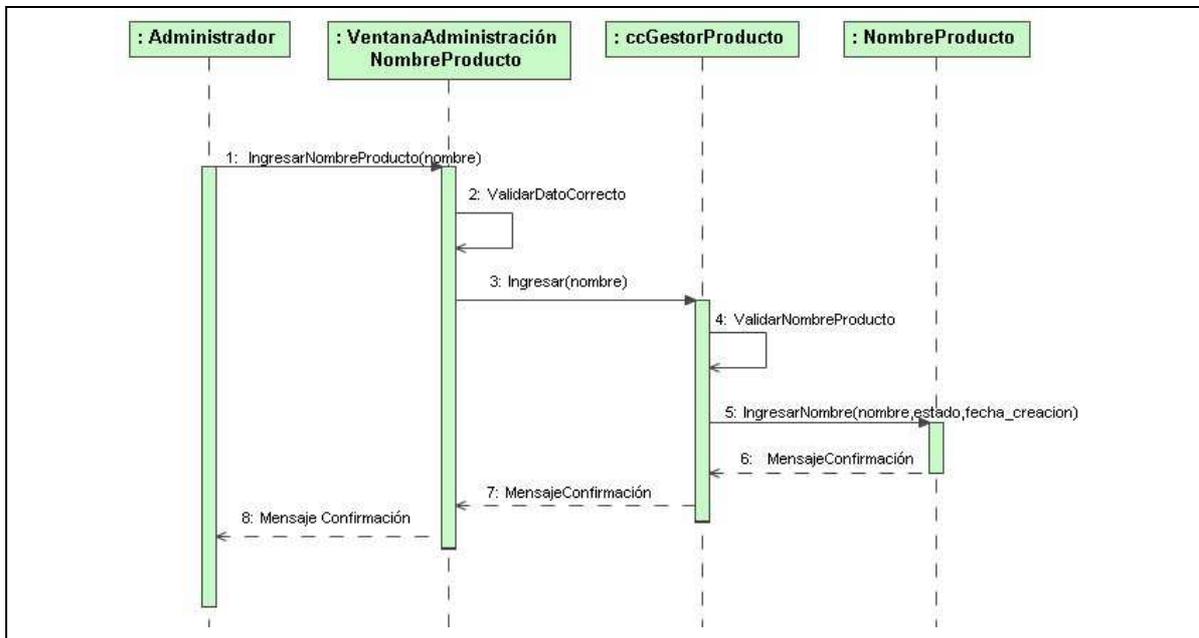


Figura 2.3- 63: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Nombre Producto

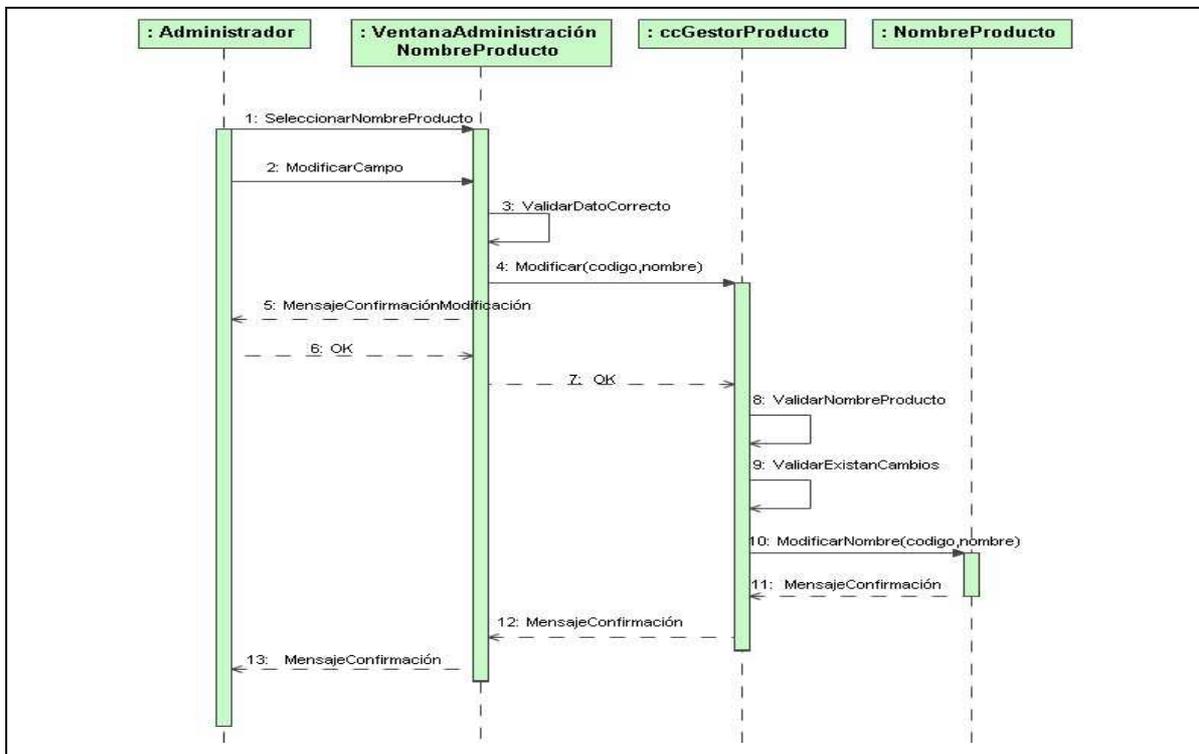
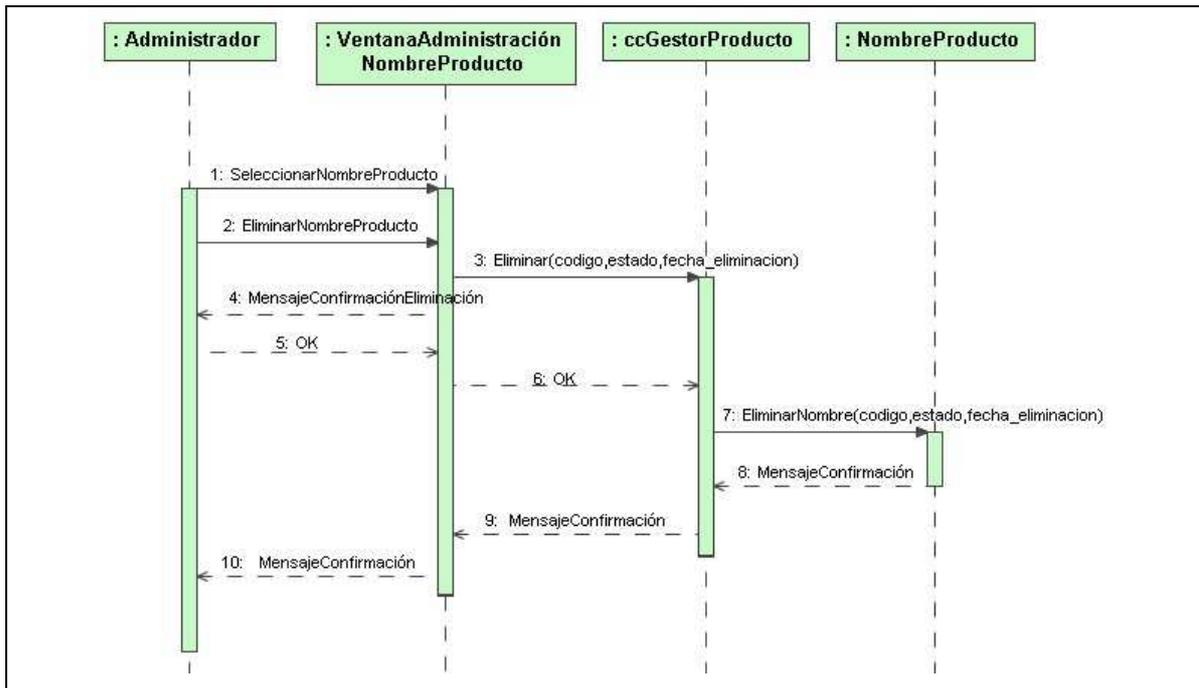


Figura 2.3- 64: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Nombre Producto



○ Subsistema de servicio Gestión Sabor

Figura 2.3- 65: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Sabor

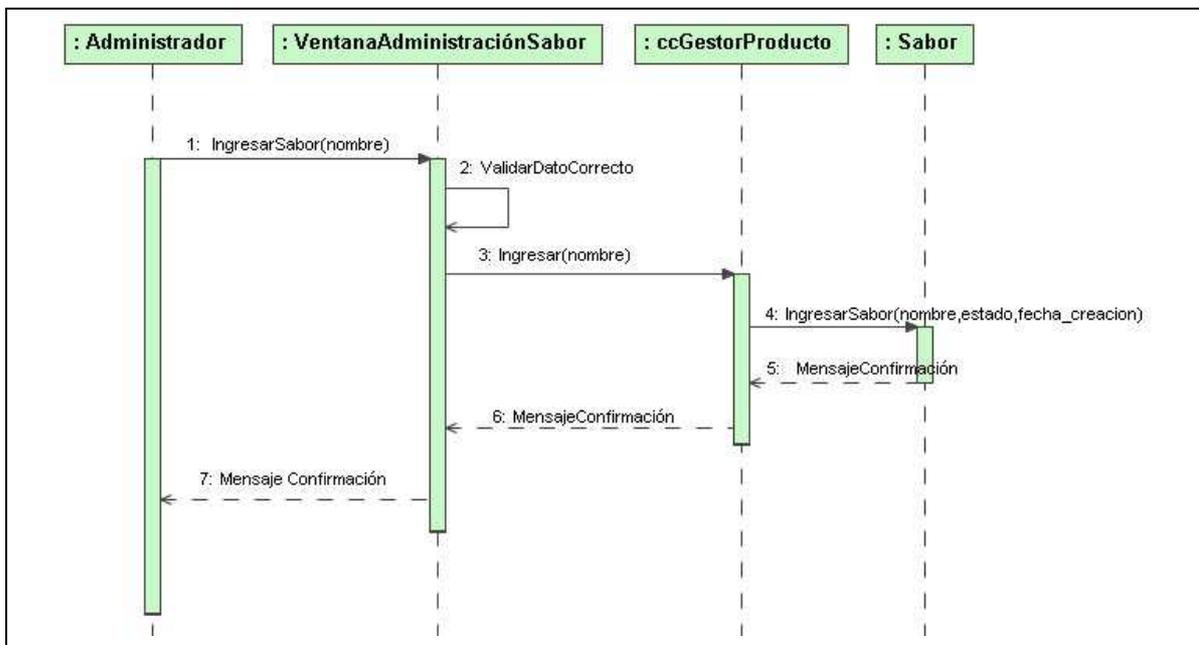


Figura 2.3- 66: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Sabor

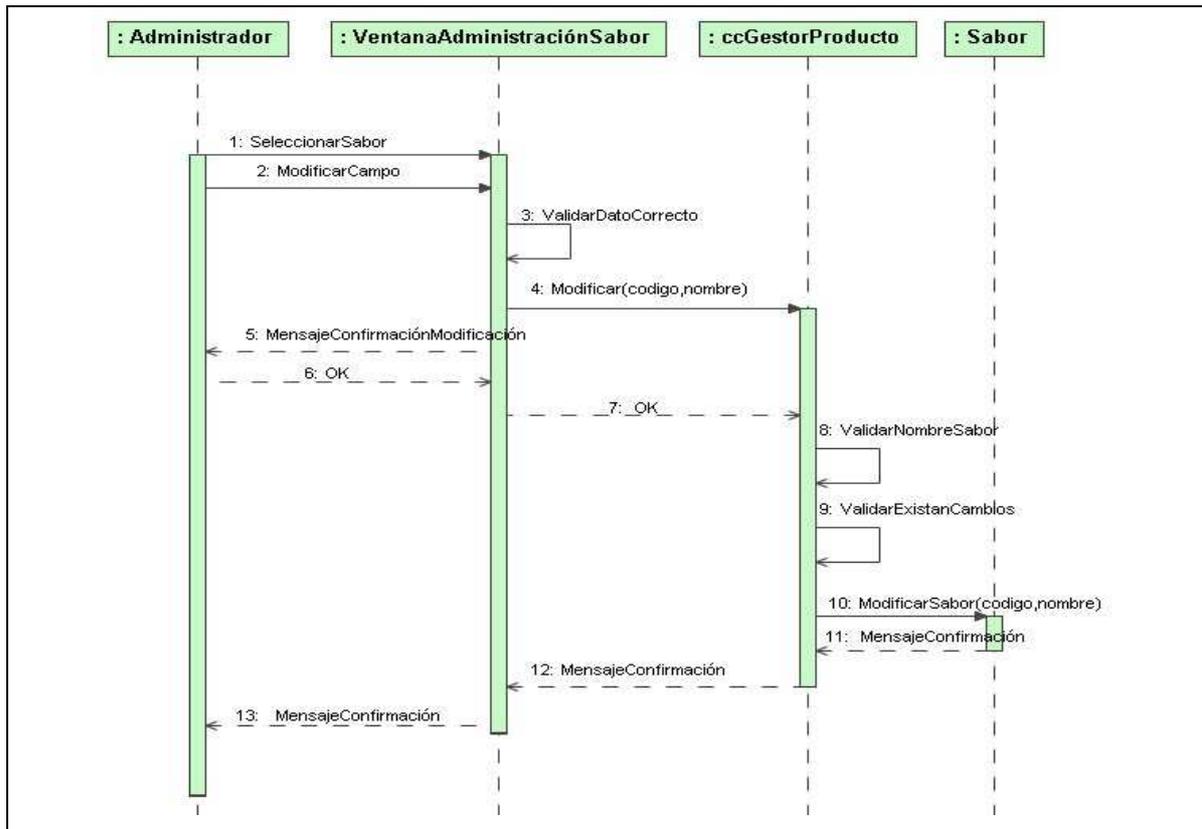
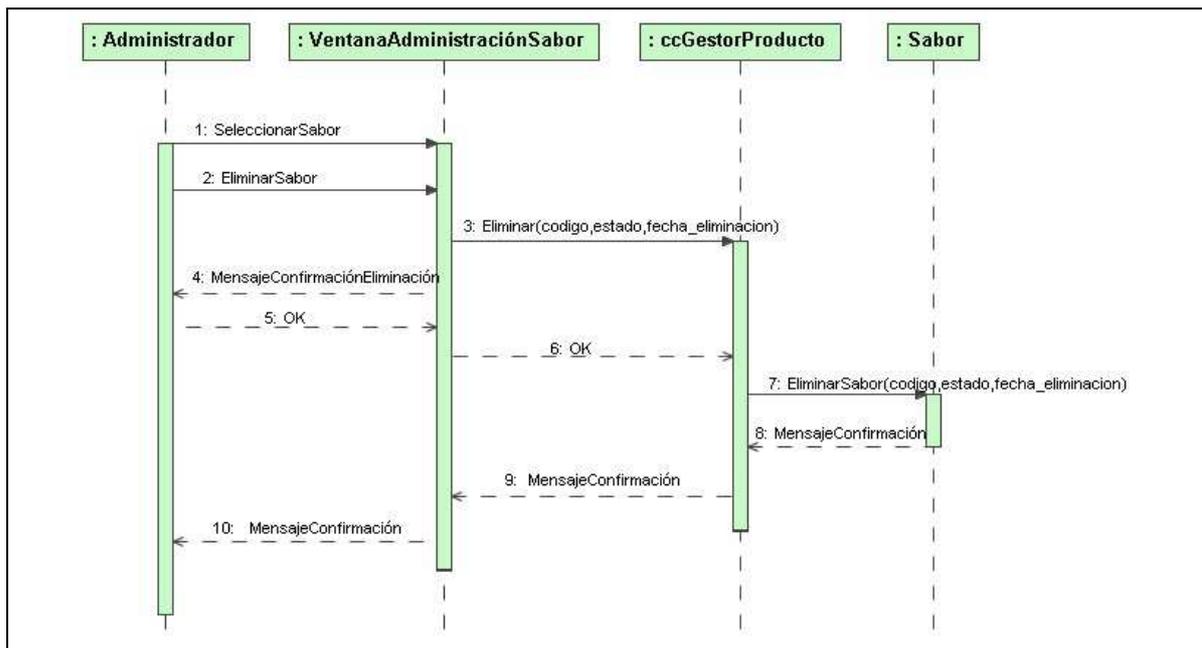


Figura 2.3- 67: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Sabor



- o Subsistema de servicio Gestión Presentación

Figura 2.3- 68: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Ingresar Presentación

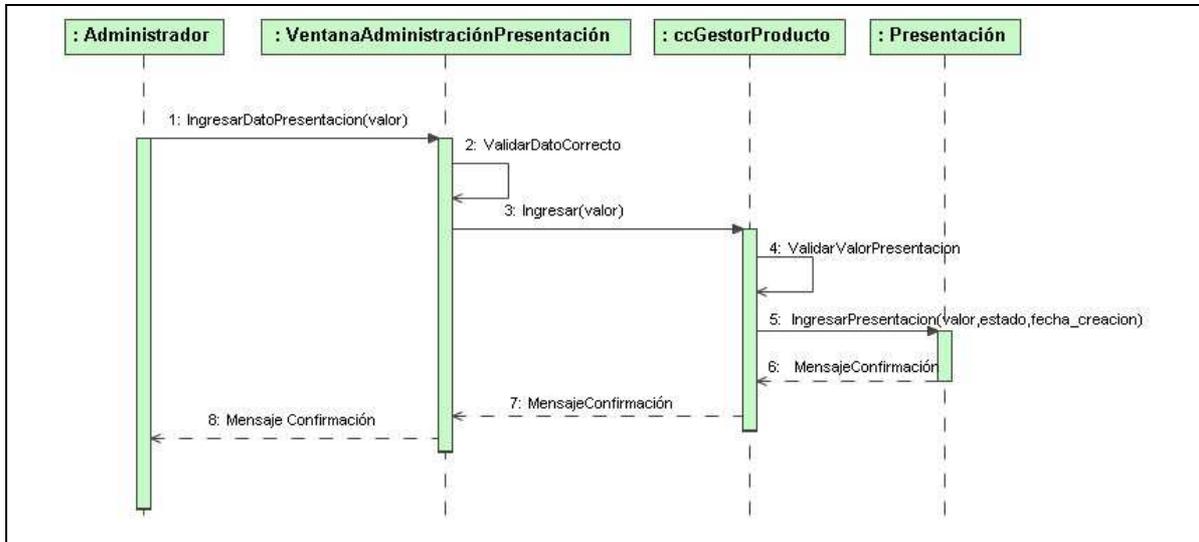


Figura 2.3- 69: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Modificar Presentación

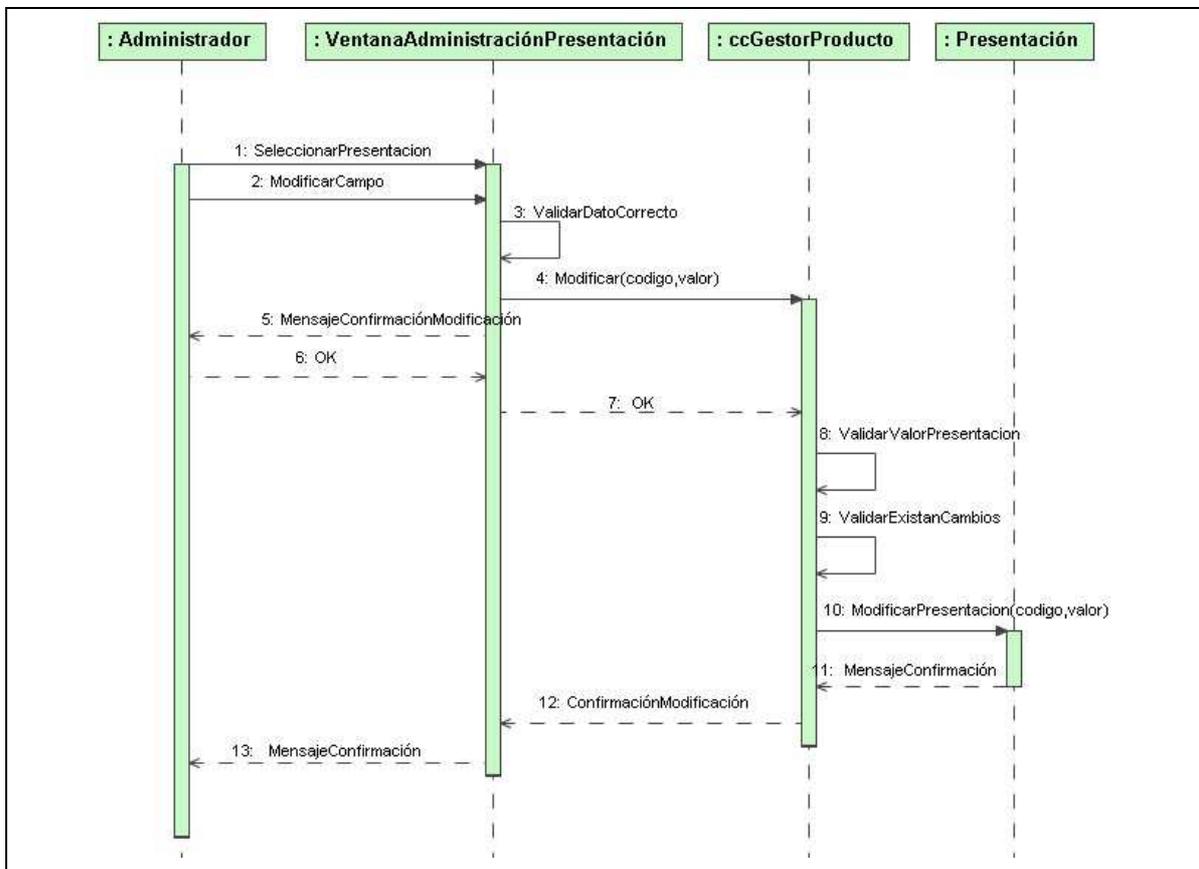
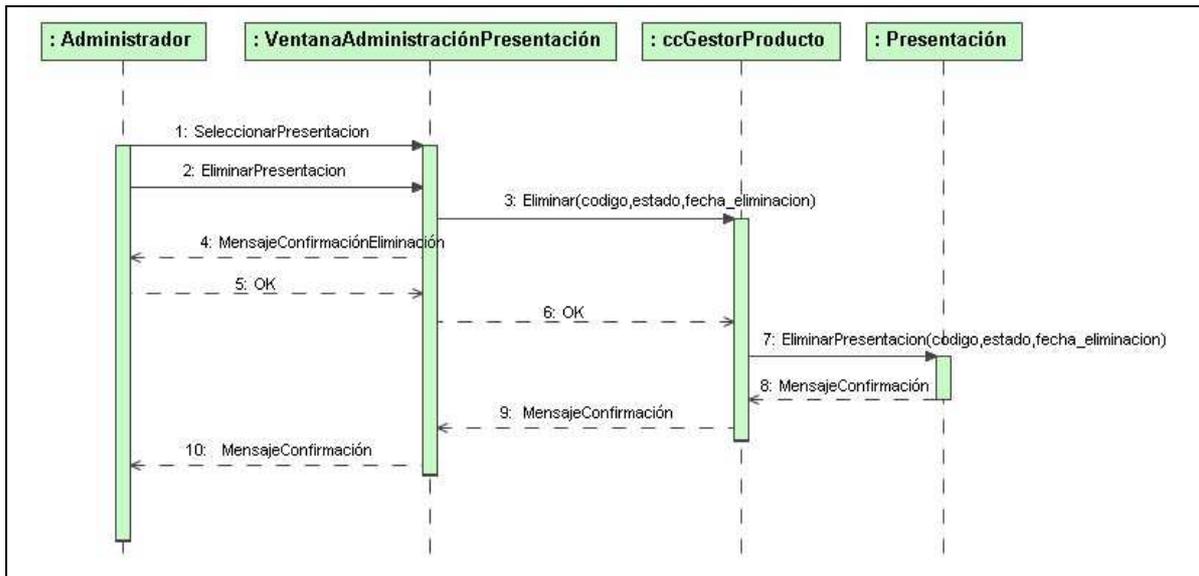


Figura 2.3- 70: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Eliminar Presentación



- Subsistema de servicio Gestión Asignación

Figura 2.3- 71: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño – Ingresar Asignación

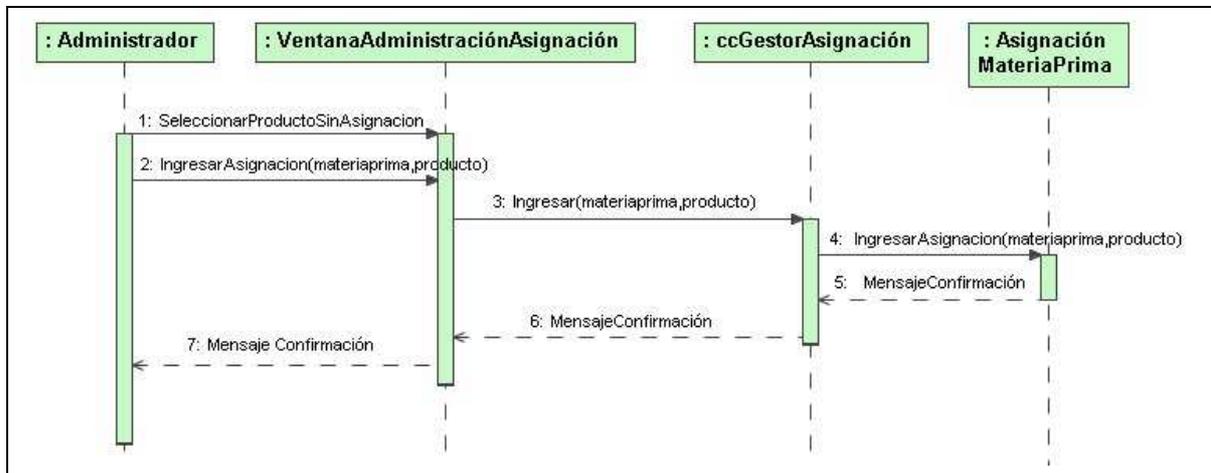


Figura 2.3- 72: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño – Modificar Asignación

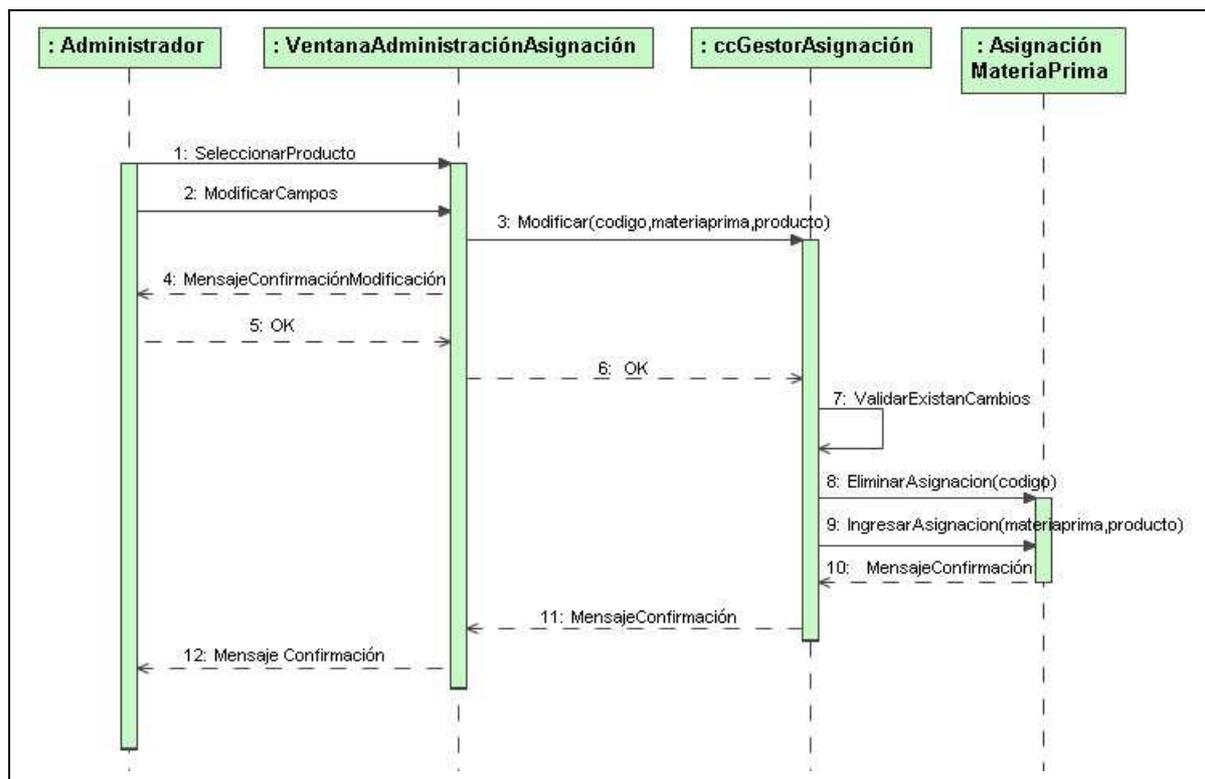
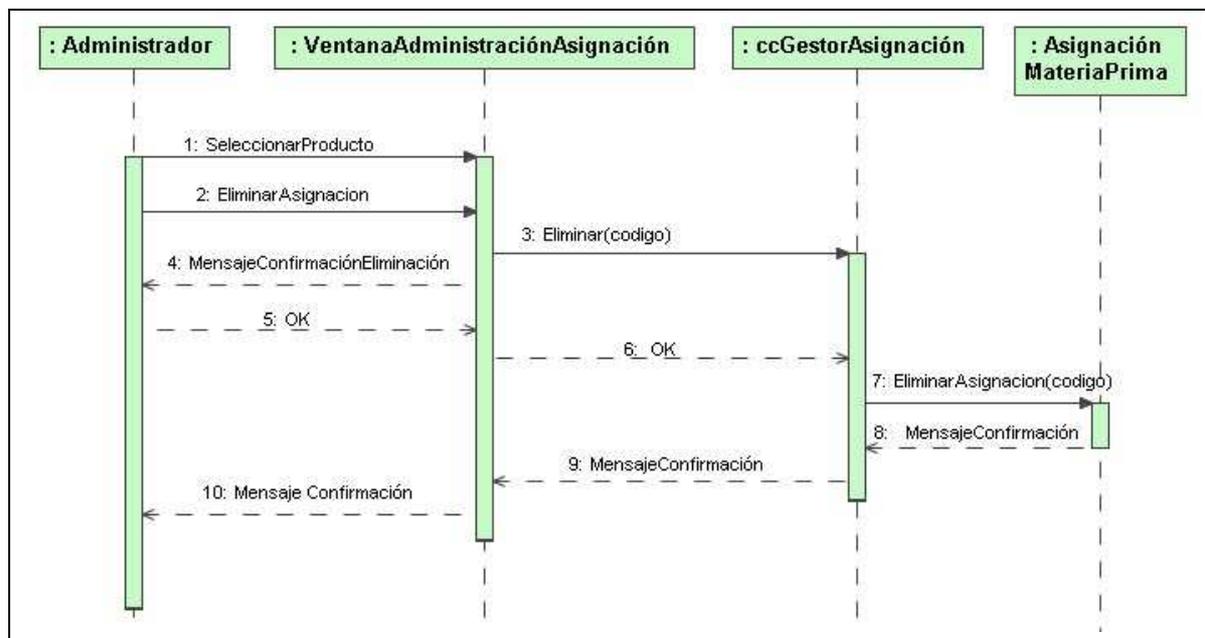


Figura 2.3- 73: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño – Eliminar Asignación



- Subsistema de servicio Gestión Producción Estándar

Figura 2.3- 74: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Ingresar Producción Estándar

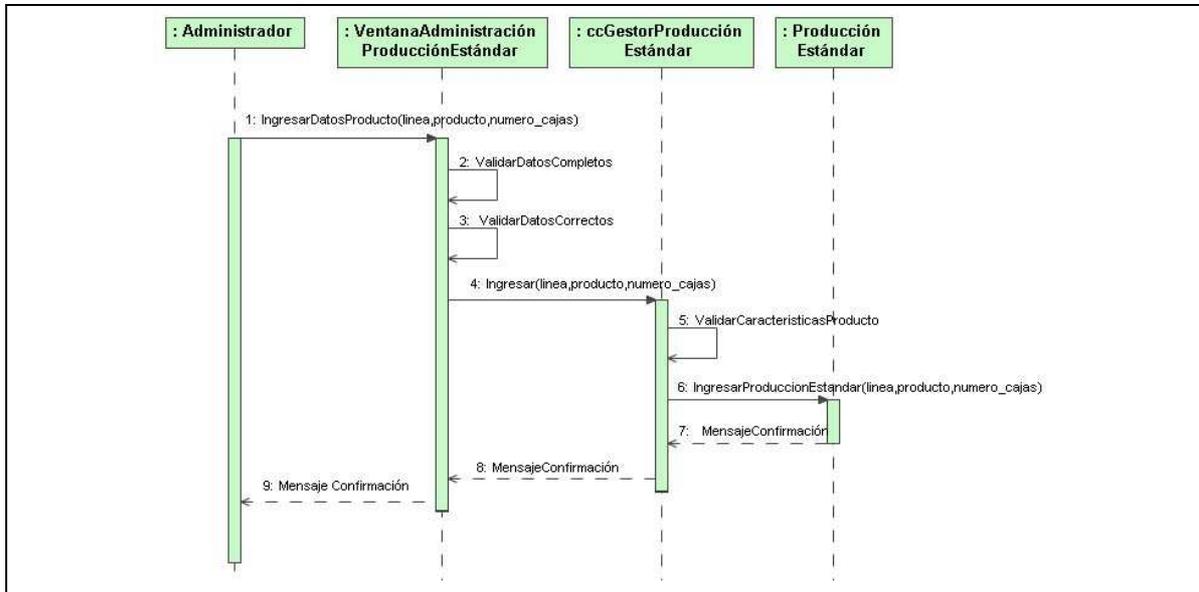


Figura 2.3- 75: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Modificar Producción Estándar

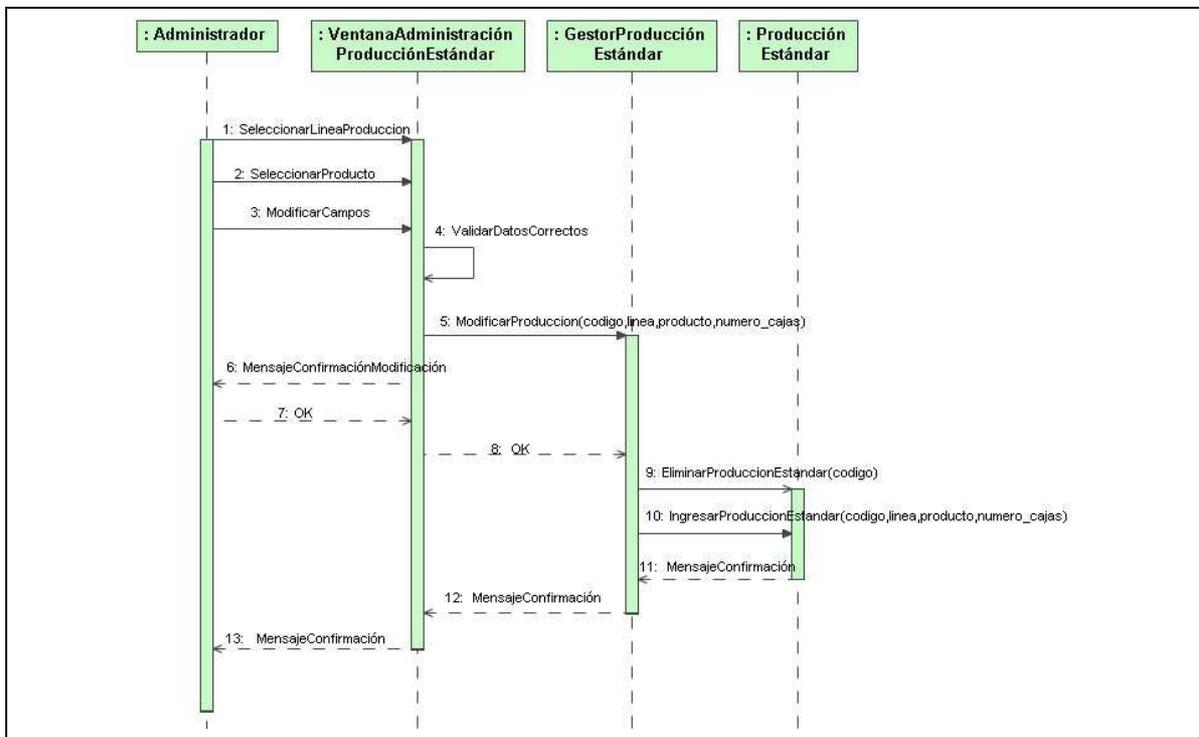
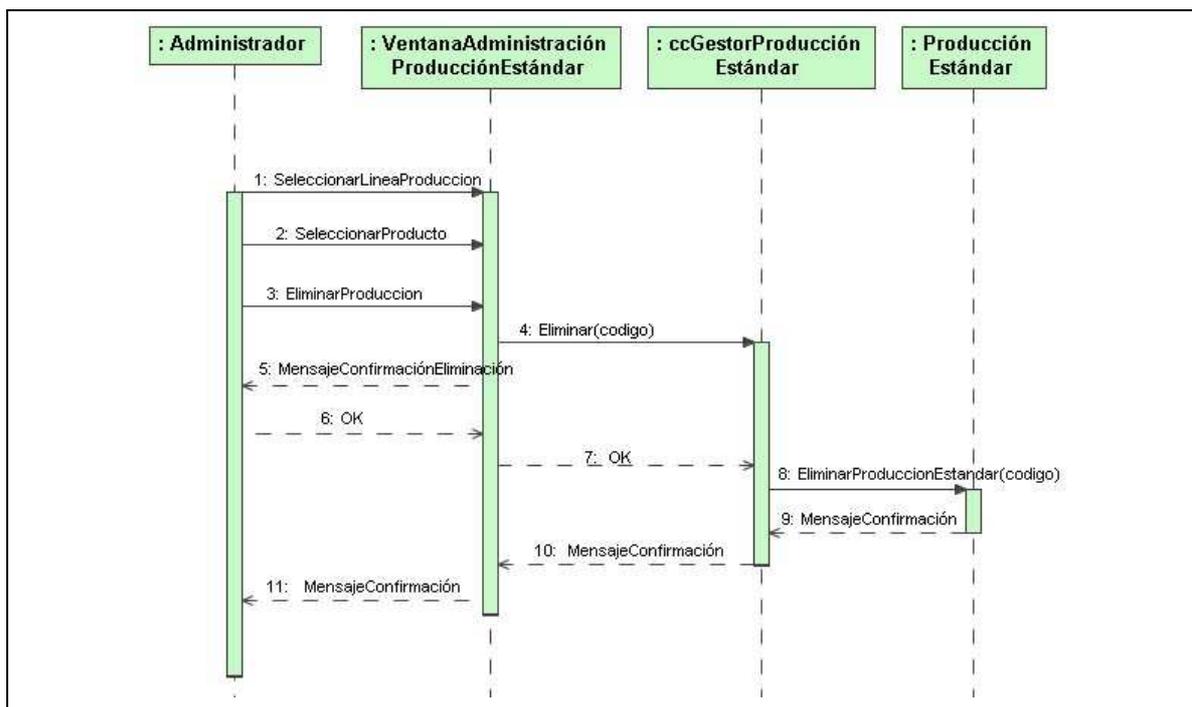


Figura 2.3- 76: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Eliminar Producción Estándar



Susbsistema Administración del SICOP

- Subsistema de servicio Gestión Producción Real

Figura 2.3- 77: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño- Ingresar Producción Real

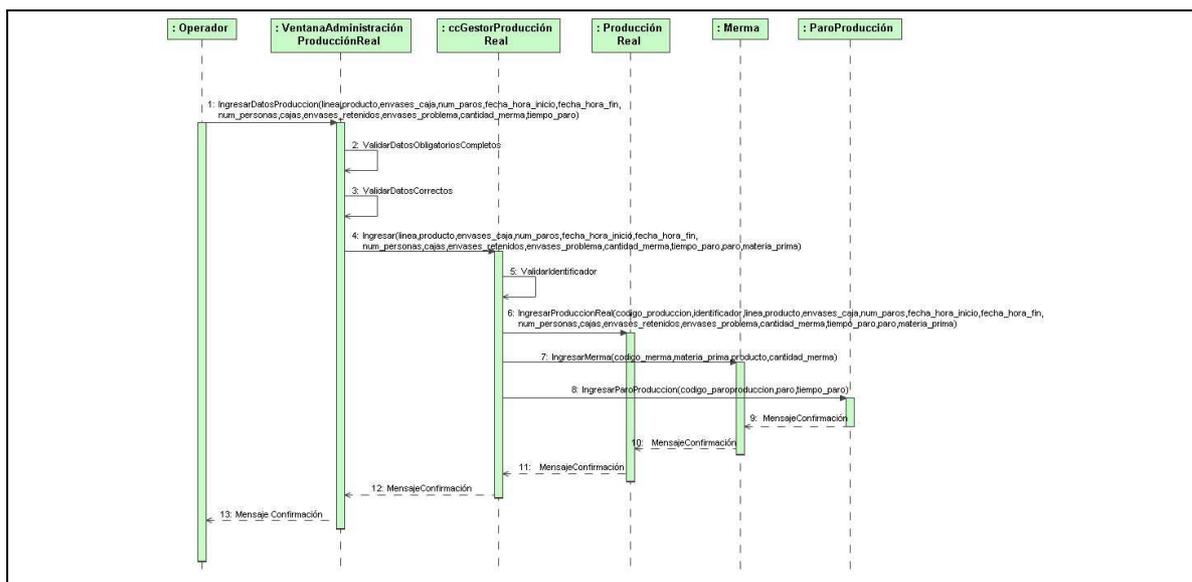


Figura 2.3- 78: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño- Modificar Producción Real

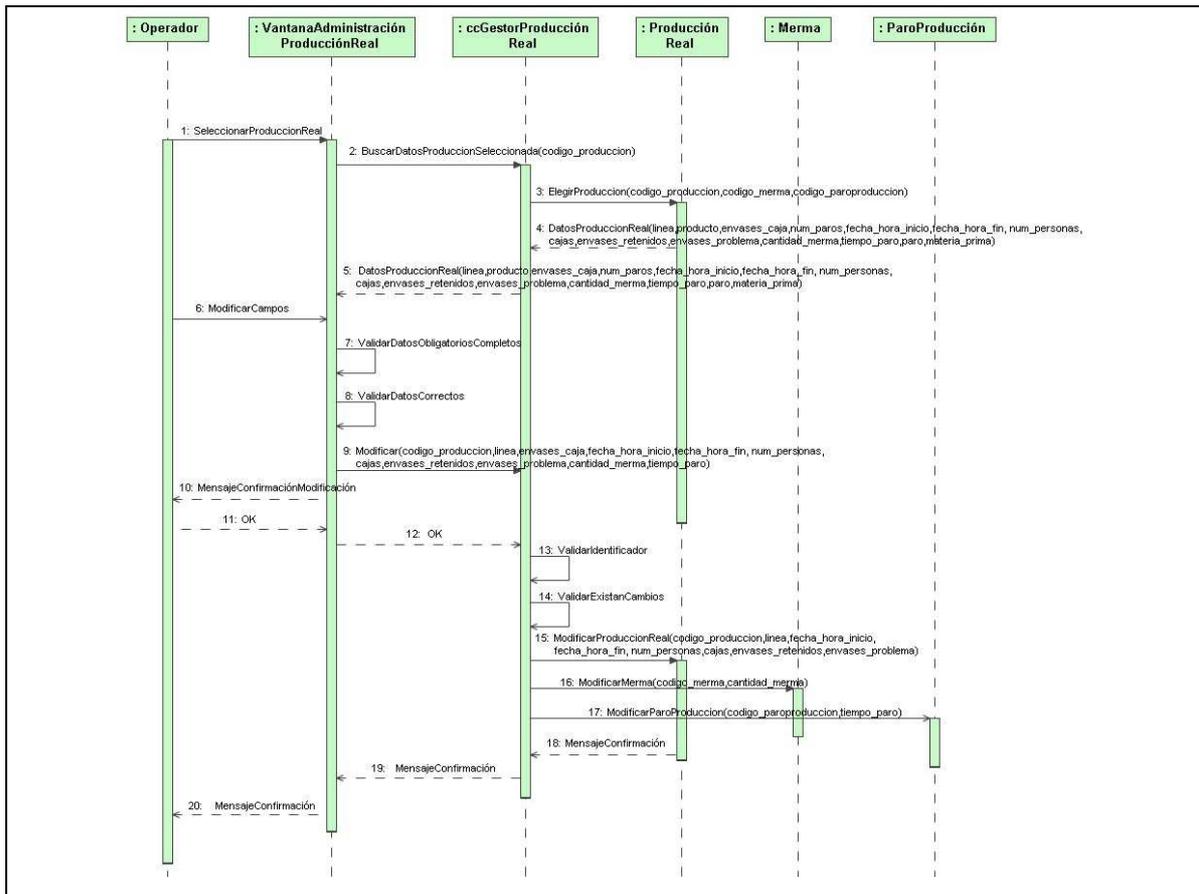
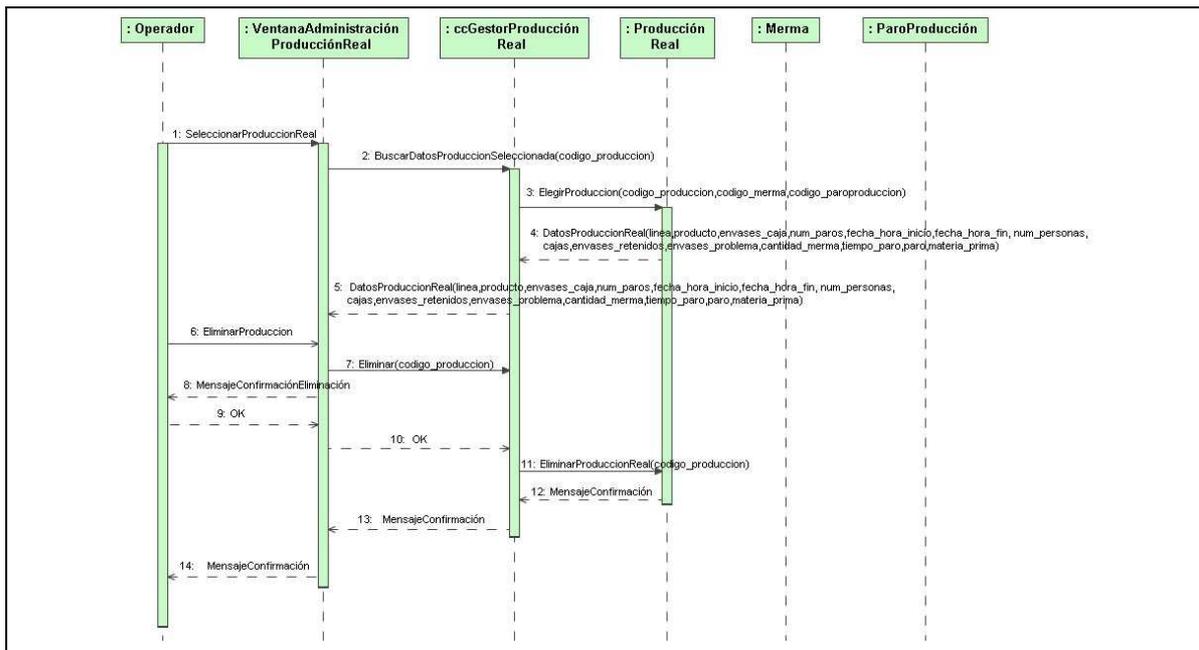


Figura 2.3- 79: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Eliminar Producción Real



Subsistema de Reportes y Ayuda

- Subsistema de servicio de Gestión Reportes Generales

Figura 2.3- 80: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño- Reporte Usuarios

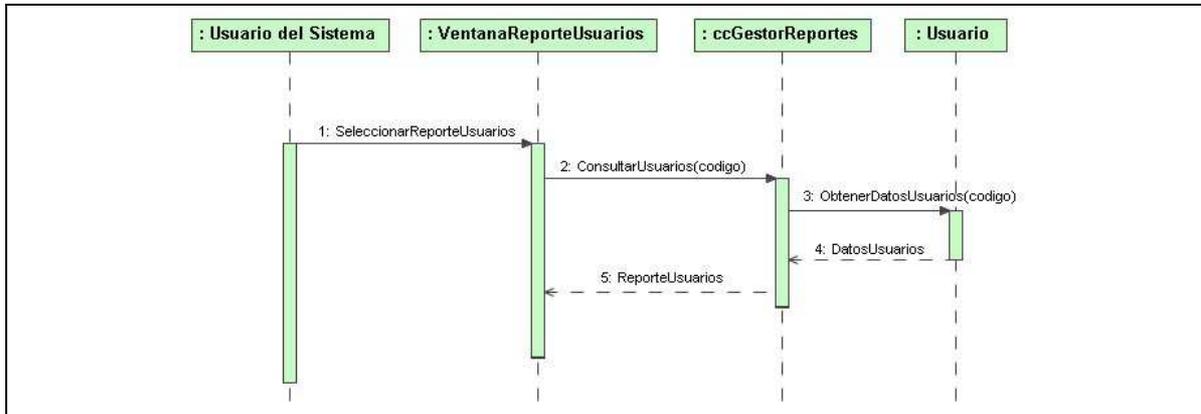


Figura 2.3- 81: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Reporte Líneas

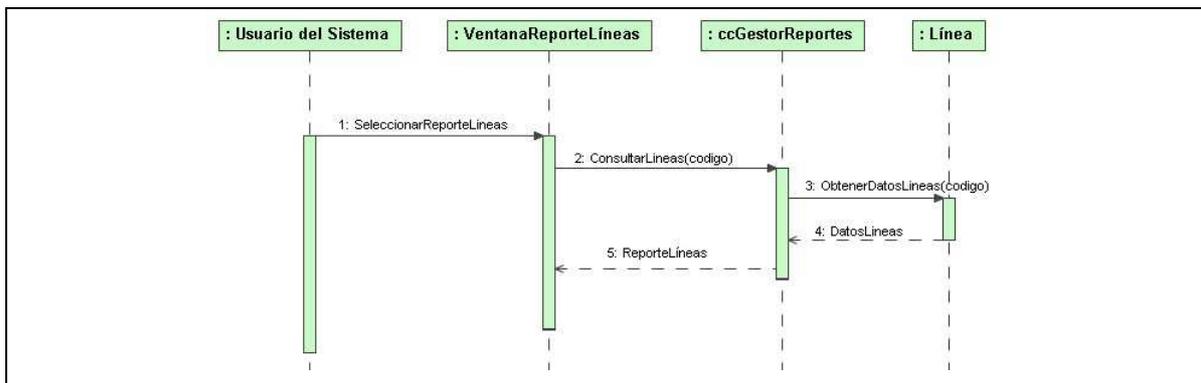


Figura 2.3- 82: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Reporte Paros

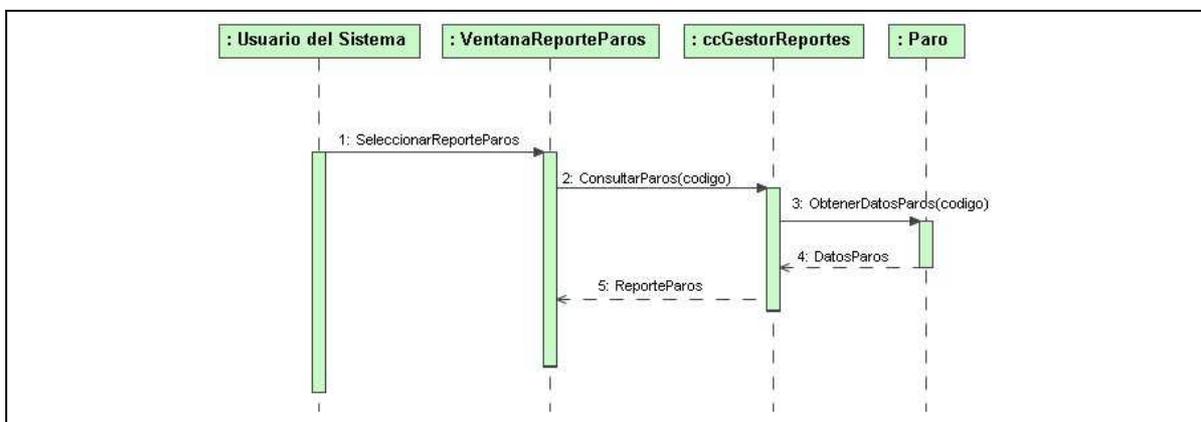


Figura 2.3- 83: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño- Reporte Materia Prima

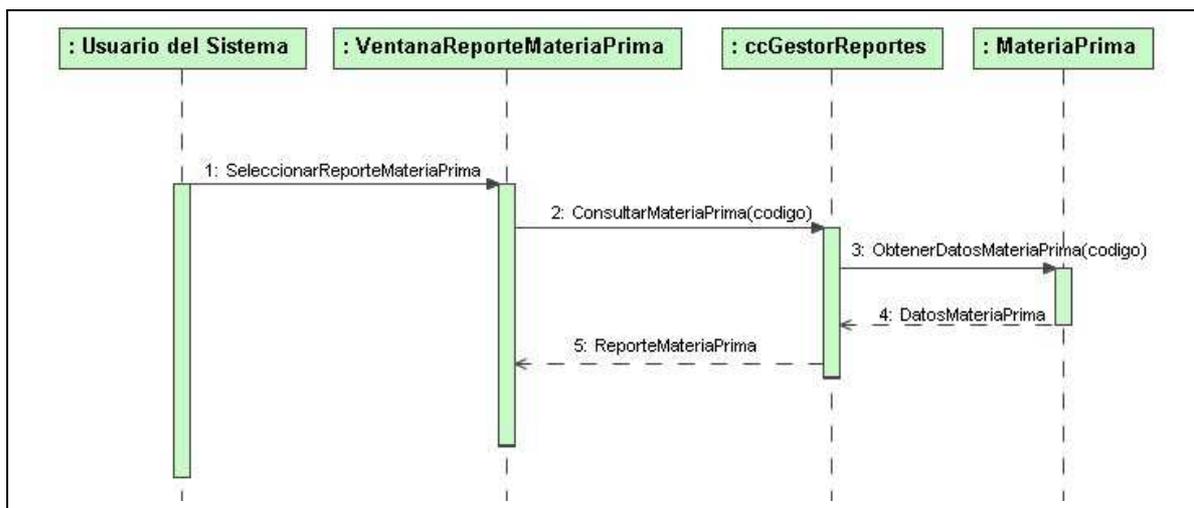
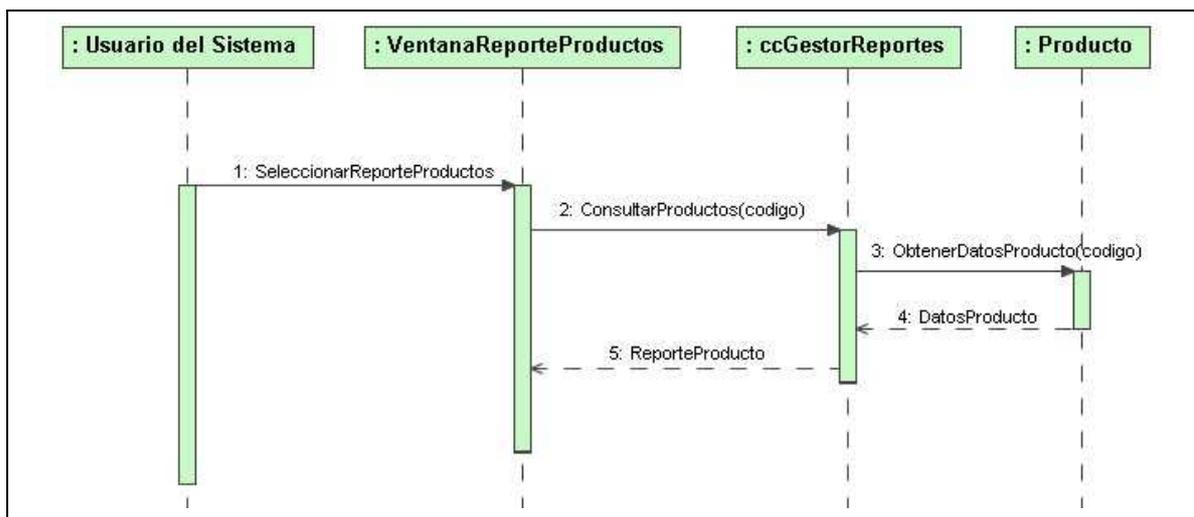


Figura 2.3- 84: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Reporte Producto



- Subsistema de servicio de Gestión Reportes Indicadores

Figura 2.3- 85: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Reporte Diario Básico

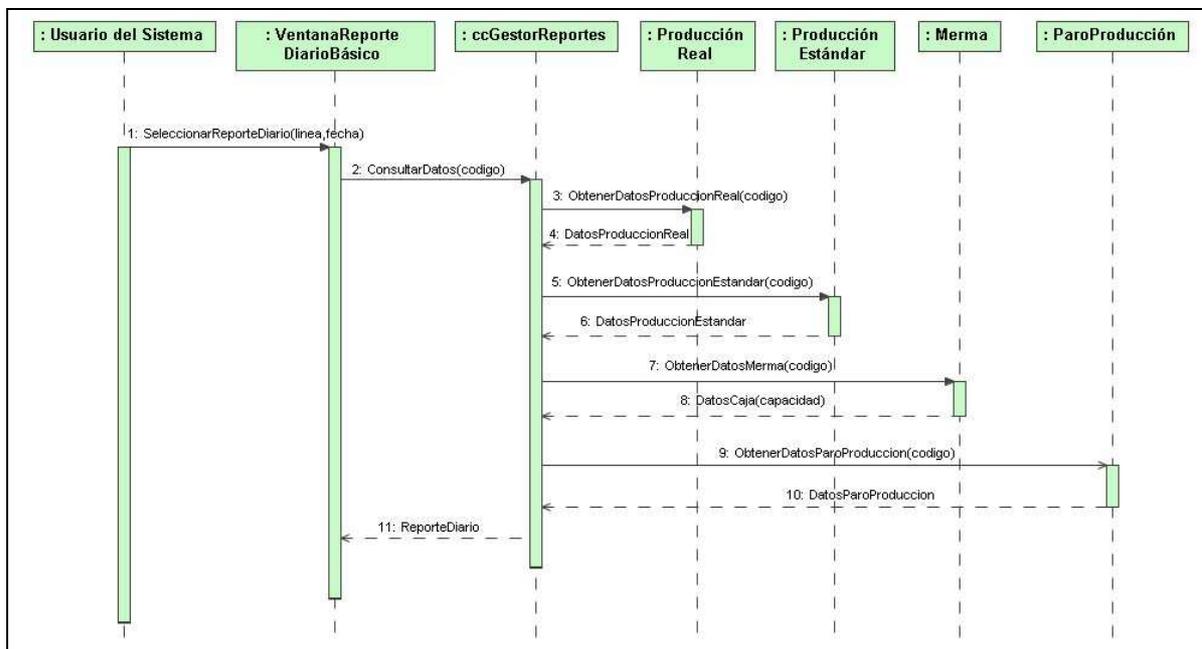


Figura 2.3- 86: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Reporte Producción Diario Avanzado

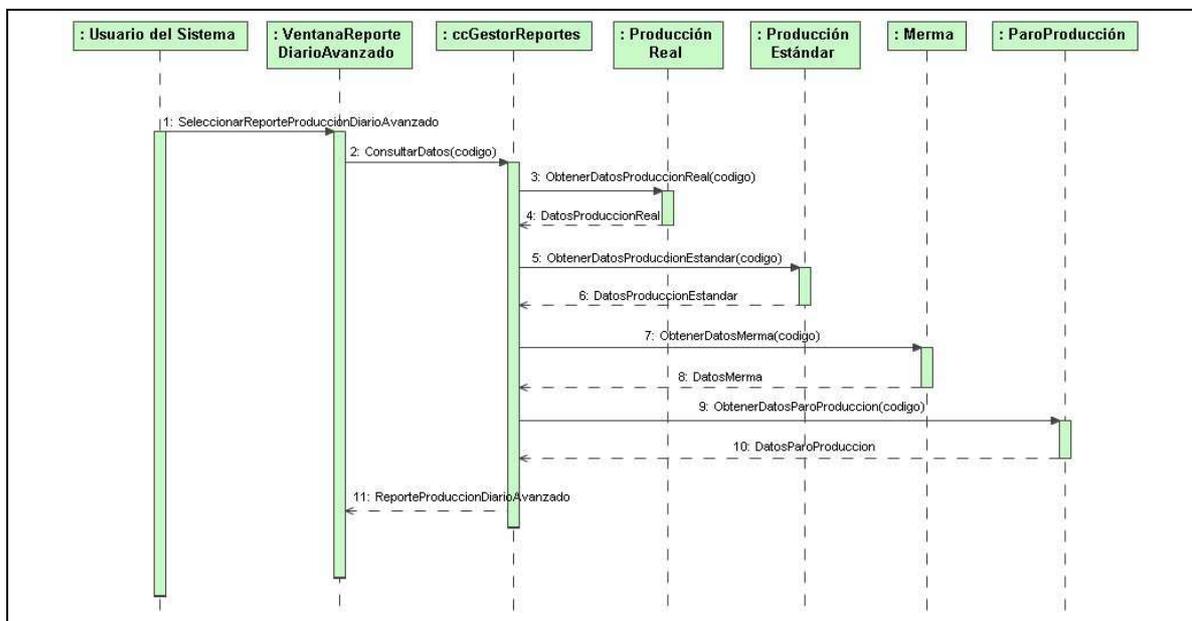


Figura 2.3- 87: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Reporte Producción Semanal

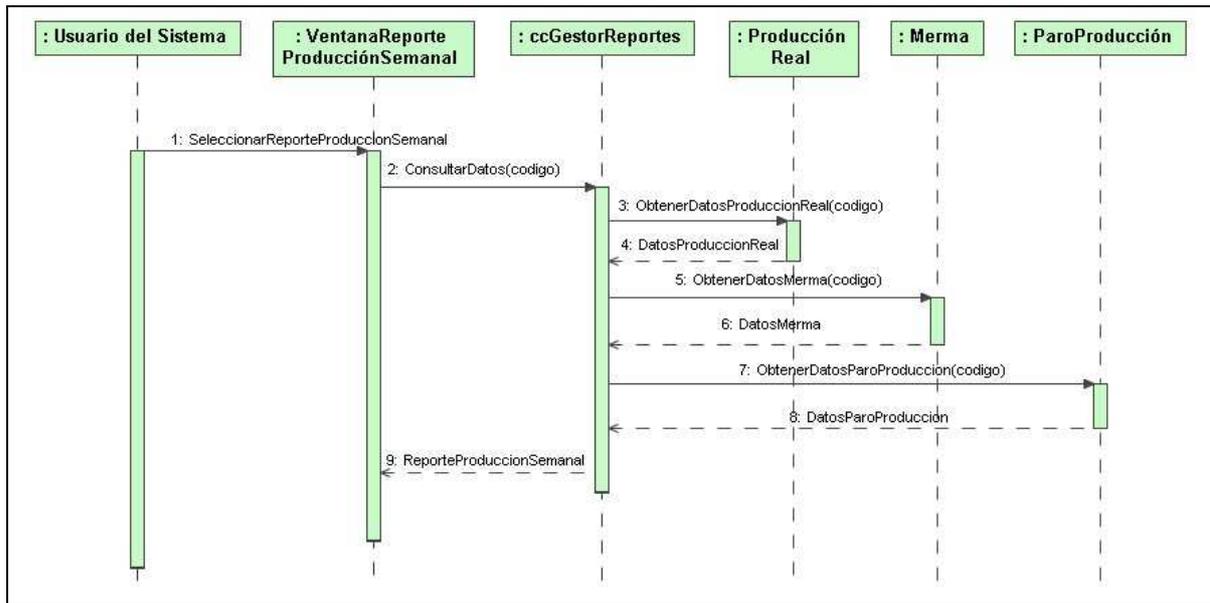


Figura 2.3- 88: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Reporte Producción Mensual

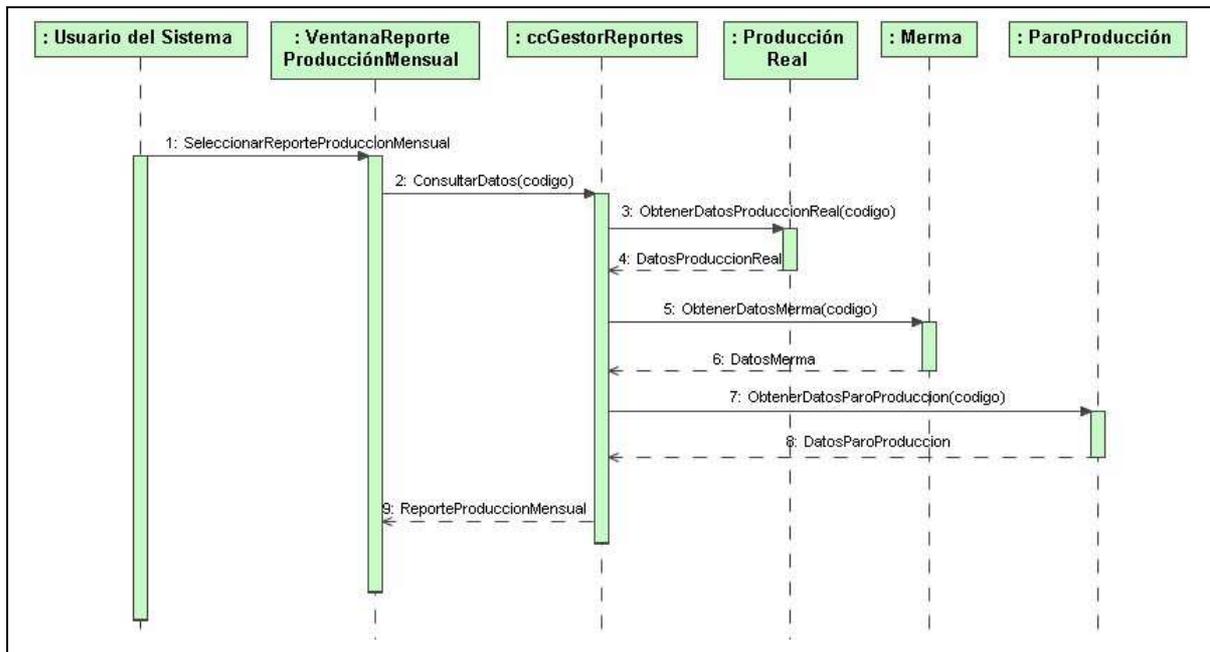


Figura 2.3- 89: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño- Reporte Producción Anual

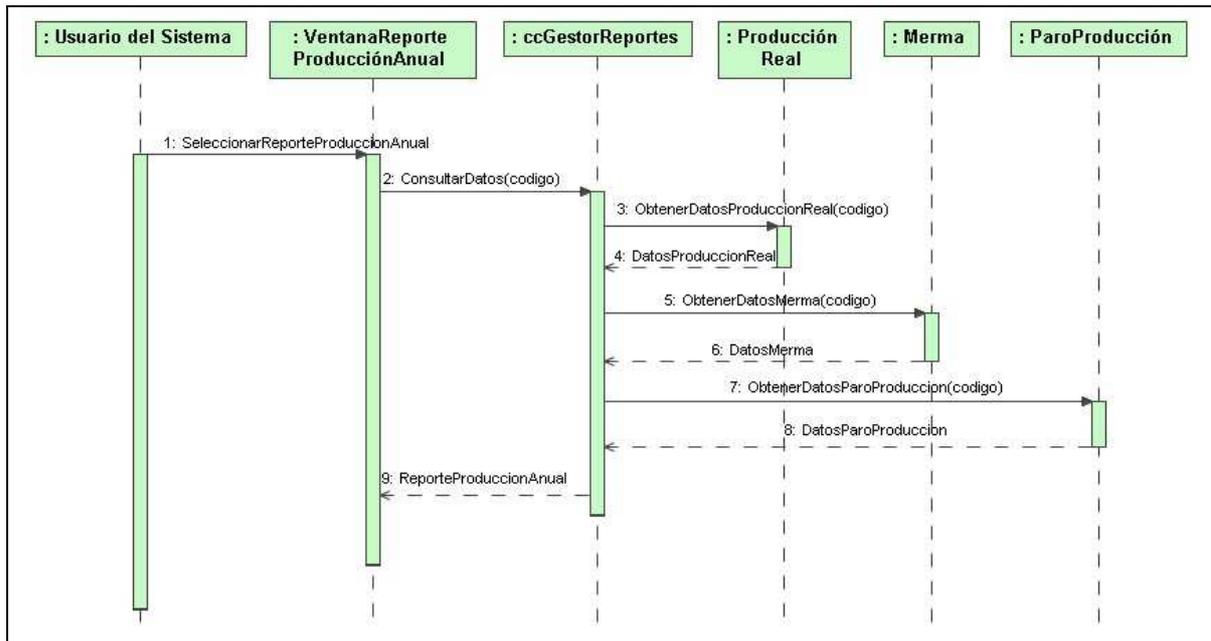
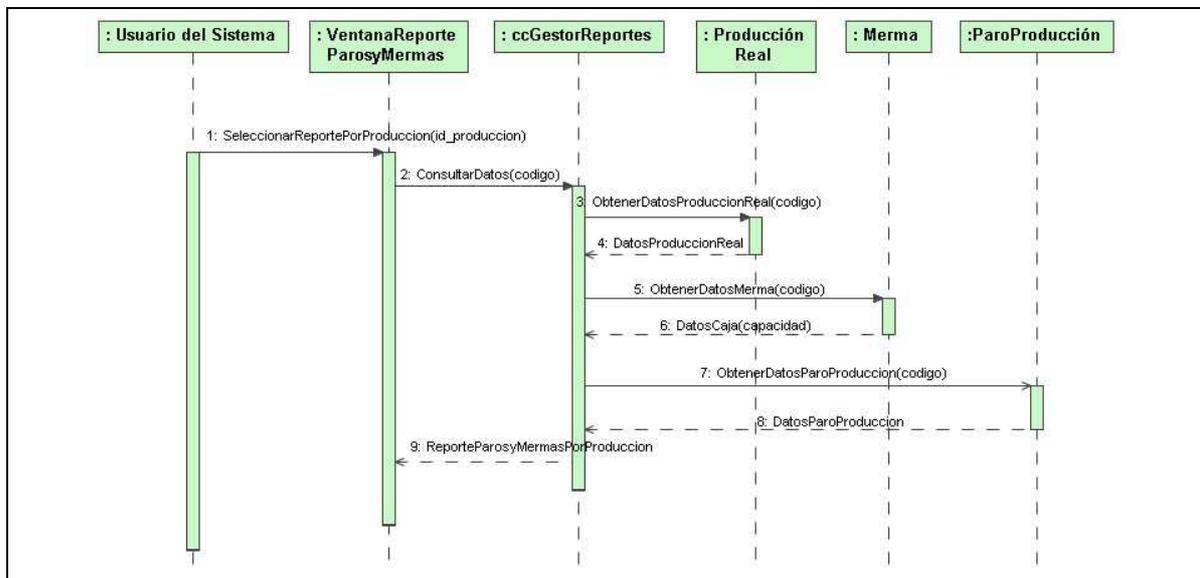


Figura 2.3- 90: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño-Reporte Paros y Mermas por Producción



- Subsistema de servicio de Función Ayuda

Figura 2.3- 91: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Mostrar Ayuda

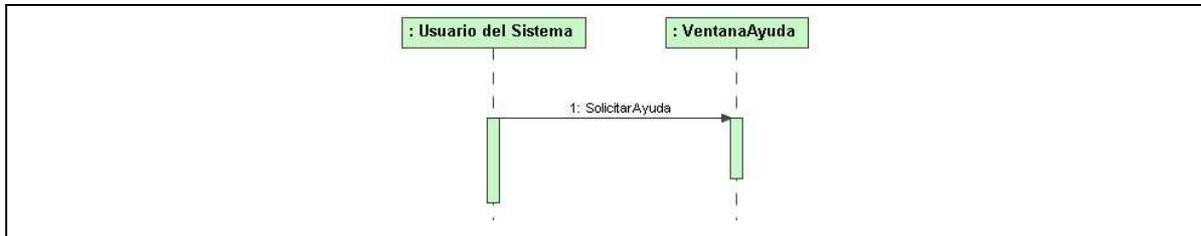
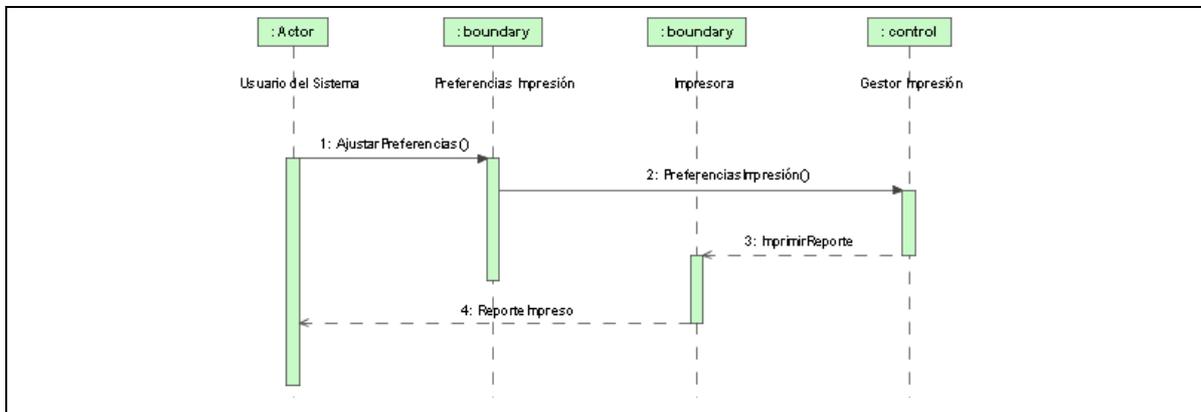


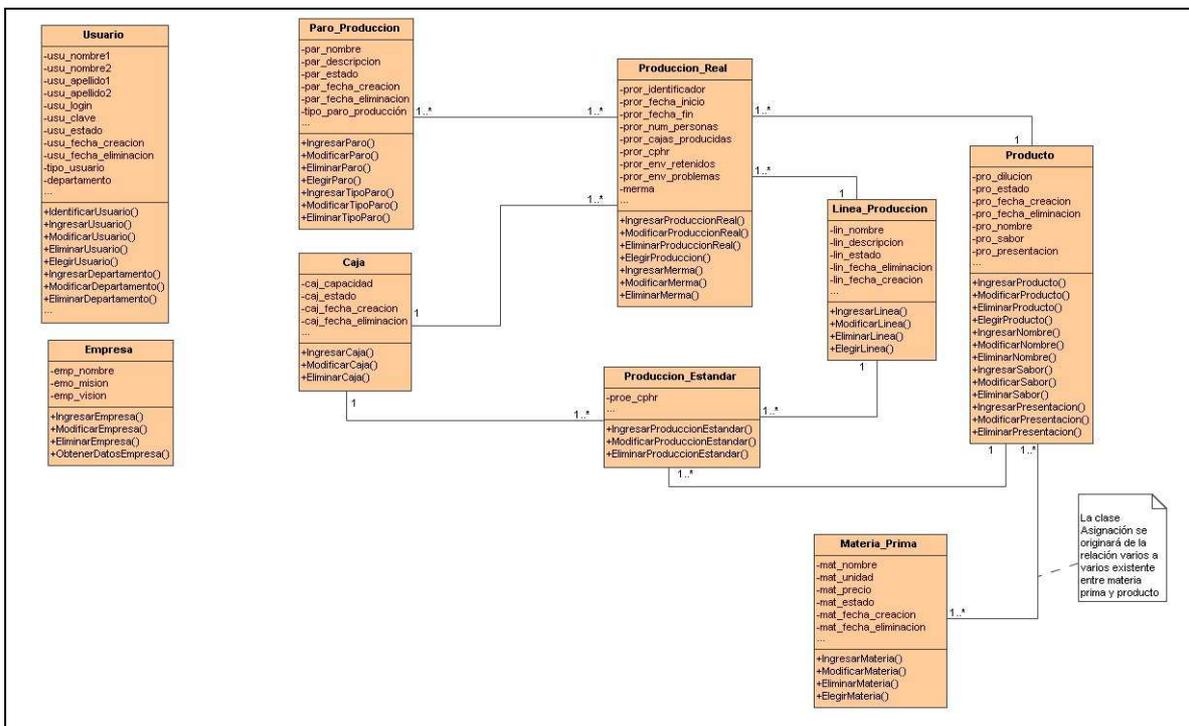
Figura 2.3- 92: Diagrama de secuencia para el caso de uso Diseño - Generar Impresión



2.3.2.3 Diseño de clases

2.3.2.3.1 Definición de las clases de diseño del SICOP

Figura 2.3- 93: Diagrama de clases de diseño



2.3.2.4 Diseño de pantallas

2.3.2.4.1 Interfase de ingreso al sistema

En la pantalla 2.3-94 se detalla los elementos que forman parte de la interfase de ingreso al SICOP.

Figura 2.3- 94: Diseño de la interfase de Ingreso al Sistema

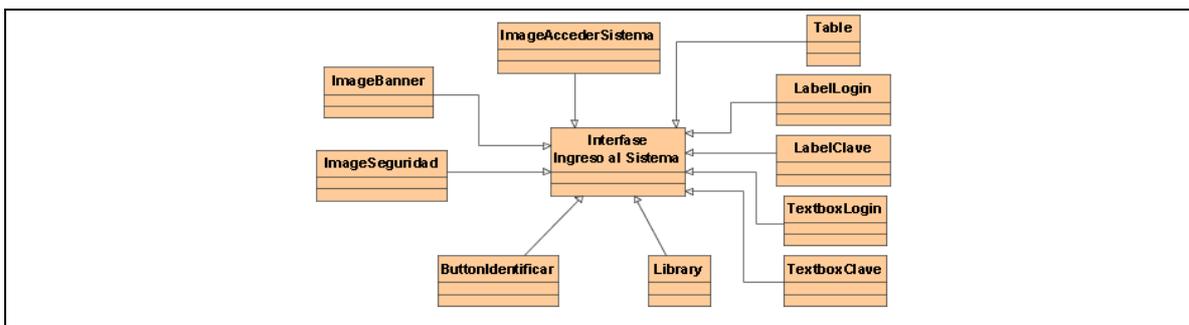
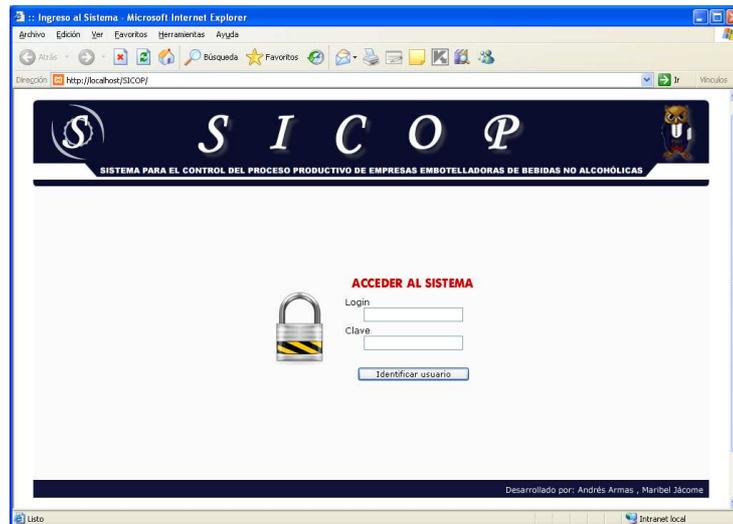


Figura 2.3- 95: Interfase de Ingreso al SICOP



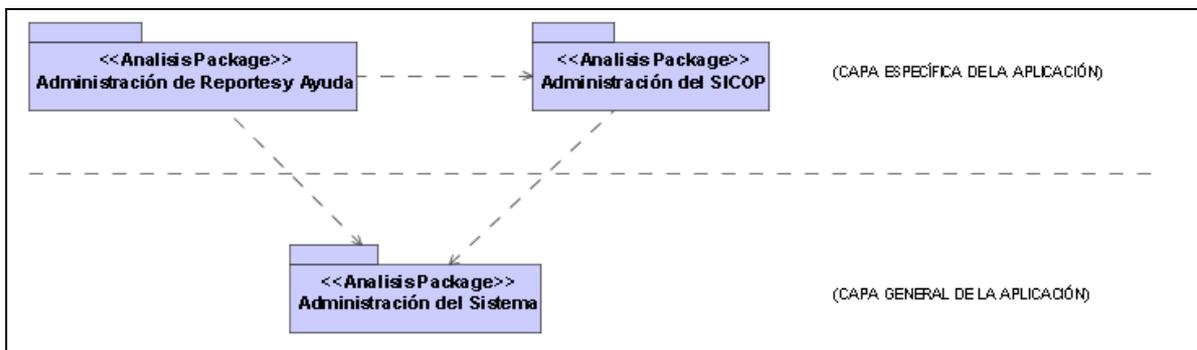
En el ANEXO B se muestra la especificación de cada una de las interfases que se despliega después de haber ingresado al sistema.

2.3.2.5 Diseño de subsistemas

2.3.2.5.1 Mantenimiento de las dependencias entre subsistemas

Las dependencias entre subsistemas siguen manteniendo la equivalencia a la dependencia establecida en el análisis

Figura 2.3- 96: Subsistema en capas específica y general de la aplicación



La tabla 2.3.1 muestra la dependencia entre los subsistemas

Tabla 2.3- 1: Dependencias entre subsistemas de diseño.

Subsistema de Diseño Capa Específica	Subsistema de Diseño Capa General	Rol	Descripción
Administración de Reportes y Ayuda	Administración del SICOP	Solicitud de datos	Para la generación de reportes se requiere los datos que se almacenan en Producción Real.
Administración de Reportes y Ayuda	Administración del Sistema	Solicitud de datos	Para la generación de reportes se requiere de los datos existentes en Producción Estándar, Paros de Producción, Asignación de Materia Prima, etc.
Administración del SICOP	Administración del Sistema	Solicitud de datos	Para poder ingresar la Producción Real se requiere de los datos almacenados en la Administración del Sistema.

2.3.2.6 Diseño de la base de datos relacional[8]

Los modelos de objetos se centra en la estructura lógica de datos. Cada modelo de objetos consta de muchas clases, asociaciones, generalizaciones y atributos.

El modelado de objetos es efectivo para la comunicación con expertos de la aplicación y para alcanzar un consenso acerca de los aspectos importantes del problema, así como también ayuda a los desarrolladores a alcanzar un diseño coherente, comprensible, eficiente y correcto de la base de datos.

Para el diseño de la Base de Datos Relacional se ha traducido cada modelo de objetos a reglas de correspondencia del modelo de tablas, de manera que mejore la documentación y haga más fácil el transporte.

[8] RUMBAUGH,BLAHA,PREMERLANI,EDDY,LORENSEN. Modelado y diseño orientado a objetos.1996.

A continuación se describirán las reglas aplicables de correspondencia entre objetos y tablas.

Correspondencia entre clases de objetos y tablas

- Cada clase se corresponde con una o más tablas, de igual manera una tabla puede corresponder a más de una tabla si están conectadas mediante una asociación uno a uno o bien uno a muchos.

Correspondencia entre asociaciones y tablas

- Cada asociación uno a muchos se corresponde con una tabla diferente, o se puede incluir en forma de clave externa dentro de la tabla para la clase “muchos”.
- Cada asociación uno a uno se corresponde con una tabla distinta, o se puede incluir en forma de clave externa dentro de la tabla de cualquiera de las clases.
- Para las asociaciones uno a muchos y uno a uno y si no hay ciclos se puede almacenar la asociación y ambos objetos relacionados dentro de una misma tabla, tomando en cuenta que al aplicar esto se puede introducir redundancias y violar las formas normales.
- Los nombres de rol se incorporan como parte del nombre de atributo de las claves externas.
- Las asociaciones n-arias se corresponden con distintas tablas.
- Las agregaciones siguen las mismas reglas que las asociaciones.

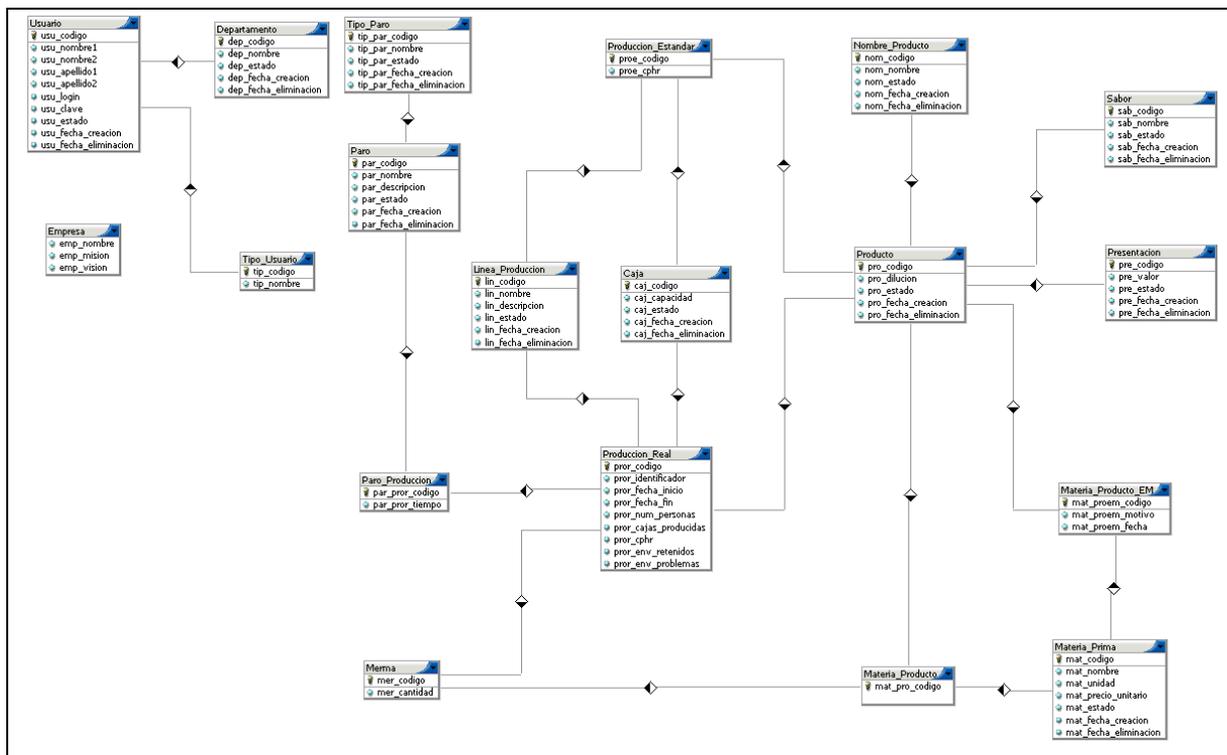
El enfoque principal que se ha tomado en cuenta para hacer corresponder las estructuras de objetos con tablas ha consistido en trasladar la mayor cantidad posible de la semántica del modelo de objetos a tablas de un RDBMS.

Para el diseño de la Base de Datos del SICOP se han considerado los puntos detallados anteriormente de manera que se dé a relucir que la base de datos no solo almacena datos sino almacena la estructura de los metadatos.

2.3.2.6.1 Base de datos del SICOP

A partir de las clases de diseño se elabora el modelo de datos del SICOP el cual se describirá a continuación:

Figura 2.3- 97: Modelo relacional de datos del SICOP



2.3.2.6.2 Diccionario de datos

Entidades

Tabla 2.3- 2: Descripción de entidades del SICOP

Entidad	Descripción
Usuario	Contiene información de los usuarios del sistema.
Departamento	Contiene información de los departamentos ingresados en el sistema.
Empresa	Contiene información referente a la empresa embotelladora de bebidas no alcohólicas.
Tipo_Usuario	Contiene los tipos de usuarios del sistema.
Tipo_Paro	Contiene información de los distintos tipos de paro de producción a los que pertenecen ciertos paros de producción.
Paro	Contiene información de paros de producción.
Linea_Produccion	Contiene información de las líneas de producción.
Paro_Produccion	Contiene información de los paros suscitados en las producciones.
Merma	Contiene información de la materia prima desperdiciada en cada producción.
Produccion_Estandar	Almacena la información de la producción estándar de un producto.

Caja	Contiene las capacidades de cajas en las que se almacenan los productos elaborados.
Produccion_Real	Contiene información de las producciones realizadas.
Nombre_Producto	Contiene el nombre de los productos.
Producto	Contiene información de los productos que fabrica la empresa.
Materia_Producto	Contiene información (actual) de la materia prima que es utilizada en la elaboración de cierto producto.
Sabor	Almacena los sabores de los productos.
Presentacion	Almacena la presentación de cada uno de los productos.
Materia_Producto_EM	Contiene información (no actual) de la materia prima que fue utilizada en la elaboración de cierto producto.
Materia_Prima	Contiene información de la materia prima utilizada en el proceso productivo.

Atributos

Tabla 2.3- 3: Descripción de entidades del SICOP

Entidad	Atributo	Descripción	Tipo Dato	Null	PK
Usuario	usu_codigo	Código del usuario	INTEGER		√
	dep_codigo	Código del departamento	TINYINT		
	tip_codigo	Código del tipo de usuario	TINYINT		
	usu_nombre1	Nombre principal del usuario	VARCHAR(40)		
	usu_nombre2	Nombre secundario del usuario	VARCHAR(40)	√	
	usu_apellido1	Apellido principal del usuario	VARCHAR(40)		
	usu_apellido2	Apellido secundario del usuario	VARCHAR(40)	√	
	usu_login	Login del usuario	VARCHAR(20)		
	usu_clave	Clave del usuario	VARCHAR(20)		
	usu_estado	Número que representa el estado (activo o pasivo) del usuario	BIT		
	usu_fecha_creacion	Fecha y hora de creación del usuario	DATETIME		
	usu_fechaeliminacion	Fecha y hora de eliminación del usuario	DATETIME	√	
	Departamento	dep_codigo	Código del departamento	TINYINT	
dep_nombre		Nombre del departamento	VARCHAR(40)		
dep_estado		Estado del departamento	BIT		
dep_fecha_creacion		Fecha y hora de creación del departamento	DATETIME		
dep_fechaeliminacion		Fecha y hora de eliminación del departamento	DATETIME	√	
Empresa					

	emp_nombre	Nombre de la empresa	VARCHAR(60)		√
	emp_vision	Visión de la empresa	VARCHAR(400)	√	
	emp_mision	Misión de la empresa	VARCHAR(400)	√	
Tipo_Usuario					
	tip_codigo	Código del tipo de usuario	TINYINT		√
	tip_nombre	Nombre del tipo de usuario	VARCHAR(40)		
Tipo_Paro					
	tip_par_codigo	Código del tipo de paro de producción	TINYINT		√
	tip_par_nombre	Nombre del tipo de paro de producción	VARCHAR(40)		
	tip_par_estado	Numero que representa el estado del tipo de paro de producción	BIT		
	tip_par_fecha_creacion	Fecha y hora de creación del tipo de paro de producción	DATETIME		
	tip_par_fecha Eliminacion	Fecha y hora de eliminación del tipo de paro de producción	DATETIME	√	
Paro					
	par_codigo	Código del paro de producción	INTEGER		√
	tip_par_codigo	Código del tipo de paro de producción	TINYINT		
	par_nombre	Nombre del paro de producción	VARCHAR(40)		
	par_descripcion	Descripción del paro de producción	VARCHAR(400)	√	
	par_estado	Estado del paro de producción	BIT		
	par_fecha_creacion	Fecha y hora de creación del paro de producción	DATETIME		
	par_fecha Eliminacion	Fecha y hora de eliminación del paro de producción	DATETIME	√	
Linea_Produccion					
	lin_codigo	Código de línea de producción	INTEGER		√
	lin_nombre	Nombre de la línea de producción	VARCHAR(70)		
	lin_descripcion	Descripción de la línea de producción	VARCHAR(400)	√	
	lin_estado	Estado de la línea de producción	BIT		
	lin_fecha_creacion	Fecha y hora de creación de la línea de producción	DATETIME		
	lin_fecha Eliminacion	Fecha y hora de eliminación de la línea de producción	DATETIME	√	
Paro_Producci					

on					
	par_pror_codigo	Código de paro de producción	INTEGER		√
	pror_codigo	Código de la producción	INTEGER		
	par_codigo	Código del paro de producción	INTEGER		
	par_pror_tiempo	Tiempo que dura un paro en una producción	DECIMAL(10,0)		
Merma					
	mer_codigo	Código de merma (materia prima desperdiciada)	INTEGER		
	pror_codigo	Código de la producción	INTEGER		
	mat_pro_codigo	Código de la asignación de una materia prima a un producto	INTEGER		
	mer_cantidad	Número que indica la cantidad de merma de una materia prima en una producción	DECIMAL(10,3)		
Produccion_Estandar					
	proe_codigo	Código de la producción estándar	TINYINT		√
	caj_codigo	Código de la capacidad de caja	TINYINT		
	pro_codigo	Código del producto	INTEGER		
	lin_codigo	Código de la línea de producción	INTEGER		
	proe_cphr	Cajas producidas por horas (estándar)	DECIMAL(10,0)		
Caja					
	caj_codigo	Identificador de caja	TINYINT		√
	caj_capacidad	Capacidad de caja	DECIMAL(10,0)		
	caj_estado	Número que indica el estado de la caja	BIT		
	caj_fecha_creacion	Fecha y hora de creación de la caja	DATETIME		
	caj_fecha_eliminacion	Fecha y hora de eliminación de la caja	DATETIME	√	
Produccion_Real					
	pror_codigo	Código de la producción	INTEGER		√
	pror_identificador	Identificador de una producción	VARCHAR(18)		
	caj_codigo	Código de la capacidad de caja	TINYINT		
	pro_codigo	Código del producto	INTEGER		
	lin_codigo	Código de la línea de producción	INTEGER		
	pror_fecha_inicio	Fecha y hora de inicio de una producción	DATETIME		
	pror_fecha_fin	Fecha y hora de finalización de una la producción	DATETIME		
	pror_num_personas	Número de personas	DECIMAL(10		

		involucradas en una producción	,0)		
	pror_cajas_producidas	Cajas producidas en una producción	DECIMAL(10,0)		
	pror_cphr	Cajas producidas por hora (reales)	DECIMAL(10,0)		
	pror_env_retenidos	Número de envases retenidos en una producción	DECIMAL(10,0)	√	
	pror_env_problemas	Número de envases con problemas en una producción	DECIMAL(10,0)	√	
Nombre_Producto					
	nom_codigo	Código del nombre del producto	TINYINT		√
	nom_nombre	Nombre del producto	VARCHAR(40)		
	nom_estado	Estado del nombre del producto	BIT		
	nom_fecha_creacion	Fecha y hora de creación del nombre del producto	DATETIME		
	nom_fechaeliminacion	Fecha y hora de eliminación del nombre del producto	DATETIME	√	
Producto					
	pro_codigo	Código del producto	INTEGER		√
	nom_codigo	Código del nombre del producto	TINYINT		
	sab_codigo	Código del sabor del producto	INTEGER		
	pre_codigo	Código de la presentación del producto	INTEGER		
	pro_dilucion	Número que representa la dilución del producto	DECIMAL(10,3)		
	pro_estado	Estado del producto	BIT		
	pro_fecha_creacion	Fecha y hora de creación de un producto	DATETIME		
	pro_fechaeliminacion	Fecha y hora de eliminación de un producto	DATETIME	√	
Materia_Producto					
	mat_pro_codigo	Código de la asignación de una materia prima a un producto	INTEGER		√
	pro_codigo	Código del producto	INTEGER		
	mat_codigo	Código de la materia prima	TINYINT		
Sabor					
	sab_codigo	Código del sabor de un producto	INTEGER		√
	sab_nombre	Nombre del sabor de un producto	VARCHAR(40)		
	sab_estado	Estado del sabor de un producto	BIT		
	sab_fecha_creacion	Fecha y hora de creación	DATETIME		

		del sabor de un producto			
	sab_fecha_eliminacion	Fecha y hora de eliminación del sabor de un producto	DATETIME	√	
Presentacion					
	pre_codigo	Código de la presentación de un producto	INTEGER		√
	pre_valor	Valor que destaca la presentación de un producto	DECIMAL(10,3)		
	pre_estado	Estado de una presentación	BIT		
	pre_fecha_creacion	Fecha y hora de creación de la presentación de un producto	DATETIME		
	pre_fecha_eliminacion	Fecha y hora de eliminación de la presentación de un producto	DATETIME	√	
Materia_Producto_EM					
	mat_proem_codigo	Código de la asignación de una materia prima a un producto	INTEGER		√
	mat_codigo	Código de la materia prima	TINYINT		
	pro_codigo	Código del producto	INTEGER		
	mat_proem_motivo	0:eliminación de una asignación, 1:modificación de una asignación, 2: eliminación de un producto	TINYINT(1)		
	mat_proem_fecha	Fecha en la que se realizó la eliminación de una asignación, la modificación de una asignación o la eliminación de un producto.	DATE		
Materia_Prima					
	mat_codigo	Código de la materia prima	TINYINT		√
	mat_nombre	Nombre de la materia prima	VARCHAR(40)		
	mat_unidad	Unidad de medida de la materia prima	VARCHAR(20)		
	mat_precio_unitario	Precio unitario de la materia prima	DECIMAL(10,3)		
	mat_estado	Estado de la materia prima	BIT		
	mat_fecha_creacion	Fecha y hora de creación de la materia prima	DATETIME		
	mat_fecha_eliminacion	Fecha y hora de eliminación de la materia prima	DATETIME	√	

CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

3.1 IMPLEMENTACIÓN

3.1.1 INTRODUCCIÓN

La implementación del sistema tiene como objetivo traducir la información de los distintos modelos UML detallados anteriormente a estructura de base de datos y código.

El proceso de implementación que consta en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software contempla el siguiente flujo de trabajo:

Implementación de la arquitectura: A través de la implementación de la arquitectura se pretende bosquejar el modelo de implementación, así como la identificación de componentes relevantes dentro de la arquitectura.

Integración del sistema: Una de las partes primordiales para la integración del sistema es la elaboración de un plan, en la construcción del mismo se debe recalcar la funcionalidad que brinda el sistema.

Implementación de los subsistemas: El propósito de implementar un subsistema es el de asegurar que los requisitos implementados en la construcción y aquellos que afectan al subsistema sean implementados correctamente por componentes o por otros subsistemas.

Implementación de clases: En esta etapa se destaca la construcción de interfases con sus respectivos controladores que dan a relucir la arquitectura del sistema.

Pruebas de implementación: El propósito de estas pruebas es el de verificar el comportamiento de las clases y componentes implementados como unidades individuales.

3.1.1.1 Herramientas de desarrollo

Para implementar el SICOP se ha utilizado PHP y MySQL, herramientas de libre difusión las mismas que se detallan a continuación:

PHP[9] es un lenguaje de programación relativamente nuevo concebido principalmente como herramienta para el desarrollo de aplicaciones Web. PHP permite diseñar páginas dinámicas de servidor, es decir, generar páginas bajo petición capaces de responder de manera inteligente a las demandas del cliente y que permitan la automatización de gran cantidad de tareas. Si se tuviera que definir PHP en una sola línea, se podría decir que es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

En PHP se combinan muchas características que contribuyen notablemente a su masiva utilización; entre otras, está el hecho de ser un software de libre distribución y multiplataforma que sigue la filosofía Open Source. Pero lo más destacable del lenguaje y una de las características que más han influido en su popularización es la sencillez de uso que presenta a los programadores principiantes combinada con las posibilidades avanzadas que proporciona al programador profesional (comunicación con BDD, generación de gráficos, etc.).

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo la GPL. Posee un diseño multihilo que le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. Es el gestor de bases de datos más utilizado del software libre, ya que posee una gran rapidez y facilidad de uso.

La gran aceptación de MySQL se debe a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además es de fácil instalación y configuración.

[9] GUTIERREZ, GINÉS. PHP5 a través de ejemplos. Marzo 2006

3.1.2 PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SICOP

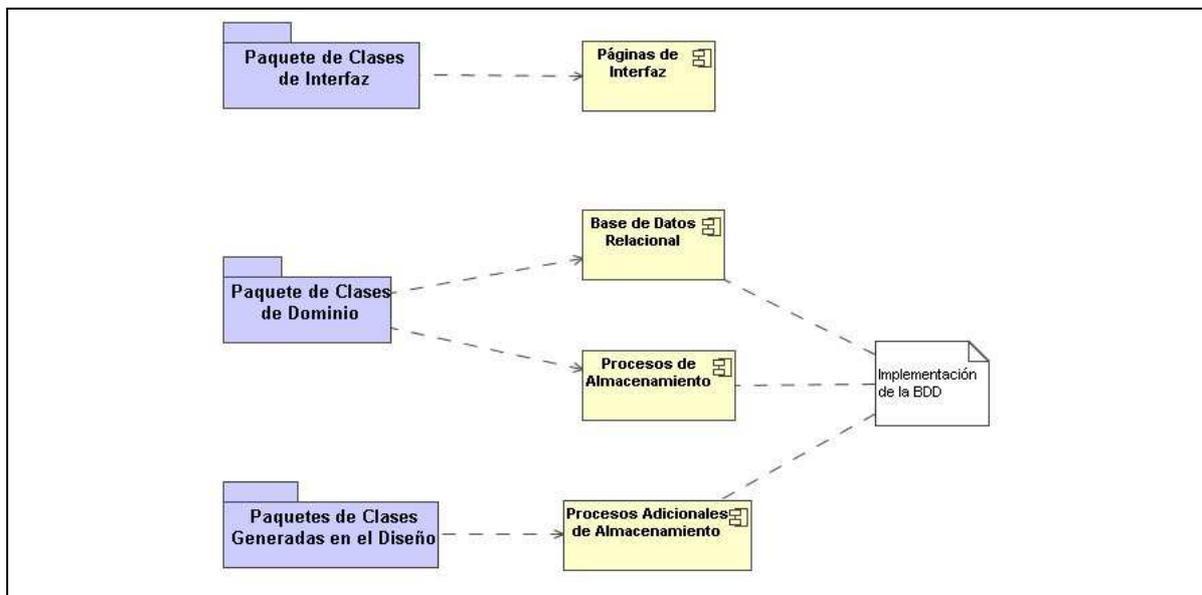
3.1.2.1 Implementación de la arquitectura

3.1.2.1.1 Componentes de la implementación del SICOP

Partiendo del diseño se derivan diferentes componentes, los mismos que serán representados en el siguiente esquema.

Estos componentes brindan las distintas funcionalidades para los usuarios del SICOP y a la vez sirven de apoyo al sistema para que este funcione de manera óptima.

Figura 3.1- 1: Diagrama de componentes en la implementación del SICOP



3.1.2.2 Integración del sistema

3.1.2.2.1 Planificación de la construcción

La planificación involucra todas las construcciones que se realicen dentro de una iteración y aquellos requisitos sobre los que se trabaja, a continuación se muestran las construcciones realizadas, los casos de uso trabajados y su respectivo tiempo empleado.

Tabla 3.1- 1: Plan de Integración de la construcción del SICOP

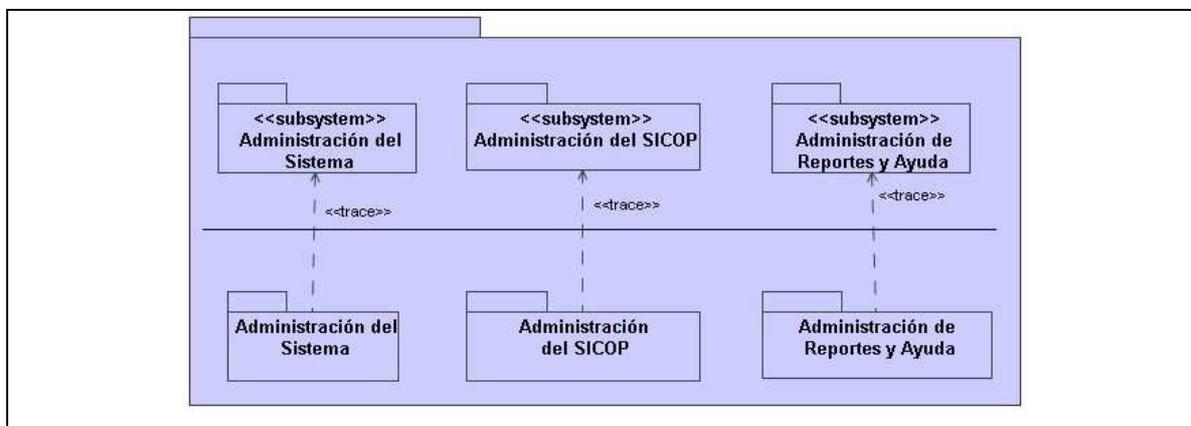
Iteración	Construcción	Tiempo
Construcción 1	Contempla los casos de uso de Gestión Departamento, Gestión Empresarial, Gestión Usuario, Gestión Elementos.	200 horas
Construcción 2	Contempla el caso de uso de Gestión Producción Real.	60 horas
Construcción 3	Contempla los casos de uso de Gestión Reportes Generales, Gestión Reportes Indicadores.	80 horas

3.1.2.3 Implementación de subsistemas

3.1.2.3.1 Mantenimiento de los contenidos de los subsistemas

Un subsistema cumple su propósito cuando los requisitos a ser implementados en la construcción actual y aquellos que afectan al subsistema están implementados correctamente por componentes dentro del subsistema.

A continuación se identificarán los subsistemas de implementación a partir de los subsistemas de diseño.

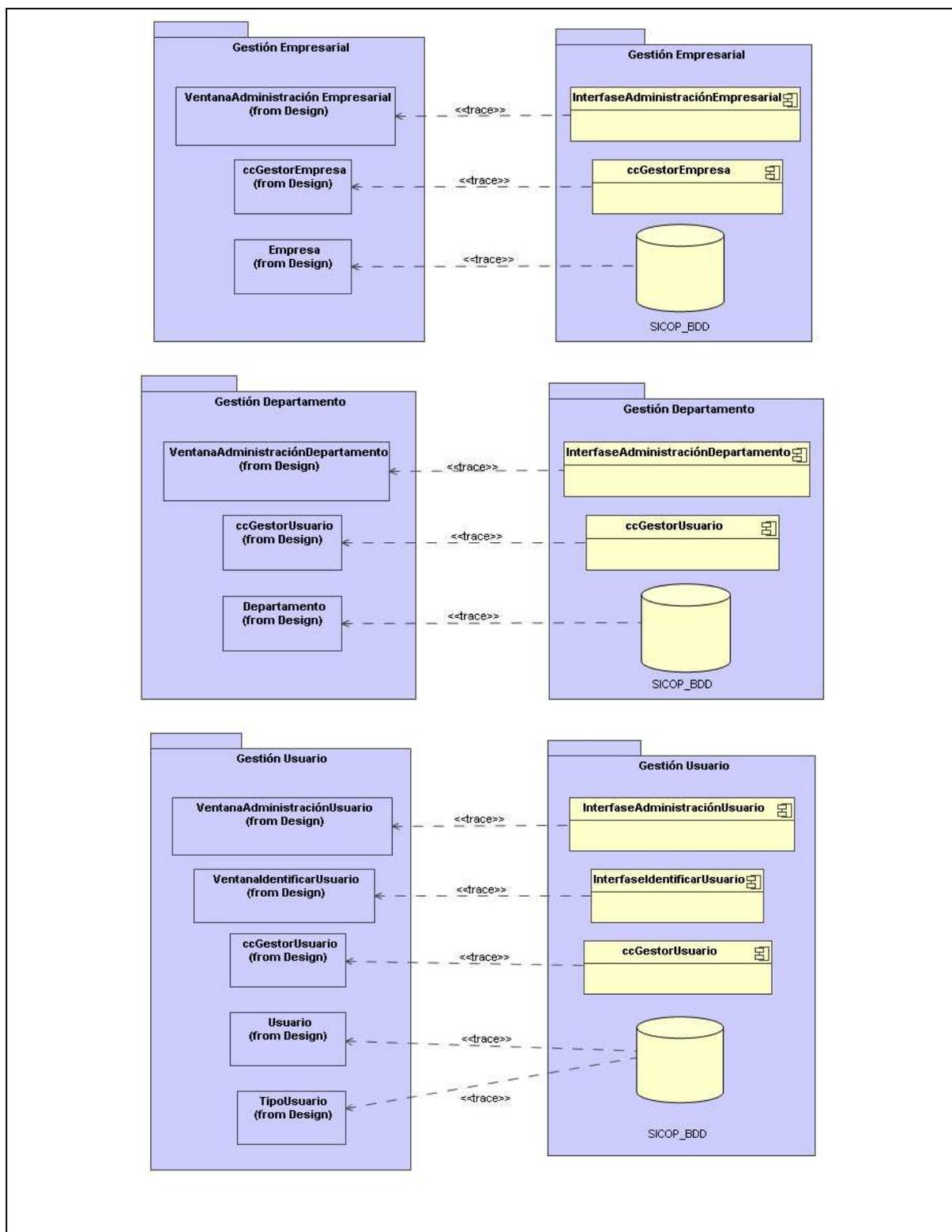
Figura 3.1- 2: Subsistemas de implementación del SICOP

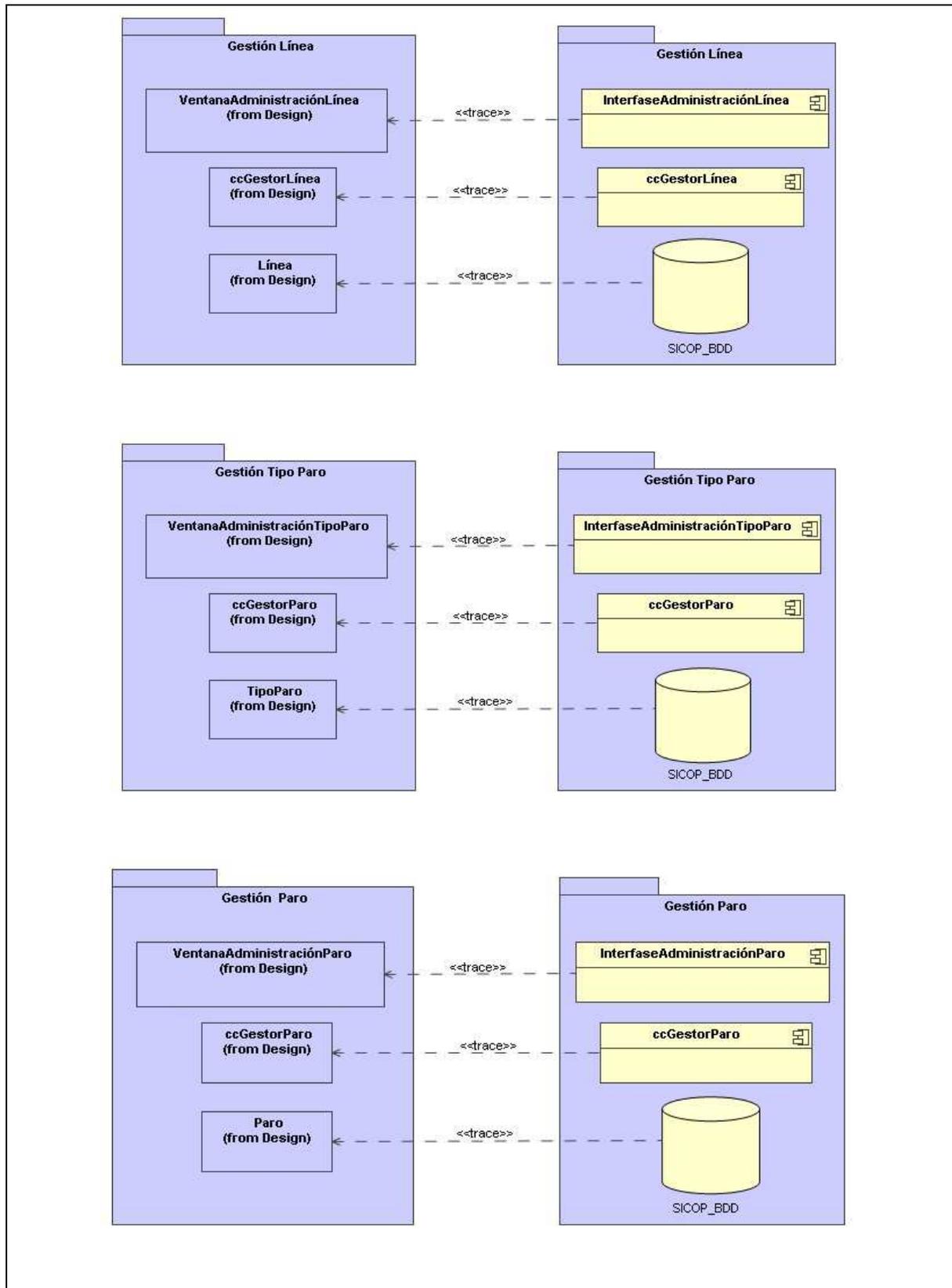
Subsistema de implementación Administración del Sistema

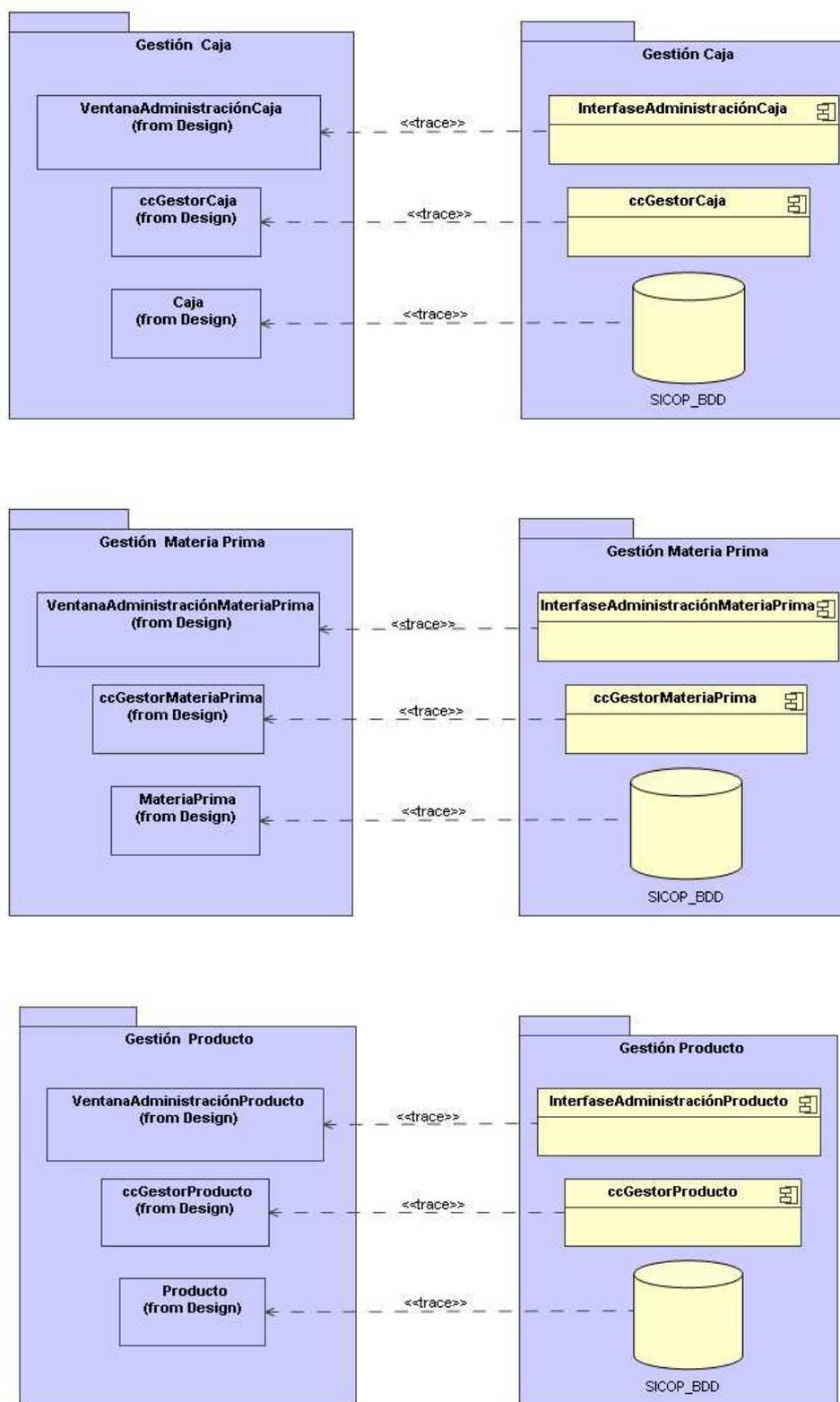
A través de este subsistema se realiza la configuración necesaria para el funcionamiento del SICOP, por lo que resulta de vital importancia; además

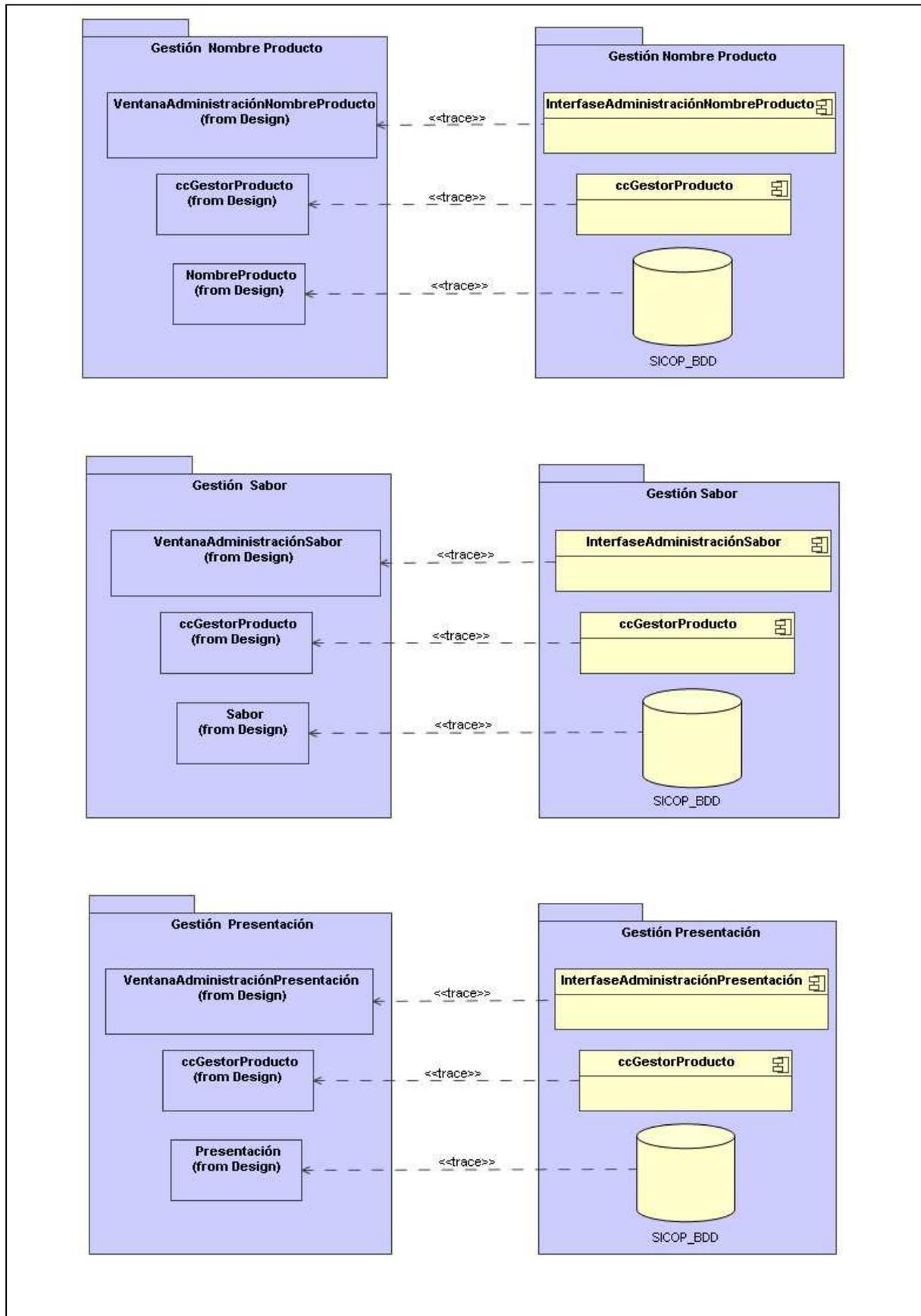
permite el control de usuarios que ingresen al sistema, cada uno de ellos con su respectivo permiso para la manipulación de información.

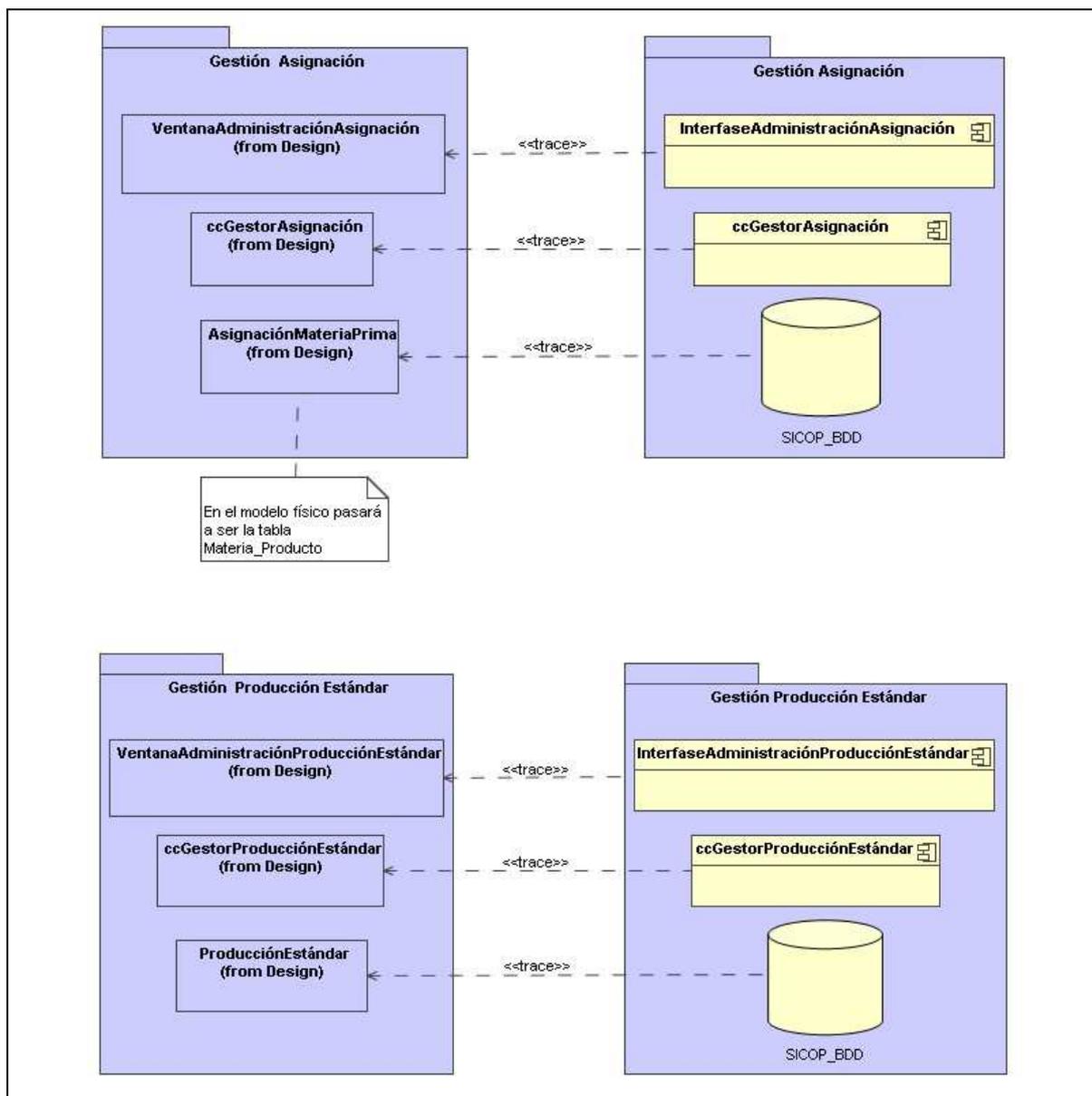
Figura 3.1- 3: Componentes del subsistema de implementación Administración del Sistema







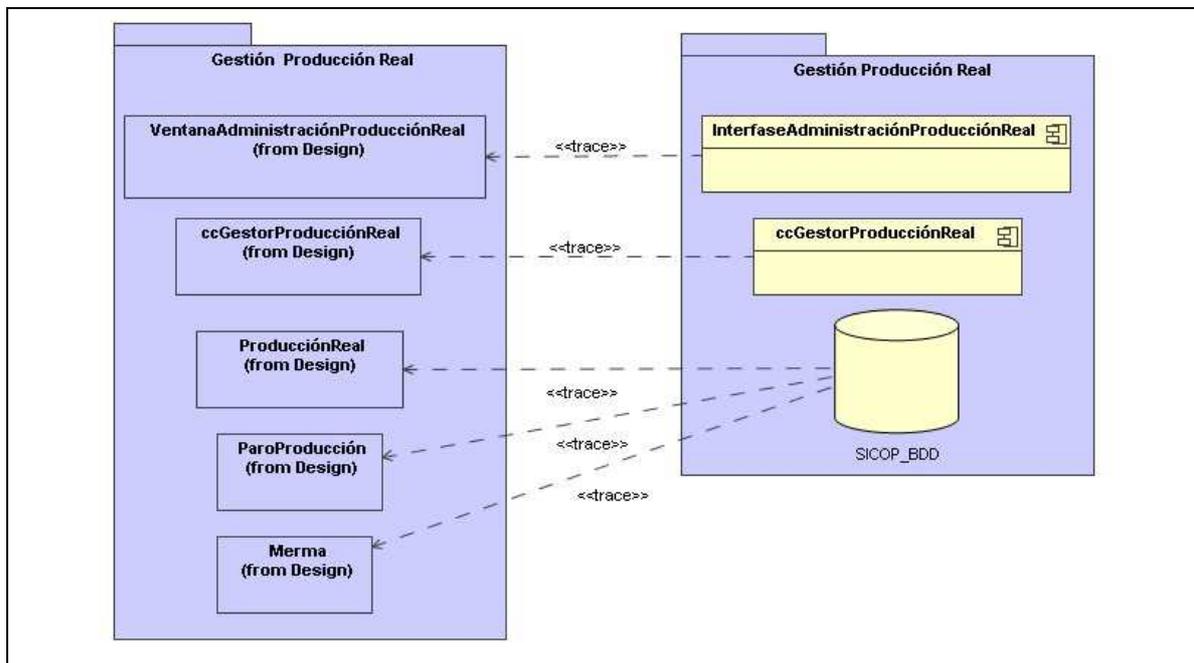




Subsistema de implementación Administración del SICOP

A través de este subsistema se ingresa los datos relevantes y necesarios del proceso de producción, los mismos que dependen del Subsistema Administración del Sistema.

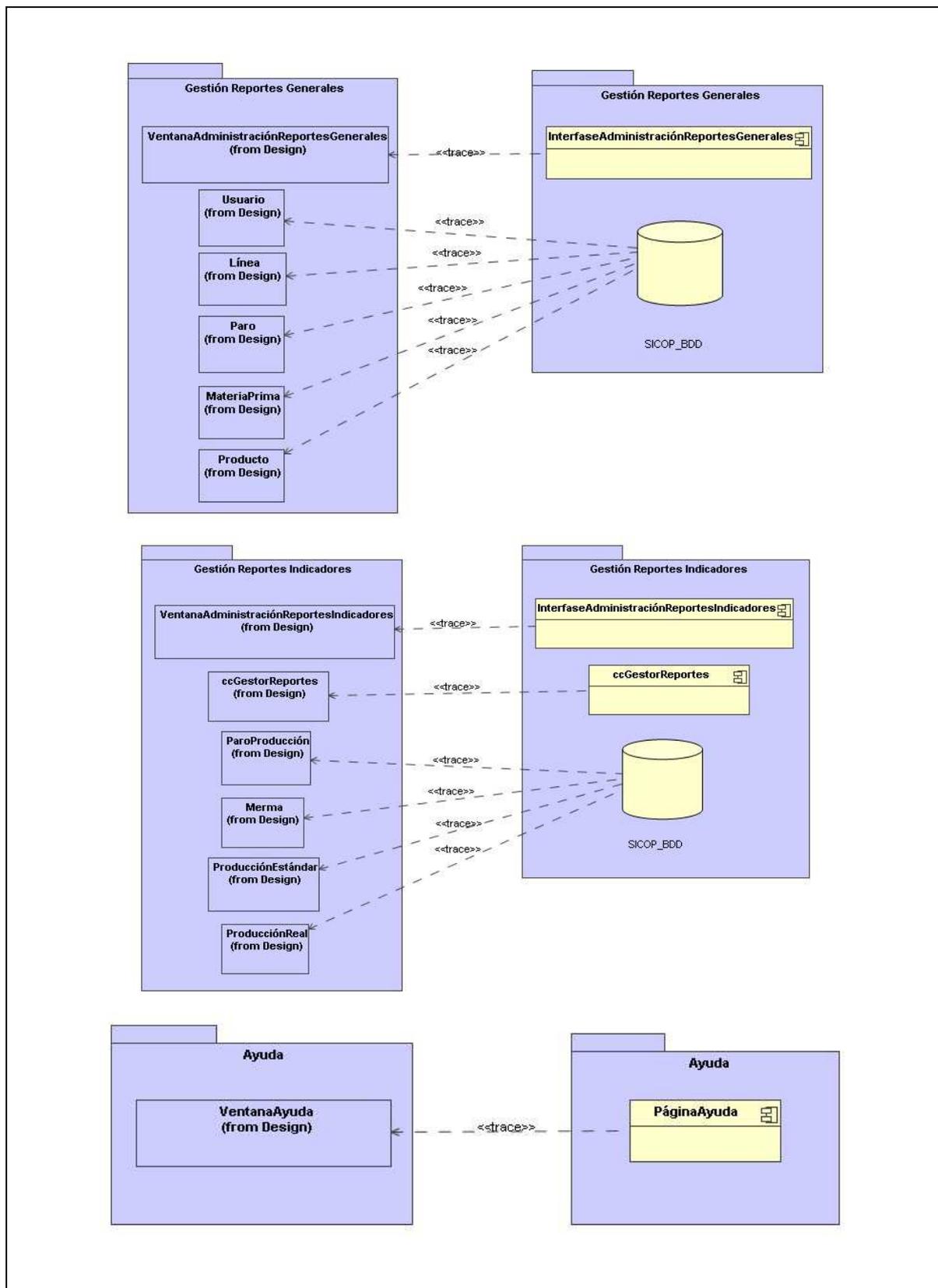
Figura 3.1- 4: Componentes del subsistema de implementación Administración del SICOP



Subsistema de implementación Administración de Reportes y Ayuda

A través de este subsistema se puede visualizar la información dominante en un proceso de producción a través de sus respectivos reportes, al igual que se puede contar con la ayuda necesaria para la utilización del SICOP.

Figura 3.1- 5: Componentes del subsistema de implementación Administración de Reportes y Ayuda



3.1.2.4 Implementación de clases

En esta etapa se recalca la construcción de interfaces con sus respectivos controladores que dan a relucir la arquitectura destacada en secciones anteriores, para lo cual se requiere de los siguientes pasos:

- Construcción de la Base de Datos
- Construcción de las páginas Web
- Codificación de los controladores

Ejemplo de un extracto del controlador producto

Figura 3.1- 6: Extracto del controlador producto

```

<?php
class producto
{
    //Atributos de la clase
    //Producto
    var $codigo_p;
    var $dilucion_p;

    //Nombre
    var $codigo_n;
    var $nombre_n;

    //Sabor
    var $codigo_s;
    var $nombre_s;

    //Presentación
    var $codigo_pre;
    var $valor_pre;

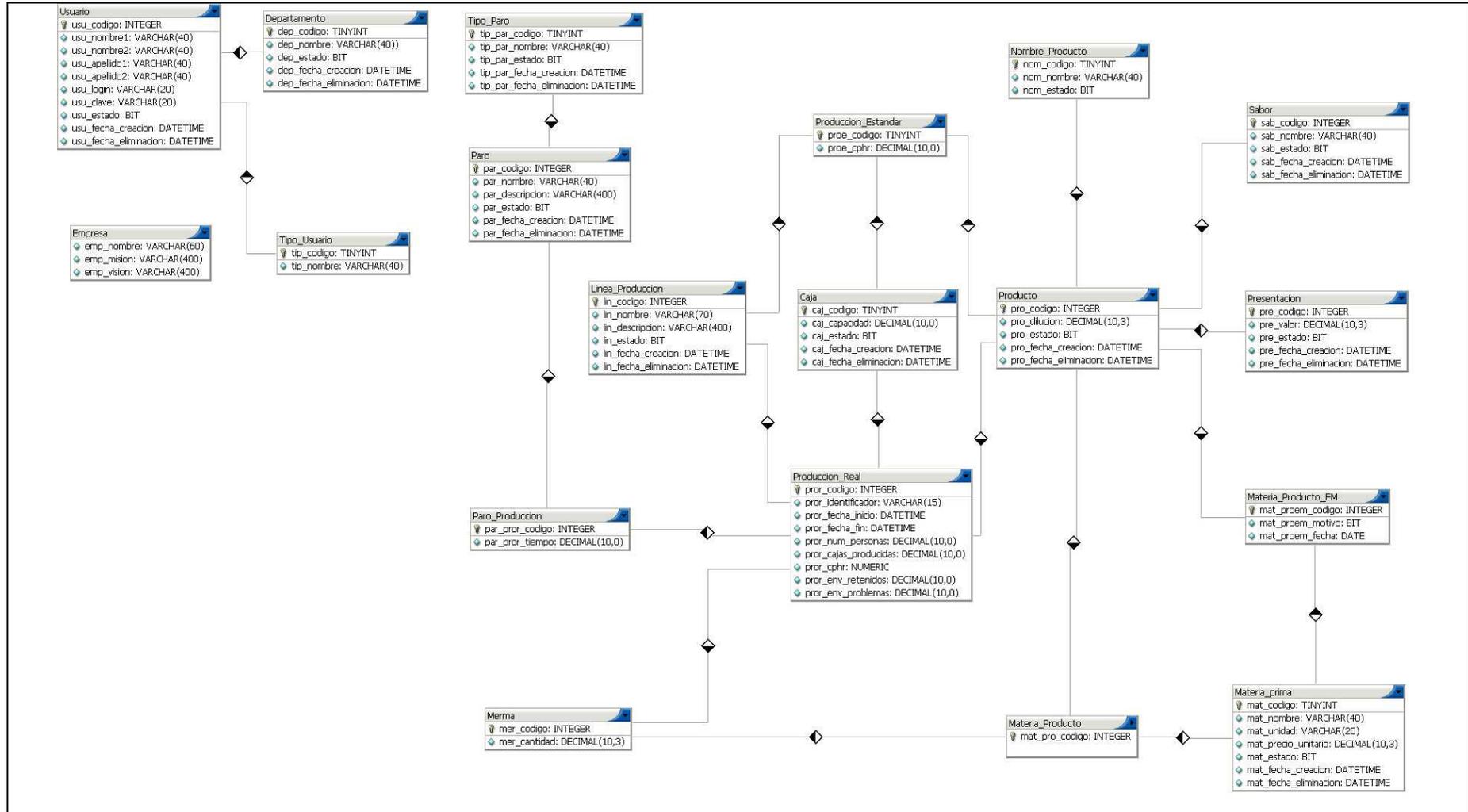
    //Constructor de la clase
    function producto($pcodigo_n, $pnombre_n, $pcodigo_s, $pnombre_s, $pcodigo_pre, $pvalor_pre, $pcodigo_p,$pdilucion_p)
    {
        $this->codigo_n = $pcodigo_n;
        $this->nombre_n = $pnombre_n;
        $this->codigo_s = $pcodigo_s;
        $this->nombre_s = $pnombre_s;
        $this->codigo_pre = $pcodigo_pre;
        $this->valor_pre = $pvalor_pre;
        $this->codigo_p = $pcodigo_p;
        $this->dilucion_p = $pdilucion_p;
    }

    //METODOS PRODUCTO
    function IngresarProducto()
    {

```

3.1.2.5 Modelo físico de datos

Figura 3.1- 7: Diagrama del esquema físico del modelo de datos del SICOP



3.1.2.6 Métodos utilizados

Clase: Empresa

Método	IngresarEmpresa()
Descripción:	Método que permite ingresar información que define a una empresa.
Atributos utilizados:	<pre>IngresarEmpresa (Nombre_empresa Mision Vision)</pre>

Método	ModificarEmpresa()
Descripción:	Método que permite modificar información propia de la empresa.
Atributos utilizados:	<pre>ModificarEmpresa (Nombre_empresa Mision Vision)</pre>

Método	EliminarEmpresa()
Descripción:	Método que permite eliminar información propia de la empresa.
Atributos utilizados:	<pre>EliminarEmpresa ()</pre>

Método	ObtenerDatosEmpresa()
Descripción:	Método con el que se obtiene información referente a la empresa.
Atributos utilizados:	<pre>ObtenerDatosEmpresa (Nombre_empresa Mision Vision)</pre>

Clase: Usuario

Método	IngresarUsuario()
Descripción:	Método que permite ingresar usuarios al sistema.
Atributos utilizados:	<pre>IngresarUsuario (Codigo_usuario Nombre (1) Nombre (2) Apellido (1) Apellido (2) Login Clave Tipo_usuario Codigo_departamento)</pre>

	Fecha_creacion Estado)
--	-------------------------------

Método	ModificarUsuario()
Descripción:	Método que permite modificar la información de usuarios del sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ModificarUsuario (Codigo_usuario Nombre (1) Nombre (2) Apellido (1) Apellido (2) Login Clave Tipo_usuario Codigo_departamento) </pre>

Método	EliminarUsuario()
Descripción:	Método que permite eliminar usuarios del sistema.
Atributos utilizados:	<pre> EliminarUsuario (Codigo_usuario Estado Fechaeliminacion) </pre>

Método	ElegirUsuario()
Descripción:	Método que devuelve información de los usuarios del sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ElegirUsuario (Codigo_usuario) </pre>

Método	IngresarDepartamento()
Descripción:	Método que permite ingresar departamentos al sistema.
Atributos utilizados:	<pre> IngresarDepartamento (Codigo_departamento Nombre_departamento Estado Fecha_creacion) </pre>

Método	ModificarDepartamento()
Descripción:	Método que permite modificar la información de departamentos existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ModificarDepartamento (Codigo_departamento Nombre_departamento) </pre>

)
--	---

Método	EliminarDepartamento()
Descripción:	Método que permite eliminar departamentos del sistema.
Atributos utilizados:	<pre> EliminarDepartamento (Codigo_departamento Estado Fecha Eliminacion) </pre>

Clase: Linea_Produccion

Método	IngresarLinea()
Descripción:	Método que permite ingresar nuevas líneas de producción.
Atributos utilizados:	<pre> IngresarLinea (Codigo_linea Nombre_linea Descripcion Estado Fecha_creacion) </pre>

Método	ModificarLinea()
Descripción:	Metódo que permite modificar información de las líneas de producción existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ModificarLinea (Codigo_linea Nombre_linea Descripcion) </pre>

Método	EliminarLinea()
Descripción:	Método que permite la eliminación de las líneas de producción existentes.
Atributos utilizados:	<pre> EliminarLinea (Codigo_linea Estado Fecha Eliminacion) </pre>

Método	ElegirLinea()
Descripción:	Método que devuelve información de las líneas de producción del sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ElegirLinea (Codigo_linea) </pre>

Clase: Paro

Método	IngresarTipoParo()
Descripción:	Método con el que se ingresa al sistema tipos de paro de producción.
Atributos utilizados:	IngresarTipoParo (Codigo_tipo_paro Nombre_tipo_paro Estado Fecha_creacion)

Método	ModificarTipoParo()
Descripción:	Método que permite modificar los tipos de paro de producción existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	ModificarTipoParo (Codigo_tipo_paro Nombre_tipo_paro)

Método	EliminarTipoParo()
Descripción:	Método que permite eliminar los tipos de paro de producción existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	EliminarTipoParo (Codigo_tipo_paro Estado Fecha Eliminacion)

Método	IngresarParo()
Descripción:	Método con el que se ingresa al sistema nuevos paros de producción.
Atributos utilizados:	IngresarParo (Codigo_paro Codigo_tipo_paro Nombre_paro Descripcion Estado Fecha_creacion)

Método	ModificarParo()
Descripción:	Método que permite modificar los paros de producción existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	ModificarParo (Codigo_paro Codigo_tipo_paro Nombre_paro Descripcion)

Método	EliminarParo()
Descripción:	Método que permite eliminar los paros de producción existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> EliminarParo (Codigo_paro Codigo_tipo_paro Estado Fecha Eliminacion) </pre>

Método	ElegirParo()
Descripción:	Método que devuelve información de los paros de producción del sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ElegirParo (Codigo_paro Codigo_tipo_paro) </pre>

Clase: Caja

Método	IngresarCaja()
Descripción:	Método con el que se ingresa capacidades de cajas en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> IngresarCaja (Codigo_caja Capacidad Estado Fecha Creacion) </pre>

Método	ModificarCaja()
Descripción:	Método que permite la modificación de las capacidades de cajas existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ModificarCaja (Codigo_caja Capacidad) </pre>

Método	EliminarCaja()
Descripción:	Método que permite la eliminación de las capacidades de cajas existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> EliminarCaja (Codigo_caja Estado Fecha Eliminacion) </pre>

Clase: Materia Prima

Método	IngresarMateria()
Descripción:	Método que permite ingresar materia prima en el sistema.
Atributos utilizados:	IngresarMateria (Codigo_materia_prima Nombre_materia_prima Unidad Precio Estado Fecha_creacion)

Método	ModificarMateria()
Descripción:	Método con el que se modifica las materias primas existentes.
Atributos utilizados:	ModificarMateria (Codigo_materia_prima Nombre_materia_prima Unidad Precio)

Método	EliminarMateria()
Descripción:	Método que permite la eliminación de las materias primas existentes.
Atributos utilizados:	EliminarMateria (Codigo_materia_prima Estado Fecha Eliminacion)

Método	ElegirMateria()
Descripción:	Método que devuelve información de la materia prima existente en el sistema.
Atributos utilizados:	ElegirMateria (Codigo_materia_prima)

Clase: Producto

Método	IngresarProducto()
Descripción:	Método con el que se ingresa nuevos productos al sistema.
Atributos utilizados:	IngresarProducto (Codigo_producto Codigo_nombre Codigo_sabor Codigo_presentacion Dilucion Estado Fecha_creacion)

)
--	---

Método	ModificarProducto()
Descripción:	Método que permite la modificación de productos existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ModificarProducto (Codigo_producto Codigo_nombre Codigo_sabor Codigo_presentacion Dilucion) </pre>

Método	EliminarProducto()
Descripción:	Método que permite la eliminación de productos existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> EliminarProducto (Codigo_producto Estado Fecha Eliminacion) </pre>

Método	ElegirProducto()
Descripción:	Método que devuelve información de los productos del sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ElegirProducto (Codigo_producto) </pre>

Método	IngresarNombre()
Descripción:	Método con el que se ingresa nuevos nombres de productos en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> IngresarNombre (Codigo_nombre Nombre_nombre Estado Fecha_creacion) </pre>

Método	ModificarNombre()
Descripción:	Método que permite la modificación de los nombres de productos existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ModificarNombre (Codigo_nombre Nombre_nombre) </pre>

Método	EliminarNombre()
Descripción:	Método con el que se elimina nombres de productos existentes.
Atributos utilizados:	<pre> EliminarNombre () </pre>

	Codigo_nombre Estado Fecha_eliminacion)
--	---

Método	IngresarSabor()
Descripción:	Método con el que se ingresa nuevos sabores de productos en el sistema.
Atributos utilizados:	IngresarSabor (Codigo_sabor Nombre_sabor Estado Fecha_creacion)

Método	ModificarSabor()
Descripción:	Método que permite la modificación de sabores de productos existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	ModificarSabor (Codigo_sabor Nombre_sabor)

Método	EliminarSabor()
Descripción:	Método con el que se elimina sabores existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	EliminarSabor (Codigo_sabor Estado Fecha_eliminacion)

Método	IngresarPresentacion()
Descripción:	Método con el que se ingresa nuevas presentaciones de productos en el sistema.
Atributos utilizados:	IngresarPresentacion (Codigo_presentacion Valor_presentacion Estado Fecha_creacion)

Método	ModificarPresentacion()
Descripción:	Método que permite modificar las presentaciones existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	ModificarPresentacion (Codigo_presentacion Valor_presentacion)

Método	EliminarPresentacion()
Descripción:	Método con el que se elimina presentaciones existentes.
Atributos utilizados:	<pre> EliminarPresentacion (Codigo_presentacion Estado Fecha Eliminacion) </pre>

Clase: Produccion_Estandar

Método	IngresarProduccionEstandar()
Descripción:	Método con el que se ingresa producciones estándar al sistema.
Atributos utilizados:	<pre> IngresarProduccionEstandar (Codigo_linea Codigo_producto Codigo_caja Cantidad) </pre>

Método	EliminarProduccionEstandar()
Descripción:	Método con el que se elimina producciones estándar del sistema.
Atributos utilizados:	<pre> EliminarProduccionEstandar (Codigo_linea Codigo_producto) </pre>

Clase: Produccion_Real

Método	IngresarProduccionReal()
Descripción:	Método que permite ingresar producciones al sistema.
Atributos utilizados:	<pre> IngresarProduccionReal (Codigo_produccion Identificador_produccion Codigo_producto Codigo_linea Codigo_caja Fecha_hora_inicio Fecha_hora_fin Cajas_producidas Cajas_producidas_hora Numero_personas Envases_retenidos Envases_problemas) </pre>

Método	ModificarProduccionReal()
Descripción:	Método que permite la modificación de las producciones existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	<pre> ModificarProduccionReal (Codigo_produccion) </pre>

	Identificador_produccion Codigo_linea Codigo_caja Fecha_hora_inicio Fecha_hora_fin Cajas_producidas Cajas_producidas_hora Numero_personas Envases_retenidos Envases_problemas)
--	---

Método	EliminarProduccionReal()
Descripción:	Método con el que se elimina las producciones existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	EliminarProduccionReal (Codigo_produccion)

Método	ElegirProduccion()
Descripción:	Método que devuelve información de las producciones realizadas.
Atributos utilizados:	ElegirProduccion (Codigo_produccion Identificador_produccion)

Método	IngresarMerma()
Descripción:	Método que permite ingresar las mermas de materia prima de las producciones.
Atributos utilizados:	IngresarMerma (Codigo_merma Codigo_produccion Codigo_materia Codigo_producto Cantidad)

Método	ModificarMerma ()
Descripción:	Método que permite la modificación de las mermas existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	ModificarMerma (Codigo_merma Cantidad)

Método	EliminarMerma()
Descripción:	Método con el que se elimina las mermas existentes en el sistema.
Atributos utilizados:	EliminarMerma (Codigo_merma)

Método	IngresarParoProduccion()
Descripción:	Método que permite ingresar paros producidos en las producciones.
Atributos utilizados:	<pre>IngresarParoLinea (Codigo_paro_produccion Codigo_produccion Codigo_paro Tiempo_paro)</pre>

Método	ModificarParoProduccion()
Descripción:	Método que permite la modificación de los paros de las producciones.
Atributos utilizados:	<pre>ModificarParoLinea (Codigo_paro_produccion Tiempo_paro)</pre>

Método	EliminarParoProduccion()
Descripción:	Método con el que se elimina los paros de las producciones.
Atributos utilizados:	<pre>EliminarParoLinea (Codigo_paro_produccion)</pre>

3.1.2.7 Pruebas de implementación

3.1.2.7.1 Pruebas de unidad

Para las pruebas de unidad se consideran las clases u objetos de acuerdo a los requerimientos que los satisfacen.

Tabla 3.1- 2: Prueba de unidad sobre la clase Empresa

Clase		Empresa		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar información empresarial	Datos incompletos	Ingresar Empresa	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío
	Datos empresariales	Ingresar Empresa	Información ingresada	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar información empresarial	Datos incompletos	Modificar Empresa	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío
	Datos empresariales	Modificar Empresa	Información modificada luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación

Eliminar información empresarial	Eliminación de empresa	Eliminar Empresa	Información empresarial eliminada luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación
Visualizar información empresarial	Visualización de información empresarial	Obtener Datos Empresa	Interfase de visualización de información	Interfase que muestra la información empresarial

Tabla 3.1- 3: Prueba de unidad sobre la clase Departamento

Clase		Departamento		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar departamento	Dato incompleto o incorrecto	Ingresar Departamento	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Dato de departamento	Ingresar Departamento	Departamento ingresado	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar departamento	Dato incompleto o incorrecto	Modificar Departamento	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de departamento	Modificar Departamento	Departamento modificado luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar departamento	Selección y eliminación de departamento	Eliminar Departamento	Mensaje de error	Mensaje que indica que el departamento no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de departamento	Eliminar Departamento	Departamento eliminado luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 4: Prueba de unidad sobre la clase Usuario

Clase		Usuario		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Identificar usuario	Datos incompletos o incorrectos	Identificar Usuario	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, o existe un error
	Datos correctos	Identificar Usuario	Ingreso al sistema	Permite el ingreso al sistema y se muestra la pantalla principal del SICOP

Ingresar usuario	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar Usuario	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Datos de usuario	Ingresar Usuario	Usuario ingresado	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar usuario	Datos incompletos o incorrectos	Modificar Usuario	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de usuario	Modificar Usuario	Usuario modificado luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar usuario	Selección y eliminación de usuario	Eliminar Usuario	Mensaje de error	Mensaje que indica que el usuario no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de usuario	Eliminar Usuario	Usuario eliminado luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 5: Prueba de unidad sobre la clase Línea de Producción

Clase		Linea_Produccion		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar línea de producción	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar Línea	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Datos de línea	Ingresar Línea	Línea de producción ingresada	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar línea de producción	Datos incompletos o incorrectos	Modificar Línea	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de línea	Modificar Línea	Línea modificada luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar línea de producción	Selección y eliminación de línea	Eliminar Línea	Línea eliminada luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 6: Prueba de unidad sobre la clase Tipo Paro

Clase		Tipo_Paro		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado

Ingresar tipo paro de producción	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar Tipo Paro	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Datos de tipo paro	Ingresar Tipo Paro	Tipo paro de producción ingresado	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar tipo paro de producción	Datos incompletos o incorrectos	Modificar Tipo Paro	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de tipo paro	Modificar Tipo Paro	Tipo paro modificado luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar tipo paro de producción	Selección y eliminación de tipo paro	Eliminar Tipo Paro	Mensaje de error	Mensaje que indica que el tipo de paro no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de tipo paro	Eliminar Tipo Paro	Tipo paro eliminado luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 7: Prueba de unidad sobre la clase Paro

Clase		Paro		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar paro de producción	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar Paro	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Datos de paro	Ingresar Paro	Paro de producción ingresado	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar Paro de Producción	Datos incompletos o incorrectos	Modificar Paro	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de paro	Modificar Paro	Paro modificado luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar Paro de Producción	Selección y modificación de paro	Eliminar Paro	Paro eliminado luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 8: Prueba de unidad sobre la clase Caja

Clase		Caja		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar capacidad caja	Dato incompleto o incorrecto	Ingresar Caja	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Capacidad de caja	Ingresar Caja	Capacidad de caja ingresada	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar capacidad caja	Dato incompleto o incorrecto	Modificar Caja	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de capacidad de caja	Modificar Caja	Capacidad de caja modificada luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar capacidad de caja	Selección y eliminación de capacidad de caja	Eliminar Caja	Capacidad de caja eliminada luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 9: Prueba de unidad sobre la clase Materia Prima

Clase		Materia_Prima		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar materia prima	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar Materia Prima	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Datos de materia prima	Ingresar Materia Prima	Materia prima ingresada	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar materia prima	Datos incompletos o incorrectos	Modificar Materia Prima	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de materia prima	Modificar Materia Prima	Materia prima modificada luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar materia prima	Selección y eliminación de materia prima	Eliminar Materia Prima	Mensaje de error	Mensaje que indica que la materia prima no puede ser eliminada
	Selección y eliminación de materia prima	Eliminar Materia Prima	Materia prima eliminada luego de confirmar	Mensaje de confirmación de eliminación

			eliminación	
--	--	--	-------------	--

Tabla 3.1- 10: Prueba de unidad sobre la clase Nombre Producto

Clase		Nombre_Producto		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar nombre producto	Dato incompleto o incorrecto	Ingresar Nombre Producto	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Dato de nombre producto	Ingresar Nombre Producto	Nombre producto ingresado	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar nombre producto	Dato incompleto o incorrecto	Modificar Nombre Producto	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de nombre producto	Modificar Nombre Producto	Nombre producto modificado luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar nombre producto	Selección y eliminación de nombre producto	Eliminar Nombre Producto	Mensaje de error	Mensaje que indica que el nombre producto no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de nombre producto	Eliminar Nombre Producto	Nombre producto eliminado luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 11: Prueba de unidad sobre la clase Sabor

Clase		Sabor		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar sabor	Dato incompleto o incorrecto	Ingresar Sabor	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Dato de Sabor	Ingresar Sabor	Sabor ingresado	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar sabor	Dato incompleto o incorrecto	Modificar Sabor	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de sabor	Modificar Sabor	Sabor modificado luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar sabor	Selección y	Eliminar	Mensaje de	Mensaje que indica que el

	eliminación de sabor	Sabor	error	sabor no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de sabor	Eliminar Sabor	Sabor eliminado luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 12: Prueba de unidad sobre la clase Presentación

Clase		Presentación		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar presentación	Dato incompleto o incorrecto	Ingresar Presentación	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Dato de presentación	Ingresar Presentación	Presentación ingresada	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar presentación	Dato incompleto o incorrecto	Modificar Presentación	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de presentación	Modificar Presentación	Presentación modificada luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar presentación	Selección y eliminación de presentación	Eliminar Presentación	Mensaje de error	Mensaje que indica que la presentación no puede ser eliminada
	Selección y eliminación de presentación	Eliminar Presentación	Presentación eliminada luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 13: Prueba de unidad sobre la clase Producto

Clase		Producto		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar producto	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar Producto	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Datos de Producto	Ingresar Producto	Producto ingresado	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar producto	Datos incompletos o incorrectos	Modificar Producto	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y	Modificar	Producto	Mensaje de confirmación de

	modificación de producto	Producto	modificado luego de confirmar modificación	modificación
Eliminar producto	Selección y eliminación de producto	Eliminar Producto	Producto eliminado luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 14: Prueba de unidad sobre la clase Asignación

Clase		Asignación		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar asignación de materia prima	Datos incompletos	Ingresar Asignacion	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que no se encuentra seleccionado
	Datos de asignación	Ingresar Asignacion	Asignación ingresada	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar asignación de materia prima	Datos incompletos	Modificar Asignacion	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que no se encuentra seleccionado
	Selección y modificación de asignación	Modificar Asignacion	Asignación modificada luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar asignación de materia prima	Selección y eliminación de asignación	Eliminar Asignacion	Asignación eliminada luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 15: Prueba de unidad sobre la clase Producción Estándar

Clase		Produccion_Estandar		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar producción estándar	Datos incompletos	Ingresar Produccion Estandar	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que no se encuentra seleccionado
	Datos de producción estándar	Ingresar Produccion Estandar	Producción estándar ingresada	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar producción estándar	Datos incompletos	Modificar Produccion Estandar	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que no se encuentra seleccionado
	Selección y modificación de producción estándar	Modificar Produccion Estandar	Producción estándar modificada luego de	Mensaje de confirmación de modificación

			confirmar modificación	
Eliminar producción estándar	Selección y eliminación de producción estándar	Eliminar Produccion Estandar	Producción estándar eliminada luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

Tabla 3.1- 16: Prueba de unidad sobre la clase Producción Real

Clase		Produccion_Real		
Requerimiento	Caso de Prueba	Operación	Esperado	Resultado
Ingresar producción real	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar Producción Real	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Datos de producción real, merma, paro producción	Ingresar Producción Real	Producción real, merma, paro producción ingresados	Mensaje de confirmación de ingreso y los datos se añaden a la BDD
Modificar producción real	Datos incompletos o incorrectos	Modificar Producción Real	Mensaje de error	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de producción real, merma paro producción	Modificar Producción Real	Producción real modificada luego de confirmar modificación	Mensaje de confirmación de modificación
Eliminar producción real	Selección y eliminación de producción real	Eliminar Producción Real	Producción real eliminada luego de confirmar eliminación	Mensaje de confirmación de eliminación

3.1.2.7.2 Pruebas de integración

En las siguientes tablas se presentan las pruebas realizadas para cada uno de los diagramas de secuencia de diseño:

Tabla 3.1- 17: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Información Empresarial

Diagrama de Secuencia: Ingresar Información Empresarial					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Información Empresarial	Gestor Empresa	Empresa	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar información empresarial	Datos incompletos	Ingresar datos empresa	IngresarEmpresa	Almacenar información empresarial	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío
	Datos empresariales	Ingresar datos empresa	IngresarEmpresa	Almacenar información empresarial	Información empresarial ingresada con éxito

Tabla 3.1- 18: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Información Empresarial

Diagrama de Secuencia: Modificar Información Empresarial					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Información Empresarial	Gestor Empresa	Empresa	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar información empresarial	Datos incompletos	Buscar y modificar información	ModificarEmpresa	Modificar información empresarial	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío
	Datos empresariales	Buscar y modificar información	ModificarEmpresa	Modificar información empresarial	Información empresarial modificada con éxito

Tabla 3.1- 19: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Información Empresarial

Diagrama de Secuencia: Eliminar Información Empresarial					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Información Empresarial	Gestor Empresa	Empresa	

		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar información empresarial	Eliminación de empresa	Buscar y eliminar información	EliminarEmpresa	Borrar información empresarial	Información empresarial eliminada con éxito

Tabla 3.1- 20: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Visualizar Información Empresarial

Diagrama de Secuencia: Visualizar Información Empresarial					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Visualizar Información Empresarial	Gestor Empresa	Empresa	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Visualizar información empresarial	Visualización de información empresarial	Consultar datos empresa	ObtenerDatosEmpresa	Mostrar datos empresariales	Información empresarial desplegada

Tabla 3.1- 21: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Departamento

Diagrama de Secuencia: Ingresar Departamento					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Departamento	Gestor Usuario	Departamento	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar departamento	Dato incompleto o incorrecto	Ingresar dato de departamento	IngresarDepartamento	Almacenar departamento	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Dato de departamento	Ingresar dato de departamento	IngresarDepartamento	Almacenar departamento	Departamento ingresado con éxito

Tabla 3.1- 22: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Departamento

Diagrama de Secuencia: Modificar Departamento					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Departamento	Gestor Usuario	Departamento	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar departamento	Dato incompleto o incorrecto	Seleccionar y modificar departamento	ModificarDepartamento	Modificar dato de departamento	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de departamento	Seleccionar y modificar departamento	ModificarDepartamento	Modificar dato de departamento	Departamento modificado con éxito

Tabla 3.1- 23: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Departamento

Diagrama de Secuencia: Eliminar Departamento					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Departamento	Gestor Usuario	Departamento	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar departamento	Selección y eliminación de departamento	Seleccionar y eliminar departamento	EliminarDepartamento	Eliminar dato de departamento	Mensaje que indica que el departamento no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de departamento	Seleccionar y eliminar departamento	EliminarDepartamento	Eliminar dato de departamento	Departamento eliminado con éxito

Tabla 3.1- 24: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Identificar Usuario

Diagrama de Secuencia: Identificar Usuario					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Identificar Usuario	Gestor Usuario	Usuario	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Identificar usuario	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar e identificar usuario	IdentificarUsuario	Identificar usuario	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, o existe un error
	Datos correctos	Ingresar e identificar usuario	IdentificarUsuario	Identificar usuario	Permite el ingreso al sistema y se muestra la pantalla principal del SICOP

Tabla 3.1- 25: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Usuario

Diagrama de Secuencia: Ingresar Usuario					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Usuario	Gestor Usuario	Usuario	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar usuario	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar datos de usuario	IngresarUsuario	Almacenar usuario	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío, no seleccionado o existe un error
	Datos de usuario	Ingresar datos de usuario	IngresarUsuario	Almacenar usuario	Usuario ingresado con éxito

Tabla 3.1- 26: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Usuario

Diagrama de Secuencia: Modificar Usuario					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Usuario	Gestor Usuario	Usuario	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar usuario	Datos incompletos o incorrectos	Seleccionar y modificar usuario	ModificarUsuario	Modificar datos de usuario	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de usuario	Seleccionar y modificar usuario	ModificarUsuario	Modificar datos de usuario	Usuario modificado con éxito

Tabla 3.1- 27: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Usuario

Diagrama de Secuencia: Eliminar Usuario					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Usuario	Gestor Usuario	Usuario	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar usuario	Selección y eliminación de usuario	Seleccionar y eliminar usuario	EliminarUsuario	Eliminar datos de usuario	Mensaje que indica que el usuario no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de usuario	Seleccionar y eliminar usuario	EliminarUsuario	Eliminar dato de usuario	Usuario eliminado con éxito

Tabla 3.1- 28: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Línea

Diagrama de Secuencia: Ingresar Línea					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Línea de Producción	Gestor Línea	Línea	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
	Datos incompletos o	Ingresar datos de línea de	IngresarLinea	Almacenar línea de	Mensaje que indica

Ingresar línea de producción	incorrectos	producción		producción	el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Datos de línea de producción	Ingresar datos de línea de producción	IngresarLinea	Almacenar línea de producción	Línea de producción ingresada con éxito

Tabla 3.1- 29: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Línea

Diagrama de Secuencia: Modificar Línea					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Línea de Producción	Gestor Línea	Línea	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar línea de producción	Datos incompletos o incorrectos	Seleccionar y modificar línea de producción	ModificarLinea	Modificar datos de línea de producción	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de línea de producción	Seleccionar y modificar línea de producción	ModificarLinea	Modificar datos de línea de producción	Línea de producción modificada con éxito

Tabla 3.1- 30: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Línea

Diagrama de Secuencia: Eliminar Línea					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Línea de Producción	Gestor Línea	Línea	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar línea de producción	Selección y eliminación de línea de producción	Seleccionar y eliminar línea de producción	EliminarLinea	Eliminar datos de línea de producción	Línea de producción eliminada con éxito

Tabla 3.1- 31: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Tipo Paro

Diagrama de Secuencia: Ingresar Tipo Paro					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Tipo Paro de Producción	Gestor Paro	Tipo Paro	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar tipo paro de producción	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar datos de tipo paro de producción	IngresarTipoParo	Almacenar tipo paro de producción	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Datos de tipo paro de producción	Ingresar datos de tipo paro de producción	IngresarTipoParo	Almacenar tipo paro de producción	Tipo paro de producción ingresado con éxito

Tabla 3.1- 32: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Tipo Paro

Diagrama de Secuencia: Modificar Tipo Paro					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Tipo Paro de Producción	Gestor Paro	Tipo Paro	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar tipo paro de producción	Datos incompletos o incorrectos	Seleccionar y modificar tipo paro de producción	ModificarTipoParo	Modificar datos de tipo paro de producción	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de tipo paro de producción	Seleccionar y modificar tipo paro de producción	ModificarTipoParo	Modificar datos de tipo paro de producción	Tipo paro de producción modificado con éxito

Tabla 3.1- 33: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Tipo Paro

Diagrama de Secuencia: Eliminar Tipo Paro					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Tipo Paro de Producción	Gestor Paro	Tipo Paro	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar tipo paro de producción	Selección y eliminación de tipo paro de producción	Seleccionar y eliminar tipo paro de producción	EliminarTipoParo	Eliminar datos de tipo paro de producción	Mensaje que indica que el tipo de paro no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de tipo paro de producción	Seleccionar y eliminar tipo paro de producción	EliminarTipoParo	Eliminar datos de tipo paro de producción	Tipo paro de producción eliminado con éxito

Tabla 3.1- 34: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Paro

Diagrama de Secuencia: Ingresar Paro					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Paro de Producción	Gestor Paro	Paro	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar paro de producción	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar datos de paro de producción	IngresarParo	Almacenar paro de producción	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Datos de paro de producción	Ingresar datos de paro de producción	IngresarParo	Almacenar paro de producción	Paro de producción ingresado con éxito

Tabla 3.1- 35: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Paro

Diagrama de Secuencia: Modificar Paro					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Paro de Producción	Gestor Paro	Paro	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar paro de producción	Datos incompletos o incorrectos	Seleccionar y modificar paro de producción	ModificarParo	Modificar datos de paro de producción	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de paro de producción	Seleccionar y modificar paro de producción	ModificarParo	Modificar datos de paro de producción	Paro de producción modificado con éxito

Tabla 3.1- 36: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Paro

Diagrama de Secuencia: Eliminar Paro					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Paro de Producción	Gestor Paro	Paro	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar paro de producción	Selección y eliminación de paro de producción	Seleccionar y eliminar paro de producción	EliminarParo	Eliminar datos de paro de producción	Paro de producción eliminado con éxito

Tabla 3.1- 37: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Caja

Diagrama de Secuencia: Ingresar Caja					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Capacidad Caja	Gestor Caja	Caja	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
	Dato incompleto o	Ingresar capacidad de caja	IngresarCaja	Almacenar capacidad de	Mensaje que indica

Ingresar capacidad de caja	incorrecto			caja	el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Dato de capacidad de caja	Ingresar capacidad de caja	IngresarCaja	Almacenar capacidad de caja	Capacidad de caja ingresada con éxito

Tabla 3.1- 38: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Caja

Diagrama de Secuencia: Modificar Caja					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Capacidad Caja	Gestor Caja	Caja	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar capacidad de caja	Dato incompleto o incorrecto	Seleccionar y modificar capacidad de caja	ModificarCaja	Modificar capacidad de caja	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de capacidad de caja	Seleccionar y modificar capacidad de caja	ModificarCaja	Modificar capacidad de caja	Capacidad de caja modificada con éxito

Tabla 3.1- 39: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Caja

Diagrama de Secuencia: Eliminar Caja					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Capacidad Caja	Gestor Caja	Caja	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar capacidad de caja	Selección y eliminación de capacidad de caja	Seleccionar y eliminar capacidad de caja	EliminarCaja	Eliminar capacidad de caja	Capacidad de caja eliminada con éxito

Tabla 3.1- 40: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Materia Prima

Diagrama de Secuencia: Ingresar Materia Prima					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Materia Prima	Gestor Materia Prima	Materia Prima	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar materia prima	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar datos materia prima	IngresarMateria	Almacenar materia prima	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Datos de materia prima	Ingresar datos de materia prima	IngresarMateria	Almacenar materia prima	Materia prima ingresada con éxito

Tabla 3.1- 41: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Materia Prima

Diagrama de Secuencia: Modificar Materia Prima					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Materia Prima	Gestor Materia Prima	Materia Prima	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar materia prima	Datos incompletos o incorrectos	Seleccionar y modificar materia prima	ModificarMateria	Modificar materia prima	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de materia prima	Seleccionar y modificar materia prima	ModificarMateria	Modificar materia prima	Materia prima modificada con éxito

Tabla 3.1- 42: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Materia Prima

Diagrama de Secuencia: Eliminar Materia Prima					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Materia Prima	Gestor Materia Prima	Materia Prima	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar materia prima	Selección y eliminación de materia prima	Seleccionar y eliminar materia prima	EliminarMateria	Eliminar datos de materia prima	Mensaje que indica que la materia prima no puede ser eliminada
	Selección y eliminación de materia prima	Seleccionar y eliminar materia prima	EliminarMateria	Eliminar datos de materia prima	Materia prima eliminada con éxito

Tabla 3.1- 43: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Nombre Producto

Diagrama de Secuencia: Ingresar Nombre Producto					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Nombre Producto	Gestor Producto	Nombre Producto	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar nombre producto	Dato incompleto o incorrecto	Ingresar dato nombre producto	IngresarNombre	Almacenar nombre producto	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Dato de nombre producto	Ingresar dato nombre producto	IngresarNombre	Almacenar nombre producto	Nombre del producto ingresado con éxito

Tabla 3.1- 44: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Nombre Producto

Diagrama de Secuencia: Modificar Nombre Producto					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Nombre Producto	Gestor Producto	Nombre Producto	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar nombre producto	Datos incompletos o incorrectos	Seleccionar y modificar nombre producto	ModificarNombre	Modificar nombre del producto	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de nombre producto	Seleccionar y modificar nombre producto	ModificarNombre	Modificar nombre del producto	Nombre del producto modificado con éxito

Tabla 3.1- 45: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Nombre Producto

Diagrama de Secuencia: Eliminar Nombre Producto					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Nombre Producto	Gestor Producto	Nombre Producto	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar nombre producto	Selección y eliminación de nombre de producto	Seleccionar y eliminar nombre de producto	EliminarNombre	Eliminar nombre de producto	Mensaje que indica que el nombre del producto no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de nombre de producto	Seleccionar y eliminar nombre de producto	EliminarNombre	Eliminar nombre de producto	Nombre de producto eliminado con éxito

Tabla 3.1- 46: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Sabor

Diagrama de Secuencia: Ingresar Sabor					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Sabor Acciones	Gestor Producto Operaciones	Sabor Acciones	
Ingresar sabor	Dato incompleto o incorrecto	Ingresar dato de sabor del producto	IngresarSabor	Almacenar sabor del producto	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Dato de sabor	Ingresar dato de sabor del producto	IngresarSabor	Almacenar sabor del producto	Sabor del producto ingresado con éxito

Tabla 3.1- 47: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Sabor

Diagrama de Secuencia: Modificar Sabor					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Sabor Acciones	Gestor Producto Operaciones	Sabor Acciones	
Modificar sabor	Dato incompleto o incorrecto	Seleccionar y modificar sabor del producto	ModificarSabor	Modificar sabor del producto	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de sabor del producto	Seleccionar y modificar sabor del producto	ModificarSabor	Modificar sabor del producto	Sabor del producto modificado con éxito

Tabla 3.1- 48: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Sabor

Diagrama de Secuencia: Eliminar Sabor					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Sabor Acciones	Gestor Producto Operaciones	Sabor Acciones	
	Selección y	Seleccionar y eliminar	EliminarSabor	Eliminar sabor del	Mensaje que indica

Eliminar sabor	eliminación de sabor del producto	sabor del producto		producto	que el sabor del producto no puede ser eliminado
	Selección y eliminación de sabor del producto	Seleccionar y eliminar sabor del producto	EliminarSabor	Eliminar sabor del producto	Sabor del producto eliminado con éxito

Tabla 3.1- 49: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Presentación

Diagrama de Secuencia: Ingresar Presentación					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Presentación	Gestor Producto	Presentación	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar presentación	Dato incompleto o incorrecto	Ingresar dato de presentación del producto	IngresarPresentacion	Almacenar presentación del producto	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Dato de presentación	Ingresar dato presentación del producto	IngresarPresentacion	Almacenar presentación del producto	Presentación del producto ingresada con éxito

Tabla 3.1- 50: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Presentación

Diagrama de Secuencia: Modificar Presentación					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Presentación	Gestor Producto	Presentación	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar presentación	Dato incompleto o incorrecto	Seleccionar y modificar presentación del producto	ModificarPresentacion	Modificar presentación del producto	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error

	Selección y modificación de presentación del producto	Seleccionar y modificar presentación del producto	ModificarPresentacion	Modificar presentación del producto	Presentación del producto modificada con éxito
--	---	---	-----------------------	-------------------------------------	--

Tabla 3.1- 51: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Presentación

Diagrama de Secuencia: Eliminar Presentación					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Presentación	Gestor Producto	Presentación	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar presentación	Selección y eliminación de presentación del producto	Seleccionar y eliminar presentación del producto	EliminarPresentacion	Eliminar presentación del producto	Mensaje que indica que la presentación del producto no puede ser eliminada
	Selección y eliminación de presentación del producto	Seleccionar y eliminar presentación del producto	EliminarPresentacion	Eliminar presentación del producto	Presentación del producto eliminada con éxito

Tabla 3.1- 52: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Producto

Diagrama de Secuencia: Ingresar Producto					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Producto	Gestor Producto	Producto	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar producto	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar datos de producto	IngresarProducto	Almacenar producto	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Datos de producto	Ingresar datos de producto	IngresarProducto	Almacenar producto	Producto ingresado con éxito

Tabla 3.1- 53: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Producto

Diagrama de Secuencia: Modificar Producto					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Producto	Gestor Producto	Producto	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar producto	Datos incompletos o incorrectos	Seleccionar y modificar producto	ModificarProducto	Modificar producto	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o existe un error
	Selección y modificación de producto	Seleccionar y modificar producto	ModificarProducto	Modificar producto	Producto modificado con éxito

Tabla 3.1- 54: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Producto

Diagrama de Secuencia: Eliminar Producto					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Producto	Gestor Producto	Producto	
		Acciones	Operaciones	Acciones	

Eliminar producto	Selección y eliminación de producto	Seleccionar y eliminar producto	EliminarProducto	Eliminar producto	Producto eliminado con éxito
-------------------	-------------------------------------	---------------------------------	------------------	-------------------	------------------------------

Tabla 3.1- 55: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Asignación

Diagrama de Secuencia: Ingresar Asignación					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Asignación	Gestor Asignación	Asignación Materia Prima	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar asignación de materia prima	Datos incompletos	Ingresar datos de asignación	IngresarAsignacion	Almacenar asignación de materia prima	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o no seleccionado
	Datos de asignación	Ingresar datos de asignación	IngresarAsignacion	Almacenar asignación de materia prima	Asignación de materia prima ingresada con éxito

Tabla 3.1- 56: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Asignación

Diagrama de Secuencia: Modificar Asignación					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Asignación	Gestor Asignación	Asignación Materia Prima	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar asignación de materia prima	Datos incompletos	Seleccionar y modificar asignación	ModificarAsignacion	Modificar asignación de materia prima	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o no seleccionado
	Selección y modificación de asignación	Seleccionar y modificar asignación	ModificarAsignacion	Modificar asignación de materia prima	Asignación de materia prima modificada con

					éxito
--	--	--	--	--	-------

Tabla 3.1- 57: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Asignación

Diagrama de Secuencia: Eliminar Asignación					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Asignación	Gestor Asignación	Asignación Materia Prima	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar asignación de materia prima	Selección y eliminación de asignación	Seleccionar y eliminar asignación	EliminarAsignacion	Eliminar asignación de materia prima	Asignación de materia prima eliminada con éxito

Tabla 3.1- 58: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Producción Estándar

Diagrama de Secuencia: Ingresar Producción Estándar					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Ingresar Producción Estándar	Gestor Producción Estándar	Producción Estándar	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Ingresar producción estándar	Datos incompletos	Ingresar datos de producción estándar	IngresarProduccionEstandar	Almacenar producción estándar	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o no seleccionado
	Datos de producción estándar	Ingresar datos de producción estándar	IngresarProduccionEstandar	Almacenar producción estándar	Producción estándar ingresada con éxito

Tabla 3.1- 59: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Producción Estándar

Diagrama de Secuencia: Modificar Producción Estándar					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Modificar Producción Estándar	Gestor Producción Estándar	Producción Estándar	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Modificar producción estándar	Datos incompletos	Seleccionar y modificar producción estándar	IngresarProduccionEstandar	Actualizar producción estándar	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío o no seleccionado
	Selección y modificación de producción estándar	Seleccionar y modificar producción estándar	IngresarProduccionEstandar	Actualizar producción estándar	Producción estándar modificada con éxito

Tabla 3.1- 60: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Producción Estándar

Diagrama de Secuencia: Eliminar Producción Estándar					
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas			Resultado
		Interfase Eliminar Producción Estándar	Gestor Producción Estándar	Producción Estándar	
		Acciones	Operaciones	Acciones	
Eliminar producción estándar	Selección y eliminación de producción estándar	Seleccionar y eliminar producción estándar	EliminarProduccionEstandar	Eliminar producción estándar	Producción estándar eliminada con éxito

Tabla 3.1- 61: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ingresar Producción Real

Diagrama de Secuencia: Ingresar Producción Real							
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas					Resultado
		Interfase Ingresar Producción Real	Gestor Producción Real	Producción Real	Merma	Paro Línea	
		Acciones	Operaciones	Acciones	Acciones	Acciones	
	Datos incompletos o incorrectos	Ingresar datos de producción real, merma, paro producción	IngresarProduccionReal IngresarMerma IngresarParoProducción	Almacenar producción real	Almacenar merma	Almacenar paro producción	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío no seleccionado o existe un error
	Datos de producción real	Ingresar datos de producción real, merma, paro producción	IngresarProduccionReal IngresarMerma IngresarParoProducción	Almacenar producción real	Almacenar merma	Almacenar paro producción	Producción real ingresada con éxito

Tabla 3.1- 62: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Modificar Producción Real

Diagrama de Secuencia: Modificar Producción Real							
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas					Resultado
		Interfase Modificar Producción Real	Gestor Producción Real	Producción Real	Merma	Paro Línea	
		Acciones	Operaciones	Acciones	Acciones	Acciones	
Modificar producción real	Datos incompletos o incorrectos	Seleccionar y modificar producción real, merma, paro producción	ModificarProduccionReal	Modificar producción real	Modificar merma	Modificar paro producción	Mensaje que indica el campo que se encuentra vacío no seleccionado o existe un error
	Selección y modificación de producción real	Seleccionar y modificar producción real, merma, paro producción	ModificarProduccionReal	Modificar producción real	Modificar merma	Modificar paro producción	Producción real modificada con éxito

Tabla 3.1- 63: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Eliminar Producción Real

Diagrama de Secuencia: Eliminar Producción Real							
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas					Resultado
		Interfase Eliminar Producción Real	Gestor Producción Real	Producción Real	Merma	Paro Línea	
		Acciones	Operaciones	Acciones	Acciones	Acciones	
Eliminar producción real	Selección y eliminación de producción real	Seleccionar y eliminar producción real, merma, paro producción	EliminarProduccionReal	Eliminar producción real	Eliminar merma	Eliminar paro producción	Producción real eliminada con éxito

Tabla 3.1- 64: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Reportes Generales

Diagrama de Secuencia: Reportes Generales								
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas						Resultado
		Interfases Reportes Generales	Usuarios	Líneas	Paros	Materia Prima	Productos	
		Acciones	Acciones	Acciones	Acciones	Acciones	Acciones	
Visualizar reportes generales	Visualización de reportes generales	Seleccionar y visualizar reportes generales	Obtener datos	Despliega reportes indicadores				

Tabla 3.1- 65: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Reportes Indicadores

Diagrama de Secuencia: Reportes Indicadores								
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas						Resultado
		Interfases Reportes Indicadores	Gestor Reportes	Producción Real	Producción Estándar	Merma	Paro Línea	
		Acciones	Operaciones	Acciones	Acciones	Acciones	Acciones	
Visualizar reportes indicadores	Visualización de reportes de indicadores	Seleccionar y visualizar reportes indicadores	ObtenerDatosProduccionReal ObtenerDatosProduccionEstandar	Obtener datos	Obtener datos	Obtener datos	Obtener datos	Despliega reportes indicadores

			ObtenerDatosMe rma ObtenerDatosPar oProduccion					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

Tabla 3.1- 66: Prueba de integración sobre el diagrama de secuencia Ayuda

Diagrama de Secuencia: Mostrar Ayuda			
Requerimiento	Casos de Prueba	Clases Integradas	Resultado
Ayuda		Página Ayuda	
		Acciones	
		Solicitar Ayuda	
	Solicitar Ayuda	Solicitar Ayuda	Se despliega la ayuda del sistema

3.2 PRUEBAS

3.2.1 INTRODUCCIÓN

Esta unidad describirá los casos de pruebas en su entorno de ejecución final, los procedimientos y las métricas para la evaluación de defectos, de manera que se valide y verifique el sistema.

Se utilizará el siguiente flujo de trabajo para la realización de esta fase:

Plan de prueba: Incluye la definición del tipo de pruebas a realizarse en el sistema.

Las pruebas que se realizarán son descritas en el libro de Roger Pressman[10] y se resume en las siguientes:

- **Pruebas de unidad:** Las pruebas de unidad se encuentran en la etapa de implementación. Se ha considerado cada una de las clases u objetos de acuerdo a los requerimientos que las satisfacen y generando resultados para su uso posterior.
- **Pruebas de integración:** Las pruebas de integración se encuentran en la etapa de implementación. Se han considerado los diagramas de secuencia de diseño para determinar de esta manera los requerimientos del sistema.
- **Pruebas de validación:** Se encuentran en la etapa de pruebas. Se han considerado los casos de uso que el sistema debe satisfacer ante las interfases con las que trabaja el usuario para verificar los requerimientos y validar las acciones visibles para el usuario como una respuesta del SICOP.

[10] PRESSMAN, Roger. Ingeniería de Software un Enfoque Práctico. Editorial McGraw_Hill. Quinta Edición. Madrid. 2002

- **Pruebas del sistema:** Se encuentran en la etapa de pruebas. La realización de las pruebas del sistema pretenden comprobar que todos los componentes del SICOP se encuentren bien integrados y que satisfagan los requerimientos establecidos.

Dentro de las pruebas del sistema se toman en cuenta las siguientes:

Pruebas de recuperación: Se han considerado aspectos necesarios planteados por los autores del proyecto para determinar la tolerancia a fallos del sistema.

Pruebas de seguridad: Se han planteado aspectos relevantes que permitan evaluar la manera de acceder a la información del SICOP.

Pruebas de rendimiento: Para realizar este tipo de prueba se ha utilizado la herramienta Web Applications Testing WAPT 5.0, para simular peticiones a sitios Web y a aplicaciones dentro de una intranet.

Pruebas de aceptación: Para realizar este tipo de pruebas se utilizarán encuestas dirigidas a usuarios comunes y potenciales, que permitan determinar el nivel de interacción usuario-sistema.

- **Pruebas aplicadas a un caso de estudio:** Se encuentran en la etapa de pruebas, para éstas se utilizarán datos reales de una empresa embotelladoras de bebidas no alcohólicas del país, que permita validar la usabilidad y funcionalidad del sistema.

Evaluación de prueba: Presentación de resultados obtenidos de las pruebas realizadas.

Ingresar Producción	Paro																	√		√	√	
Modificar Producción	Paro																		√		√	√
Eliminar Producción	Paro																		√		√	√
Gestión Generales	Reportes			√																√		√
Gestión Indicadores	Reporte			√																	√	√

3.2.2.2 Pruebas del sistema

3.2.2.2.1 Pruebas de recuperación

A través de las pruebas de recuperación se podrá determinar la tolerancia a fallos, lo cual se va a detallar a continuación:

Tabla 3.2- 2: Pruebas de Recuperación

Prueba	Evaluación de seguridad del SICOP
Caso:	Resultado:
Falla eléctrica durante la utilización del SICOP	Una vez reiniciado y recuperado el sistema operativo, el SICOP se recupera sin problema y funciona normalmente
Falla la creación de la Base de Datos	Durante la creación de la Base de Datos se muestra el mensaje de error que produjo la falla

3.2.2.2.2 Pruebas de seguridad

A través de las pruebas de seguridad se evaluará la manera de acceder a la información del SICOP, para lo cual se realizarán las siguientes pruebas:

Tabla 3.2- 3: Pruebas de Seguridad

Prueba	Evaluación de mecanismos de seguridad del SICOP
Caso:	Resultado:
Ingreso al SICOP sin utilización de login y clave	Sólo los usuarios registrados pueden ingresar al sistema
Llamado directo a directorios a través de la barra de navegación	Sea que el usuario esté o no autenticado en el sistema, éste no podrá visualizar el listado de páginas que se encuentran en el directorio.
Llamado directo a páginas a través de la barra de navegación	Si el usuario no se ha autenticado, será redireccionado a la página de Ingreso al Sistema. Si el usuario se autenticó, podrá visualizar la información que le compete de acuerdo a su perfil. Si intenta acceder a información que no le compete, será

	redireccionado a la página de Ingreso al Sistema.
Retornar a páginas anteriores	El SICOP permite la normal navegación dentro de lo que corresponde a cada perfil.

3.2.2.2.3 Pruebas de rendimiento

Para la realización de este tipo de prueba se utilizó la herramienta Web Applications Testing WAPT 5.0. Esta herramienta permite simular carga (peticiones) tanto a sitios Web como a aplicaciones de una intranet con una interfaz Web con el fin de poder medir su rendimiento y desempeño antes de ser colocados en ambientes de producción.

Ambiente de prueba

En la herramienta se realizó la siguiente configuración:

1. Se creó tres perfiles de usuarios: Administrador, Operador y Usuario. Los tres revisaban páginas y reportes del sistema de acuerdo a su perfil.
2. El test se configuró para que tenga una duración de 30 minutos.
3. Se utilizó un test en el cual los usuarios aumentaban gradualmente. Cada 30 segundos un usuario ingresaba al sistema, esto se realizaría hasta que los usuarios lleguen a conformar un total de 20. Cuando se complete 20 usuarios estos permanecerían en la aplicación hasta que culmine el test.
4. En el test existirían: un Administrador, dos Operadores y 17 Usuarios.

El test fue realizado utilizando dos máquinas para simular el ambiente cliente servidor. A continuación se citan las características de las máquinas:

Servidor:

- Pentium 4 de 3.00 GHZ
- Disco duro de 160 GB
- 512 MB en RAM.
- Sistema Operativo: Windows XP Profesional 2002 con Service Pack 2

Ciente:

- Pentium 4 de 2,8 GHz
- Disco duro de 80 GB
- 512 MB en RAM
- Sistema Operativo: Windows XP Profesional 2002 con Service Pack 2

Resultados obtenidos

Los siguientes gráficos presentan el Número de usuarios vs. Tiempo de respuesta. El primero presenta el tiempo en décimas de segundo, el siguiente gráfico lo presenta en segundos. Los triángulos y los rombos representan el número de usuarios activos, los cuadros representan el tiempo de respuesta.

Figura 3.2- 1: Tiempo de respuesta en décimas de segundo



Figura 3.2- 2: Tiempo de respuesta en segundos

Se presenta este gráfico (Número de usuarios vs. Tiempo de respuesta) debido a que el tiempo de respuesta es la más importante característica en un test de carga a un sitio Web. Este dato revela cuánto tiempo un usuario espera por la respuesta del servidor ante su petición.

La herramienta indica que el tiempo ideal de respuesta se encuentra alrededor de 0,1 segundos ya que de esta manera el usuario percibe que el sistema reacciona instantáneamente ante una petición y no percibe ninguna interrupción.

También indica que el tiempo máximo aceptable es un segundo, ya que el usuario aún no siente interrupciones, sin embargo, este percibe el retardo ante sus peticiones.

Tiempos superiores a los diez segundos son inaceptables, ya que según estudios recientes, el usuario al percibir muchas interrupciones dejará de utilizar el sitio o sistema.

Como se puede apreciar en la gráfica, los tiempos de respuesta son cercanos al tiempo ideal indicado por la herramienta, están por debajo del segundo y muy lejanos de los diez segundos. Esto indica que el tiempo de respuesta de la aplicación se encuentra en un nivel aceptable.

3.2.2.2.4 Pruebas de aceptación

Para realizar las pruebas de aceptación se ha determinado dos disciplinas importantes como son la usabilidad y funcionalidad, de manera que se estudie y evalúe en que medida el sistema satisface las necesidades del usuario.

Usabilidad: Estudia el comportamiento de los usuarios en un contexto determinado de uso de un producto, es decir, la capacidad de ser utilizado por los seres humanos fácilmente y con eficacia.

Funcionalidad: Representa el conjunto de características que hacen que el sistema sea práctico y utilitario.

Para medir estos dos aspectos es necesario la utilización de encuestas.

Las encuestas de usabilidad serán aplicadas a 10 usuarios comunes y la de funcionalidad será aplicada a un usuario potencial.

En el ANEXO C se muestra cada una de las encuestas realizadas a los usuarios.

3.2.2.3 Pruebas del SICOP aplicando a un caso de estudio

3.2.2.3.1 Descripción del caso de aplicación

El SICOP fue diseñado como un sistema parametrizable con el fin que éste se adapte a cualquier empresa embotelladora de bebidas no alcohólicas.

Se han considerado factores comunes para el control del proceso de producción, de manera que cualquier empresa pueda ingresar sus propios parámetros en el SICOP.

En este caso hemos obtenido datos de una empresa embotelladora de bebidas no alcohólicas del Ecuador pero por motivos de confidencialidad no es posible revelar su identidad, tanto los productos como las líneas de producción presentados en este estudio han sido renombrados por petición de la empresa que cedió los datos. (Anexo D).

A través de este sistema se puede lograr lo siguiente:

- Optimización en cuanto al almacenamiento de información que participa en el proceso de producción de bebidas no alcohólicas.
- Obtención de reportes que permiten un seguimiento continuo del proceso mencionado.
- Despliegue de información de manera gráfica lo cual mejora la visualización de información y facilita la toma de decisiones.

3.2.2.3.2 Definición de parámetros utilizados

- **Producción neta:** Volúmen de producción real.
- **Fecha-hora inicio:** Fecha y hora en la que se inició la producción.
- **Fecha-hora término:** Fecha y hora en al que finalizó la producción.
- **BPM estándar:** Botellas por minuto que una máquina puede producir.
- **BPM neto:** Botellas por minuto reales.

- **Envases retenidos:** Número de envases que se han retenido durante un proceso de producción.
- **Envases con problemas:** Número de envases defectuosos que han sido devueltos o retirados de la producción.
- **Tiempo producción:** Tiempo total que duró la producción.
Se lo calcula de la siguiente manera:

$$\boxed{\text{Tiempo Producción} = \text{fecha hora término} - \text{fecha hora inicio}}$$

- **Tiempo disponible:** Tiempo de producción excluyendo el tiempo en paros de producción.
Se lo calcula de la siguiente manera:

$$\boxed{\text{Tiempo disponible} = \text{tiempo producción} - \text{tiempo no disponible}}$$

- **Tiempo no disponible:** Tiempo involucrado en paros de producción.
Se lo calcula de la siguiente manera:

$$\boxed{\text{Tiempo no disponible} = \sum \text{tiempos paros}}$$

- **Utilización de línea :** Relación entre la producción real y la producción estándar de la línea de producción.
Se lo calcula de la siguiente manera:

$$\boxed{\%Utilizacion = (\text{produccion neta} / \text{produccion estándar}) * 100}$$

- **Eficiencia:** Relación entre el uso real y el uso estándar la línea de producción.
Se lo calcula de la siguiente manera:

$$\boxed{\%Eficiencia = ((\text{produccion neta} / ((\text{bpm estándar} / \text{envases caja}) * (\text{minutos eficiencia}))) * 100)}$$

- **Productividad:** Relación existente entre lo que se produjo y lo consumido:
$$\boxed{\text{Productividad Mano de Obra} = \text{producción neta} / (\text{numero personas} * \text{horas producidas})}$$

- **Confiabilidad de mantenimiento:** Tiempo promedio existente entre los paros de una producción.

Se lo calcula de la siguiente manera:

$$\text{Confiabilidad de Mantenimiento} = \text{tiempo disponible} / \text{frecuencia de paros}$$

Donde:

$$\text{Frecuencia de paros} = \text{número paros}$$

- **Cumplimiento:** Es la relación que existe entre el número de producciones que se encuentran dentro del intervalo de confianza y el número total de producciones existentes.

Se lo calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{Cumplimiento} = (\text{número producciones dentro del intervalo} / \text{número producciones totales}) * 100$$

3.2.2.3.3 *Esquema de ingreso de datos.*

Para el funcionamiento del SICOP, en primer lugar se debe realizar el ingreso de los datos básicos indispensables que debe tener el sistema, estos son: Información empresarial, departamentos, usuarios, líneas de producción, tipos de paro de producción, paros de producción, capacidades de caja, materia prima, características de productos (nombre, sabor, presentación), especificación de productos, asignación de materia prima a productos, y producción estándar; los mismos que deberán ser ingresados por el administrador del sistema.

A continuación se muestra la interfase que permite el ingreso de información para la Administración del Sistema.

Figura 3.2- 3: Interfase de ingreso de información del sistema

Una vez ingresados los datos correspondientes a la administración del sistema, el usuario operador es el encargado de ingresar los datos de cada producción.

Figura 3.2- 4: Interfase de ingreso de producción

Los datos ingresados anteriormente permite la generación de reportes generales y de reportes de indicadores que más adelante se detalla su funcionalidad.

3.2.2.3.4 Caso de estudio

Los datos ingresados en el SICOP corresponden al mes de junio del 2007.

Se trabajó con las líneas de producción que a continuación se presenta. Cabe citarse que la empresa únicamente facilitó los nombres de las líneas de producción más no sus respectivas descripciones.

Figura 3.2- 5: Interfase de reporte de Líneas de Producción



LÍNEA DE PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
LINEA 1	
LINEA 2	
LINEA 3	
LINEA 4	

Imprimir

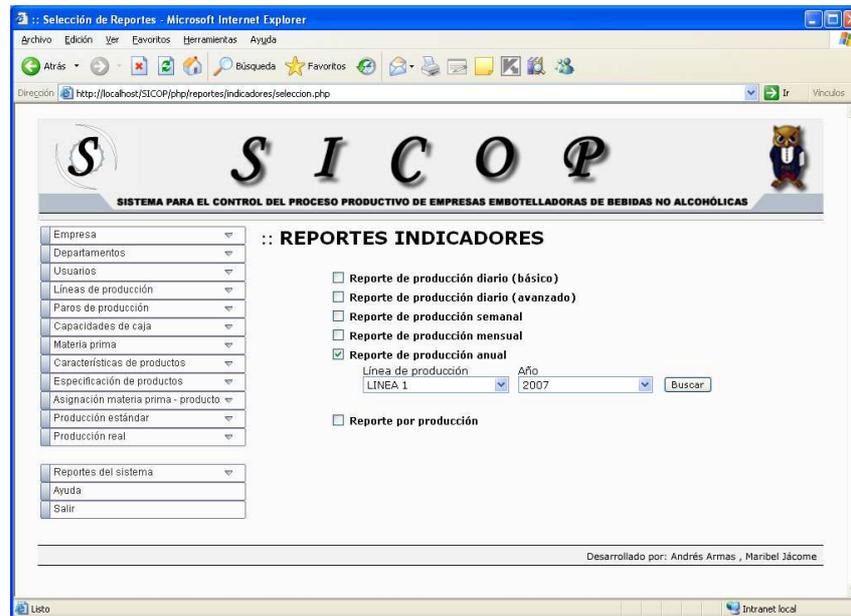
1

Para la aplicación del caso de estudio se hace referencia a la LINEA 1, la misma que contiene un alto número de producciones, lo cual permitirá analizar de mejor manera los resultados.

Como se mencionó en secciones anteriores, el SICOP permite generar reportes de indicadores en donde se tiene diferentes opciones de despliegue.

El primer punto a analizar es el Reporte de Producción Anual.

Figura 3.2- 6: Interfase de Reportes de Indicadores



Para que se despliegue este reporte se debe elegir la línea de producción y el año que se requiera, en este caso por tener únicamente datos del año en curso se eligió el 2007.

Los resultados generados fueron los siguientes:

Figura 3.2- 7: Interfase de reporte de Producción Anual



Como se puede observar en la figura 3.2-7, la línea de producción LINEA 1 tiene 65 producciones realizadas en el 2007, con un número de 197896 cajas producidas. Se observa también que el tiempo de producción fue de 406 horas con 16 minutos, que existieron 281 horas con 54 minutos de tiempo disponible dejando así 124 horas con 22 minutos de tiempo no disponible.

No existieron envases retenidos ni envases con problemas en esta línea.

La empresa únicamente otorgó la materia prima utilizada en cada producción sin sus respectivos costos, por lo que el valor que se muestra en la Figura 3.2-7 no se acata a datos reales.

En el Reporte de Producción Anual se da la opción de visualizar cada una de las producciones, eligiendo la opción *Desglose por producción*:

Figura 3.2- 8: Interfase de desglose por Producción Anual

NO DEFINIDO
REPORTE DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN: LINEA 1

Año: 2007 Imprimir

IDENTIFICADOR	FECHA	PRODUCTO	CAJAS PRODUCIDAS	COSTOS MERMAS
114200706010700	2007-06-01	Producto 1 Naranja 3000	1830	1169.47
115200706011200	2007-06-01	Producto 1 Manzana 3000	1448	774.65
116200706011439	2007-06-01	Producto 1 Fresa 3000	1392	666.32
116200706011900	2007-06-01	Producto 1 Fresa 3000	55	30.15
117200706011936	2007-06-01	Producto 1 Uva 3000	1410	1065.71
118200706012222	2007-06-01	Producto 2 --- 2500	5094	594.43
119200706020415	2007-06-02	Producto 3 --- 3000	1440	362.19
119200706020700	2007-06-02	Producto 3 --- 3000	3746	272.00
110200706021200	2007-06-02	Producto 4 --- 500	2170	592.00
110200706021900	2007-06-02	Producto 4 --- 500	5550	813.00
120200706050700	2007-06-05	Producto 3 --- 1500	6052	1038.00
121200706051700	2007-06-05	Producto 3 --- 500	70	31.00
121200706051900	2007-06-05	Producto 3 --- 500	5760	2173.28
121200706060700	2007-06-06	Producto 3 --- 500	77	19.72
119200706060710	2007-06-06	Producto 3 --- 3000	6360	1892.90
119200706061900	2007-06-06	Producto 3 --- 3000	3007	665.64
122200706070120	2007-06-07	Producto 5 Limon 3000	2104	423.30
119200706070700	2007-06-07	Producto 3 --- 3000	3731	1366.48
110200706071430	2007-06-07	Producto 4 --- 500	774	161.00
110200706071900	2007-06-07	Producto 4 --- 500	7178	1232.00

1 2 3 4 [Siguiente >](#)

En la figura 3.2-8 se puede apreciar cada una de las producciones que se han dado con la línea de producción y año seleccionados. Se presenta en pantalla el

identificador de producción, la fecha de producción, el producto elaborado, el número de cajas producidas, y el costo de mermas de cada producción.

Al elegir una producción se puede visualizar datos más detallados a través del Reporte por Producción:

Figura 3.2- 9: Interfase de desglose de la producción 120200706050700

REPORTE POR PRODUCCIÓN

DATOS DE LA PRODUCCIÓN

Identificador producción:	120200706050700
Línea:	LINEA 1
Nombre producto:	Producto 3
Sabor:	---
Presentación:	1500 cm3
Fecha / hora inicio:	2007-06-05 07:00
Fecha / hora término:	2007-06-05 17:00
Tiempo producción:	10:00 (h:m)
Tiempo disponible:	5:50 (h:m)
Envases retenidos:	0
Envases con problemas:	0

PAROS DE PRODUCCIÓN

Arranque línea/cambio de rollos, limp eq	28	minutos
Cambios de formato	60	minutos
Comida	60	minutos
Etiquetadora	12	minutos
Llenadora	48	minutos
Termofijadora	10	minutos
Transportes	32	minutos
Tiempo no disponible	4:10	(h:m)
Confiabilidad mantenimiento	0:50	(h:m)

MERMAS DE PRODUCCIÓN

Materia prima	Cantidad	Unidad	Costo
Envases pet	106.000	u.	106
Etiquetas	550.000	u.	550
Tapas	380.000	u.	380
Termoencogible	2.000	Kg.	2
			1038

En la figura 3.2-9 se especifica la línea de producción, el nombre, el sabor y la presentación del producto elaborado.

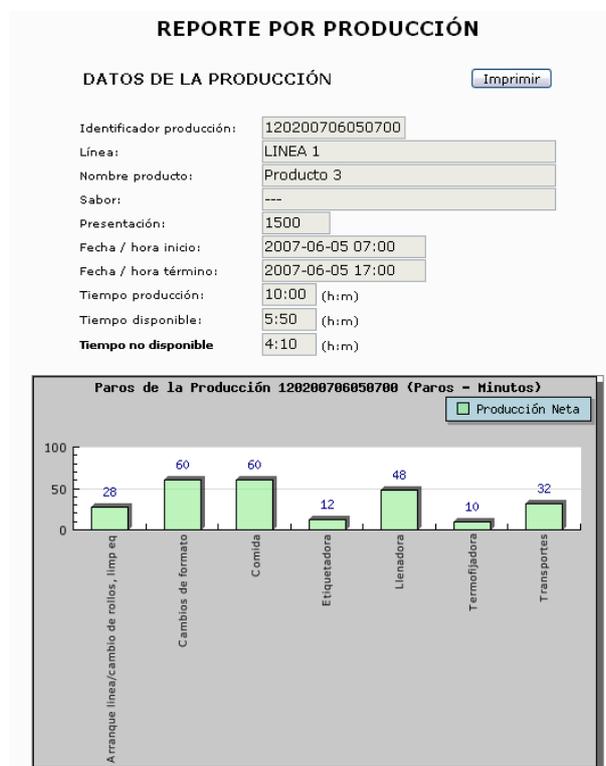
Se puede ver también la fecha - hora de inicio y la fecha - hora de terminación de la producción, de lo cual se obtiene el tiempo de producción.

El reporte también exhibe el desglose de los paros de producción presentados en dicha producción, se muestra tanto el nombre del paro con su respectivo tiempo de duración. Al final de esta sección se presenta el tiempo no disponible de la producción, que en este caso es de 4 horas con 10 minutos y la confiabilidad de mantenimiento, que en este caso es de 50 minutos.

Como se puede apreciar, el reporte también presenta el desglose de las mermas existentes en la producción.

Si se desea visualizar de mejor manera los paros de la producción, en el Reporte por Producción se puede generar la gráfica de ellos:

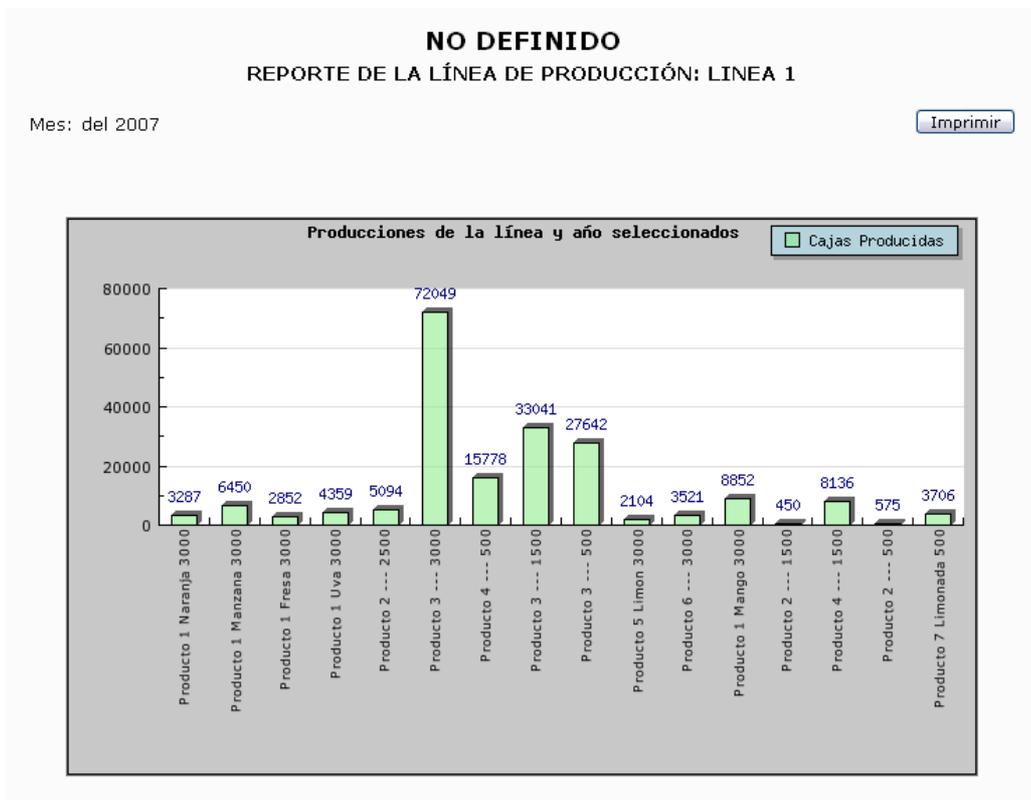
Figura 3.2- 10: Interfase gráfica de Paros de Producción



Al presentar el reporte de esta forma se puede apreciar de manera más amigable qué paros se presentaron en la producción y por cuánto tiempo. Facilmente uno puede ubicar los paros de producción que duraron mayor o menor tiempo.

Retornando al Reporte de Producción Anual, ahí, a parte del desglose uno puede seleccionar la gráfica de *Producciones del año*:

Figura 3.2- 11: Interfase gráfica producciones del año



En la figura 3.2-11 se presenta los productos elaborados por la LINEA 1 durante el año 2007, éste gráfico permite determinar fácilmente el producto con el mayor número de cajas producidas.

Reporte de Producción Mensual:

Figura 3.2- 12: Interfase de Reporte de Indicadores

Para que se despliegue el reporte mensual se debe elegir la línea de producción junto con el mes y el año que se deseen. En este caso se seleccionó la LINEA 2, el mes de junio, el año 2007. No se trabajó con la LINEA 1 debido a que se hubiese generado los datos anteriores debido a que únicamente se contó con datos de un solo mes.

Los resultados fueron los siguientes:

Figura 3.2- 13: Interfase de reporte de Producción Mensual

Este reporte muestra datos sumarizados de la línea de producción, mes y año que se elija.

Se aprecia que la LINEA 2 tiene 40 producciones realizadas en el mes de junio del 2007, con un número de 150189 cajas producidas. Se observa también que el tiempo de producción fue de 361 horas con 45 minutos, que existieron 245 horas con 12 minutos de tiempo disponible dejando así 116 horas con 33 minutos de tiempo no disponible.

Existieron 26 envases retenidos, no existieron envases con problemas.

El reporte mensual expuesto en la figura 3.2-13 da la opción de visualizar cada una de las producciones eligiendo la opción *Desglose por producción*:

Figura 3.2- 14: Interfase de desglose por Producción Mensual

NO DEFINIDO
REPORTE DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN: LINEA 2

Mes: Junio del 2007 [Imprimir](#)

IDENTIFICADOR	FECHA	PRODUCTO	CAJAS PRODUCIDAS	COSTOS MERMAS
221200706070700	2007-06-07	Producto 3 --- 500	12531	1578.28
229200706080700	2007-06-08	Producto 8 Manzana-Cool 591	2103	908.51
230200706082320	2007-06-08	Producto 8 Lima Limon 591	2219	416.30
221200706110700	2007-06-11	Producto 3 --- 500	4060	803.85
231200706111900	2007-06-11	Producto 5 Limon 500	1814	608.02
232200706140700	2007-06-14	Producto 6 --- 355	915	233.83
210200706140940	2007-06-14	Producto 4 --- 500	9100	1530.70
210200706150700	2007-06-15	Producto 4 --- 500	4860	740.30
233200706151530	2007-06-15	Producto 7 Naranja 500	1859	601.20
228200706151840	2007-06-15	Producto 7 Limonada 500	2740	1114.35
210200706180700	2007-06-18	Producto 4 --- 500	11760	1603.00
210200706190700	2007-06-19	Producto 4 --- 500	7971	1392.00
221200706191900	2007-06-19	Producto 3 --- 500	4646	875.40
221200706200700	2007-06-20	Producto 3 --- 500	7780	1757.40
234200706202320	2007-06-20	Producto 1 Manzana 355	2005	581.27
235200706210424	2007-06-21	Producto 1 Fresa 355	840	298.01
235200706210700	2007-06-21	Producto 1 Fresa 355	1198	291.19
236200706212135	2007-06-21	Producto 1 Mango 355	2089	420.94
237200706220115	2007-06-22	Producto 1 Naranja 355	2029	541.43
238200706220550	2007-06-22	Producto 1 Uva 355	336	86.62

1 2 [Siguiente >](#)

En la figura 3.2-14 se puede apreciar cada una de las producciones que se han dado con la línea de producción, mes y año seleccionados. Al igual que en el desglose anual se presenta el identificador de producción, la fecha de producción,

el producto elaborado, el número de cajas producidas, y el costo de mermas de cada producción.

De igual manera que lo presentado anteriormente, el elegir una producción se puede visualizar datos más detallados a través del Reporte por Producción:

Figura 3.2- 15: Interfase de desglose de la producción 234200706281400

REPORTE POR PRODUCCIÓN

DATOS DE LA PRODUCCIÓN

Identificador producción:	234200706281400
Línea:	LINEA 2
Nombre producto:	Producto 1
Sabor:	Manzana
Presentación:	355 cm3
Fecha / hora inicio:	2007-06-28 14:00
Fecha / hora término:	2007-06-28 18:50
Tiempo producción:	4:50 (h:m)
Tiempo disponible:	4:10 (h:m)
Envases retenidos:	0
Envases con problemas:	0

PAROS DE PRODUCCIÓN

Saneamientos/cambios de sabor	40 minutos
Tiempo no disponible	0:40 (h:m)
Confiabilidad mantenimiento	4:10 (h:m)

MERMAS DE PRODUCCIÓN

Materia prima	Cantidad	Unidad	Costo
CO2 o NO2	167.540	Kg.	167.54
Envases pet	120.000	u.	120
Etiquetas	180.000	u.	180
Jarabe	143.120	Lts.	143.12
Plastico Stretch	0.000	Kg.	0
Tapas	96.000	u.	96
Termoencogible	0.300	Kg.	0.3
			706.96

Como se explicó antes, en este reporte se especifica la línea, el nombre, el sabor y la presentación del producto elaborado en esta producción.

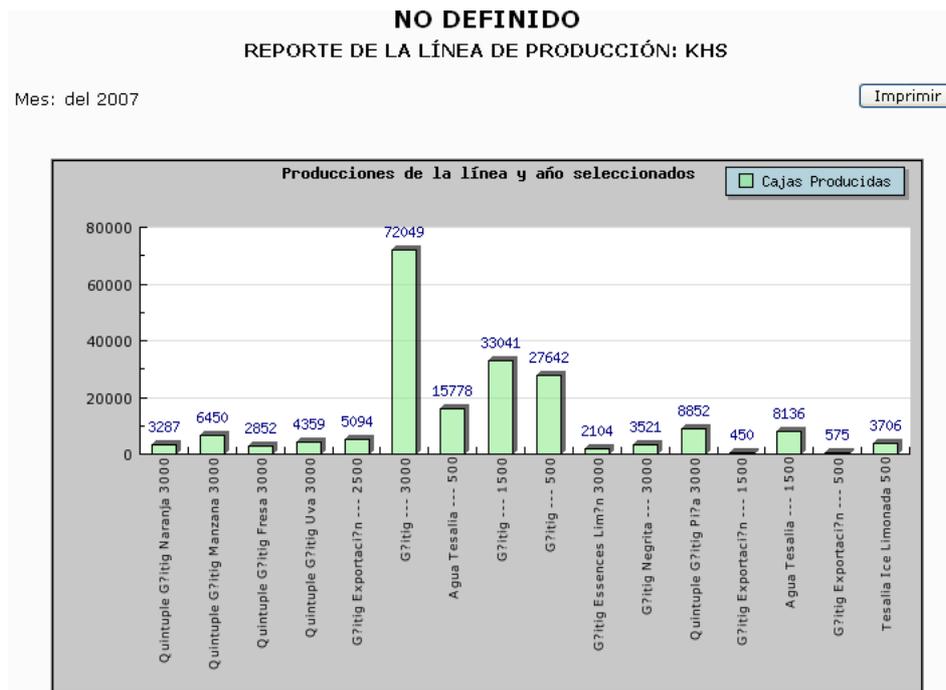
También se observa la fecha - hora de inicio y la fecha - hora de terminación de la producción, el tiempo de producción, el tiempo disponible y el no disponible. En

este caso se aprecia que el tiempo disponible es igual a la confiabilidad de mantenimiento, lo cual resulta lógico debido a que sólo existió un paro en esta producción.

Al final se presenta el desglose de las mermas que existieron en la producción, indicando la materia implicada, la cantidad utilizada, la unidad de medida, el costo unitario y el costo total.

El reporte mensual da la opción de visualizar gráficamente qué productos se realizaron en el mes seleccionado, para esto se debe elegir la opción *Producciones del mes*:

Figura 3.2- 16: Interfase gráfica producciones del mes



El gráfico exhibe el número de cajas elaboradas por producto en el mes seleccionado.

Reporte de Producción Semanal:

Figura 3.2- 17: Interfase de Reportes de Indicadores

Para desplegar el reporte semanal se seleccionó a la LINEA 1 y un día de la semana de la cual se desea ver información, se eligió la tercera semana de junio.

Los resultados fueron los siguientes:

Figura 3.2- 18: Interfase de reporte de Producción Semanal

INFORMACIÓN SEMANAL	
Número de producciones:	16
Cajas producidas:	51053
Tiempo producido:	96:56 (h:m)
Tiempo disponible:	68:17 (h:m)
Tiempo no disponible:	28:39 (h:m)
Envases retenidos:	0
Envases con problemas:	0
Costo en mermas:	9220.02

Se observa en la figura 3.2-18 que la línea de producción LINEA 1 en la semana de 10 al 16 de junio presenta 16 producciones, con un número de 51053 cajas producidas.

El tiempo de producción fue de 96 horas con 56 minutos, existió un tiempo no disponible de 28 horas con 39 minutos y un tiempo disponible de 68 horas con 17 minutos.

No existieron envases retenidos ni con problemas.

De manera igual a lo que sucede en el reporte anual y en el reporte mensual, el Reporte Semanal también presenta la opción de visualizar cada una de las producciones, para esto se debe seleccionar la opción *Desglose por producción*:

Figura 3.2- 19: Interfase de desglose por Producción Semanal

NO DEFINIDO				
REPORTE DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN: LINEA 1				
Semana del: 10-06-2007 al 16-06-2007				Imprimir
IDENTIFICADOR	FECHA	PRODUCTO	CAJAS PRODUCIDAS	COSTO MERMAS
119200706110700	2007-06-11	Producto 3 --- 3000	5616	701.13
119200706111900	2007-06-11	Producto 3 --- 3000	6281	888.54
120200706120700	2007-06-12	Producto 3 --- 1500	7308	1153.06
120200706121825	2007-06-12	Producto 3 --- 1500	4386	778.02
125200706130030	2007-06-13	Producto 2 --- 1500	450	25.50
126200706130050	2007-06-13	Producto 4 --- 1500	4560	264.50
126200706130700	2007-06-13	Producto 4 --- 1500	3576	237.50
121200706131200	2007-06-13	Producto 3 --- 500	1630	317.49
121200706131900	2007-06-13	Producto 3 --- 500	5952	902.21
127200706140630	2007-06-14	Producto 2 --- 500	575	134.17
121200706140700	2007-06-14	Producto 3 --- 500	1780	215.78
119200706141040	2007-06-14	Producto 3 --- 3000	3432	733.84
119200706141900	2007-06-14	Producto 3 --- 3000	2668	1010.30
116200706150024	2007-06-15	Producto 1 Fresa 3000	1405	925.87
117200706150340	2007-06-15	Producto 1 Uva 3000	1200	728.11
117200706150700	2007-06-15	Producto 1 Uva 3000	234	204.00

1

En la figura 3.2-19 se puede apreciar el desglose de cada una de las producciones que se han dado durante la semana elegida.

Al seleccionar una producción se puede visualizar su desglose:

Figura 3.2- 20: Interfase de desglose de la producción 125200706130030

REPORTE POR PRODUCCIÓN

DATOS DE LA PRODUCCIÓN

Identificador producción:	125200706130030		
Línea:	LINEA 1		
Nombre producto:	Producto 2		
Sabor:	---		
Presentación:	1500	cm3	
Fecha / hora inicio:	2007-06-13 00:30		
Fecha / hora término:	2007-06-13 00:50		
Tiempo producción:	0:20	(h:m)	
Tiempo disponible:	0:20	(h:m)	
Envases retenidos:	0		
Envases con problemas:	0		

MERMAS DE PRODUCCIÓN

Materia prima	Cantidad	Unidad	Costo
CO2 o NO2	25.500	Kg.	25.5
Envases pet	0.000	u.	0
Etiquetas	0.000	u.	0
Plastico Strech	0.000	Kg.	0
Tapas	0.000	u.	0
Termoencogible	0.000	Kg.	0
			25.5

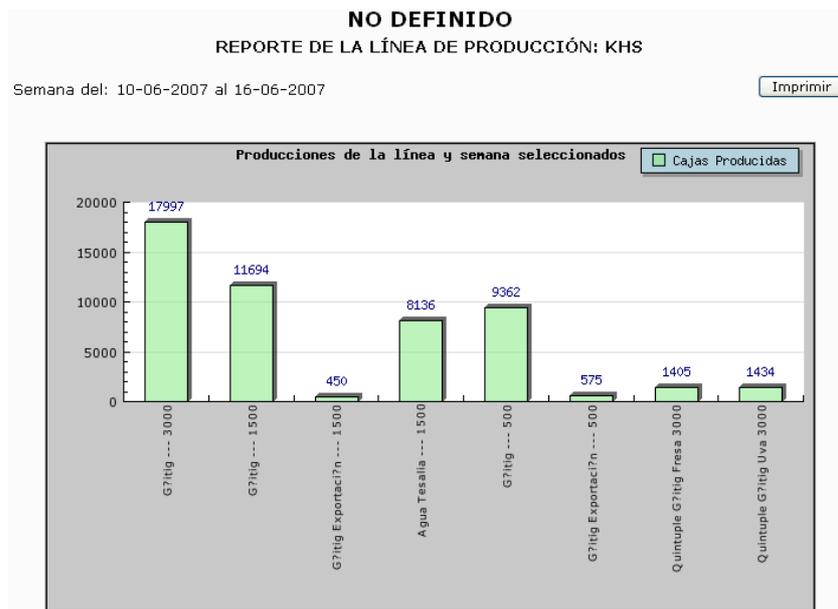
Producción sin paros asignados

Como se observa en la figura 3.2-20, la producción no tuvo paros por lo que el tiempo disponible es igual al tiempo de producción. Como es obvio, en pantalla no se presenta información de paros de producción ni se presenta el botón para la generación del gráfico de los mismos.

En la última parte se muestra el desglose de las mermas existentes en la producción.

El reporte semanal también da la opción de visualizar gráficamente qué productos se realizaron en la semana seleccionada, para esto se debe elegir la opción *Producciones de la semana:*

Figura 3.2- 21: Interfase gráfica producciones de la semana



El gráfico exhibe el número de cajas elaboradas por producto en la semana seleccionada.

Reporte de Producción Diario Avanzado:

Figura 3.2- 22: Interfase de Reportes de Indicadores

Selección de Reportes - Microsoft Internet Explorer

http://localhost/SICOP/jsp/reportes/indicadores/seleccion.php

S I C O P
SISTEMA PARA EL CONTROL DEL PROCESO PRODUCTIVO DE EMPRESAS EMBOTELLADORAS DE BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS

REPORTES INDICADORES

Reporte de producción diario (básico)
 Reporte de producción diario (avanzado)

Línea de producción: LINEA 1
 Fecha: 2007-06-01

Intervalo de confianza: 10 %

Reporte de producción semanal
 Reporte de producción mensual
 Reporte de producción anual
 Reporte por producción

Desarrollado por: Andrés Armas, Maribel Jácome

Para desplegar el reporte diario avanzado se debe elegir la línea de producción que como se dijo será la LINEA 1, la fecha que se requiera y el intervalo de confianza. Dicho intervalo se lo puede editar dependiendo de los requerimientos de la empresa, en este caso es del 10% .

Los resultados son los siguientes:

Figura 3.2- 23: Interfase de reporte de Producción Diario Avanzado

NO DEFINIDO						
REPORTE DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN: LINEA 1						
Fecha: 2007-06-01				<input type="button" value="Imprimir"/>		
Identificador	114200706010700	115200706011200	116200706011439	116200706011900	117200706011936	118200706012222
Nombre producto	Producto 1	Producto 1	Producto 1	Producto 1	Producto 1	Producto 2
Sabor	Naranja	Manzana	Fresa	Fresa	Uva	---
Presentación (cm3)	3000	3000	3000	3000	3000	2500
Envases / caja	12	12	12	12	12	6
Fecha / hora inicio	2007-06-01 07:00:00	2007-06-01 12:00:00	2007-06-01 14:39:00	2007-06-01 19:00:00	2007-06-01 19:36:00	2007-06-01 22:22:00
Fecha / hora término	2007-06-01 12:00:00	2007-06-01 14:39:00	2007-06-01 19:00:00	2007-06-01 19:36:00	2007-06-01 22:22:00	2007-06-02 04:15:00
Número personas	16	16	16	16	16	16
Tiempo producción (h:m)	5:00	2:39	4:21	0:36	2:46	5:53
Tiempo disponible (h:m)	4:30	2:39	4:21	0:36	2:46	5:53
Tiempo no disponible (h:m)	0:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
Producción estándar (cajas)	3000	1590	2610	360	1660	8825
BPM estándar	120	120	120	120	120	150
Producción neta (cajas)	1830	1448	1392	85	1410	5094
BPM neto	73	109	64	18	102	87
Utilización línea (%)	61 %	91.07 %	53.33 %	15.28 %	84.94 %	57.72 %
Eficiencia línea (%)	67.78 %	91.07 %	53.33 %	15.28 %	84.94 %	57.72 %
Productividad	22.88	34.15	20	5.73	31.85	54.11

Total horas producidas	21:15
Total horas disponibles	20:45
Total horas no disponibles	0:30
Producción Estándar Total	18045
Producción Neta Total	11229
Utilización	62.23 %
Eficiencia	65.12 %
Productividad	33.03
Cumplimiento	16.67 %

En la figura 3.2-23 se observa que la línea de producción LINEA 1 tiene 6 producciones realizadas el 01 de junio del 2007, en cada una de las cuales se especifica el identificador de producción, el nombre, sabor, presentación del producto elaborado, los envases por caja de cada producción.

Se muestra también la fecha - hora de inicio y la fecha - hora de terminación de las producciones de donde se deduce el tiempo de la producción, luego se presenta el tiempo disponible y no disponible de cada una de ellas.

Se puede apreciar que únicamente la producción N. 114200706010700 tuvo paros de producción ya que su tiempo no disponible fue de 30 minutos.

El reporte también muestra la producción estándar y la producción neta de cada una de las producciones para de esta manera poder determinar cuanto se produjo y cuanto se debió haber producido. Por ejemplo en la producción N. 114200706010700 se produjo 1830 cajas y se debió haber producido 3000 cajas.

Se puede divisar también las botellas producidas por minuto estándar (BPM estándar) y las botellas por minuto netas (BPM neto), lo cual permite relacionar las botellas por minuto que se produjeron y las botellas por minuto que se tenía que producir. Por ejemplo en la producción N. 115200706011200 se produjo 109 botellas por minuto y se debió haber producido 120 botellas por minuto.

Se muestra el número de personas involucradas en cada una de las producciones, en este caso intervinieron 16 personas.

A continuación se divisa factores de vital importancia en una producción como son:

% de Utilización de la línea: Mide el cumplimiento de los objetivos planteados, por ejemplo en la producción N. 115200706011200 se tenía que producir 1590 cajas y se produjo 1448 cajas por lo tanto la línea de producción fue el 91.07% eficaz. Cabe recalcar que esta eficacia únicamente se refiere a la eficacia operativa ya que no involucra tiempo ni percepción de calidad.

% de Eficiencia de la línea: Relaciona los recursos disponibles para los asignados, por ejemplo en la producción N. 116200706011439 se tuvo que producir 2610 cajas, pero se produjo 1392 cajas, debido a que no existieron paros de producción en este caso la eficiencia es igual a la utilización de la línea; hay que tomar en cuenta que no se debió utilizar todos los recursos asignados por lo que la eficiencia de esta línea es del 53.33%.

Productividad de mano de obra: Relaciona lo que se produjo para lo que se consumió, por ejemplo en la producción N. 116200706011900 se produjo 55 cajas, estuvieron involucrados 16 personas con un tiempo de producción de 36 minutos, por lo que se tiene una productividad de 5.73 cajas / hora hombre

% de Cumplimiento: Este porcentaje depende del intervalo de confianza como en este caso fue del 10% se tiene un cumplimiento del 16.67% del día elegido. Lo que indica que únicamente una de las seis producciones se aproximó o produjo lo esperado.

Por último se muestra la sumarización diaria de todos los parámetros descritos anteriormente, lo que brinda una mejor comprensión de lo que ocurre diariamente en una producción.

Reporte de Producción Diario Básico:

Figura 3.2- 24: Interfase de Reportes de Indicadores



Para desplegar el reporte diario básico se debe elegir la línea de producción y la fecha que se requiera.

Los resultados fueron los siguientes:

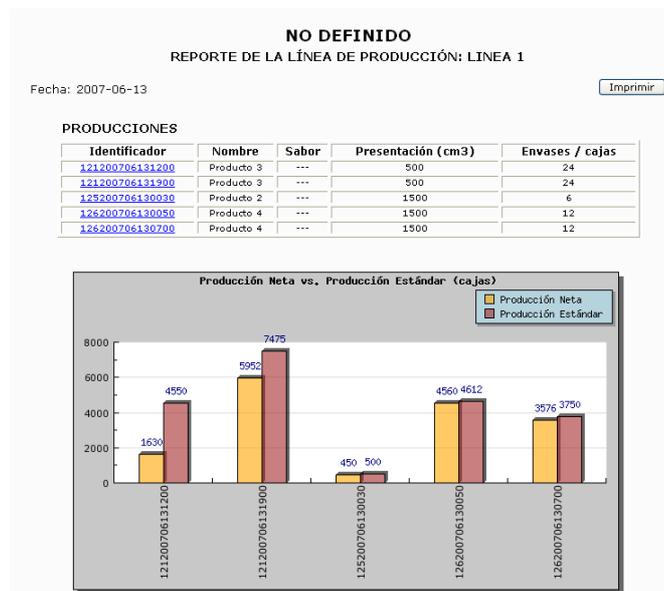
Figura 3.2- 25: Interfase de reporte de Producción Diario Básico



En la figura 3.2-25 la línea de producción LINEA 1 tiene 5 producciones realizadas el 13 de junio. El reporte presenta el identificador de la producción, el nombre, el sabor y la presentación del producto elaborado, el tipo de caja utilizada en la producción.

Una de las comparaciones primordiales que se da a conocer es la producción neta y la producción estándar, lo cual permite interpretar lo que se produjo y lo que se tuvo que producir, pero para lograr entender de mejor manera esta comparación se puede desplegar el siguiente gráfico:

Figura 3.2- 26: Interfase gráfico Producción Neta vs Producción Estándar



La Figura 3.2-26 facilita la visualización de la Producción Neta vs. la Producción Estándar, por lo que se puede lograr una mejor interpretación de los resultados obtenidos, y así identificar la producción que necesita ser tomada más en cuenta para que llegue a cumplir o a aproximarse al estándar establecido.

3.2.3 EVALUACIÓN DE PRUEBAS

Evaluación de las pruebas de unidad

A través de las pruebas de unidad:

- Se pudo mejorar la validación de algunos campos.
- Se realizó mejoras en cuanto a los mensajes que despliega el sistema, con el fin de lograr un mejor entendimiento por parte del usuario final.
- Se apreció el buen funcionamiento del sistema.

Evaluación de las pruebas de integración

A través de las pruebas de integración:

- Se pudo comprender de mejor manera el contexto y el funcionamiento del sistema.
- Se pudo comprobar de manera óptima que el SICOP se encuentra unificado.

Evaluación de las pruebas de validación

- A través de las pruebas de validación se constató que los requerimientos fueron implementados total y satisfactoriamente.

Evaluación de las pruebas del sistema

Pruebas de seguridad:

- El SICOP posee un nivel alto de seguridad ya que únicamente permite visualizar información a usuarios registrados y estos sólo tendrán acceso al contenido de acuerdo al perfil que posean.

Pruebas de rendimiento:

- Como se pudo apreciar, el SICOP provee tiempos de respuesta aceptables.

Pruebas de aceptación:

- A través de las pruebas de aceptación se pudo realizar mediciones destinadas a la mejora del sistema.
- A través de las pruebas de usabilidad, parte de las pruebas de aceptación, realizadas a usuarios comunes se pudo determinar que la mayoría de los usuarios pudieron utilizar satisfactoriamente el sistema, lo cual comprueba que el SICOP es un sistema amigable, fácil de entender y utilizar. (Anexo C).
- A través de la prueba de funcionalidad, parte de las pruebas de aceptación, se pudo notar que los usuarios pudieron usar correcta y satisfactoriamente la funcionalidad del sistema. (Anexo C), (Anexo E).

Evaluación de las pruebas aplicadas a un caso de estudio

Una vez realizadas las pruebas aplicadas a un caso de estudio se concluye lo siguiente:

- El sistema no hace referencia al presupuesto involucrado en un proceso de producción, debido a que esto lleva consigo otros procesos fuera del ámbito planteado para el desarrollo del SICOP.
- Dado que entre los datos que se suministraron existían inconsistencias, el SICOP no pudo introducir los datos referentes a esta producción, lo que comprueba el alto control que posee el SICOP ante los errores que se puedan suscitar.

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Desarrollo de un Sistema para el Control del Proceso Productivo de Empresas Embotelladoras de Bebidas no Alcohólicas, ha sido culminado con éxito cumpliendo con los objetivos propuestos al inicio del proyecto.

El SICOP fue desarrollado como un sistema parametrizable utilizando herramientas de libre difusión, por lo que facilita la adaptación y posicionamiento en las empresas embotelladoras ecuatorianas.

A continuación se aporta con las siguientes conclusiones y recomendaciones del proyecto realizado.

4.1 CONCLUSIONES

- Los indicadores que han sido elegidos para controlar y gestionar el proceso de producción fueron implementados de manera satisfactoria, por lo que se tiene una continua administración de los parámetros importantes dentro del proceso.
- La metodología RUP por ser iterativa y disciplinada permitió un seguimiento continuo de cada una de las etapas de desarrollo, se pudo determinar los diferentes escenarios, actores y eventos del SICOP, facilitando la programación del software y la integración de componentes, logrando así un producto de calidad.
- Para definir la ingeniería de requisitos del SICOP se siguió el estándar IEEE 830-1998, que facilitó la comprensión de los requerimientos funcionales del proyecto y agilitó la determinación de clases y objetos del dominio del problema.
- Se ha utilizado el lenguaje de programación PHP, por ser un software de libre difusión, robusto y estable, usa su propio sistema de administración de

recursos y manejo de variables, es multiplataforma, completamente expandible y posee un excelente soporte de acceso a base de datos.

- Se utilizó MySQL, por ser la base de datos del software libre más utilizada debido a que soporta gran cantidad de carga siendo rápida, fiable y fácil de usar.
- En el sistema se ingresaron datos reales otorgados por una empresa embotelladora del Ecuador, en donde se comprobó la funcionalidad y acoplamiento del mismo.
- Las pruebas realizadas en el SICOP permiten determinar que éste es un sistema de fácil aprendizaje, amigable, que funciona adecuadamente y cumple con los requerimientos del usuario.
- El SICOP permite visualizar la información de manera gráfica, lo que puede facilitar la toma de decisiones y llevar un control continuo del proceso de producción.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar la metodología RUP, ya que permite llevar una secuencia ordenada de cada una de las etapas de desarrollo.
- El RUP propone realizar una serie de diagramas dentro de los flujos de trabajo, por lo que se recomienda utilizar únicamente los diagramas necesarios dependiendo del tipo de sistema a realizar.
- Se recomienda ampliar el sistema añadiendo un módulo de Cuadro de Mando Integral con interfase gráfica que permita la recopilación de resultados.
- Se recomienda complementar el sistema introduciendo indicadores que permitan el control del presupuesto involucrado en un proceso de producción.
- El SICOP por ser un software parametrizable se recomienda adaptarlo en otras empresas embotelladoras del Ecuador.

- Es recomendable utilizar software de libre difusión como PHP, MySQL y Apache, ya que se puede reducir los costos al ser implantados en empresas.
- Se recomienda que el sistema forme parte de la comunidad de software libre para su crecimiento y contribución en este ámbito.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

[2] [3] [4] FERNÁNDEZ, Daniel. Desarrollo de una Metodología para un Nuevo Paradigma de Desarrollo de Software. Junio 2004.

[9] GUTIERREZ, GINÉS. PHP5 a través de ejemplos. Marzo 2006.

[5] JACOBSON, Ivar, BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Editorial Addison Wesley. Madrid. 2000.

[2] KORT, Henry, SILBERSHATZ, Abraham. Fundamentos de Bases de Datos. Editorial McGraw_Hill. Segunda edición. Madrid.1993.

[10] PRESSMAN, Roger. Ingeniería de Software un Enfoque Práctico. Editorial McGraw_Hill. Quinta Edición. Madrid. 2002.

[8] RUMBAUGH, BLAHA, PREMERLANI, EDDY, LORENSEN. Modelado y diseño orientado a objetos.1996.

[11] RODRÍGUEZ CABALLERO. Aplicaciones en Ingeniería de MÉTODOS MODERNOS DE PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL de procesos productivos. Editorial LIMUSA. México. 1978.

[12] SCOTT W. AMBER. The Fundamentals of Mapping Objects to Relational Databases. Editorial McGraw-Hill, Primera Edición.1999.

REVISTAS

[1] REVISTA EKOS Economía y Negocios, RANKING 2005, Edición N°. 147, Julio 2006, pag44.

PROYECTOS DE TITULACIÓN

[13] CORAL, Henry. Desarrollo de un Sistema de Software para Análisis de Costos de la Construcción. Quito. Noviembre 2004.

[14] FALCONES, Luis. Desarrollo de un Sistema para el Pago y Control de las Costas Judiciales en la Dirección de Coactivas del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Quito. Octubre 2003.

[15] IBARRA, Juan; LINCANGO, Edison. Sistema de Software para el Manejo de Cuadros de Mando Integral de una Empresa de Negocios. Quito. Abril 2004.

[16] PALACIOS, Ricardo. Control Estadístico de Procesos Productivos en "The Tesalia Springs Company S.A.". Quito. Octubre 2003.

URL'S

[17] Anónimo, Creación de gráficas en PHP con JpGraph

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1987.php>

Ultimo acceso: 15 Junio, 2007

[18] Anónimo, Manual oficial de php

http://www.programacionphp.net/recursos-manuales/manuales-de-php/Manual-oficial-de-php_1.html

Ultimo acceso: 22 Mayo, 2007

[19] Anónimo, Usabilidad

<http://www.hipertexto.info/documentos/usabilidad.htm>

Ultimo acceso: 22 Agosto, 2007

[20] Anónimo, Usabilidad en la Web

<http://www.desarrolloweb.com/manuales/5/>

Ultimo acceso: 21 Agosto, 2007

[21] Anónimo, WAPT 3.0

http://espanol.softpicks.net/software/WAPT_es-40107.htm

Ultimo acceso: 25 Agosto, 2007

[22] Anónimo, What is JpGraph?

<http://www.aditus.nu/jpgraph/>

Ultimo acceso: 17 Junio, 2007

[6] IEEE Computer Society. "IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications".

http://goanna.cs.rmit.edu.au/~linpa/SE/Srs/Specification/IEEE_STD_830-1998.pdf, 1998.

[23] Proceso Unificado de Desarrollo:

<http://www.agilemodeling.com/essays/agileModelingRUP.htm>

ANEXOS

ANEXO A(digital): Clases de diseño

ANEXO B(digital): Diseño de pantallas

ANEXO C(digital): Encuestas

ANEXO D: Certificación de Confidencialidad

ANEXO E: Certificación de Aceptación del SICOP