



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO
DE LA PRODUCCIÓN DE CRUDO Y GAS DE LA GERENCIA DE
PLANIFICACIÓN, PRESUPUESTO Y GESTIÓN DE PDVSA, DIVISIÓN COSTA
AFUERA.

(Modalidad: Pasantía de Grado)

JAIME SHALOM LA ROSA MORENO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN INFORMÁTICA

CUMANÁ, OCTUBRE DE 2013

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE
LA PRODUCCIÓN DE CRUDO Y GAS DE LA GERENCIA DE PLANIFICACIÓN,
PRESUPUESTO Y GESTIÓN DE PDVSA, DIVISIÓN COSTA AFUERA.

APROBADO POR:

(Asesor Académico)
Ing. Eugenio Betancourt

(Asesor Institucional)
Licda. Antonieta Salazar

(Jurado)

(Jurado)

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE FIGURAS.....	IV
RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
PRESENTACIÓN	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Alcance y limitaciones	7
1.2.1 Alcance	7
1.2.2 Limitaciones	8
CAPÍTULO II	9
MARCO DE REFERENCIA.....	9
2.1 Marco teórico	9
2.1.1 Antecedentes de la investigación	9
2.1.2 Antecedentes de la organización	10
2.1.3 Área de estudio.....	12
2.1.4 Área de investigación	19
2.2 Marco metodológico.....	27
2.2.1 Metodología de la investigación.....	27
2.2.2 Metodología del área aplicada.....	28
CAPÍTULO III.....	33
DESARROLLO	33
3.1 Planificación del proyecto	33
3.1.1 Estructuración del plan integral del proyecto.....	33
3.2 Primera iteración	38
3.2.1 Modelado del negocio	38
3.2.2 Requisitos del SIW	49
3.2.3 Diseño arquitectónico.....	52
3.2.4 Diseño detallado	53
3.2.5 Programación e integración.....	53
3.2.6 Pruebas	54
3.3 Segunda iteración	54
3.3.1 Modelado del negocio	54
3.3.2 Requisitos del SIW	54
3.3.3 Diseño arquitectónico.....	58
3.3.4 Diseño Detallado	68
3.3.5 Programación e integración.....	75
3.3.6 Pruebas	75
3.4 Tercera iteración.....	78

3.4.1 Modelado del negocio	78
3.4.2 Requisitos del SIW	78
3.4.3 Diseño arquitectónico.....	78
3.4.4 Diseño detallado	79
3.4.5 Programación e integración.....	79
3.4.6 Pruebas	87
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA	93
APÉNDICES	96

DEDICATORIA

A mis padres, quienes sé que han de sentirse orgullosos por esta meta alcanzada, para ellos y por ellos mis principales metas.

AGRADECIMIENTO

A

Dios primeramente por permitirme el privilegio de cumplir mi sueño de obtener un título de nivel superior en una carrera de ciencias de la computación y darme en todo momento sabiduría en cada área recorrida.

Mis padres por su valioso apoyo moral, económico y emocional en esta gran meta alcanzada y por tener siempre fe y confianza en que podía alcanzar todo lo que me propusiera, los amo mucho y sé que sin su ayuda no estaría escribiendo estas líneas.

La academia, a la universidad, los profesores y todo el personal involucrado en el desenvolvimiento de la casa de estudios, por permitirme tanto a mi como a otros compañeros llegar a ser profesionales altamente capacitados para contribuir al bienestar de la sociedad, realizando de forma excelente aquello para lo que hemos sido formados.

La industria petrolera del país, Petróleos de Venezuela SA, por brindarme la oportunidad de realizar este maravilloso proyecto en sus instalaciones y permitirme el desarrollo personal y profesional en el área laboral.

Demás familiares y amigos cercanos, de los que no dispongo líneas para mencionar, pero que en el momento indicado fueron fuente de inspiración, motivación y me dieron ese pequeño empujón necesario para seguir adelante.

A todos mi más sincero agradecimiento.

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Riesgos identificados durante el desarrollo del SIW	36
Tabla 2. Descripción de actores, roles y actividades.	44
Tabla 3. Lista de requisitos funcionales de la primera iteración.	49
Tabla 4. Lista de requisitos no funcionales de la primera iteración.	50
Tabla 5. Lista de requisitos funcionales de la segunda iteración.....	55
Tabla 6. Lista de requisitos no funcionales de la segunda iteración.....	56
Tabla 7. Matriz Requisito (RQ) vs Caso de Uso (CU).	61
Tabla 8. Descripción de clases de la vista estructural.....	64
Tabla 9. Descripción de componentes generales del SIW.....	66
Tabla 10. Perfiles de usuario.....	68
Tabla 11. Servicios y contenidos específicos de la interfaz de usuario del perfil: Gerente de guardias (Super Usuario).	69
Tabla 12. Servicios y contenidos específicos de la interfaz de usuario del perfil: Analista de guardia de División.	70
Tabla 13. Servicios y contenidos específicos de la interfaz de usuario del perfil: Analista de guardia de Entidad de Producción.	70
Tabla 14. Servicios y contenidos específicos de la interfaz de usuario del perfil: Líder de analistas.....	72
Tabla 15. Componentes de software.....	83
Tabla 16. Tipos de archivos presentes en la aplicación.	84
Tabla 17. Entornos usados en las pruebas de configuración.	88

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. División de Áreas Geográfica de PDVSA Exploración y Producción.....	12
Figura 2. Estructura Organizativa de PDVSA.	13
Figura 3 Estructura general de una cadena de valor.	17
Figura 4. Diagrama de proceso genérico de UML <i>Business</i>	18
Figura 5. Estructura jerárquica de un proceso de negocio.	18
Figura 6. Estructura general de la implementación MVC en entornos web.	25
Figura 7. Estructura del modelo de procesos <i>Gray Watch</i>	32
Figura 8. Diagrama de objetivos.	39
Figura 9. Cadena de valor del sistema de negocio estudiado.	40
Figura 10. Subprocesos del P.F-1.	41
Figura 11. Subprocesos del P.F-2.	41
Figura 12. Diagrama de procesos del subproceso P.F-1.1.....	42
Figura 13. Diagrama de procesos del subproceso P.F-2.1.....	42
Figura 14. Diagrama de actividades del subproceso P.F-1.1.....	43
Figura 15. Diagrama de actividades del subproceso P.F-2.1.....	43
Figura 16. Diagrama de actores del negocio.....	46
Figura 17. Modelado de objetos del negocio.....	47
Figura 18. Modelado de reglas del negocio.....	47
Figura 19. Modelado de eventos.....	48
Figura 20. Diagrama de casos de uso de análisis de la primera iteración.....	51
Figura 21. Diagrama del caso de uso de análisis: Generar informes de la primera iteración.	52
Figura 22. Diagrama de clases de análisis de la primera iteración.	53
Figura 23. Diagrama de casos de uso de análisis de la segunda iteración.	57
Figura 24. Diagrama del caso de uso de análisis: Generar informes de la segunda iteración.	58
Figura 25. Diagrama de clases de análisis de la segunda iteración.	59
Figura 26. Diagrama de casos de uso de la vista funcional.	60
Figura 27. Diagrama del caso de uso de la vista funcional: CU10 Generar informes....	61
Figura 28. Diagrama de clases de la vista estructural.....	63
Figura 29. Diagrama de componentes de la vista de implementación.....	65
Figura 30. Diagrama de despliegue del SIW.	67
Figura 31. Estructura general de la interfaz del SIW.....	74
Figura 32. Prototipo de la interfaz de usuario.....	74
Figura 33. Modelo físico de las tablas primarias de la base de datos.	76
Figura 34. Modelo físico de las tablas históricas de la base de datos.....	77
Figura 35. Diagrama de clases final de la vista estructural.	80
Figura 36. Diagrama de secuencia: Gestionar Entidades Productoras.	81
Figura 37. Diagrama de secuencia: Generar comparativa de producción.	82
Figura 38. Pantalla de pgAdmin III con la base de datos.	85
Figura 39. Fragmento del <i>script</i> de creación de la base de datos.	86

RESUMEN

Se desarrolló un sistema de información web (SIW) para realizar el seguimiento y control de la producción de hidrocarburos, crudo y gas, realizado por la Gerencia de Planificación Presupuesto y Gestión (PPyG) de la compañía Petróleos de Venezuela, Sociedad Anónima (PDVSA), División Costa Afuera (DCA), utilizando el método para el desarrollo de aplicaciones empresariales *Gray Watch*, propuesto por Montilva y Barrios (2007). Para esto se ejecutó el modelo de procesos que plantea dicha metodología el cual está comprendido por las siguientes fases: Planificación del Proyecto, Modelado del Dominio de la Aplicación, Ingeniería de Requisitos, Diseño Arquitectónico, Diseño Detallado, Construcción e Integración y Pruebas de la Aplicación. En la fase de Planificación del Proyecto se determinó el alcance, tiempos y riesgos del proyecto, seguidamente en el Modelado del Dominio de la Aplicación se usó la notación para el modelado de procesos de negocios *Business Process Management* (BPM) la cual describe a través de una serie de diagramas el ambiente dentro del cual se enmarca el SIW y luego en la Ingeniería de Requisitos se descubrió, analizó y especificó los requisitos que la aplicación debía satisfacer, clasificándose en funcionales y no funcionales. En el Diseño Arquitectónico se utilizó el lenguaje unificado de modelado *Unified Modeling Language* (UML), generando una variedad de diagramas donde se representó la estructura general de la aplicación que permitieron definir las distintas vistas arquitectónicas del sistema. En el Diseño Detallado se estableció el diseño de la interfaz de usuario así como el modelo de datos utilizado en la base de datos. En la fase de Construcción e Integración se codificaron y adaptaron todos los componentes necesarios para la construcción del sistema usando para tal fin una arquitectura cliente-servidor, bajo el sistema operativo Ubuntu usando *NetBeans 7.0* como entorno de desarrollo, PHP 5 como lenguaje de programación del lado servidor usando el *framework* CodeIgniter y la librería PHP Excel y del lado cliente JavaScript usando la librería jQuery y HighCharts, y PostgreSQL como Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) usando la herramienta pgAdmin III para la administración de la misma. Se finalizó con la fase de Pruebas que consistió en un conjunto de pruebas en las que se verificó el sistema y se depuraron los errores encontrados. El producto obtenido permite realizar el seguimiento y control de la producción de hidrocarburos de las filiales de la división, en éste se almacenan las dependencias involucradas, los planes de producción, los valores de producción fiscalizada y real con sus respectivos indicadores de variación y explicaciones, y a partir de estos datos se generan comparativas de producción real vs planificada, promedios de producción mensuales, comparativas cruzadas entre indicadores, producción y plan de producción; automatizando en gran medida el proceso de seguimiento y control, y sirviendo de apoyo en la toma de decisiones en torno a los datos almacenados.

INTRODUCCIÓN

El manejo de la información se ha posicionado como uno de los principales recursos que poseen las organizaciones en la actualidad. Desde los inicios de la era digital, las organizaciones han reconocido la importancia de la gestión de la información como uno de los principales recursos, ubicándola al mismo nivel de la mano de obra y la materia prima, al comprender que la información no es un subproducto de la conducción empresarial sino que alimenta los negocios y puede ser uno de los tantos factores críticos que determinen el éxito o fracaso de éstas (Vega, 2005).

Dada la importancia de la información dentro de las organizaciones, se hace necesario disponer de mecanismos que sirvan de apoyo al flujo de la misma; ya que, su procesamiento manual puede llegar a ser ineficiente y frustrante; incluso, para empresas pequeñas. Es entonces cuando se denota la importancia de los sistemas de información (SI) computarizados dentro de las organizaciones, los cuales forman parte imprescindible de la mayoría de estas hoy en día, al proporcionar una fuente confiable, veraz y oportuna que ofrece criterios para la toma de decisiones acertadas en beneficio de la organización y permite contar con información de calidad que genera un mejor desenvolvimiento en los demás componentes de la organización (Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación, 2008).

Un SI es un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurados en función de las necesidades específicas del negocio, recopila, elabora y distribuye la información necesaria para la operación de la organización y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar las funciones de negocio de la empresa, de acuerdo con su estrategia (Andreu, 1996).

El desarrollo de SI basados en web está teniendo un auge significativo a lo largo de los últimos años, gracias al desarrollo que ha tenido Internet y su papel preponderante

dentro del área comunicacional y organizacional, al proveer de herramientas que brindan hipertextualidad, interactividad y disponer de un abanico de estándares aceptados universalmente para almacenar, recuperar, formatear y exhibir información mediante una arquitectura cliente/servidor lo cual permiten el desarrollo de SI usables y accesibles a través del navegador web, con potencialidades funcionales como si de una aplicación de escritorio se tratase (Graterol, 2008).

Las empresas se abocan cada vez más hacia el uso de SI con tecnología web; ya que éstos generan eficiencia y efectividad en el procesamiento de la información; particularmente, en empresas de gran capacidad y alto flujo de información; por tales características los SI con tecnología web, se adecuan perfectamente a la gran empresa estatal, Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), la cual tiene entre sus principales negocios la exploración y producción de hidrocarburos, disponiendo para tal fin de una gran cantidad de proyectos y empleados a lo largo y ancho del territorio nacional, provocando un alto flujo de información que debe ser procesada y analizada para apoyar de forma sólida el proceso de toma de decisiones rápidas y oportunas.

La Dirección Ejecutiva de Producción Oriente (DEPO) de PDVSA se encuentra conformada por divisiones entre ellas la División Costa Afuera (DCA), la cual tiene entre sus responsabilidades supervisar las áreas o entidades productoras a las que gerencia de forma administrativa. La Gerencia de Planificación, Presupuesto y Gestión (PPyG) perteneciente a la DCA de PDVSA es la encargada de velar por la optimización de la calidad de los procesos, control y seguimiento de la gestión operacional, social y financiera, alineados con los Planes Estratégicos de PDVSA, la oportuna rendición de cuentas y la valorización de los activos para contribuir a alcanzar el proyecto País (PDVSA, 2012).

En consecuencia, la gerencia de PPyG, tiene entre sus actividades llevar el seguimiento de la producción de crudo y gas de las empresas mixtas (EE.MM.) asociadas a la DCA, de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente (DEPO) PDVSA,

para velar por el cumplimiento de los planes de producción correspondientes, así como llevar el seguimiento de las reservas de hidrocarburos.

En el presente trabajo de grado se desarrolló un SIW para el control y seguimiento de la producción de crudo y gas realizado por la Gerencia de PPyG de PDVSA, DCA; siguiendo los paradigmas planteados por Montilva y Barrios (2007) en el método para el desarrollo de aplicaciones empresariales *Gray Watch*, y está estructurado de la siguiente forma:

Capítulo I, contiene la presentación y en este se describe la problemática existente, el alcance y los aspectos limitantes de la investigación.

Capítulo II, el marco referencial, está constituido por dos secciones, la primera, el marco teórico, donde se presentan los aspectos teóricos que soportan la investigación como lo son los antecedentes de la investigación y de la organización, y el área de estudio e investigación; y la segunda, el marco metodológico en donde se explica la metodología utilizada en la investigación.

Capítulo III, desarrollo, donde se detalla la aplicación de la metodología descrita en el marco metodológico, explica cada uno de los pasos realizados en el desarrollo del sistema, acompañando las descripciones con los respectivos diagramas y modelos que permiten un mayor entendimiento del mismo.

Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y apéndices del trabajo.

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La gerencia de PPyG, tiene entre sus actividades llevar el seguimiento de la producción de crudo y gas de las empresas mixtas (EE.MM.) asociadas a la DCA, de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente (DEPO) PDVSA, para velar por el cumplimiento de los planes de producción correspondiente a cada entidad, así como llevar el seguimiento de las reservas de hidrocarburos.

Los planes de producción de las EE.MM. son determinados mediante estudios que éstas realizan, donde obtienen el plan anual de producción desglosado en meses, estos planes son sometidos a evaluación y para ser aprobados requieren el aval del Gerente de la EE.MM, el Sub-Gerente Operacional de la DCA, el Gerente General de la DCA y el Gerente General de la DEPO, y deben cumplir con los lineamientos y metas establecidos por la DEPO contemplados en el plan maestro, estudio realizado previamente que contiene la planificación con estimaciones y metas de producción a largo plazo. Además, conforme transcurren los meses se realizan correctivos denominados Mejor Visión, donde se replantea el plan de producción (previa aprobación), de manera que se ajuste mejor a la realidad. Luego la DCA hace el seguimiento del plan de producción a través de la Gerencia de PPyG.

La DCA realiza el seguimiento de los planes de producción de la siguiente manera: las EE.MM. envían diariamente los datos de producción real de crudo y gas junto a explicaciones que justifican las desviaciones con respecto al plan de producción, donde especifican los motivos de la desviación y el plan de acción a seguir; también suministran el valor de producción fiscalizada; es decir, el valor oficial reconocido por el Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo (MENPET), este valor puede ser

de días anteriores; toda la información es recibida en la Gerencia de PPyG de la DCA, donde se generan los informes que son presentados a las demás gerencias.

Entonces se tiene que las EE.MM. informan a la DCA a través de la Gerencia de PPyG, donde se preparan informes semanales que son presentados al Sub-Gerente Operacional y luego son remitidos al Gerente General de la DEPO. En cuanto al proceso de toma de decisiones, hay situaciones que son manejadas por la Sub-Gerencia Operacional y por la Gerencia General de la DCA; sin embargo, todos los informes son remitidos a la DEPO la cual tiene mayor injerencia sobre las EE.MM.

A razón de ello, la Gerencia de PPyG realiza guardias diarias donde se reciben los datos indicados. Esta información es suministrada por las EE.MM.: Petrolera Sucre, S.A. y Petrowarao, S.A. y con la planificación de que se integren: Petrolera Paria, S.A., Petrolera Güiría, S.A. y el Distrito Oriental de PDVSA DCA (PDVSA, S.A., 2012). Es a partir de estos datos que la Gerencia de PPyG genera los informes semanales, uno preliminar el día jueves y uno completo el día lunes, donde se reflejan: logros, puntos de atención con las acciones correctivas, comparativas de plan vs. real, porcentajes de desviación, análisis de variación y resúmenes generales de producción, entre otros, los cuales son presentados en diversas gráficas comparativas y tablas.

Sin embargo, los datos de producción son recibidos mediante correos electrónicos enviados desde las EE.MM. y vienen plasmados en hojas de cálculo Excel y presentaciones PowerPoint, de donde son pasados a otros archivos para generar gráficas comparativas e información manejable gerencialmente. Mantener el registro de los datos en hojas de cálculo dificulta la manipulación de los mismos y está sujeto a errores e inconsistencias si no se realiza un manejo adecuado de las cifras con decimales o de las fórmulas en Excel, ya que estos son copiados de un sitio a otro entre diversos documentos, circunstancias que se han presentado cuando el personal en guardia no posee pericia en las tareas a realizar.

También se presentan circunstancias en las que los datos enviados desde la EE.MM. son inconsistentes, o incompletos; como en el caso de los indicadores de variación con sus explicaciones y valor de producción diferida, dado que no es posible validar la información suministrada; lo que ha generado guardias hasta altas horas de la noche en donde se establecen diversas vías de comunicación hasta conseguir los datos requeridos.

Adicionalmente, en el proceso de toma de decisiones, la Sub-Gerencia Operacional de la DCA, la Gerencia General de la DCA, y la Gerencia General de la DEPO sólo precisan de los informes semanales realizados por la Gerencia de PPyG de la DCA ya que no se dispone de un mecanismo eficiente para realizar seguimiento histórico de la producción junto a la incidencia de los indicadores que la afectan positiva o negativamente, por lo que realizar comparaciones en línea de tiempo prolongada o en fechas específicas distintas a las del informe se dificulta, ya que los datos necesarios se almacenan en hojas de cálculo de archivos distintos en carpetas independientes, situación que puede potenciar la complejidad cuando se integren las EE.MM. correspondientes en los próximos años y aumente el flujo de información.

Dado lo expuesto anteriormente, se propuso el desarrollo de un SIW para gestionar el seguimiento de la producción de las EE.MM. realizado por la gerencia de PPyG, que proporcionase una interfaz donde suministrar todos los datos necesarios y a partir de estos generar los informes con las gráficas y reportes correspondientes; lo cual impacta positivamente a todas las gerencias involucradas al proveer de forma automatizada, fiable y precisa los informes de gestión gerencial, agilizando el proceso de toma de decisiones oportunas, minimizando los riesgos de posibles errores al cual estaba expuesto el procesamiento manual de la información y cercenando las limitantes y complejidad que presenta.

1.2 Alcance y limitaciones

1.2.1 Alcance

A nivel de investigación se cumplieron las fases y etapas del método utilizado en donde se contempló el análisis del sistema de negocio y requisitos de usuario, el diseño de las distintas vistas del sistema a través de UML, el diseño detallado de la interfaz gráfica de usuario y de base de datos, y finalmente el desarrollo y pruebas del SIW. El SIW desarrollado en esta tesis está dirigido a los empleados de las EE.MM. afiliadas a PDVSA DCA, que envían los datos de producción diariamente a los empleados de la gerencia de PPyG donde se elaboran los reportes semanales enviados a la DEPO, y a las gerencias involucradas en el proceso de toma de decisiones a partir de la información recopilada en el sistema de donde pueden obtener los distintos reportes, tablas y gráfica que éste genera.

El SIW permite:

Registrar, actualizar y consultar:

Los productos (hidrocarburos) a los que se les hace seguimiento de producción, las EE.MM que los producen, y las distintas categorías de los indicadores de variación a los que se les realizará seguimiento.

Los planes de producción y mejor visión por EE.MM. y producto, desglosado en meses.

Los valores de producción fiscalizada, producción real y los indicadores de variación con sus explicaciones y planes de acción por día.

Un reporte con las explicaciones de la desviación de producción vs plan de producción en un mes y la desviación de la producción de una semana respecto a la semana anterior.

Importar valores de producción de años anteriores desde un documento Excel con un formato similar al utilizado en la DCA hasta el momento de implantación del sistema.

Mostrar una traza con todos los cambios que ha tenido un registro a los usuarios que tenga la responsabilidad de agregar o modificar una información concreta.

Generar reportes comparativos de producción real vs planificada, promedios de producción mensuales, comparativas cruzadas entre indicadores de variación diferida o contribución, producción y plan de producción, mostrando una gráfica que puede exportarse en formato imagen y una tabla que puede exportarse en formato Excel.

1.2.2 Limitaciones

Muchos de los procesos ejecutados no se ajustaban a la información suministrada; además, información como el manual de descripción de cargos estaba en proceso de actualización, por lo tanto se revisó de forma detallada los procesos comparando normas vs realidad.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco teórico

2.1.1 Antecedentes de la investigación

Los SIW se han convertido en una formas idóneas para el desarrollo de sistemas que cumplan estándares de accesibilidad, usabilidad, sean multiplataforma y permitan poner información al alcance de un gran número de usuarios de forma inmediata y centralizada. Es por esto que las instituciones han apostado por desarrollar su nueva arquitectura de sistemas basados en tecnología web y PDVSA no es la excepción, ya que al ser una empresa que posee diversas oficinas en distintos lugares, el uso de SIW permite poner a disposición de todos sus empleados de forma inmediata cualquier sistema residente en su intranet, y estos pueden ser visibles en cualquier computador por medio del navegador web sin la necesidad de instalar software especializado adicional.

Para el desarrollo de esta aplicación se realizó una investigación de material bibliográfico que sirvió como apoyo en cuanto a metodologías, técnicas utilizadas y resultados obtenidos, a continuación se describen algunos de estos trabajos.

Nuñes, L. (2007) realizó un estudio como trabajo de grado titulado “Desarrollo de una Aplicación Web para la visualización en tiempo real de los parámetros operacionales de producción de la empresa PDVSA” presentado en la UDO Núcleo Anzoátegui. Ésta aplicación permite la visualización automatizada de las operaciones de producción de la empresa y su diseño estuvo basado en los principios de UML.

Bravo, F. (2008) realizó un estudio como trabajo de grado titulado “Desarrollo de un sistema web para el control y gestión del personal de la Gerencia de AIT Distrito Norte PDVSA”, para optar al título de ingeniero en sistemas, el cual consistió en el

desarrollo de una herramienta automatizada para el control del personal asociado a la Gerencia de AIT Dtto. Norte y que cuenta con las funcionalidades de monitoreo, carga y actualización de datos, validación, generación de reportes, búsqueda de personal y administración del sistema, de donde se examinaron los principios relacionados con el diseño de aplicaciones basado en componentes.

Galindo, J. (2012) realizó un estudio como trabajo de grado titulado “Sistema web para los servicios médicos de la unidad ambulatoria de ASMOE, perteneciente al Núcleo de Sucre y Rectorado de la UDO” en donde se desarrolló un sistema para dar soporte a los procesos de dicha unidad ambulatoria, y se utilizó como guía el método *Gray Watch* con UML y UML *Business* sirviendo de referencia al aportar información valiosa desde el punto de vista metodológico y de diseño.

Rodriguez, J. (2011) realizó un estudio como trabajo de grado para optar al título de licenciado en informática titulado “Sistema de Información web para la gestión presupuestaria de gastos de la Contraloría General del Estado Sucre” que consistió en el desarrollo de un sistema para direcciones de control posterior de la administración centralizada, control posterior de la administración descentralizada y control posterior de contratación de obras de entes centralizados y descentralizados de la Contraloría del estado Sucre. Este estudio sirvió como soporte técnico, de diseño y metodológico en el desarrollo de la presente investigación.

2.1.2 Antecedentes de la organización

Petróleos de Venezuela, S.A. y sus filiales (PDVSA), es una corporación perteneciente a la República Bolivariana de Venezuela, creada en el año 1975 por el estado cuyas operaciones son supervisadas y controladas por el Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo (MENPET). Las principales funciones de PDVSA incluyen planificar, coordinar, supervisar y controlar las actividades de sus empresas

tanto en Venezuela como en el exterior y actualmente PDVSA es la cuarta empresa petrolera a nivel mundial y la primera en Latinoamérica (PDVSA, S.A., 2012).

Uno de los principales procesos de la industria petrolera es la exploración, ya que de éste depende el hallazgo de hidrocarburos gaseosos y no gaseosos en el subsuelo, por lo que la exploración es el primer eslabón de la cadena. La etapa de producción se refiere a la explotación del petróleo y el gas natural de los yacimientos o reservas. Los procesos de exploración y producción se interrelacionan a través de la ejecución de distintas fases que se llevan antes, durante y después de los Proyectos que sustentan el Plan de Negocios (PDVSA, S.A., 2012).

PDVSA se divide en cuatro áreas geográficas para sus funciones de exploración y producción, estas son: División Oriente, División Occidente, División Centro Sur y División Costa Afuera, éstas se pueden observar en la figura 1.

El más reciente proyecto, la División Costa Afuera (DCA) es el Proyecto Mariscal Sucre que contempla la perforación de treinta y seis pozos, la construcción de dos plataformas de producción, la instalación de los sistemas de producción submarina, línea de recolección y sistema de exportación entre otro conjunto importante de obras. Éste proyecto se despliega en el estado Sucre y en la zona marítima del mismo específicamente en las ciudades: Cumaná (área administrativa), Carúpano (Centro de adiestramiento y base de operación) y Guiria (Base de operaciones) (PDVSA, S.A., 2012).

El 31 de marzo de 2006 la Asamblea Nacional aprobó y publicó en Gaceta Oficial N° 38.410 los términos y condiciones para la creación y funcionamiento de las empresas mixtas, estas son empresas en las que el Estado posee la mayoría accionaria y tienen como actividades primarias la exploración y búsqueda de yacimientos de hidrocarburos y su extracción en estado natural, recolección, transporte y almacenamiento inicial,

además de prestar servicio de ingeniería, construcción, reconstrucción y reparación para el desarrollo de proyectos vinculados con Costa Afuera (PDVSA, S.A., 2012).



Figura 1. División de Áreas Geográfica de PDVSA Exploración y Producción.

En la figura 2 se muestra de forma muy general el árbol jerárquico de la estructura organizativa de PDVSA, partiendo de la presidencia hasta llegar a la DCA donde se señalan, de entre las muchas gerencias, solo las gerencias involucradas en este proyecto como lo son: la gerencia de Planificación Presupuesto y Control de Gestión (PPyG) gerencia donde y para la que se desarrolló la aplicación, la subgerencia operativa de la que dependen las EE.MM. y distritos de producción de la DCA, y la gerencia de Automatización, Informática y Telecomunicaciones de la que se requirió asesoría y se mantuvo comunicación durante la ejecución del proyecto.

2.1.3 Área de estudio

El desarrollo de éste SIW se ubica en el área de los SI Empresariales (SIE) al ser una aplicación informática que permite administrar los datos, automatizar los procesos y

proporciona información empresarial actualizada, oportuna y confiable a todas las unidades organizativas de la empresa que así lo requieran (Montilva y Barrios, 2007).

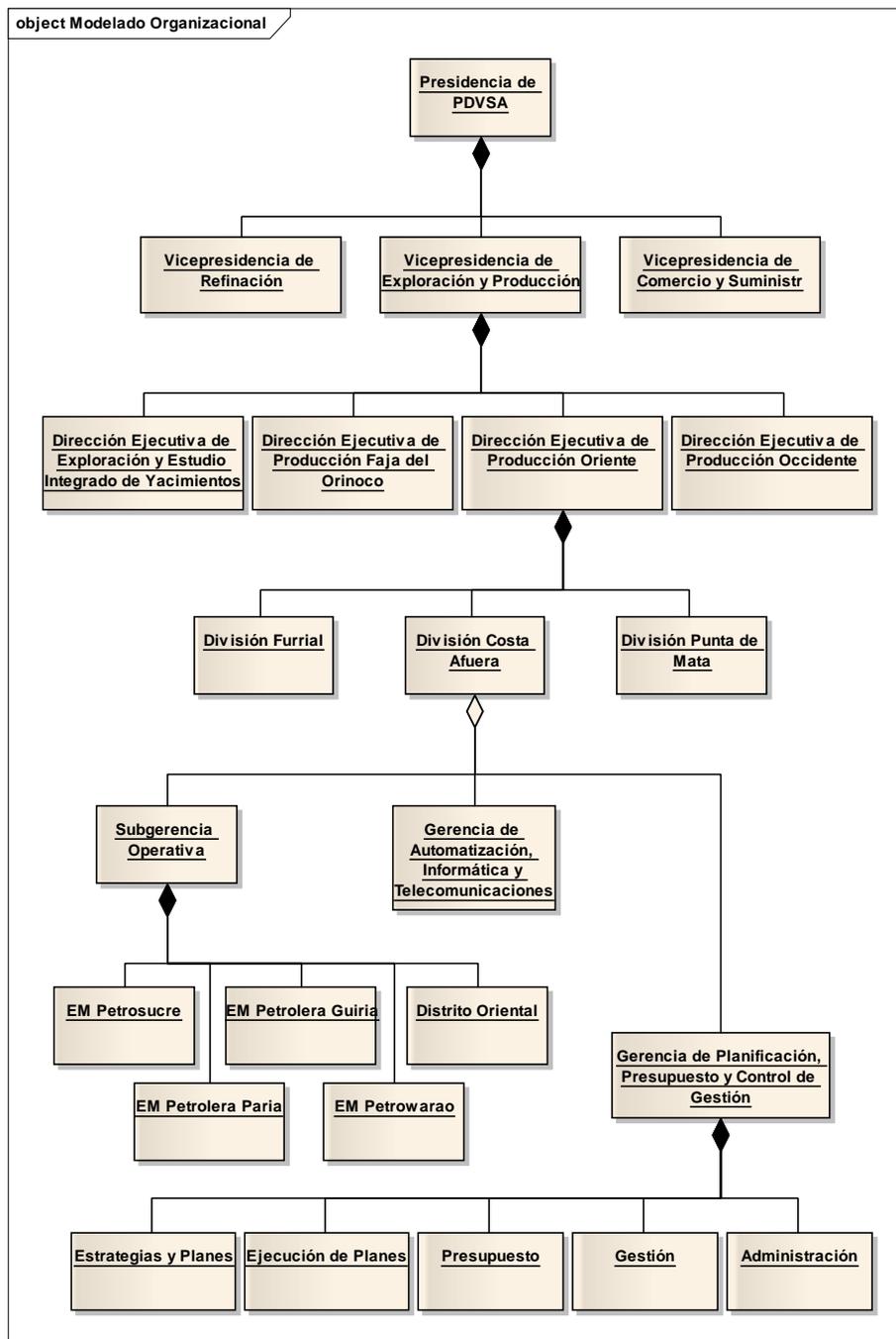


Figura 2. Estructura Organizativa de PDVSA (se señala la estructura general hasta llegar a la DCA donde se muestran solo las gerencias involucradas en el proyecto).

A continuación se presentan un conjunto de conceptos relacionados con el área de estudio:

Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

El lenguaje unificado de construcción de modelos o UML (*Unified Modeling Language*) por sus siglas en inglés, nació como una notación (esquema en su mayor parte) estándar para la construcción de modelos con los que se construyen sistemas haciendo uso de conceptos orientados a objetos (Larman, 2003).

UML es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software, captura decisiones y conocimiento de los sistemas que se deben construir y se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener y controlar la información sobre tales sistemas. UML está pensado para usarse en todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios (Rumbaugh y cols, 2000).

UML permite modelar sistemas de información, y su objetivo es lograr modelos que, además de describir con cierto grado de formalismo tales sistemas, puedan ser entendidos por los clientes o usuarios de aquello que se modela. UML proporciona distintos tipos de diagramas estándares que son usados para representar diferentes perspectivas del sistema modelado (Rumbaugh y cols, 2000). Entre estos diagramas se encuentran los diagramas de casos de uso, de clases, de componentes, de despliegue, de secuencia y el de actividades.

Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso forma parte de los diagramas de UML, y son importantes ya que a través de ellos se modela el comportamiento del sistema, subsistema o una clase, cada diagrama de casos de uso muestra un conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones (Rumbaugh y cols, 2000).

Caso de uso

Un caso de uso es una descripción de una secuencia de acciones, incluyendo variantes, que ejecuta un sistema para poder producir un resultado observable de valor para un actor. Gráficamente, un caso de uso se representa con un elipse (Rumbaugh y cols, 2000).

Actores

Un actor es una representación de una persona externa, un proceso, otro sistema o una cosa que interactúa con el sistema y representa las interacciones que los usuarios exteriores pueden tener con el sistema. Un actor participa en uno o más casos de uso, y por lo tanto con el sistema o la clase que posee el caso de uso, intercambiando mensajes. Un actor puede ser un ser humano, otro sistema informático o cierto proceso ejecutable y se dibuja como una persona pequeña con trazos lineales con el nombre debajo de él (Rumbaugh y cols, 2000).

Diagrama de clases

El diagrama de clases describe los tipos de objetos que se encuentran en el sistema y las clases de relaciones estáticas que hay entre ellos, también muestra los atributos y operaciones de una clase y las restricciones a las que está sujeta, según la forma en que se conecten los objetos. Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos: clases conformadas por atributos, métodos y visibilidad, y relaciones que pueden ser del tipo herencia, agregación, composición o uso (Rumbaugh y cols, 2000).

Diagrama de componentes

El diagrama de componentes muestra la organización y las dependencias entre el conjunto de componentes que forman parte un sistema. Los diagramas de componentes se relacionan con los diagramas de clases ya que un componente normalmente se corresponde con una o más clases, interfaces o colaboraciones (Rumbaugh y cols, 2000).

Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue permite modelar los aspectos físicos de un sistema, en este se muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución y de los componentes que se encuentran en ellos. Se utiliza para modelar la vista de despliegue de un sistema, es decir, la topología del hardware y software sobre el que se ejecuta (Rumbaugh y cols, 2000).

Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia es un diagrama de interacción que muestra la relación existente entre un conjunto de mensajes, dispuestos en una secuencia temporal que son enviados por un grupo de objetos. Con ellos se modelan los aspectos dinámicos de un sistema y permite visualizar, especificar, construir y documentar la dinámica de un grupo particular de objetos, o se pueden utilizar para modelar un flujo de control particular de un caso de uso (Rumbaugh y cols, 2000).

Diagramas de actividades

Los diagramas de actividades son diagramas UML que se usan para describir y explorar el flujo de trabajo y las actividades realizadas en una clase, de forma similar a los diagramas de flujo tradicionales. Los diagramas de actividades también son utilizados para describir los procesos de negocio y los flujos de trabajo en el contexto de la organización y son importantes en el modelado de procesos de negocio con UML *Business* (Eriksson y Penker, 2000).

UML *Business*

Es un lenguaje de modelado visual propuesto por Eriksson y Penker en el año 2000. Es una extensión de UML y está orientado a la representación del sistema de negocio, en donde se modela la estructura de procesos como una jerarquía de procesos a partir de una cadena de valor, y al igual que UML dispone de diversos diagramas y modelos para tal fin.

Cadena de valor

Son un conjunto de actividades que realiza una organización y que son valiosas para el cliente. Muchas de estas actividades tienen contacto directo con el cliente mientras otras son invisibles para él, a estas actividades que el cliente ve se les denominan procesos primarios o fundamentales mientras que las actividades con las que el cliente no tiene contacto directo se denominan actividades o procesos de apoyo (Eriksson y Penker, 2000). En la figura 3 se presenta como está conformada de forma general una cadena de valor.

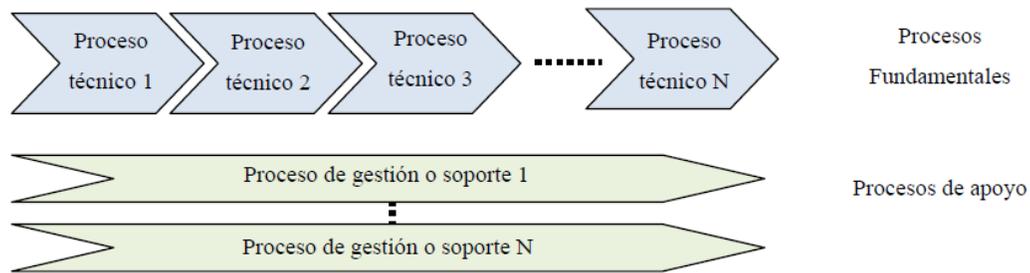


Figura 3 Estructura general de una cadena de valor (Galindo, 2012).

Diagrama de proceso

Un diagrama de proceso es un diagrama de actividad UML con un conjunto de estereotipos que describe las actividades que se realizan dentro de los procesos y su interacción como entrada y salida de objetos, suministro y control de recursos que participan en el proceso y el objetivo del mismo (Eriksson y Penker, 2000). En la figura 4 se muestra la notación de Eriksson y Penker utilizada para la representación de un proceso.

Un proceso es una actividad con el estereotipo «proceso», este estereotipo lo tiene el icono tradicional de proceso mostrado en la figura 4. Un proceso puede contener otros procesos y subprocesos que describen los pasos internos tomados dentro del proceso global, para representar estos pasos se utiliza un símbolo de actividad (rectángulo con esquinas redondeadas) y son considerados como procesos atómicos, es decir que no

pueden dividirse aún más o que al hacerlo no sería significativo (Eriksson y Penker, 2000).

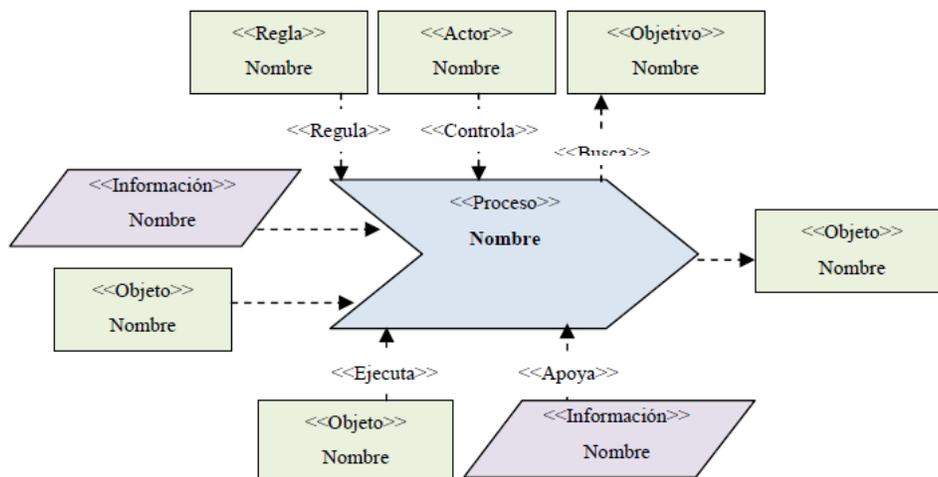


Figura 4. Diagrama de proceso genérico de UML *Business* (Galindo, 2012).

Jerarquía de procesos

Los procesos de negocio de un sistema de negocio se modelan como una jerarquía de procesos y actividades en varios niveles de abstracción, donde la complejidad de la jerarquía depende del sistema de negocio que se esté modelando. En la figura 5 se muestra un ejemplo de la estructuración jerárquica de un proceso de negocio.

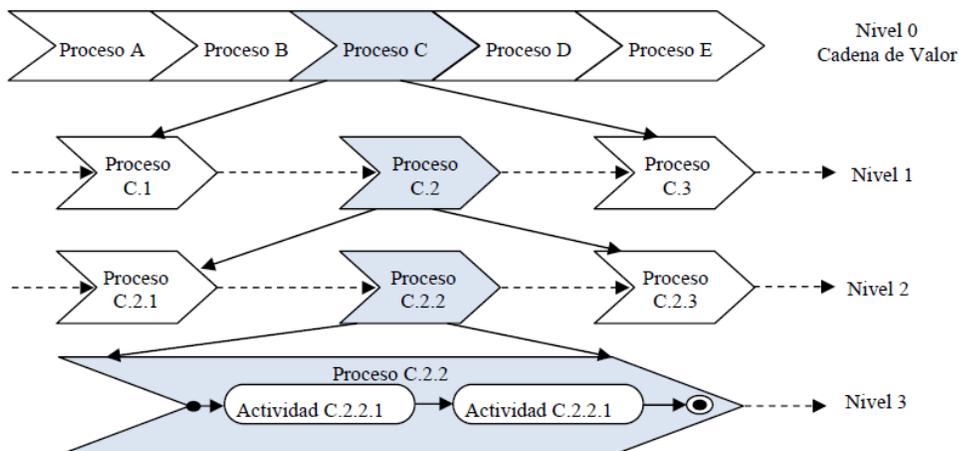


Figura 5. Estructura jerárquica de un proceso de negocio (Galindo, 2012).

2.1.4 Área de investigación

El presente trabajo se ubica en el área de los Sistemas de Información Web los cuales son un tipo particular de SIE que dan soporte a uno o más procesos de negocio a través de una interfaz web que permite el intercambio de datos e información mediante una red intranet, extranet o Internet. Los SIW facilitan el acceso a datos locales o centrales de un SIE y tienen como objetivo principal proporcionar a los usuarios interfaces gráficas desde donde manipular los datos (Montilva, 2004), haciendo uso de tecnologías y protocolos propios de Internet.

Internet

Internet es básicamente una gran red de computadores comunicados entre sí, la implementación de sistemas de información y de gestión de recursos basados en protocolos de Internet y con interfaces que hacen uso del navegador web es actualmente la forma más habitual. Estos sistemas normalmente implementan arquitecturas cliente-servidor multicapa, donde el servidor web es el responsable de las comunicaciones con el usuario, el servidor de aplicaciones ejecuta la lógica específica de las aplicaciones, así como las peticiones, almacenamiento y recuperación de información, mientras que el servidor de base de datos proporciona la información desde la base de datos. Esta implementación con múltiples servidores brinda un elevado rendimiento y hace posible manejar un gran número de transacciones simultáneas (Sommerville, 2005), lo que permite el desarrollo de potentes aplicaciones web.

Aplicación web

Las aplicaciones basadas en tecnología web o WebApps, engloban un conjunto amplio de aplicaciones que, en su forma más simple son apenas poco más que un grupo de archivos de hipertexto ligados que presentan información por medio de texto y algunas gráficas. Sin embargo, a medida que adquiere importancia el comercio electrónico y las aplicaciones B2B (en inglés *business to business*), las WebApps evolucionan hacia sofisticados ambientes computacionales que no proporcionan solo

características, funciones de cómputo y contenidos independientes al usuario final, sino que están integradas con base de datos corporativas y aplicaciones de negocios (Pressman, 2005), lo cual es posible gracias al gran avance y popularidad que ha tenido la Web en estos últimos años.

Web

La web nace en 1989 a partir de un proyecto del CERN (Consejo Europeo para la Investigación Nuclear), donde Tim Berners-Lee construye un prototipo que dio lugar a lo que hoy en día se conoce como *www (World Wide Web)*, su objetivo principal era compartir información enlazada y accesible a través de Internet entre investigadores de distintos lugares del mundo. En la web, los detalles de formatos y protocolos usados son manejados por una interfaz de usuario denominada navegador web. El formato que define la web para escribir documentos en ella es el HTML, aunque también permite acceder a documentos en otros formatos gracias a las capacidades actuales de los navegadores web (Lara, 2011). En la web, cada documento es identificado por su URL, la cual indica el protocolo HTTP para acceder a él.

HTTP

HTTP (*hypertext transfer protocol*), es un protocolo de comunicación entre computadores conectados a una red, en este caso en la web, que permite la trasmisión de archivos desde un computador que es denominado servidor, hasta otro computador denominado cliente. El protocolo HTTP especifica como el cliente y el servidor intercambian información en forma de peticiones y respuestas (Núñez, 2001) y la comunicación que se da entre el servidor y el cliente recibe el nombre de modelo cliente/servidor.

Modelo cliente/servidor

El Modelo cliente/servidor es el modelo habitual de aplicaciones que funcionan en una red, donde el servidor es quien presta el servicio y el cliente quien lo recibe, y es el modelo usado en la web para la comunicación entre computadores, donde el cliente es

quien realiza la petición HTTP y el servidor es el encargado de responder con la información solicitada (Lara, 2011). Entre los distintos tipos de servidores existentes se encuentran los servidores web.

Servidor web

Las páginas web se encuentran almacenadas en computadores que funcionan como servidores web, estos reciben peticiones del cliente y responden devolviendo el documento solicitado. Un servidor web es un computador que permanentemente escucha peticiones de conexión de los clientes en determinados puertos, 80 para HTTP, 443 para el HTTPS. La respuesta a la petición de un cliente consiste en buscar el archivo solicitado, y si se encuentra transmitirlo, en caso contrario se envía un mensaje de error. Asimismo, los servidores se pueden clasificar en servidores locales, que son aquellos que están ubicados en la misma red de área local donde se encuentra el cliente, como lo es el caso de un servidor web intranet, y servidores remotos los cuales se encuentran en una red externa a la red en donde se encuentra el cliente web (Lara, 2011).

Cliente web

Un cliente web es un software con el que el usuario interacciona para realizar peticiones a los servidores web. El cliente web es el encargado de interpretar los documentos transmitidos por el servidor y mostrarlos en un formato adecuado de acuerdo al tipo de documento transmitido. Los clientes web también son denominados navegadores web y entre los más populares se encuentran Mozilla Firefox, Google Chrome y Microsoft Internet Explorer (Lara, 2011). Los navegadores web son la interfaz por medio de la cual el usuario se comunica con los servicios web de Internet o de una red Intranet.

Intranet

Son un conjunto de servicios de internet, por ejemplo servidores web, disponibles solo dentro de una red local, por lo que estos servicios no son accesibles desde computadores que no pertenezca a dicha red. Una intranet implica el uso de estándares

cliente-servidor y protocolos asociados a internet (Kioskea, 2012). Entre los estándares y lenguajes asociados a la web y que son reconocidos por los clientes o navegadores web se encuentra el lenguaje de etiquetado HTML.

HTML

HTML (*HyperText Markup Language*), es un lenguaje de etiquetado que permite dar formato a un documento y añadir enlaces hacia otros documentos, imágenes, sonidos, entre otros. Aunque inicialmente fue muy sencillo, en la actualidad este lenguaje se ha ido enriqueciendo y permite grandes posibilidades para proporcionar información en la web (Núñez, 2001). El lenguaje HTML actualmente es usado solo para el etiquetado de contenido, mientras que el diseño es manipulado a través de hojas de estilo CSS.

CSS

En un principio los documentos HTML unían contenidos e instrucciones de formato, CSS (*Cascading Style Sheets*) nació como la solución para solventar este problema, al separar las instrucciones de formato del resto de elementos. CSS sirve para dotar de estilo a los elementos que componen una página web, a través de un conjunto de reglas que se aplican al documento HTML al que está vinculado. CSS permite modificar el estilo de numerosos elementos cambiando unas pocas líneas de código y ofrece muchas más posibilidades de las que jamás tuvo HTML como cambiar el tamaño, grosor, y altura de línea, colores de fondo y primer plano, espaciado y alineamiento del texto, convertir textos en mayúsculas, o minúsculas entre muchas otras (Lara, 2011); sin embargo, el lenguaje que da verdadero dinamismo a las aplicaciones web es el lenguaje de programación del lado cliente conocido como JavaScript.

JavaScript

Las páginas web basadas en HTML y CSS son estáticas y sin dinamismo, y es el lenguaje de *script* JavaScript el que permite darle mayor funcionalidad y vistosidad. JavaScript es un lenguaje de *script* interpretado por el navegador web en tiempo real que

es soportado por la mayoría de navegadores, permite controlar los eventos y acciones que el usuario realiza sobre los elementos de la aplicación mostrada por el navegador, ya sea pasar el mouse por encima, dar clic en un elemento, modificar el contenido de forma dinámica o realizar peticiones HTTP asíncronas al servidor, todas estas características y muchas otras son posibles gracias a JavaScript y son las que le dan dinamismo a las aplicaciones basadas en web (Lara, 2011). Una de las características más relevantes de JavaScript es la posibilidad de realizar peticiones asíncronas desde el cliente al servidor las cuales son conocidas como peticiones Ajax.

Ajax

Ajax (*Asynchronous JavaScript and XML*), no es un lenguaje de programación, sino una forma particular de implementar JavaScript. Ajax permite realizar peticiones HTTP de fondo al servidor web y actualizar dinámicamente el contenido de la página con la respuesta obtenida, sin que el usuario espere mientras recarga toda la página, todo esto de forma transparente para el usuario con peticiones asíncronas realizadas desde JavaScript. El uso de Ajax evita el patrón "*click-wait-refresh*" (clic, esperar, refrescar contenido) que es el patrón típico en páginas web y obliga al usuario a esperar mientras carga toda una nueva página, al implementar Ajax el usuario puede seguir interactuando con la aplicación web mientras los datos cargan, lo que permite la creación de verdaderas aplicaciones interactivas en la web (Stepp y Miller, 2010). Las peticiones realizadas al servidor son servidas a través de un lenguaje de programación de lado servidor destinado para tal fin, tal es el caso de PHP.

PHP

PHP (*Hypertext Pre Processor*) es un lenguaje de *script* interpretado y de alto nivel cuyas instrucciones deben ser ejecutadas por el servidor web. PHP permite la creación de aplicaciones web dinámicas y es el lenguaje que contiene la lógica del negocio, posee una documentación clara y completa, y ofrece funcionalidades como acceso a base de datos, programación orientada a objetos en la versión 5, manipulación de sesiones, cookies, y muchas otras extensiones y bibliotecas que le añaden una gran

variedad de funcionalidades (Lara, 2011). Entre estas bibliotecas se encuentran los *frameworks* los cuales tiene la importancia de agilizar y facilitar el desarrollo de tareas rutinarias.

Framework

Un *framework* es una colección de librerías que son usadas para proveer funcionalidades genéricas a través de recursos bien definidos, en otras palabras, un *framework* funciona como una herramienta para hacer el desarrollo de software más fácil y productivo. Existen varios tipos de aplicaciones con tales especificaciones que son denominadas como “web *frameworks*” y están destinados al desarrollo de aplicaciones y servicios web, usualmente están basados en paradigmas orientados a objetos e implementan diversos tipos de patrones de diseño como el modelo-vista-controlador (MVC) a menudo presente en estos *frameworks*. Las premisas fundamentales que un *framework* cumple de manera general son: ahorro de tiempo, reutilización de módulos genéricos y ayudar al desarrollador a centrarse en la aplicación y no en detalles de características de bajo nivel (Mazin y Khaled, 2012).

CodeIgniter

CodeIgniter es un *framework* para el desarrollo de aplicaciones web que está basado en el patrón MVC y está construido en PHP versión 5. Su objetivo es permitir el desarrollo de proyectos mucho más rápido de lo que sería si se escribiese el código desde cero, proporcionando un amplio conjunto de librerías para tareas comunes y necesarias, así como una interfaz y estructura lógica sencilla para acceder a estas bibliotecas. CodeIgniter permite al desarrollador enfocarse creativamente en el proyecto, reduciendo al mínimo la cantidad de código necesario para una determinada tarea; además, es un *framework* con una pequeña huella que brinda un rendimiento excepcional comparado con otras alternativas, y posee una documentación clara y exhaustiva (EllisLab, 2012).

El patrón de diseño MVC

El patrón de diseño MVC (modelo-vista-controlador) es un enfoque de diseño arquitectónico, en el que se estructura el software de forma modular permitiendo la separando en capas distintas de los datos de la aplicación, la interfaz de usuario y la lógica del negocio. En este patrón, el modelo es el encargado de manipular los datos de la aplicación de forma coherente, ofreciéndolos al programa a medida que son requeridos, el modelo no tiene conocimiento del controlador ni de la vista; la vista, contiene la representación visual de los datos, capa mediante la cual el usuario interactúa con el sistema; y el controlador, es el que crea las relaciones entre el modelo y la vista, y proporciona significado a las órdenes del usuario, el controlador se encarga de decidir cuándo modificar los datos en la base de datos y cuando solo obtener datos para que los disponga la vista. En la figura 6 se muestra la estructura general resultante de la implementación MVC en entornos web, y como se da la comunicación entre el navegador web, el servidor web y la base de datos (Gutiérrez, 2012).

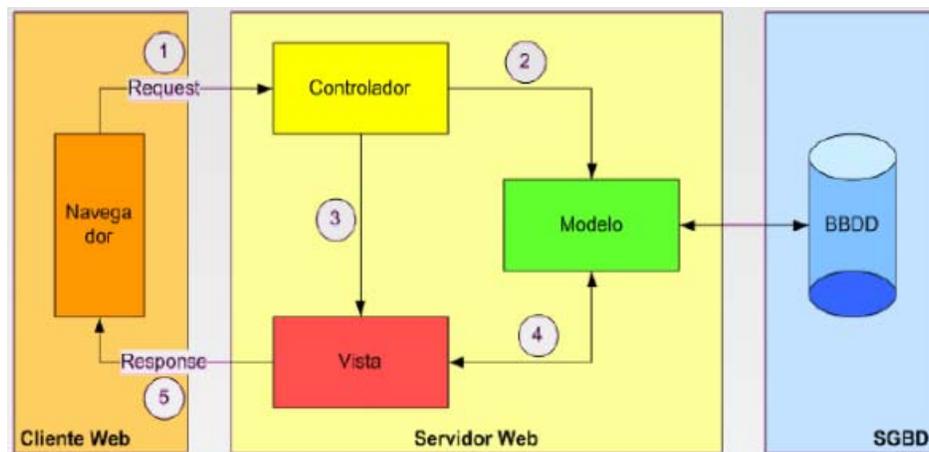


Figura 6. Estructura general resultante de la implementación MVC en entornos web (Gutiérrez, 2012).

Base de datos

Es un conjunto de datos relacionados entre sí, donde datos se entiende como hechos conocidos que pueden ser registrados y tienen un significado implícito. Por lo

regular, una base de datos representa algún aspecto del mundo real, y sirve para fines específicos de uno o más grupos de usuarios. Una base de datos es un conjunto de datos lógicamente coherente, con cierto significado inherente, por lo que una colección aleatoria de datos no puede considerarse propiamente una base de datos (Elmasri y Navathe, 1997). Un componente importante de las base de datos son los Sistemas de Gestión de Base de Datos ya que son los encargados de facilitar la interacción con esta.

Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD)

Un SGBD consiste en un sistema de software de propósito general que facilita el proceso de definir, construir y manipular bases de datos para diversas aplicaciones. Es un conjunto de programas que permiten a los usuarios crear y mantener una base de datos. La base de datos y el software, en conjunto, constituyen el sistema de base de datos (Elmasri y Navathe, 1997), y los sistemas más populares están basados en instrucciones que son dadas al SGBD a través del lenguaje SQL.

SQL (*Structured Query Language*)

El SQL es un lenguaje de definición, manipulación y control de base de datos relacionales estandarizado por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI) y la Organización Internacional de Normalización o ISO por sus siglas en inglés. Es un lenguaje declarativo en el que solo se debe especificar que se quiere hacer, a diferencia de los lenguajes procedimentales en donde también hay que especificar como realizar cualquier acción sobre la base de datos. SQL es un lenguaje muy parecido al lenguaje natural; concretamente al inglés, y es muy expresivo. Por estas razones, y como lenguaje estándar, SQL es un lenguaje con el que se puede acceder a todos los sistemas relacionales comerciales (Martín E, 2007). Una de las alternativas más relevantes de los sistemas de bases de datos basados en SQL es la de PostgreSQL.

PostgreSQL

Es un potente sistema de base de datos objeto-relacional (*object relational database management system*) ORDBMS basado en POSTGRES, Version 4.2

desarrollado en el departamento de informática de la Universidad de California. PostgreSQL es un proyecto de código abierto disponible bajo licencia BSD, y ha sido pionero un muchos conceptos los cuales llegaron a estar disponibles en sistemas de base de datos comerciales mucho más tarde. PostgreSQL es compatible con gran parte del estándar SQL y ofrece muchas características modernas como consultas complejas, claves foráneas, *triggers* (disparadores), vistas, integridad transaccional entre otros (PostgreSQL, 2011).

2.2 Marco metodológico

2.2.1 Metodología de la investigación

2.2.1.1 Forma de investigación

La forma de investigación es de tipo aplicada, ya que el objetivo principal fue la construcción de un SIW y su desarrollo estuvo basado en el estudio de problemas, circunstancias y características específicas de los distintos procesos que se ejecutan y no se contempló el desarrollo de teorías (Tamayo y Tamayo, 2001).

2.2.1.2 Tipo de investigación

La investigación es descriptiva, porque buscó alcanzar fines directos e inmediatos, se trabajó sobre realidades de hechos y su característica fundamental fue la de presentar una interpretación correcta (Tamayo y Tamayo, 2001). Se basó en la descripción, registro, análisis e interpretación de los procesos enmarcados dentro del desarrollo de cada uno de procesos llevados a cabo en la gestión de la producción de crudo y gas de la Gerencia de PPyG de PDVSA, DCA.

2.2.1.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue documental y de campo; documental ya que los datos relacionados con la estructura y organización de la empresa fueron obtenidos y analizados a través de material impreso y otros tipos de documentos generados en PDVSA, sin manipular o controlar variable alguna; y de campo ya que los datos relacionados con los requisitos del SIW desarrollado se recolectaron directamente de la realidad aplicando técnicas para la recolección de datos como observación directa y entrevistas no estructuradas (Tamayo y Tamayo, 2001).

2.2.2 Metodología del área aplicada

Para el desarrollo de este proyecto empleó el método para el desarrollo de aplicaciones empresariales *Gray Watch*. Éste es un marco metodológico que describe los procesos técnicos, gerenciales y de soporte que deben emplear los equipos y grupos que tendrán a su cargo el desarrollo de las aplicaciones informáticas de un SIE. El marco metodológico es cíclico, iterativo y controlado. Cada ciclo de procesos de desarrollo produce una nueva versión del sistema o un nuevo subsistema del sistema en desarrollo. En cada ciclo se puede iterar entre las fases a fin de corregir errores, introducir nuevos requisitos o, simplemente, mejorar el producto en desarrollo (Montilva y Barrios, 2007).

El método *Gray Watch* está compuesto por tres modelos fundamentales que describen los tres elementos clave de todo método: el producto que se quiere elaborar (modelo de productos), los actores que lo elaboran (modelo de actores) y el proceso que los actores deben seguir para elaborar el producto (modelo de procesos).

Modelo de productos: este modelo describe las características generales que tienen las aplicaciones de un SIE e identifica los productos intermedios y finales que se deben producir durante el desarrollo de una aplicación SIE. La importancia de este modelo

radica en el hecho de que él establece que es lo que cada equipo de desarrollo debe producir a lo largo del proceso de desarrollo de una aplicación SIE.

Durante esta etapa se generan los siguientes productos:

Productos intermedios: Son resultados que se producen y se emplean durante la ejecución de los procesos de desarrollo de aplicaciones SIE. Son, por lo general, utilizados por los Equipos de Desarrollo para gestionar los proyectos y desarrollar las aplicaciones. Los productos intermedios resultan de la ejecución de los procesos técnicos, gerenciales o de soporte descritos en el Modelo de Procesos. Estos productos son: caso de negocios, plan del proyecto, modelo del dominio de la aplicación, documento de requisitos, documento de diseño, documento de implementación y documento de pruebas.

Productos finales: son aquellos productos que se entregan al cliente y a los usuarios una vez que el proceso de desarrollo de una aplicación SIE ha concluido. En el caso particular de un proyecto de desarrollo de una aplicación SIE, este producto final es la aplicación SIE misma.

Modelo de actores: en este se identifican los actores o interesados que se ven involucrados en el desarrollo de la aplicación del SIE, estos son: usuarios internos, usuarios externos, desarrollares y personal de apoyo. También se describe cómo deben organizarse los equipos de trabajo que llevarán a cabo el desarrollo de la aplicación SIE y finalmente, se establecen los roles y responsabilidades de los miembros del equipo de trabajo.

Modelo de procesos: es el tercer y último componente del método *Gray Watch*, el objetivo de este modelo es describir los procesos técnicos, de gestión y de soporte que los equipos de trabajo deben emplear para desarrollar una aplicación del SIE.

Los procesos de gestión son un conjunto de procesos gerenciales necesarios para asegurar que la ejecución del proyecto sea exitosa, es decir, que el SIE se desarrolle a tiempo, posea una alta calidad y este dentro del presupuesto establecido. Los procesos de gestión son: planificación del proyecto, organización, dirección, administración de recursos y control. La ejecución de estos procesos está dirigida a sistematizar y organizar el desarrollo del SIE y que el mismo se realice de forma eficiente y eficaz.

Los procesos de soporte tienen como objetivo complementar los procesos de gestión a través de la gestión de productos, personas y procesos asociados al desarrollo de SIE. Los procesos de soporte son: gestión de la configuración del software, aseguramiento de la calidad del software, gestión de riesgos, validación y verificación, y capacitación.

Los procesos técnicos se dividen en tres grupos: procesos de análisis, procesos de diseño y procesos de implementación.

Los procesos de análisis cubren los procesos de modelado del dominio de la aplicación y la ingeniería de requisitos. El modelado del dominio de la aplicación es necesario para establecer el dominio o ambiente organizacional en donde la aplicación del SIE operará, es decir, el sistema de negocio para el cual se desarrollará la aplicación, mientras que la ingeniería de requisitos permite especificar los requisitos que dicha aplicación debe satisfacer, en este proceso se determinan los requisitos funcionales y no funcionales que los actores del sistema de negocio tienen con respecto a la aplicación, en los requisitos se expresa lo que el sistema debe hacer para satisfacer las necesidades de sus usuarios.

Los procesos de diseño describen el cómo debe ser construida la aplicación para satisfacer los requisitos previamente recolectados. Los procesos de diseño están compuestos por los procesos de diseño arquitectónico de la aplicación y diseño detallado de la aplicación. El diseño arquitectónico estructura la aplicación representándola como

una arquitectura de software que muestra los componentes de la aplicación, sus conectores y las restricciones arquitectónicas, mientras que el diseño detallado describe cada una de estos componentes, incluyendo cada programa, su interfaz de usuario, repositorios de datos y conexiones previstas en la arquitectura.

Los procesos de implementación son el tercer grupo de procesos técnicos, y estos están relacionados con la construcción, pruebas y puesta en operación de la aplicación. Los procesos que componen este grupo son: construcción e integración, pruebas de la aplicación y entrega de la aplicación. En los procesos de construcción e integración se producen, prueban e integran los componentes arquitectónicos de la aplicación, en los procesos de prueba de la aplicación se verifica y valida la aplicación para asegurarse que cumple con los requisitos especificados y satisface las necesidades de los usuarios y finalmente la entrega de la aplicación se encarga de poner en producción la aplicación del SIE desarrollada.

Para desarrollar el SI primero se realizó la planificación del mismo y luego se procedió con la ejecución de los procesos técnicos, de gestión y de soporte del método, los cuales se representan en la figura 7 inspirados en la metáfora del reloj, en esta el proceso de desarrollo de software es visto como un reloj, donde el motor son los procesos de gestión y soporte, y sus diales constituyen los procesos técnicos, esta metáfora constituyen la estructura del modelo de procesos.

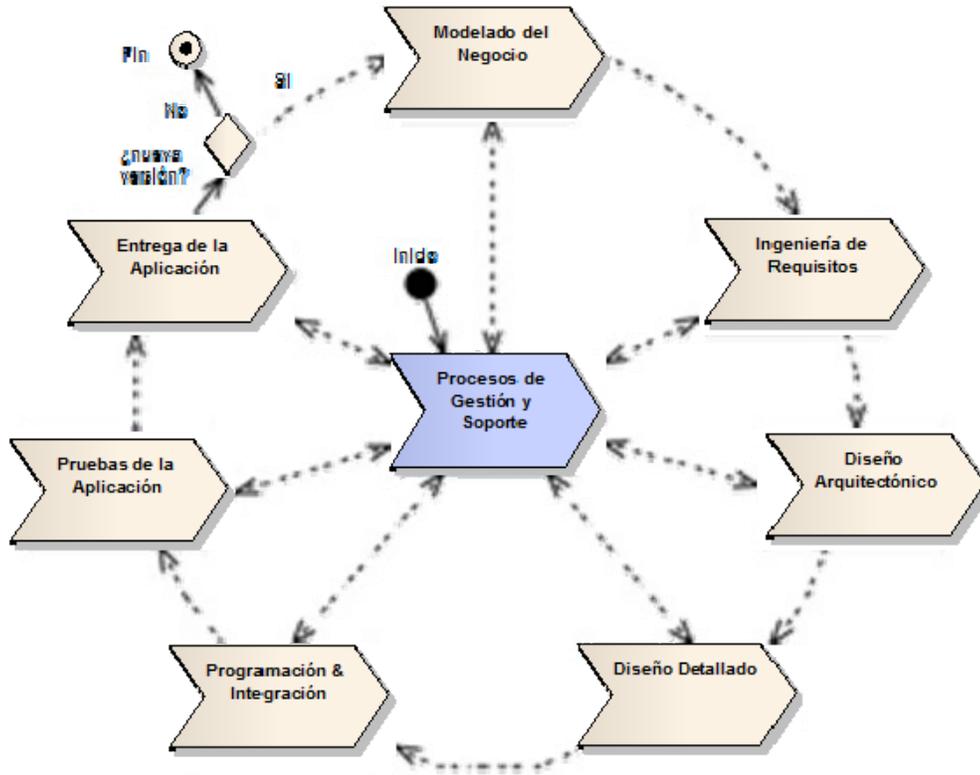


Figura 7. Estructura del modelo de procesos *Gray Watch*.

CAPÍTULO III

DESARROLLO

En este capítulo se describe como fue el desarrollo del sistema y la aplicación de cada una de las fases del método *Gray Watch*.

3.1 Planificación del proyecto

Siguiendo los lineamientos establecidos en el método *Gray Watch*, la primera fase ejecutada fue la planificación del proyecto, en donde se definió el alcance que tendría, se establecieron los tiempos de desarrollo para cada una de las fases de acuerdo al número de iteraciones a realizar, y se identificaron y documentaron posibles riesgos que podían haber afectado al proyecto, determinando la gravedad del riesgo y estableciendo planes de acción en caso de que alguno de estos ocurriese.

3.1.1 Estructuración del plan integral del proyecto

3.1.1.1 Planificación del alcance

El SIW tiene como objetivo apoyar la gestión y el control de la producción de hidrocarburos realizada por la DCA a las EE.MM filiales y Distritos de Producción o esfuerzo propio, los cuales serán denominados Entidades de Producción. El sistema debe proveer una interfaz para la administración de los hidrocarburos y las Entidades de Producción a las que se les hace seguimiento, así como sus planes de producción y mejor visión. Las Entidades de Producción deben disponer de una interfaz para ingresar los valores de producción diaria e indicadores de variación incidentes por fecha, con sus descripciones y planes de acción; mientras que los analistas de guardia de la DCA deben poder corregir dichos datos, ingresar los valores de producción fiscalizada y cargar la base de datos con valores históricos de años anteriores a partir de un formato Excel similar al utilizado en la división.

Los reportes gerenciales deben ser obtenidos a partir del procesamiento de los datos almacenados, generándose gráficas y tablas comparativas configurables requeridas en los informes de gestión, como lo son: plan de producción o mejor visión vs producción real o fiscalizada, promedios de producción por mes y por año, comparativa de los distintos indicadores de variación y explicaciones de desviaciones semanales, pudiéndose exportar las tablas en formato Excel y las gráficas en formato de imagen.

La gestión de usuarios deben ser flexible y permitir asignar permisos específicos por sección y perfil de usuario, ya sea de división o de una Entidad de Producción en particular; además, se podrá descentralizar la asignación de nuevas cuentas y privilegios, si se le permite a un usuario tener el privilegio de crear nuevas cuentas con todos o un subconjunto de los permisos que posee; sin dejar de lado en ningún momento, el seguimiento de la inserción o modificación de registros en la base de datos, siendo una herramienta eficaz para la auditoría de toda la información contenida en el sistema.

3.1.1.2 Planificación del tiempo

En ésta etapa se determinaron las iteraciones, fases y actividades a ejecutar las cuales conformaron el cronograma del proyecto, éste estuvo diseñado para cumplir con los objetivos propuestos anteriormente y se reflejó en semanas. El el grupo de desarrollo conformado por el autor de este proyecto, el asesor académico y el asesor industrial, decidió realizar 3 iteraciones por considerarse suficientes para cumplir con los objetivos del proyecto. El apéndice A muestra el cronograma de actividades obtenido.

3.1.1.3 Gestión de riesgos

En esta fase se identificó, analizó y valoró todos aquellos factores que podrían afectar el proyecto y por lo tanto poner en riesgo su desarrollo. La identificación de riesgos se basó principalmente en el estudio y consideración de experiencias anteriores, y por cada riesgo identificado se estimó la probabilidad de ocurrencia y el impacto que

tendría en caso de ocurrir. Una vez obtenida dicha información se elaboró un plan de gestión de riesgos que incluye un plan de mitigación de riesgos y un plan de contingencia.

En la identificación de riesgos el primer paso realizado fue la evaluación de un subconjunto de riesgos conocidos y predecibles (Pressman, 2005) los cuales son:

Tamaño del producto: riesgo asociado al tamaño del software que se construirá o modificará.

Impacto en el negocio: riesgo asociado a las restricciones que impone la gerencia o el mercado.

Características del cliente: riesgo asociado a la sofisticación del cliente y la habilidad del desarrollador para comunicarse con él de forma oportuna.

Definición del proceso: riesgo asociado al grado en el que se ha definido el proceso de desarrollo del software utilizado y al que da seguimiento la organización que lo desarrolla.

Entorno de desarrollo: riesgo asociado a la calidad y disponibilidad de las herramientas con las que se desarrollará el producto.

Tecnología que construir: riesgo asociado a la complejidad del sistema que se construirá y a la novedad de la tecnología que se empaqueta en él.

Posteriormente se identificaron y clasificaron los riesgos tomando en cuenta dos factores primordiales: la posibilidad de que el riesgo fuese real y las consecuencias o problemas relacionados al riesgo en caso de que suceda.

Los pasos tomados en la estimación de riesgos fueron los siguientes:

Se estableció una escala que reflejaba la posibilidad percibida de un riesgo de donde se estableció, basado en la experiencia del desarrollador y los involucrados en el proyecto, una probabilidad de ocurrencia para cada riesgo y se estimó el impacto que tendría en el proyecto y en el producto, luego se delineó las consecuencias del riesgo y finalmente se tomaron notas de la precisión global de la proyección del riesgo de modo que no hubiese malas interpretaciones. El objetivo fue considerar los riesgos de un modo que permitiese la creación de prioridades.

En la Tabla 1 se presentan los resultados obtenidos una vez realizados los pasos mencionados anteriormente, en donde se definen los riesgos, su probabilidad de ocurrencia, el impacto, la estrategia de mitigación y el plan de contingencia a seguir en caso de que ocurriese un riesgo especificado.

Tabla 1. Riesgos identificados durante el desarrollo del SIW

Riesgos	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Estrategia de mitigación	Plan de contingencia
Los usuarios se niegan a utilizar el SIW o tiene resistencia al cambio.	20%	Crítico	Involucrar a los usuarios en el desarrollo del sistema en cada una de sus fases, pidiendo opiniones y escuchando sus sugerencias.	Realizar un manual de usuario fácil de comprender y accesible, realizar reuniones con el equipo para inducirles en el uso del SIW y sus características.
El tiempo estimado para el proyecto no es suficiente para su desarrollo.	30%	Crítico	Asignar mayor número de horas para aquellos modulo en los que se identifique mayor complejidad.	Realizar reajustes en el calendario, priorizando aquellos aspectos que presentan mayor complejidad y en los que se prevé se presenten los mayores retrasos.

Tabla 1. Continuación.

Riesgos	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Estrategia de mitigación	Plan de contingencia
La Gerencia de Automatización, Tecnología e Informática (AIT) de PDVSA se niega a poner en producción el SIW.	25%	Crítico	Desarrollar el SIW siguiendo los lineamientos y estándares de diseño, programación, seguridad y mantenimiento establecidos por la Gerencia de AIT de PDVSA.	Realizar refactorizaciones de código y adecuaciones para adaptar el SIW a todos los requerimientos que pudiera adicionar la Gerencia de AIT PDVSA.
Cambios de última hora en los requisitos o falta de comprensión en los mismos.	25%	Crítico	Mantener constante comunicación con los interesados en el proyecto e identificar correctamente el dominio de la aplicación y las necesidades de los clientes en las fases de Modelado del dominio e Ingeniería de requisitos.	Validar en cada iteración si los requisitos identificados en primera instancia permanecen sin cambios o si han surgido nuevas necesidades de información, y prever aquellos requisitos que pudieran surgir de acuerdo a los ya planteados.
Perdida accidental de información o documentos referentes al desarrollo del sistema.	15%	Crítico	Establecer un sistema periódico de copias de seguridad y control de versiones para toda la información referente al desarrollo del sistema que valiosa para el proyecto.	Consultar el registro de las copias de seguridad y determinar la versión del documento más reciente e invertir horas extras para recuperar la información sin perjudicar los tiempos de desarrollo del proyecto.

Tabla 1. Continuación.

Riesgos	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Estrategia de mitigación	Plan de contingencia
Curva de aprendizaje más larga de lo esperado para la adopción de las herramientas de desarrollo nuevas.	20%	Marginal	Mantener siempre la documentación al alcance, buscar expertos en el área que puedan asesorar en el tema.	Consultar a los expertos en el tema en caso de presentarse problemas con determinadas herramientas, y mantener comunicación constante.

3.2 Primera iteración

Esta iteración comprendió principalmente las actividades relacionadas con el modelado del negocio y la ingeniería de requisitos, de modo que se logró tener mejor entendimiento de los procesos de negocio relacionados al SIW desarrollado y se obtuvieron los primeros requisitos; además, se presentaron los primeros adelantos de los productos obtenidos en las fases posteriores de diseño arquitectónico, diseño detallado, construcción y pruebas.

3.2.1 Modelado del negocio

En esta fase se modeló el sistema del negocio, se identificaron los elementos relacionados al dominio donde se enmarca el SIW y se determinaron los objetivos, reglas del negocio, procesos, actividades más importantes de cada proceso, actores y sus roles, objetos de negocio y eventos.

3.2.1.1 Modelado de objetivos

La primera actividad del modelado del negocio fue establecer el modelado de objetivos el cual parte con la misión de la DCA de PDVSA, pasa por la misión de la gerencia de PPyG, hasta alcanzar los principales objetivos de esta gerencia que se

encuentran relacionados con el dominio del negocio. En la figura 8 se muestra el modelo de objetivos para el seguimiento y control de la producción, de las empresas asociadas a PDVSA DCA.

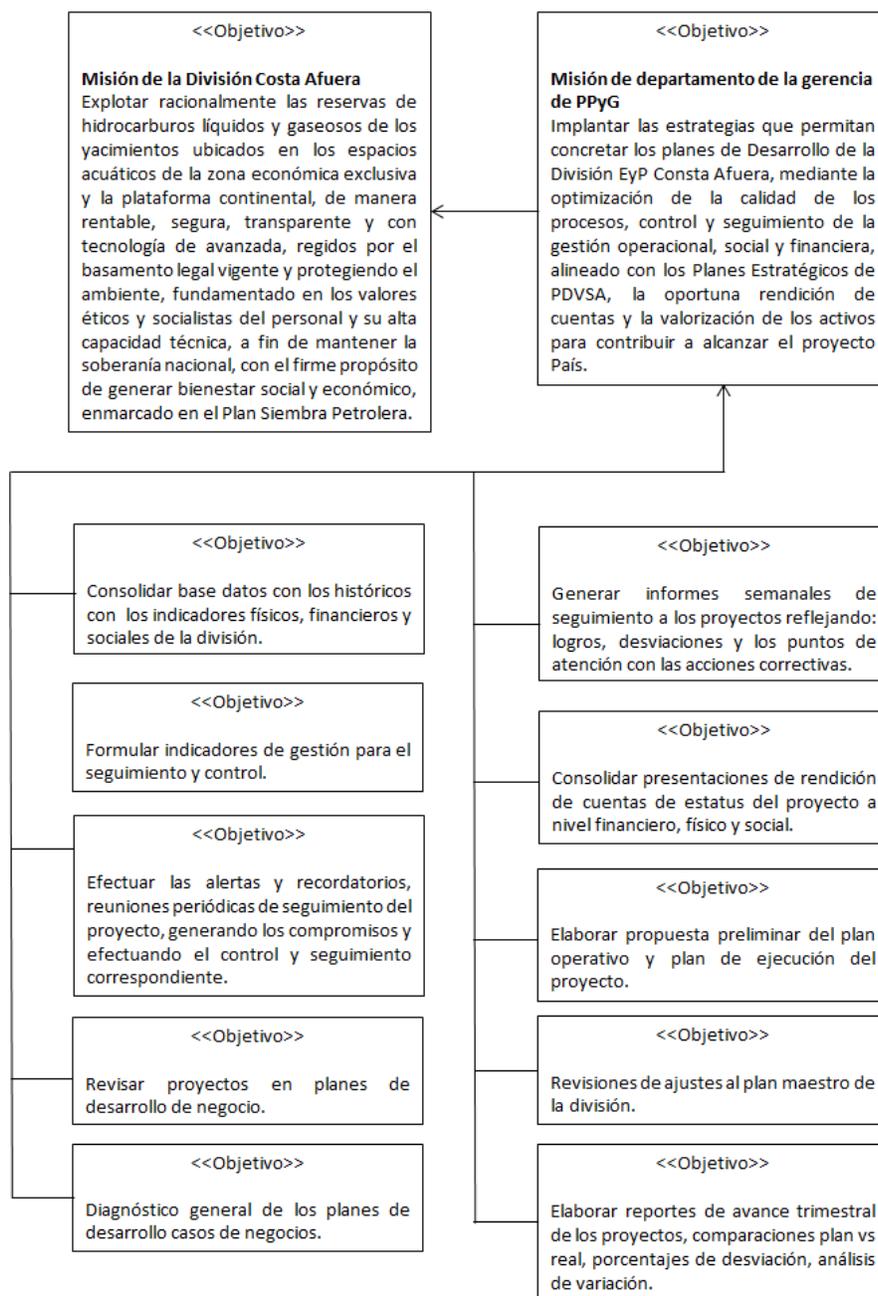


Figura 8. Diagrama de objetivos de la Gerencia de PPyG.

3.2.1.2 Modelado de procesos del negocio

El modelo de procesos permitió representar el dominio de la aplicación a través de la descripción de los procesos que se ejecutan en el negocio, identificándose cuáles son sus actores y responsabilidades, los eventos que los generan y los recursos asociados a cada proceso. Al ser el objetivo principal del sistema el seguimiento y control de la producción de crudo y gas realizado por la gerencia de PPyG de la DCA de PDVSA, fue necesario describir el conjunto de pasos que se llevan a cabo durante los procesos involucrados en dicho seguimiento, destacando que sólo se especifican aquellos procesos que son objeto de la investigación. La figura 9 muestra la cadena de valor resultante, en donde se especifican los procesos fundamentales que forman parte del objeto de investigación, así como los procesos de apoyo de los procesos fundamentales.

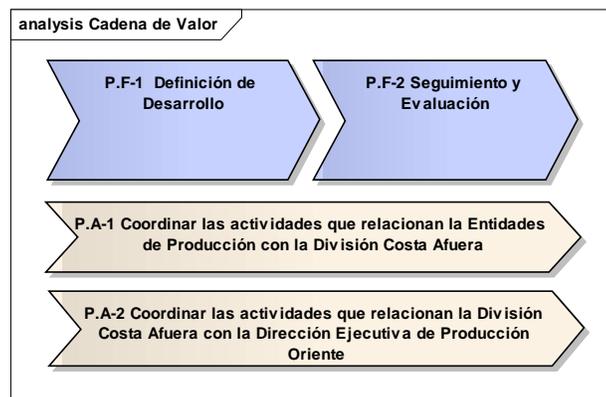


Figura 9. Cadena de valor del sistema de negocio estudiado.

También se desglosó cada proceso fundamental de la cadena de valor en subprocesos. Las figuras 10 y 11 muestran los subprocesos resultantes.

Luego se describió cada subproceso usando diagramas de procesos y diagramas de actividades. En las figuras 12 y 13 se muestran los diagramas de procesos de los subprocesos P.F-1,1 y P.F-2.1 y en las figuras 14 y 15 los diagramas de actividades de los mismos. En el apéndice B se describen todos los subprocesos por medio de

diagramas de procesos y de actividades que especifican el funcionamiento y las dependencias involucradas en los procesos relacionados con la investigación.

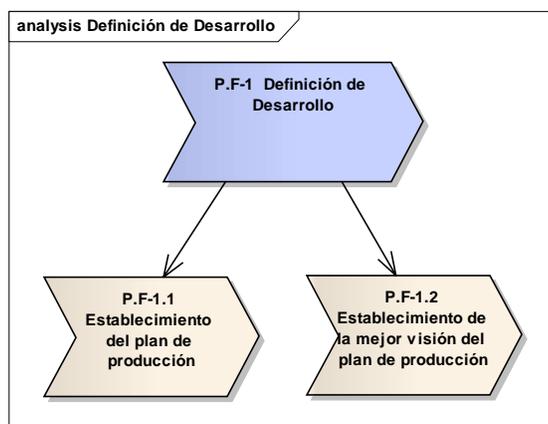


Figura 10. Subprocesos del P.F-1.

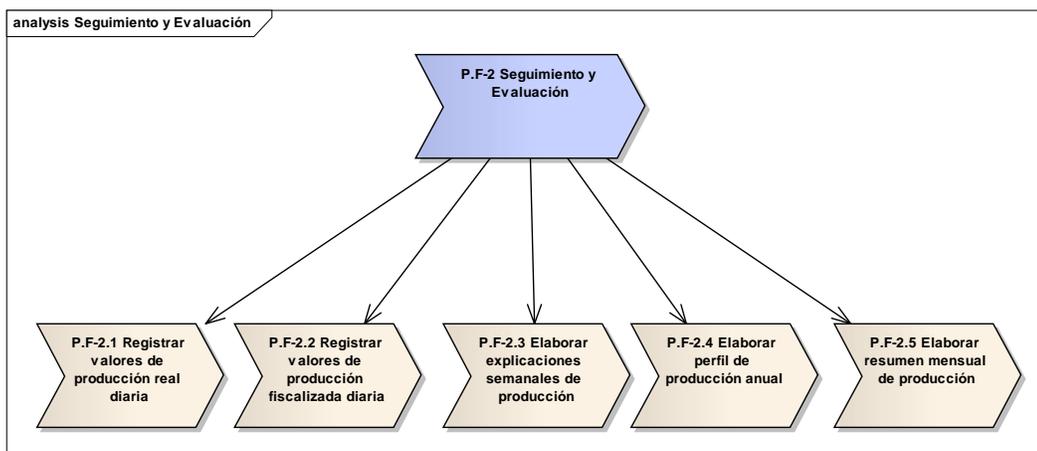


Figura 11. Subprocesos del P.F-2.

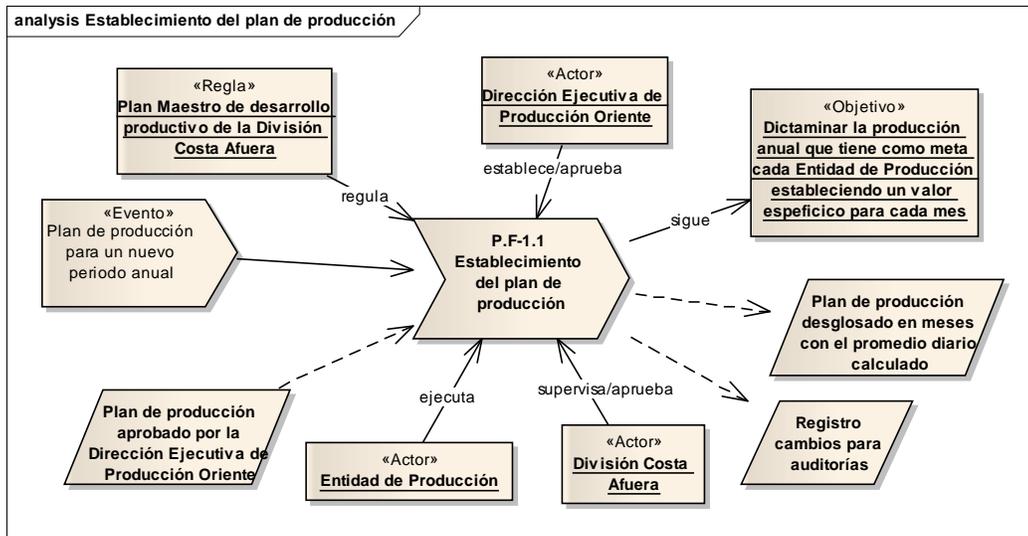


Figura 12. Diagrama de procesos del subproceso P.F-1.1: establecimiento del plan de producción.

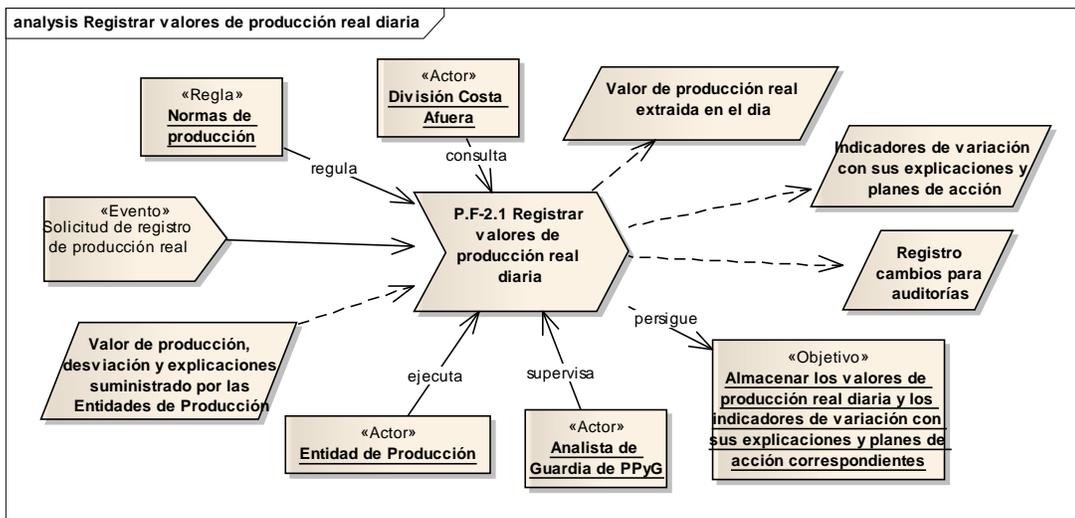


Figura 13. Diagrama de procesos del subproceso P.F-2.1: registrar valores de producción real diaria.

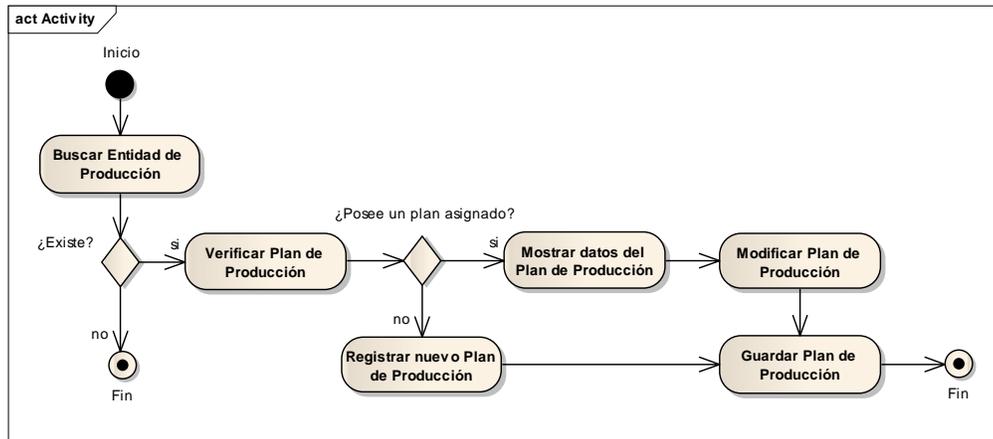


Figura 14. Diagrama de actividades del subproceso P.F-1.1: establecimiento del plan de producción.

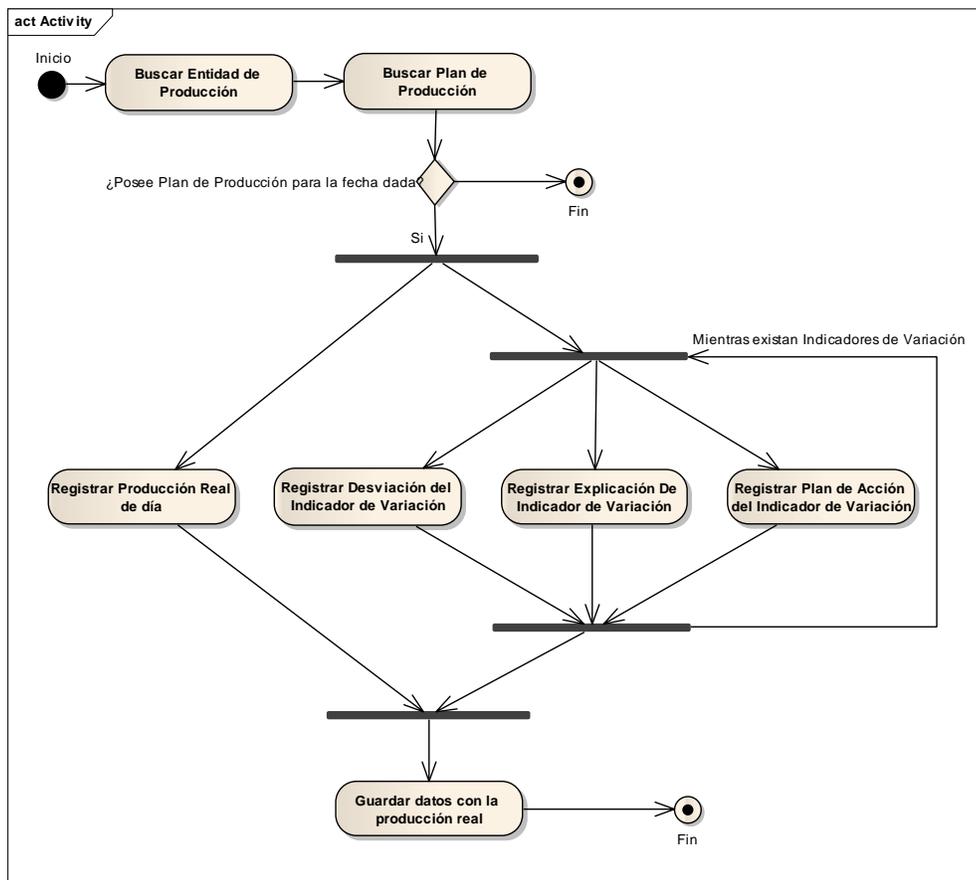


Figura 15. Diagrama de actividades del subproceso P.F-2.1: registrar valores de producción real diaria.

3.2.1.3 Modelado de actores del negocio

Una vez especificados los procesos de negocio del caso de estudio, se identificaron los actores involucrados y se especificaron sus roles y actividades. En la tabla 2, se muestran los actores y se listan sus roles y actividades asociadas.

Tabla 2. Descripción de actores, roles y actividades.

Actor	Roles	Actividades
Gerencia de la Dirección Ejecutiva de Producción Oriente.	- Consulta - Aprueba	- Consulta los registros de los valores de producción históricos de las EE. MM y la DCA. - Aprueba los planes de producción y mejor visión que se ejecutan en las EE.MM.
Gerente de Guardia de DCA.	- Supervisa - Coordina - Planifica	- Supervisa la información de producción enviada por las Entidades de Producción a los analistas de guardia de la división. - Coordina las presentaciones de videoconferencias de los días sábado en donde se informa a la DEPO de PDVSA el estado de producción semanal de las Entidades de Producción supervisadas por la DCA de PDVSA y las incidencias que han provocado desviación del plan de producción. - Supervisa los informes que serán presentados a la DEPO de PDVSA y que son realizados por los analistas de guardia de la división con los datos de producción de las Entidades de Producción.
Analista del Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo (MENPET).	- Certifica	- Certifica los valores de producción fiscalizada que son presentados por las EE.MM.
Analista de la Sub-Gerencia Operacional.	- Ejecuta - Consulta	- Registra los valores de producción fiscalizada y consulta los valores históricos.

Tabla 2. Continuación.

Actor	Roles	Actividades
Analista de Guardia de DCA.	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica - Recibe - Analiza - Ejecuta - Registra - Realiza 	<ul style="list-style-type: none"> - Recibe los datos de producción de las Entidades de Producción pertenecientes a la DCA de PDVSA. - Verifica los datos de producción e indicadores de variación que son enviados desde las Entidades de Producción a la DCA de PDVSA. - Analiza los valores de producción y los indicadores de variación recibidos de las Entidades de Producción para realizar los informes explicativos que se presentan a la DEPO de PDVSA en videoconferencia. - Registra los valores de producción fiscalizada por el MENPET.
Gerente de Guardia de Entidad Productora.	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar - Supervisar - Organizar 	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisa toda la información enviada desde la Entidad de Producción hacia la DCA de PDVSA. - Coordina la comunicación entre la Entidad de Producción y la DCA de PDVSA. - Supervisa toda la información transmitida por los Analistas de Guardia de la Entidad de Producción a la DCA de PDVSA. - Organiza las guardias de los respectivos analistas según sus turnos.
Analista de Guardia de Entidad Productora.	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecuta - Registra - Informa 	<ul style="list-style-type: none"> - Registra los valores de producción real y los indicadores de variación correspondientes. - Transmite la información de producción, indicadores y planes de acción de la Entidad de Producción a la DCA de PDVSA.

Posteriormente, se obtuvo el diagrama con los actores del negocio. En la figura 16 se muestra el diagrama de actores del negocio del dominio del sistema.

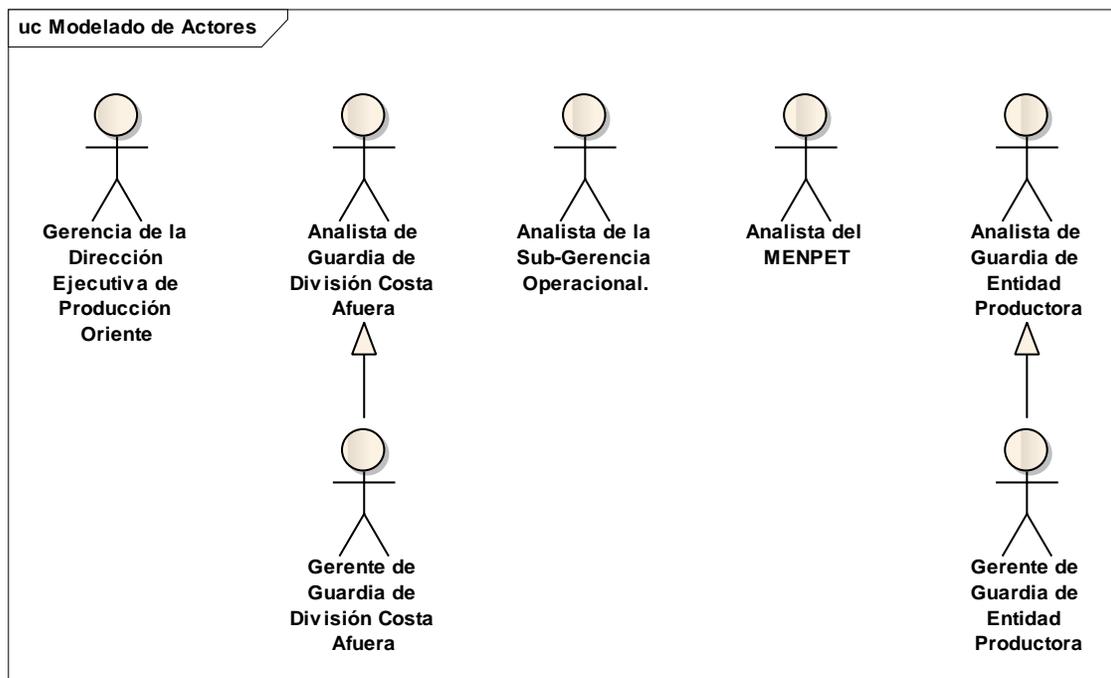


Figura 16. Diagrama de actores del negocio del modelo de negocio estudiado.

3.2.1.4 Modelado de objetos del negocio

Para obtener el modelado de objetos se identificaron aquellos objetos de negocio que se crean, modifican, participan e intervienen como recursos elementales en la ejecución de las actividades relacionadas a los procesos de negocio (Montilva y Barrios, 2007). En la figura 17 se utilizó el diagrama de clases de UML para representar el modelado de objetos.

3.2.1.5 Modelado de reglas del negocio

En el modelado de reglas del negocio se identificaron los reglamentos a los que está sujeto el negocio como pueden ser leyes, normativas, planes o documentos internos, regulaciones, entre otros. Una vez identificadas todas aquellas reglas que regulan los procesos de negocio se procedió a realizar el diagrama del modelado del negocio el cual se presenta en la figura 18.

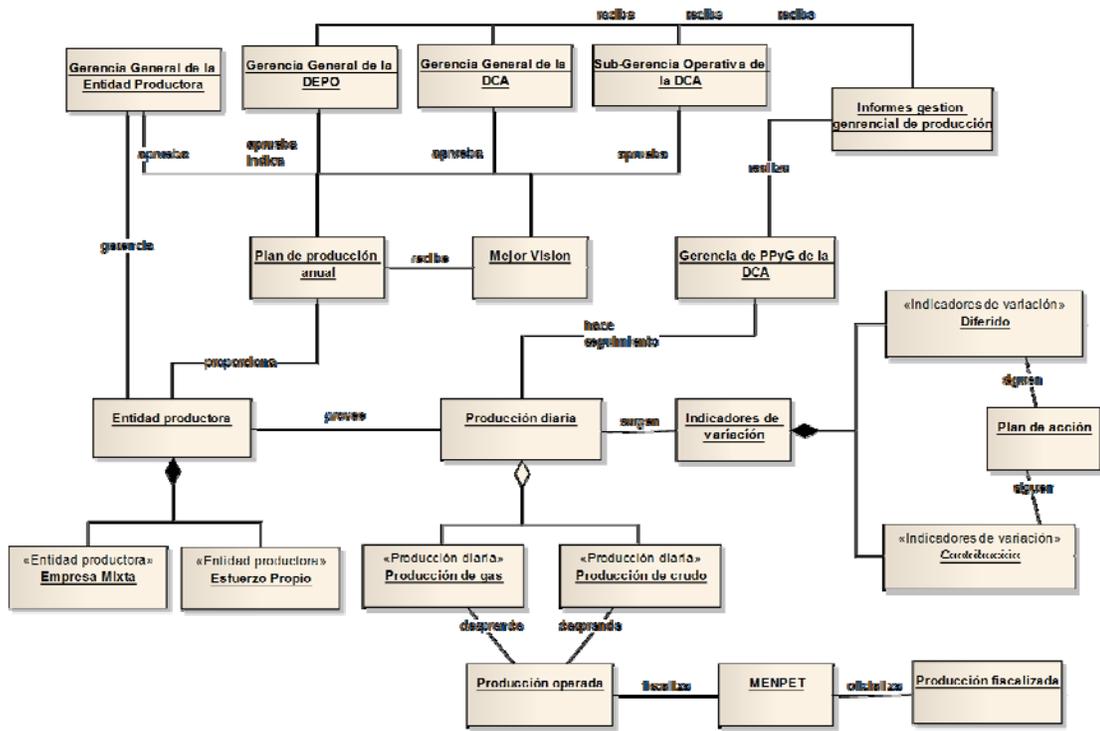


Figura 17. Modelado de objetos del negocio del sistema de negocio estudiado.

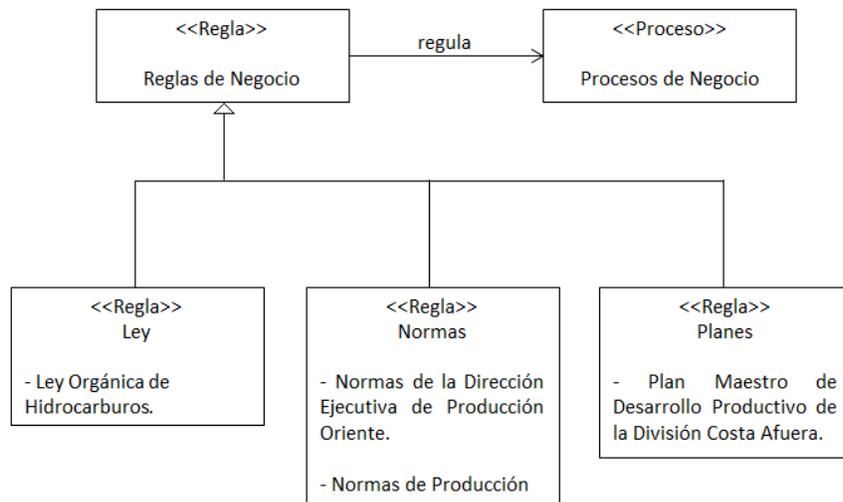


Figura 18. Modelado de reglas del negocio.

3.2.1.6 Modelado de eventos del negocio

Este modelado consto en identificar el flujo de trabajo que se lleva a cabo cuando se dispara un evento, para ello se tomaron los diagramas de procesos elaborados anteriormente y se observaron los eventos asociados a estos. En la figura 19 se muestra el diagrama de eventos que modela la secuencia de trabajo que es llevada a cabo cuando ocurre un evento.

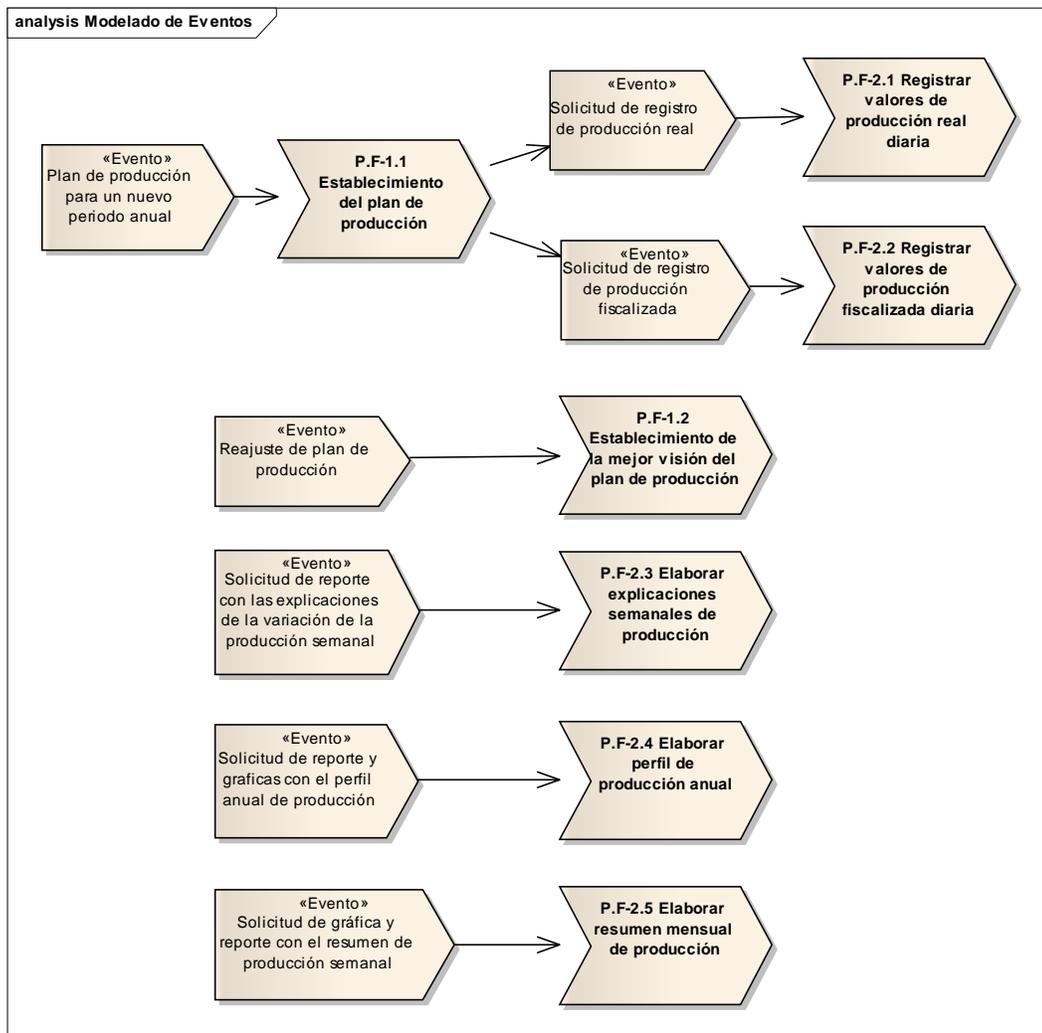


Figura 19. Modelado de eventos del sistema de negocio estudiado

3.2.2 Requisitos del SIW

Durante esta fase se determinaron los requisitos de la aplicación en los que se expresó lo que el SIW haría. Para obtener los requisitos se realizaron varias reuniones con el personal de la gerencia de PPyG involucrado en las guardias en las que se hace seguimiento a la producción de crudo y gas, e ingenieros de la gerencia de AIT, obteniéndose el primer listado de requisitos funcionales y no funcionales del SIW.

3.2.2.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales especifican las necesidades de información que tiene el sistema desarrollado, y ellos determinan la funcionalidad del mismo. La Tabla 3 presenta un listado con los requisitos funcionales obtenidos:

Tabla 3. Lista de requisitos funcionales de la primera iteración.

Id	Requisito
RF1	Registrar Entidades Productoras.
RF2	Modificar Entidades Productoras.
RF3	Registrar Plan de Producción.
RF4	Modificar Plan de Producción.
RF5	Registrar Mejor Visión del Plan de Producción.
RF6	Modificar Mejor Visión del Plan de Producción.
RF7	Registrar Indicadores de Variación.
RF8	Modificar Indicadores de Variación.
RF9	Registrar datos e indicadores de producción real diaria.
RF10	Modificar datos e indicadores de producción real diaria.
RF11	Registrar producción fiscalizada.

Tabla 3. Continuación.

Id	Requisito
RF12	Modificar producción fiscalizada.
RF13	Administrar Analistas de Guardias de PPyG.
RF14	Administrar Analistas de Guardia de Entidad Productora.
RF15	Generar gráfica con la comparativa entre los valores de producción diaria, promedio semanal y el plan de producción mensual.
RF16	Generar reporte comparativo con las explicaciones de los cambios en producción de una semana a la semana anterior.
RF17	Generar gráfica comparativa con los promedios mensuales de producción real, producción planificada y desviación del plan.
RF18	Generar resúmenes de producción anual.

3.2.2.2 Requisitos no funcionales

Representan los límites o restricciones con las que debe cumplir el sistema como lo pueden ser atributos de calidad, requerimientos de seguridad, restricciones de la aplicación, del software o el hardware entre otros. A continuación la Tabla 4 muestra el listado de requisitos no funcionales identificados en esta iteración.

Tabla 4. Lista de requisitos no funcionales de la primera iteración.

Id	Requisito
RN1	Desarrollar bajo el Sistema Operativo GNU/Linux.
RN2	Utilizar PHP 5 como lenguaje de programación.
RN3	Utilizar CodeIgniter como <i>framework</i> de desarrollo.
RN4	Utilizar PostgreSQL como SGBD.
RN5	Documentar el código fuente.

Para la descripción de los requisitos funcionales como no funcionales se utilizó una adaptación de la plantilla de especificación de requisitos *Volere*, la cual provee

secciones donde rellenar cada campo de interés que quiera ser registrado sobre un requisito y está adaptada para los desarrollos de software actuales. En el Apéndice C se encuentran las plantillas de *Volere* resultantes del proceso de obtención de requisitos.

3.2.2.3 Análisis de requisitos

En esta etapa se describieron los requisitos identificados a través de diagramas de casos de uso y de clases UML preliminares. En las figuras 20 y 21 se muestra los casos de uso para el SIW desarrollado, identificados a partir del análisis de los requisitos y la figura 22 el diagrama de clases preliminar obtenido en esta fase de análisis,

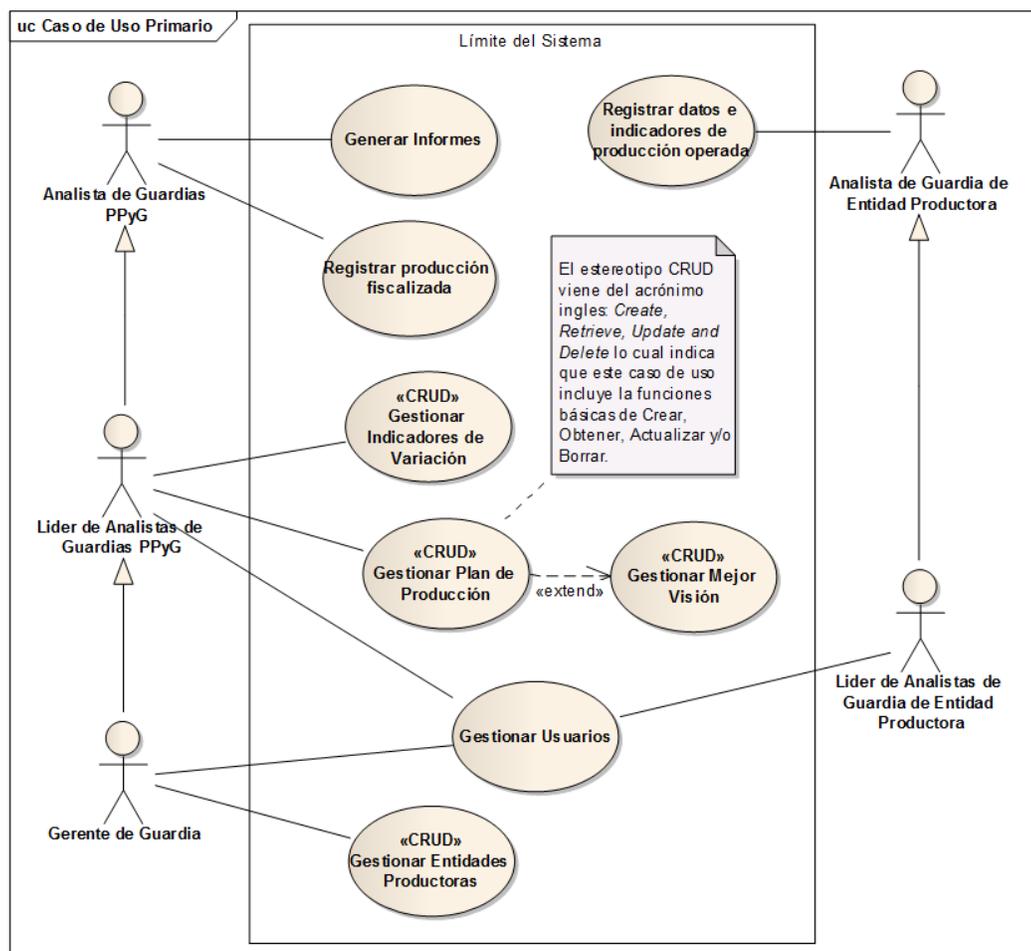


Figura 20. Diagrama de casos de uso de análisis de la primera iteración.

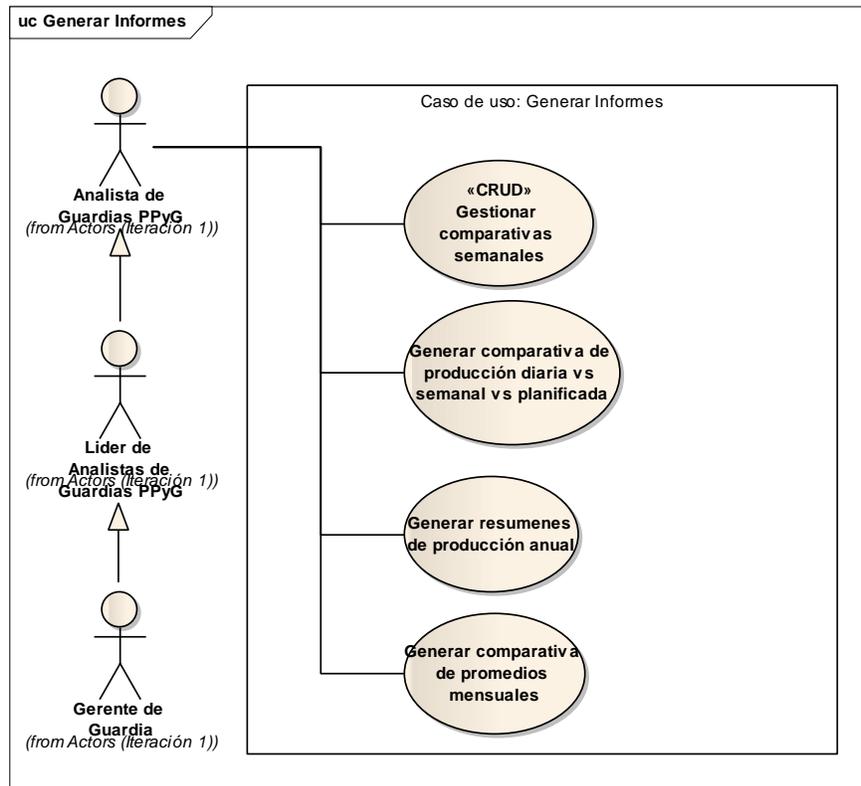


Figura 21. Diagrama del caso de uso de análisis: Generar informes de la primera iteración.

3.2.3 Diseño arquitectónico

En esta iteración se determinó cuáles eran los productos que se consideraron suficientes para el establecimiento del diseño arquitectónico del SIW. Entre los productos se consideró la elaboración de la vista función la cual tiene como producto final el diagrama de casos de uso, la vista estructural compuesta por el diagrama de clases, la vista de implementación que presenta la relación entre los distintos componentes del sistema a través del diagrama el componente, la vista de despliegue representada por el diagrama de despliegue del SIW y la vista de comportamiento donde se especifica el comportamiento dinámico de la aplicación por medio de diagramas de secuencia.

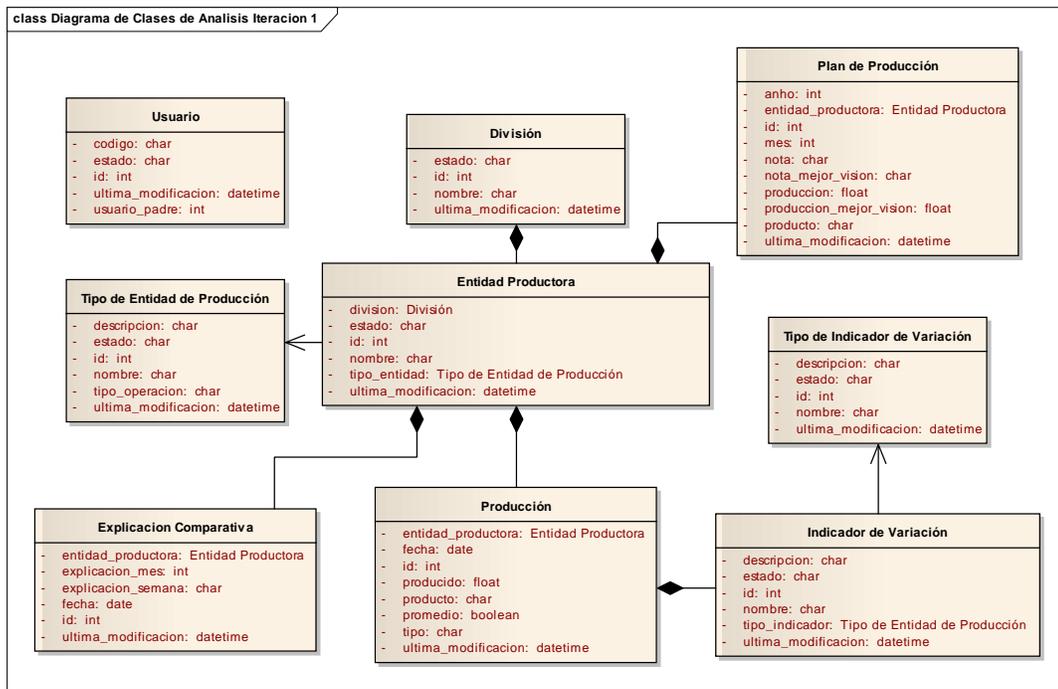


Figura 22. Diagrama de clases de análisis de la primera iteración.

3.2.4 Diseño detallado

Para esta iteración, al igual que en la fase anterior, se determinó los productos que surgirían los cuales serían: los componentes arquitectónicos conformados por la interfaz gráfica de la aplicación y los componentes de software relacionados con el diseño de la base de datos.

3.2.5 Programación e integración

En esta fase se realizó una investigación y estudio de los componentes, herramientas y tecnologías a utilizar en el proceso de programación e integración del SIW. Entre las actividades realizadas se estudió el *framework* de programación CodeIgniter contemplado en el requisito RN3, y las características y potencialidades del SGBD PostgreSQL, requisito RN4, que sería utilizado en la creación y administración de la base de datos. También se profundizó en el estudio del lenguaje de programación

PHP desde el manual oficial, y del lenguaje JavaScript y las técnicas de Ajax las cuales también fueron usadas posteriormente en el proceso de construcción.

3.2.6 Pruebas

En esta fase se determinaron cuáles serían las pruebas a realizar en el SIW, y dada su naturaleza, se decidió realizar pruebas de contenido, pruebas de navegación, pruebas de configuración y pruebas de interfaz de usuario, todas ellas recomendadas por Pressman R. (2005).

3.3 Segunda iteración

Las principales actividades realizadas en esta iteración consistieron en una revisión del modelado del negocio y la ingeniería de requisitos obtenida durante la primera iteración y el desarrollo del diseño arquitectónico y el diseño detallado del SIW.

3.3.1 Modelado del negocio

En reuniones posteriores realizadas con los usuarios y clientes del sistema desarrollado, y revisando el sistema de negocio modelado, se determinó que este no sufrió cambios en los modelos obtenidos en la iteración anterior, por lo que se consideraron los productos obtenidos como finales, y se continuó con la siguiente fase.

3.3.2 Requisitos del SIW

A partir de reuniones realizadas con los usuarios del sistema y la revisión de documentos que establecen estándares de la gerencia de AIT, se determinaron nuevos requisitos los cuales se suman a los obtenidos en la primera iteración.

3.3.2.1 Requisitos funcionales

La Tabla 5 muestra la lista con los nuevos requisitos funcionales obtenidos en la segunda iteración.

Tabla 5. Lista de requisitos funcionales de la segunda iteración.

Id	Requisito
RF19	Imprimir reporte comparativo con las explicaciones de los cambios en producción de una semana con respecto a la semana anterior.
RF20	Generar hoja de cálculo Excel con los valores de la comparativa entre producción diaria, promedio semanal y el plan de producción mensual.
RF21	Generar hoja de cálculo Excel con los promedios mensuales de producción real, producción planificada y desviación del plan.
RF22	Visualizar tabla de datos con los valores puntuales usados en las gráficas redondeando las cifras a un decimal.
RF23	Exportar las gráficas generadas en el sistema a un formato de imagen JPG o PNG.
RF24	Generar comparativa cruzada entre los valores de producción, producción planificada e indicadores de variación en fechas específicas.
RF25	Importar valores de producción a la base de datos desde un formato Excel similar al usado en el registro manual de producción hasta la fecha.
RF26	Administrar los permisos de usuario de forma independiente, para poder otorgar permisos a un analista a secciones específicas relacionadas con su perfil.
RF27	Registrar la traza de cambios de todos los datos en la base de datos, almacenándose nombre de usuario, fecha, hora y demás cambios sobre un registro específico.
RF28	Visualizar la traza de cambios de los datos manejados el usuario.
RF29	Registrar productos.
RF30	Modificar productos.

3.3.2.2 Requisitos no funcionales

En base a la revisión de los documentos proporcionados por la gerencia de AIT, en donde se describen características de calidad, mantenibilidad y seguridad requeridas por dicha gerencia para el desarrollo de aplicaciones, se determinaron aquellos requisitos no funcionales que aplicaban al sistema desarrollo. La Tabla 6, muestra el listado con los nuevos requisitos no funcionales obtenido en esta iteración.

Tabla 6. Lista de requisitos no funcionales de la segunda iteración.

Id	Requisito
RN6	Realizar el SIE implementando los elementos del diseño web del portal corporativo actual de PDVSA, tanto en colores y emblemas como en estructura del sitio.
RN7	Utilizar la nomenclatura estándar de objetos de base de datos definida por la gerencia de AIT de PDVSA.
RN8	Diseñar el SIE en una arquitectura de no menos de 3 capas (presentación, lógica de negocio y datos).
RN9	Manejar la autenticación y validación de los usuarios del SIE a través de un directorio de usuarios independiente de la base de datos del SIE.
RN10	Evitar que se pueda listar el contenido de un directorio a través de la manipulación de la URL del servidor web, colocando páginas de inicio personalizadas en cada directorio.
RN11	Redirigir a la página principal de autenticación si un usuario no autenticado intenta acceder directamente por URL.
RN12	Filtrar cada una de las entradas de datos al servidor como: formularios, valores de variables GET; POST, Cookie, URL, entre otros, tanto del lado del cliente y obligatoriamente del lado del servidor a fin de prevenir ataques de inyección de código SQL (SQL Injection) o inyección de <i>script</i> para acceder a datos confidenciales o tomar control del sistema (Cross-site scripting XSS).

3.3.2.3 Análisis de requisitos

Dado que surgieron nuevos requisitos y otros fueron actualizados, en el análisis surgió un nuevo diagrama de casos de uso donde se actualizó aquellos casos de uso relacionados a los requisitos modificados y se agregaron nuevos casos de uso relacionados a los requisitos agregados. Las figuras 23 y 24 muestran los diagramas resultantes, donde se resaltan de color azul los casos de uso agregados o modificados.

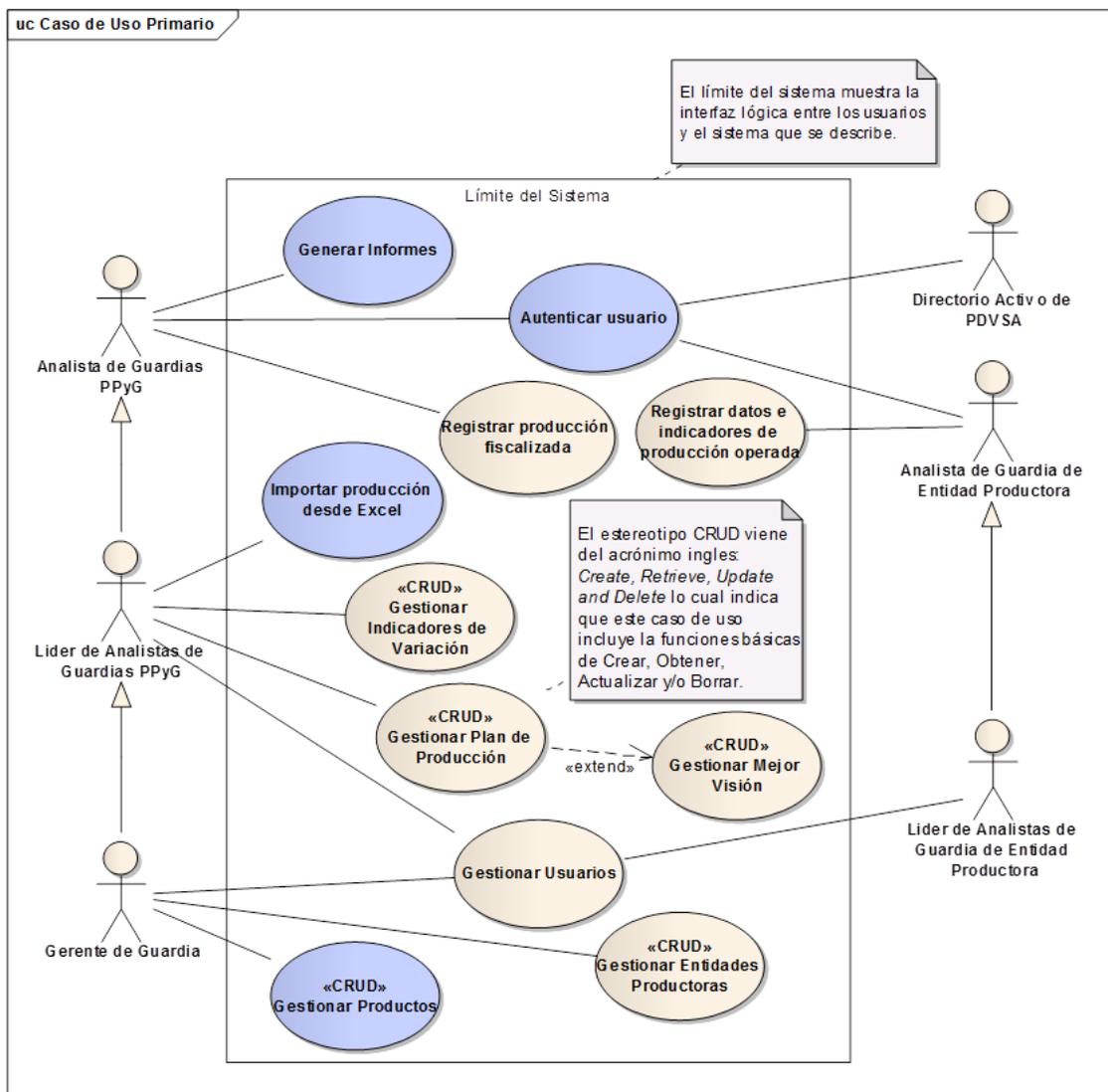


Figura 23. Diagrama de casos de uso de análisis de la segunda iteración.

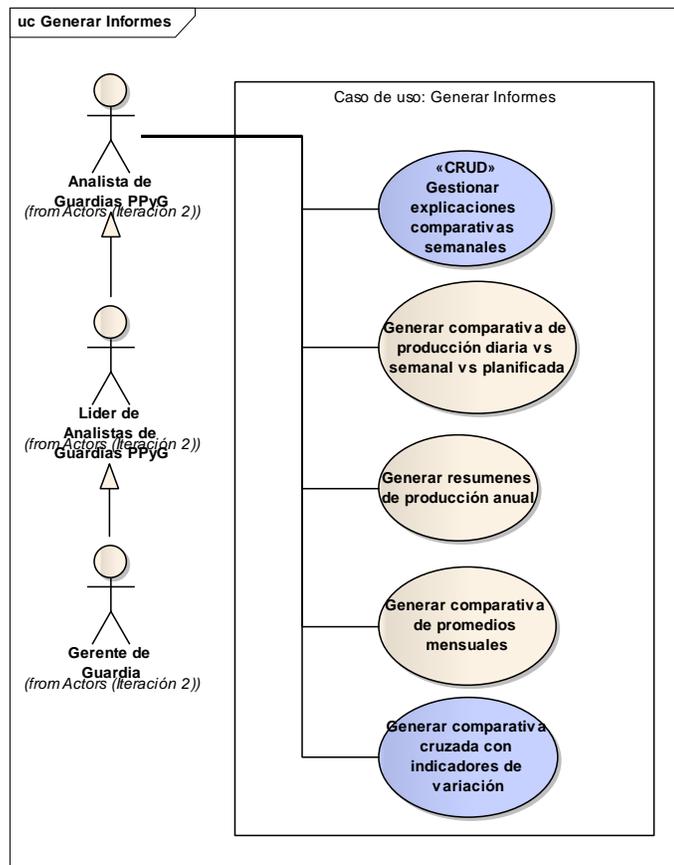


Figura 24. Diagrama del caso de uso de análisis: Generar informes de la segunda iteración.

Al igual que los casos de uso, al surgir nuevos requisitos, también surgieron nuevas clases o fueron modificadas algunas de las ya existentes. La figura 25 muestra el diagrama de clases de análisis resultante en esta iteración.

3.3.3 Diseño arquitectónico

En esta fase se realizó la representación de la arquitectura del software representada en el conjunto de vistas que integran este diseño, es decir la vista de funcionalidad, estructura, implementación y despliegue del SIW; las cuales se obtuvieron apoyándose en el modelo de negocios, requisitos y modelos de análisis de casos de uso y clases obtenidos en las etapas anteriores.

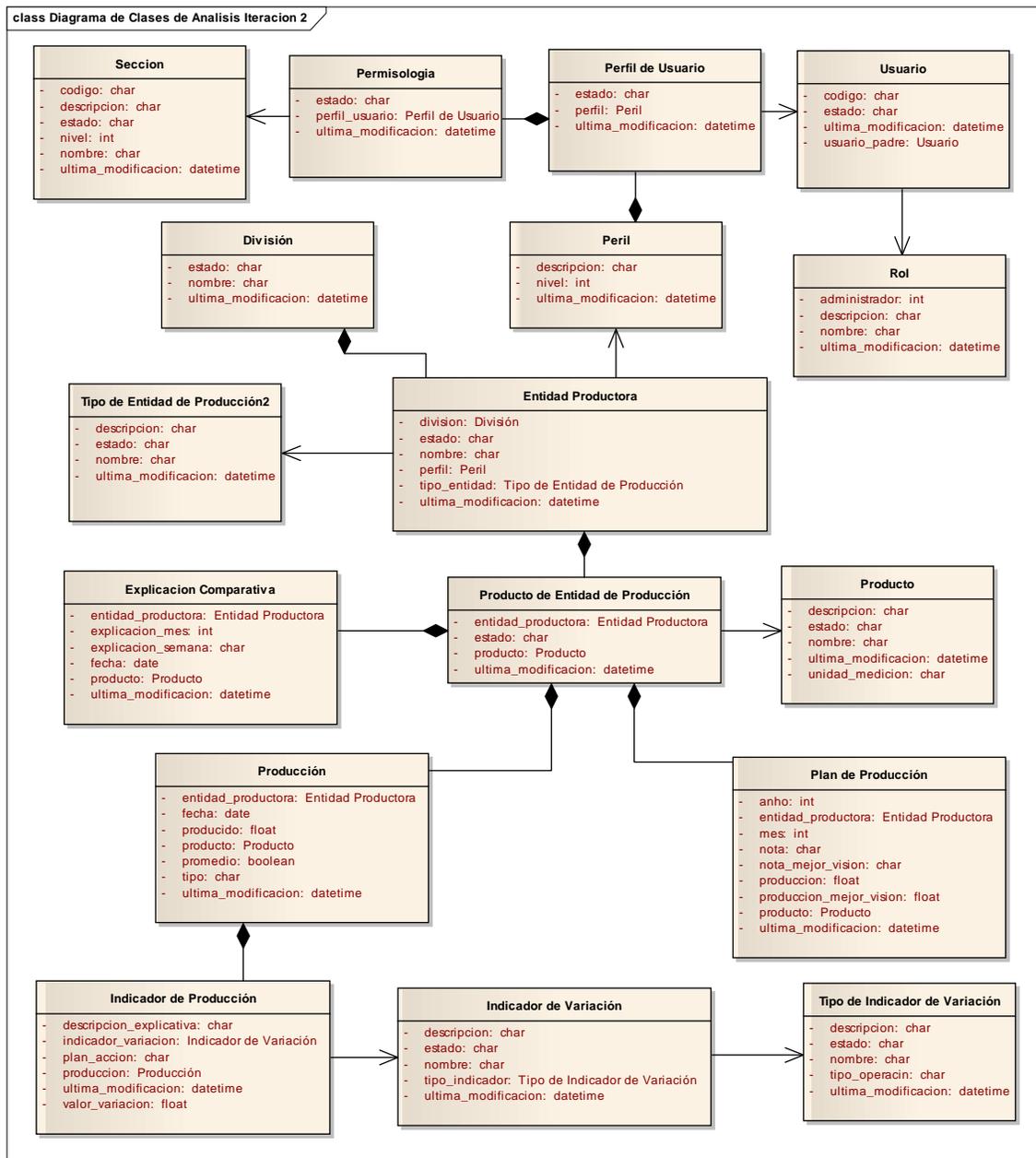


Figura 25. Diagrama de clases de análisis de la segunda iteración.

3.3.3.1 Vista funcional o de uso del SIW

Para la representación de la vista funcional del sistema se utilizó el modelo de casos de uso, el cual permite describir el comportamiento desde el punto de vista del usuario. Éste modelo se obtuvo a partir del refinamiento del modelo de casos de uso

elaborado en la fase de ingeniería de requisitos, aunque en esta ocasión se representa de forma más precisa las acciones del usuario y las reacciones del sistema, las figuras 26 y 27 muestran los diagramas resultantes y en la tabla 7 se muestra la relación entre los requisitos funcionales y los casos de uso que los satisfacen en la matriz Requisito vs Caso de Uso, esto permitió verificar que cada requisito funcional del usuario se encontrara contemplado en al menos un caso de uso. También se realizó la descripción de cada caso de uso especificándose las condiciones iniciales y finales, y los flujos principales y alternos, estas descripciones se encuentran en el apéndice D.

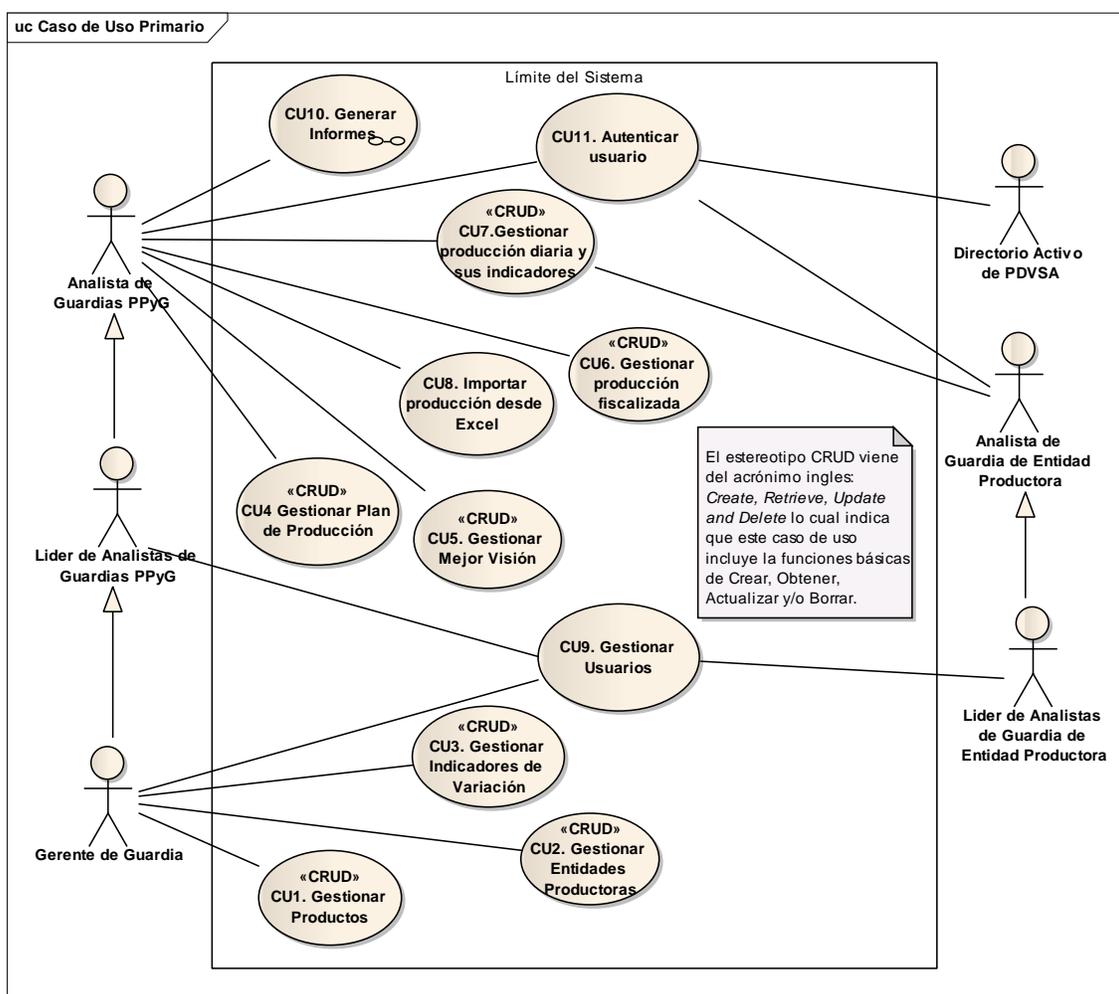


Figura 26. Diagrama de casos de uso de la vista funcional.

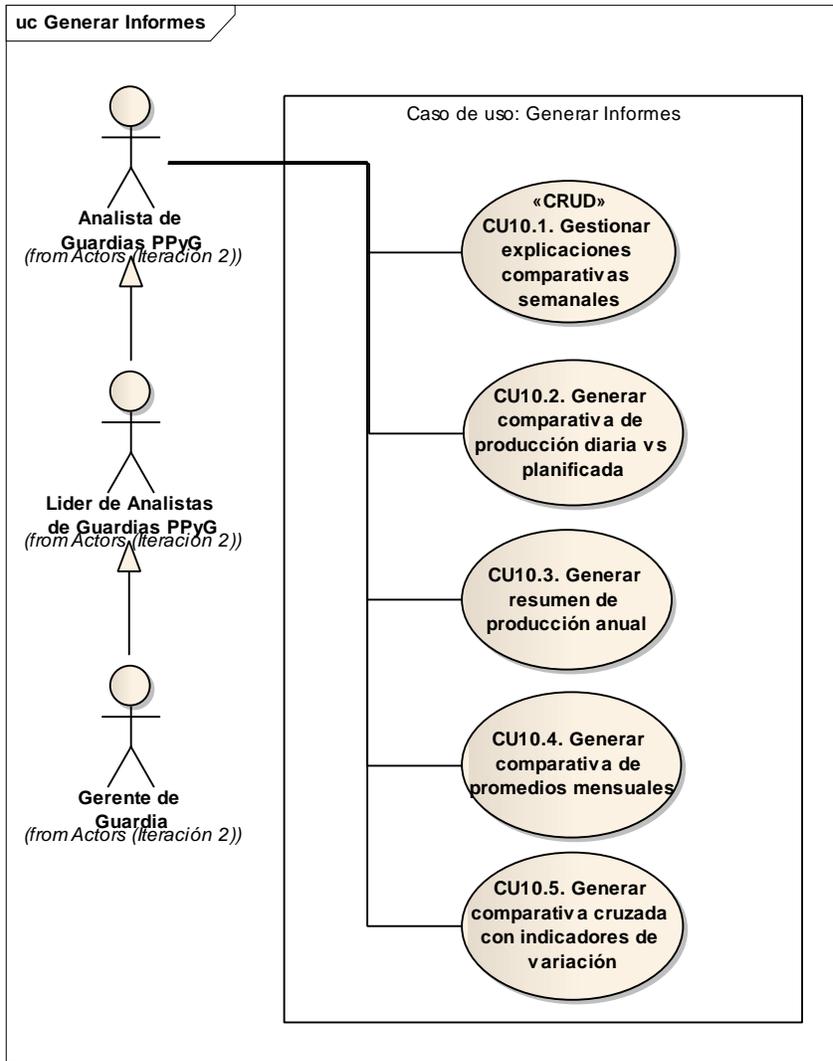


Figura 27. Diagrama del caso de uso de la vista funcional: CU10 Generar informes.

Tabla 7. Matriz Requisito (RQ) vs Caso de Uso (CU).

RQ \ CU	CU															
	CU1	CU2	CU3	CU4	CU5	CU6	CU7	CU8	CU9	CU10.1	CU10.2	CU10.3	CU10.4	CU10.5	CU11	
RF1																
RF2																
RF3																
RF4																

Tabla 7. Continuación.

RQ \ CU	CU															
	CU1	CU2	CU3	CU4	CU5	CU6	CU7	CU8	CU9	CU10.1	CU10.2	CU10.3	CU10.4	CU10.5	CU11	
RF5				■												
RF6					■											
RF7			■													
RF8			■													
RF9							■									
RF10							■									
RF11						■										
RF12						■										
RF13									■						■	
RF14									■						■	
RF15											■					
RF16										■						
RF17													■			
RF18												■				
RF19										■						
RF20											■					
RF21													■			
RF22											■	■	■	■		
RF23											■	■	■	■		
RF24														■		
RF25								■								
RF26									■						■	
RF27	■	■	■	■	■	■	■		■	■						
RF28	■	■	■	■	■	■	■		■	■						
RF29	■															
RF30	■															

3.3.3.2 Vista estructural del SIW

Para esta vista se refinó el diagrama de clases obtenido en la fase de ingeniería de requisitos. En la figura 28 se muestra el diagrama de clases resultante donde se representan los servicios que el sistema debe proporcionar a los usuarios a través de un conjunto de clases.

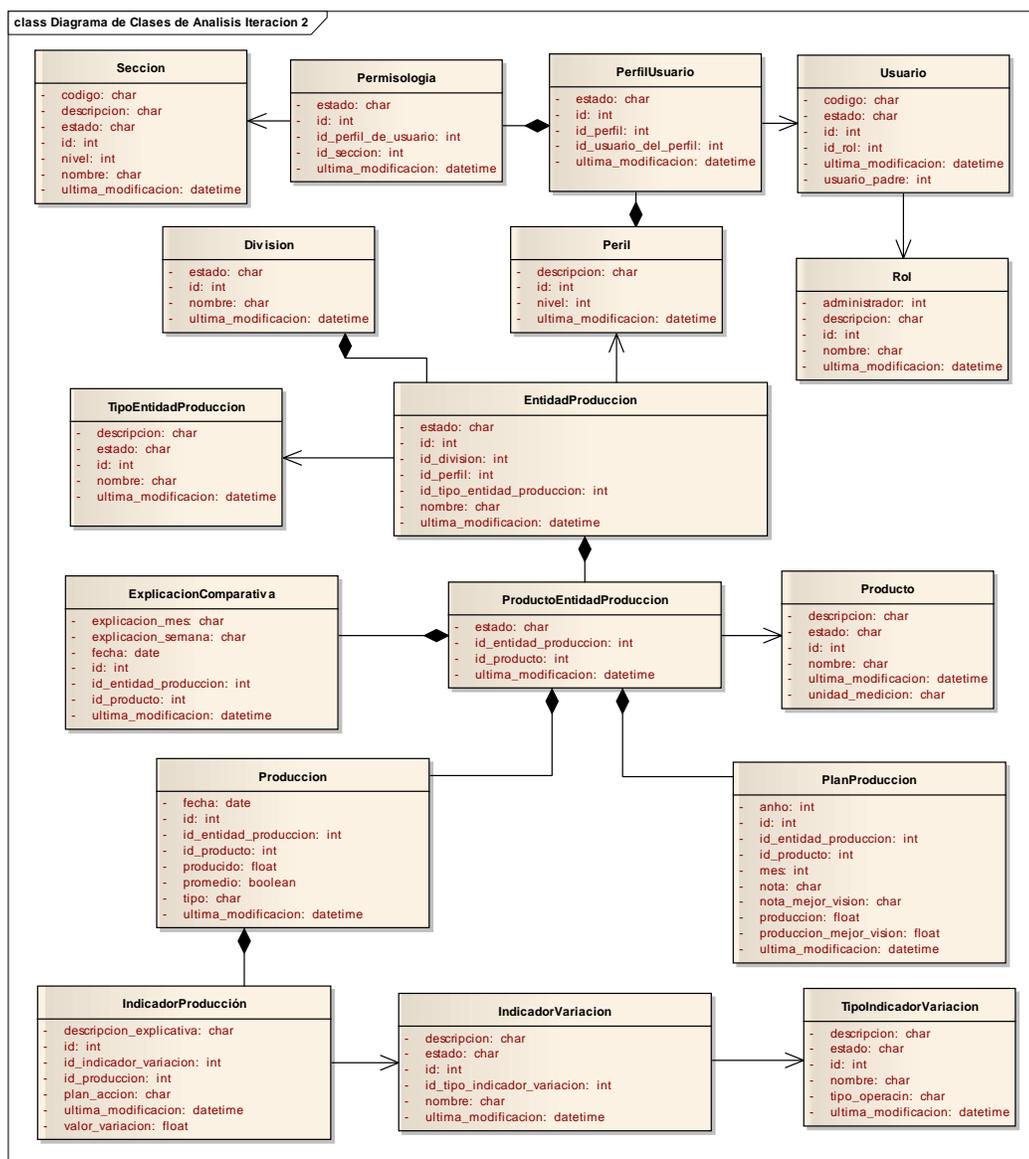


Figura 28. Diagrama de clases de la vista estructural.

En la tabla 8 se muestra una breve descripción de las clases que aparecen en el diagrama de clases de la vista estructural del sistema.

Tabla 8. Descripción de clases de la vista estructural.

Clase	Descripción
Division	División de PDVSA a la que pertenecen un grupo de Entidades de Producción.
EntidadProducción	EE.MM o esfuerzo propio de PDVSA, son aquellas empresas o dependencias que realizan la extracción de hidrocarburos.
TipoEntidadProduccion	Distintas categorías a la que puede pertenecer una Entidad de Producción.
Producto	Productos que pueden ser explotados por las Entidades de Producción y seguidos desde el sistema.
ProductoEntidadProduccion	Productos específicos que son explotados por una Entidad de Producción.
PlanProduccion	Plan de producción establecido por la división, donde se especifica el volumen de producción esperada para una Entidad de Producción y su mejor visión.
Produccion	Producción específica de una Entidad de Producción para una fecha dada.
IndicadorVariacion	Indicadores de variación que pueden incidir en la producción de las entidades de producción.
TipoIndicadorVariacion	Categoría a la que pertenece un indicador de variación específico.
IndicadorProduccion	Incidencia de un indicador de variación con su explicación y plan de acción, para un día de producción.
ExplicacionComparativa	Explicación de la desviación de la producción de una Entidad de Producción de una semana con respecto a la anterior y con respecto al plan de producción del mes.
Perfil	Los distintos perfiles de usuario que existen en el sistema.

Tabla 8. Continuación.

Clase	Descripción
Usuario	Usuarios que se pueden autenticar en el sistema.
Rol	Rol que cumple un usuario dentro del sistema.
PerfilUsuario	Perfil específico al que pertenece un usuario.
Seccion	Secciones o módulos disponibles en el sistema.
Permisologia	Permiso que posee el perfil de un usuario para ingresar a una sección específica.

3.3.3.3 Vista de implementación del SIW

La vista de implementación permitió especificar detalles referentes a la implementación del SIW haciendo uso del diagrama general de componentes, que muestra las relaciones entre la plataforma de desarrollo, lenguajes de programación, interfaz de usuario, herramientas de desarrollo entre otros. En la figura 29 se muestra el diagrama de componentes resultante y en tabla 9 se listan y describen los componentes presentes en el diagrama.

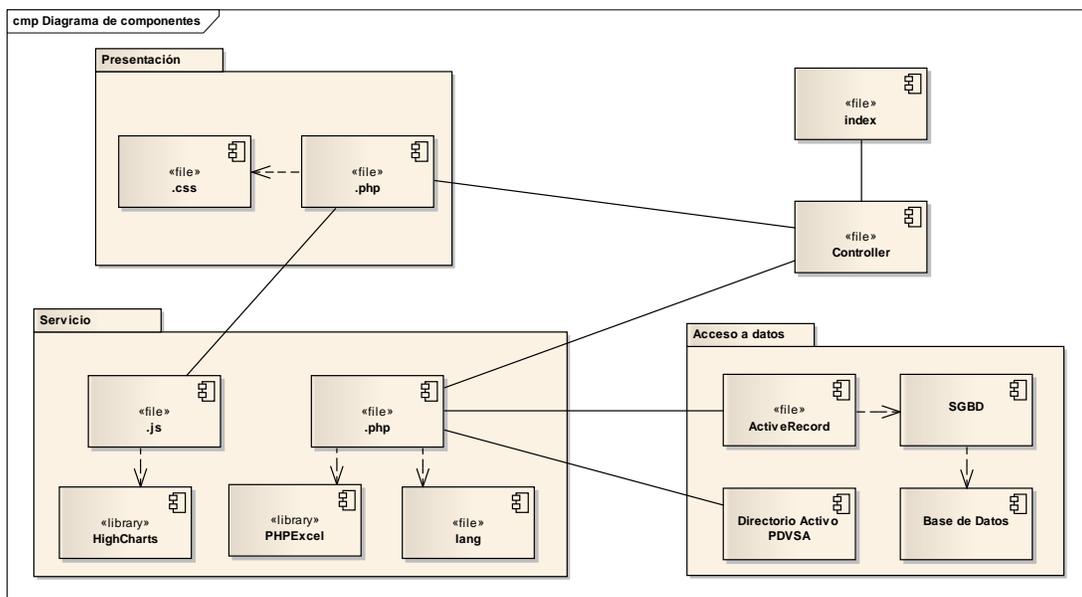


Figura 29. Diagrama de componentes de la vista de implementación.

Tabla 9. Descripción de componentes generales del SIW.

Componente	Tipo	Descripción
Index.php	file	Archivo que contiene el <i>script</i> principal a través del cual entran todas las peticiones al SIW.
Controller	file	Componente que se encarga de realizar la comunicación entre la presentación y la lógica del negocio.
.php, .css	file	Archivos encargados de la presentación del SIW, contienen etiquetas HTML y código CSS.
.php, .js	file	Archivos encargados de la lógica de negocio, son los que dan dinamismo a la aplicación, están escritos en lenguaje PHP5 utilizando Programación Orientada a Objetos y JavaScript.
HighCharts	library	Biblioteca encargada de generar las gráficas del SIW.
PHPExcel	library	Biblioteca encargada de la importación/exportación de hojas de cálculo Excel realizada en el SIW.
lang	file	Archivo que contiene todos los mensajes y textos que son mostrados en el sistema (exceptuando solo la información que es recuperada de la base de datos).
ActiveRecord	file	Componente que suministra una interfaz común entre la base de datos y el SIW a través del SGBD.
Directorio de PDVSA	Activo Base de datos	Componente de base de datos propio de PDVSA, con la información necesaria para autenticar un usuario en el SIW.
SGBD	Base de datos	Brinda las herramientas necesarias para la administración de la información almacenada en la base de datos del sistema.
BD	Base de datos	Información manejada por el SIW.

3.3.3.4 Vista de despliegue del SIW

En esta vista se especificaron los detalles de despliegue e implementación del SIW. Este podrá ser accedido desde la intranet de PDVSA, permitiendo el fácil acceso a los usuarios a través de los computadores pertenecientes a la intranet de la empresa; además, y cumpliendo con los requisitos no funcionales establecidos por la organización, la base de datos será única mientras que el sistema de autenticación de usuarios no está presente en la misma, sino que se utilizó la autenticación a través del directorio activo de la intranet de la empresa. La figura 30 presenta el diagrama de despliegue con la infraestructura en donde reside el SIW.

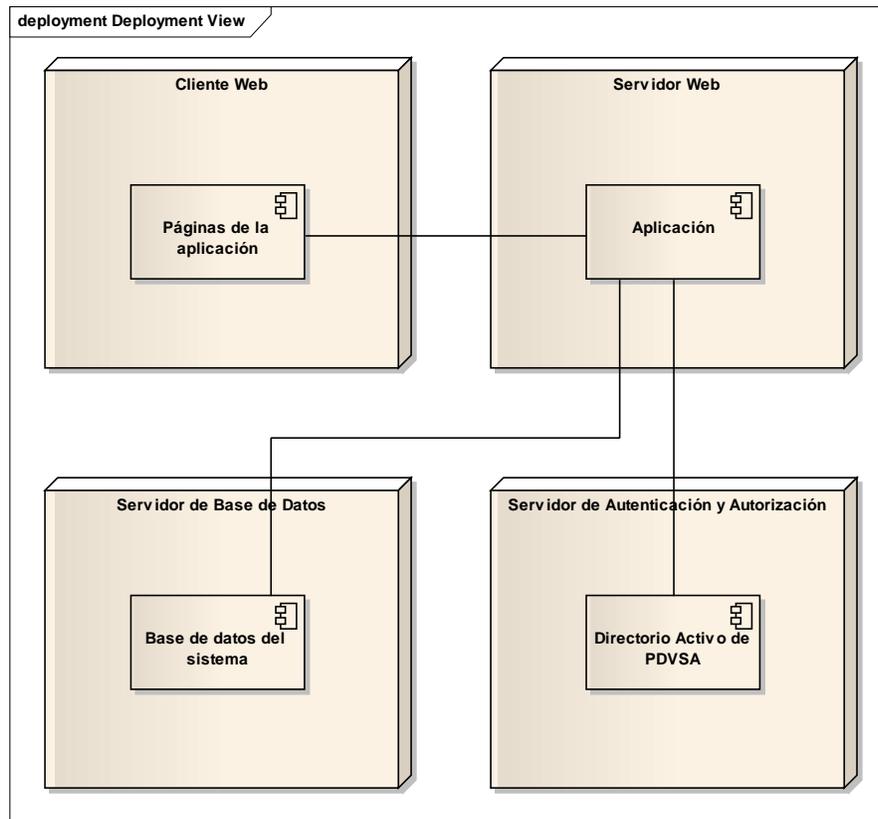


Figura 30. Diagrama de despliegue del SIW.

3.3.4 Diseño Detallado

En esta fase se obtuvo el diseño de la interfaz de usuario y la especificación del modelo de datos.

3.3.4.1 Diseño de interfaz de usuario

En el diseño de la interfaz se determinó la estructura que tendría el sistema y como sería la interacción del usuario con el mismo. Se establecieron los controles, menús, pantallas, que conforman el aspecto visual, y el modelo de navegación. Este diseño se elaboró teniendo en cuenta los casos de uso ya especificados. La primera actividad realizada fue especificar los distintos perfiles que compondrían el SIW, el listado de perfiles obtenidos se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. Perfiles de usuario.

Usuario	Perfil
Gerente de guardias (Super Usuario)	Este perfil engloba al gerente de guardias, el cual es el principal responsable de la gestión de usuarios y es el único nivel de usuario con privilegios suficientes para gestionar las entidades de producción, los productos a los que se les realiza seguimiento, las categorías de los indicadores de variación, además puede realizar todas las actividades permitidas por el sistema a los otros perfiles de usuario.
Analista de División	En el aparecen aquellos usuarios que trabajan en la gerencia de PPyG de la DCA de PDVSA y requieren acceso al sistema para realizar los informes de gestión, pueden tener acceso a los planes de producción y mejor visión de las entidades productoras, así como permiso para generar los informes de gestión semanal y demás reportes referentes a todas las entidades de producción pertenecientes de la DCA de PDVSA, también se les puede permitir actividades de los Analistas de Entidad de Producción, en caso de que necesiten realizar labores correctivas en las explicaciones enviadas por estos. El conjunto de permisos que se les puede adjudicar puede ser un subconjunto de los mencionados.

Tabla 10. Continuación.

Usuario	Perfil
Analista de Entidad de Producción	Categoría a la que pertenecen todos aquellos empleados que laboran en las distintas entidades de producción (EE.MM. ó esfuerzo propio) a las que les hace seguimiento de producción la DCA de PDVSA, estos usuarios poseen en rango de permisos más limitado, centrando sus funciones en la capacidad de enviar los valores de producción, junto con explicaciones o poder generar reportes específicos, destacando que los permisos asignados solo le permitirán maniobrar datos referentes a la entidad de producción en la que labora, y que igualmente los permisos pueden ser un subconjunto de los mencionados.
Líder de analistas.	Un líder de analistas es un Analista de División o un Analista de Entidad de Producción que posee permisos suficientes para crear nuevas cuentas de usuarios en el sistema o modificar los permisos de un usuario que posee una cuenta de su mismo perfil, si el ya posee ese permiso específico, de esta forma de descentraliza la responsabilidad de crear cuentas de usuarios, teniendo siempre presente que toda la información que sea agregada o modificada en el sistema queda siempre auditorada.

Una vez descritos los perfiles de usuarios presentes en el SIW, se precedió a especificar los servicios que la interfaz debía proveer a cada perfil de usuario, para ello se revisó y analizó las vista funcional, estructural obtenidas en la fase de diseño arquitectónico. Las Tablas 11, 12, 13 y 14 muestran los servicios y contenidos provistos en el sistema a cada perfil de usuario:

Tabla 11. Servicios y contenidos específicos de la interfaz de usuario del perfil: Gerente de guardías (Super Usuario).

Servicio	Contenido
Agregar Producto.	Formulario de registro de los productos extraídos en las Entidades de Producción.
Modificar Producto.	Formulario de actualización de los productos extraídos en las Entidades de Producción.
Agregar Entidad de Producción.	Formulario de registro de las Entidades de Producción y los productos que extraen.
Modificar Entidad de Producción.	Formulario de actualización de las Entidades de Producción y los productos que extraen.

Tabla 11. Continuación.

Servicio	Contenido
Agregar Indicador de Variación.	Formulario de registro de los indicadores de variación a los que se les puede hacer seguimiento.
Modificar Indicador de Variación.	Formulario de actualización de los indicadores de variación a los que se les puede hacer seguimiento.

Tabla 12. Servicios y contenidos específicos de la interfaz de usuario del perfil: Analista de guardia de División.

Servicio	Contenido
Agregar Plan de Producción.	Formulario de registro de los valores del plan de producción.
Modificar Plan de Producción.	Formulario de actualización de los valores del plan de producción.
Agregar Mejor Visión.	Formulario de registro de los valores de la mejor visión.
Modificar Mejor Visión.	Formulario de actualización de los valores de la mejor visión.
Agregar Producción Fiscalizada.	Formulario de registro de los valores de producción fiscalizada.
Modificar Producción Fiscalizada.	Formulario de actualización de los valores de producción fiscalizada.
Agregar Explicaciones Semanales.	Formulario de registro de las explicaciones semanales.
Modificar Explicaciones Semanales.	Formulario de actualización de las explicaciones semanales.
Visualizar Explicaciones Semanales.	Formato de impresión.
Importar datos con valores de producción desde formato Excel.	Formulario para subir documento.

Tabla 13. Servicios y contenidos específicos de la interfaz de usuario del perfil: Analista de guardia de Entidad de Producción.

Servicio	Contenido
Agregar Producción Real.	Formulario de registro de los valores de producción real.

Tabla 13. Continuación.

Servicio	Contenido
Modificar Producción Real.	Formulario de actualización de los valores de producción real.
Agregar Explicaciones de los Indicadores de Variación.	Formulario de registro de datos.
Modificar Explicaciones de los Indicadores de Variación.	Formulario de registro actualización de datos.
Consultar comparativa personalizable de Plan de Producción o Mejor Visión vs Producción Real o Fiscalizada por mes.	Gráfica configurable en formato de impresión, tabla de resultados y generación de documento Excel.
Consultar comparativa personalizable de Plan de Producción o Mejor Visión Acumulada vs Producción Real o Fiscalizada por día.	Gráfica configurable en formato de impresión, tabla de resultados y generación de documento Excel.
Consultar comparativa personalizable de Plan de Producción, Mejor Visión, Producción Real y Fiscalizada y/o Indicadores de Variación específicos por mes.	Gráfica configurable en formato de impresión, tabla de resultados y generación de documento Excel.
Consultar comparativa personalizable de Plan de Producción, Mejor Visión, Producción Real y Fiscalizada y/o Indicadores de Variación específicos por día.	Gráfica configurable en formato de impresión, tabla de resultados y generación de documento Excel.

Tabla 14. Servicios y contenidos específicos de la interfaz de usuario del perfil: Líder de analistas.

Servicio	Contenido
Agregar usuario.	Formulario para el registro y validación de un nuevo usuario.
Modificar usuario.	Formulario para actualizar las características de un usuario.
Agregar permisos de usuario.	Formulario para asignar permisos a un nuevo usuario.
Modificar permisos de usuario.	Formulario para actualizar el conjunto de permisos que posee un usuario.

Luego de ser definidos los perfiles de usuarios, servicios y contenidos que debían ser prestados por el sistema se procedió a realizar la interfaz gráfica de usuario, para ello se tomaron en cuenta los principios presentados por Tognozzi, que es citado por Pressman (2005), los cuales sirvieron como guía para el desarrollo de una interfaz intuitiva, atractiva, que fuese fácil de navegar y ofreciese la información de forma agradable. Los principios considerados fueron los siguientes:

Comunicación: la interfaz comunica al usuario sobre cualquier actividad realizada, así como su ubicación en el sistema.

Consistencia: los aspectos estéticos tales como colores, fuentes, iconos, menús, entre otros; se usaron de forma consistente de modo que el usuario se pueda adaptar con mayor facilidad al sistema.

Autonomía controlada: el SIW está diseñado de forma que la información a la que pueda acceder el usuario esté acorde a los permisos de su perfil y la navegación hacía atrás fuera de su alcance se controle por medio del sistema de autenticación respectivo.

Eficiencia: el diseño de la interfaz se realizó priorizando las actividades realizadas por el usuario y su eficiencia en la realización de las mismas, por encima de priorizar el trabajo del desarrollador.

Flexibilidad: la interfaz es flexible ya que permite la navegación un tanto aleatoria a través de un menú lateral, no limitándose a una navegación lineal; y brinda al usuario la posibilidad de regresos a secciones previas si desea hacer una verificación o ha cometido errores.

Enfoque: la interfaz está realizada de forma que el usuario pueda enfocarse en la tarea primordial que desea realizar en todo momento.

Legibilidad: el tipo de fuente utilizado es legible por cualquier usuario de la aplicación.

Además de los principios ya definidos, también se tomó en cuenta los lineamientos establecidos por PDVSA para el diseño de interfaces de su red corporativa.

En base a los principios definidos y los lineamientos establecidos por PDVSA para el diseño de sistemas web pertenecientes a su red corporativa, se escogieron los elementos de la interfaz como el tipo de letra Arial, con un tamaño de 12 pixeles, y el color rojo y blanco como parte del diseño para mantener la combinación con el logo de la empresa. En la figura 31 se visualiza la estructura general de la interfaz de usuario, en la figura 32 el primer prototipo y en el apéndice K la interfaz de autenticación.

3.3.4.2 Diseño de la base de datos

El diseño de la base de datos se obtuvo a partir del análisis de la vista arquitectónica presentada en las fases anteriores, a partir de ello se obtuvieron y normalizaron las tablas correspondientes al modelo físico de la base de datos, y se

establecieron cada uno de los atributos, claves primarias y foráneas, restricciones, disparadores y funciones correspondientes necesarias. Para nombrar las tablas resultantes, sus columnas y restricciones, se utilizó la nomenclatura establecida por la gerencia de AIT de PDVSA.

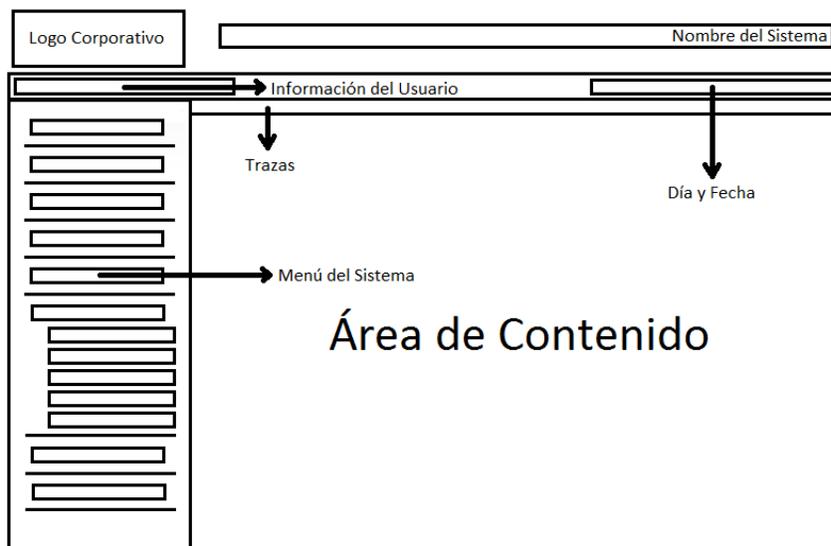


Figura 31. Estructura general de la interfaz del SIW.

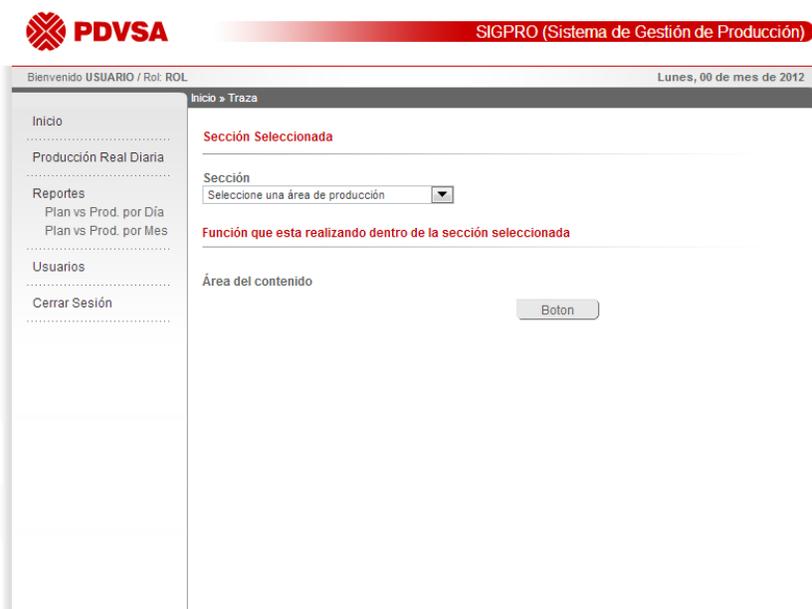


Figura 32. Prototipo de la interfaz de usuario.

Dado que se requirió mantener una traza de toda la información insertada, modificada o eliminada de la base de datos, se crearon tablas adicionales por cada tabla principal obtenida en el modelo físico de la base de datos, a las que se denominaron tablas históricas, en ellas se almacena el estado de cada registro en la tabla principal por cada operación que modifique sus datos, de tal manera que estas tablas contienen la traza de cambios de los registro que ha existido en la tabla principal. Las tablas históricas están formadas por las columnas de la tabla original, más dos nuevas columnas, la primera es un campo para que sea clave primaria, ya que la clave primaria de la tabla principal podría tener tantas ocurrencias como modificaciones posea el registro, y el segundo campo para almacenar el tipo de operación que se ejecutó sobre el registro en la tabla principal, ya sea de inserción, modificación o borrado.

En la figura 33 se muestra el modelo físico de la base de datos con las tablas primarias resultantes y el modelo físico de las tablas históricas de la base de datos se muestra en la figura 34, sus descripciones aparecen en el apéndice E.

3.3.5 Programación e integración.

En esta iteración se armó y configuró totalmente el entorno de desarrollo a utilizar, y se identificó y finalizó el estudio de todos aquellos componentes a utilizar en el desarrollo del sistema. Se determinó el uso de la librería de gráficas *HighCharts* para generar las gráficas del sistema y se investigaron a fondo sus prestaciones, además se configuró y probó completamente el servidor Apache y la versión de PHP y PostgreSQL instaladas, quedando el entorno de desarrollo completamente listo y operativo para la escritura del código de la aplicación.

3.3.6 Pruebas

Las pruebas establecidas en la iteración anterior se mantuvieron en esta, por lo tanto no existen cambios importantes que destacar en esta fase.



Figura 33. Modelo físico de las tablas primarias de la base de datos.

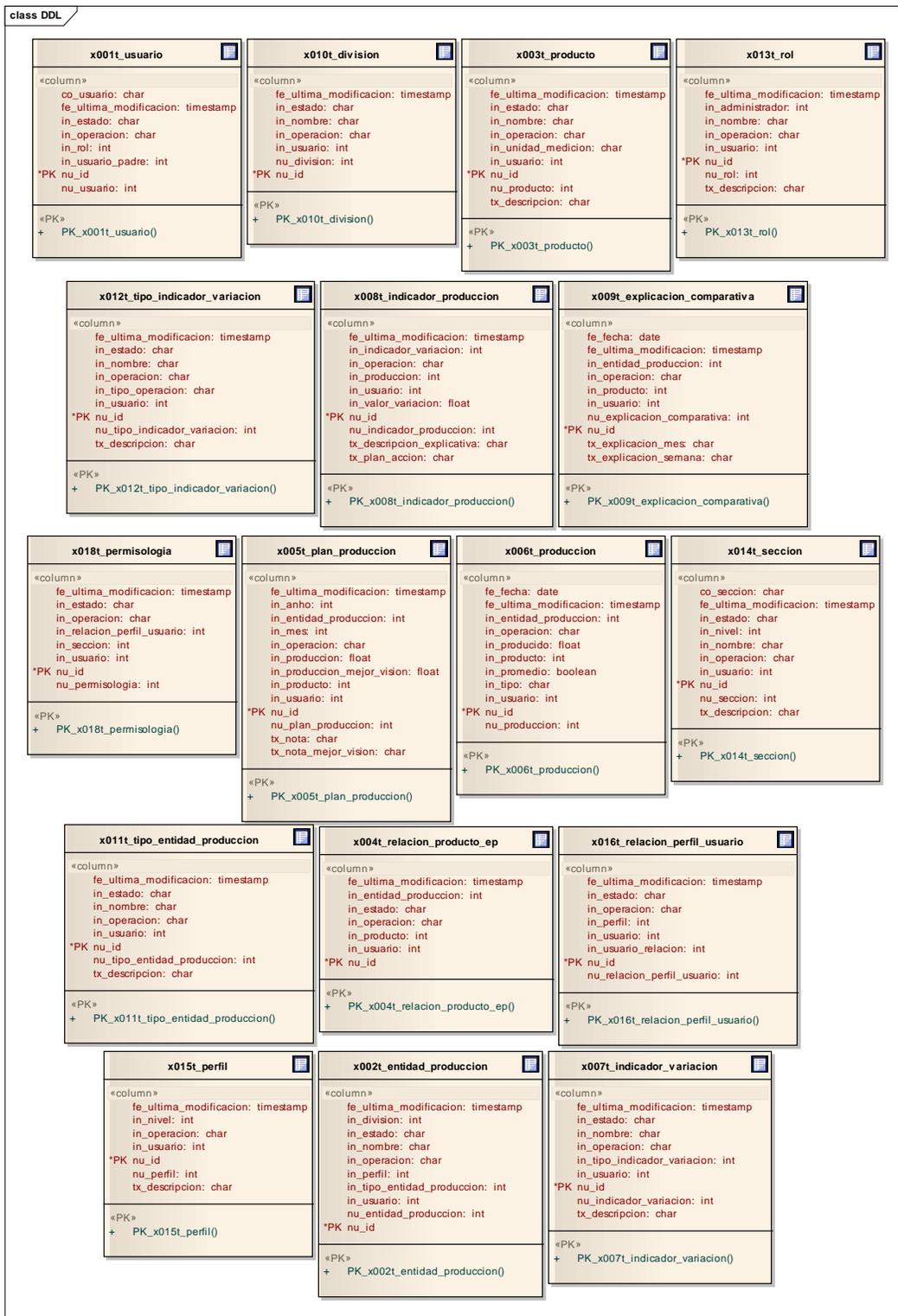


Figura 34. Modelo físico de las tablas históricas de la base de datos.

3.4 Tercera iteración

En esta iteración se revisó los productos obtenidos en la iteración anterior y se ejecutaron la fase de programación e integración y la fase de pruebas del SIW.

3.4.1 Modelado del negocio

En esta iteración el modelado del negocio no sufrió cambios ya que los productos obtenidos en fases anteriores fueron validados y verificados y se consideraron como definitivos.

3.4.2 Requisitos del SIW

Los requisitos fueron validados y verificados nuevamente con los usuarios del sistema, los cuales determinaron que no necesitaban cambios significativos, por lo que se consideraron los requisitos funcionales y no funcionales obtenidos en las iteraciones anteriores como finales.

3.4.3 Diseño arquitectónico

Se analizaron los productos obtenidos en la segunda iteración, revisando nuevamente los requisitos, los diagramas de análisis y en reuniones con los usuarios; y se observó que los diagramas obtenidos en la vista funcional, la vista de implementación y la de despliegue no necesitaron cambios por lo que se consideraron como productos finales validados. El diagrama de clases se refinó y se elaboraron los diagramas de la vista de comportamiento.

3.4.3.1 Vista estructural del SIW

Tras analizar los requisitos y la vista funcional se identificaron dos nuevas clases las cuales se añadieron a la vista estructural, la primera fue una clase llamada

ActiveRecord la cual hace referencia a los servicios de acceso a datos necesarios para la comunicación con la base de datos y la segunda es la clase Presentacion la cual hace referencia a los servicios presentados por la interfaz. El diagrama de clases se actualizó añadiendo las clases mencionadas, y se consideró como un producto final validado. En la figura 35 se muestra el diagrama de clases actualizado.

3.4.3.2 Vista de Comportamiento del SIW

La vista de comportamiento permitió modelar la dinámica de la aplicación, en esta se detalló cómo opera el sistema ante cada acción del usuario u operación de una función. Para la vista de comportamiento de utilizaron los diagramas de secuencia de UML, y se obtuvo un diagrama por cada caso de uso de la vista funcional, para ello se estudió la descripción del caso de uso y se realizó el diagrama de secuencia correspondiente. En la figura 36 y 37 se muestran algunos de los diagramas obtenidos, los diagramas restantes están en el apéndice F.

3.4.4 Diseño detallado

En esta iteración se revisaron y validaron en reuniones con los usuarios del SIW y los asesores del proyecto, los perfiles de usuario obtenidos en la segunda iteración, el diseño de la interfaz de usuario y los servicios que serían provistos por esta y el modelo de datos de la base de datos, los cuales no requirieron cambios con respecto a los obtenidos en la iteración anterior, por lo que se consideraron como productos finales validados.

3.4.5 Programación e integración

En esta fase se elaboraron los elementos que conforman el SIW, como lo son: componentes de software, la base de datos y el manual de usuario. Los componentes de

software fueron elaborados e integrados para cada una de las capas del SIW, se creó la base de datos que forma parte de la capa de datos y se elaboró el manual de usuarios.

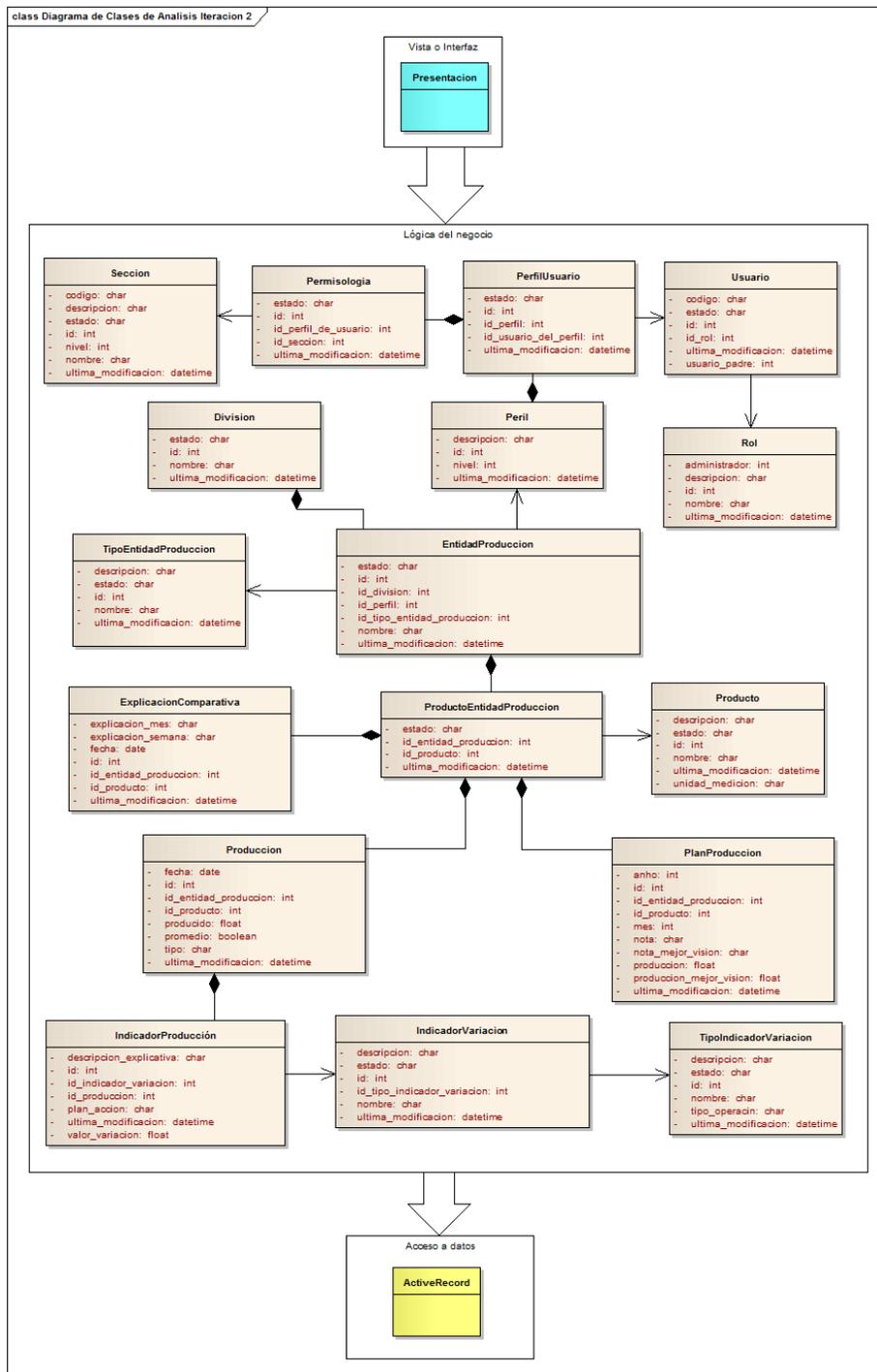


Figura 35. Diagrama de clases final de la vista estructural.

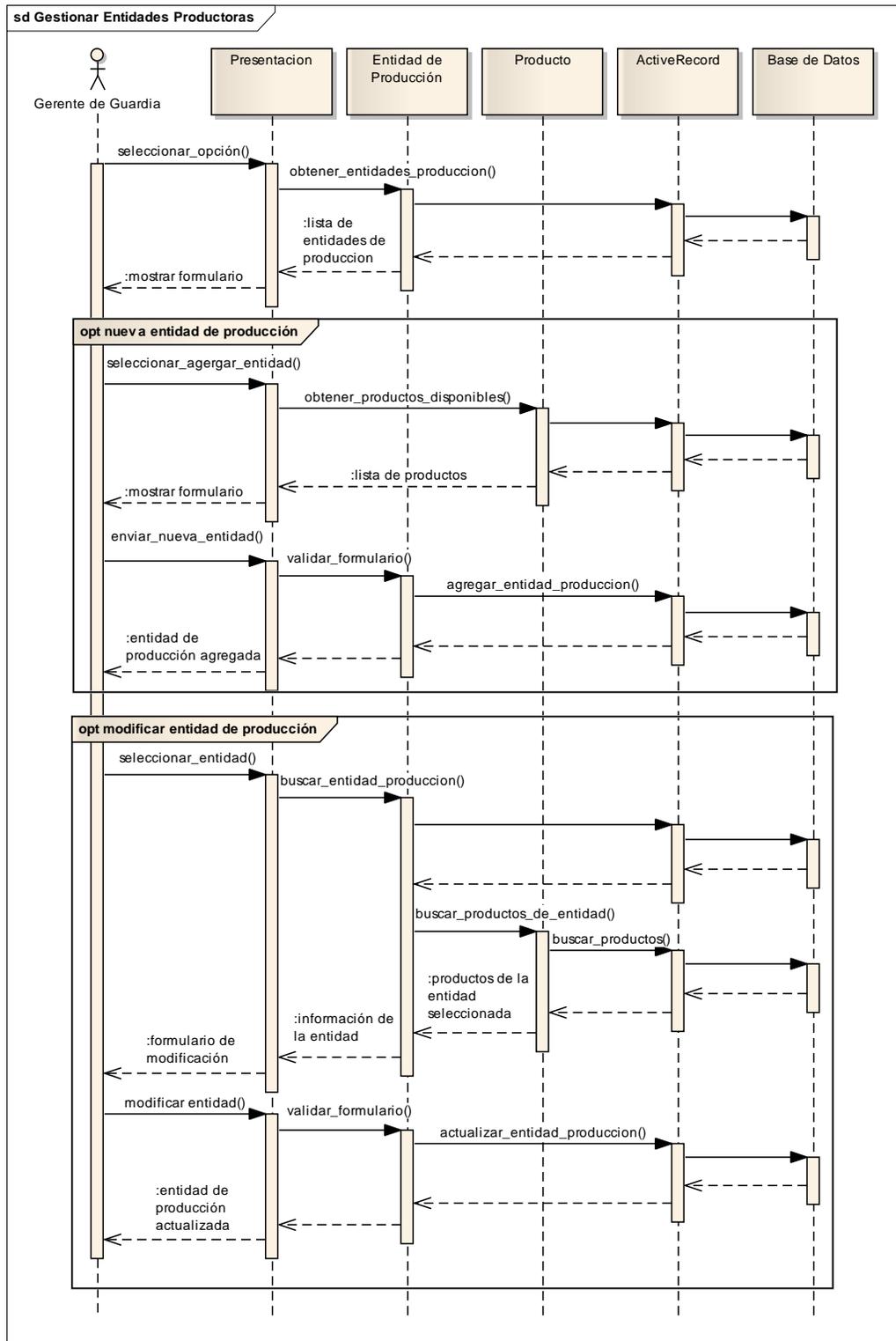


Figura 36. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar Entidades Productoras.

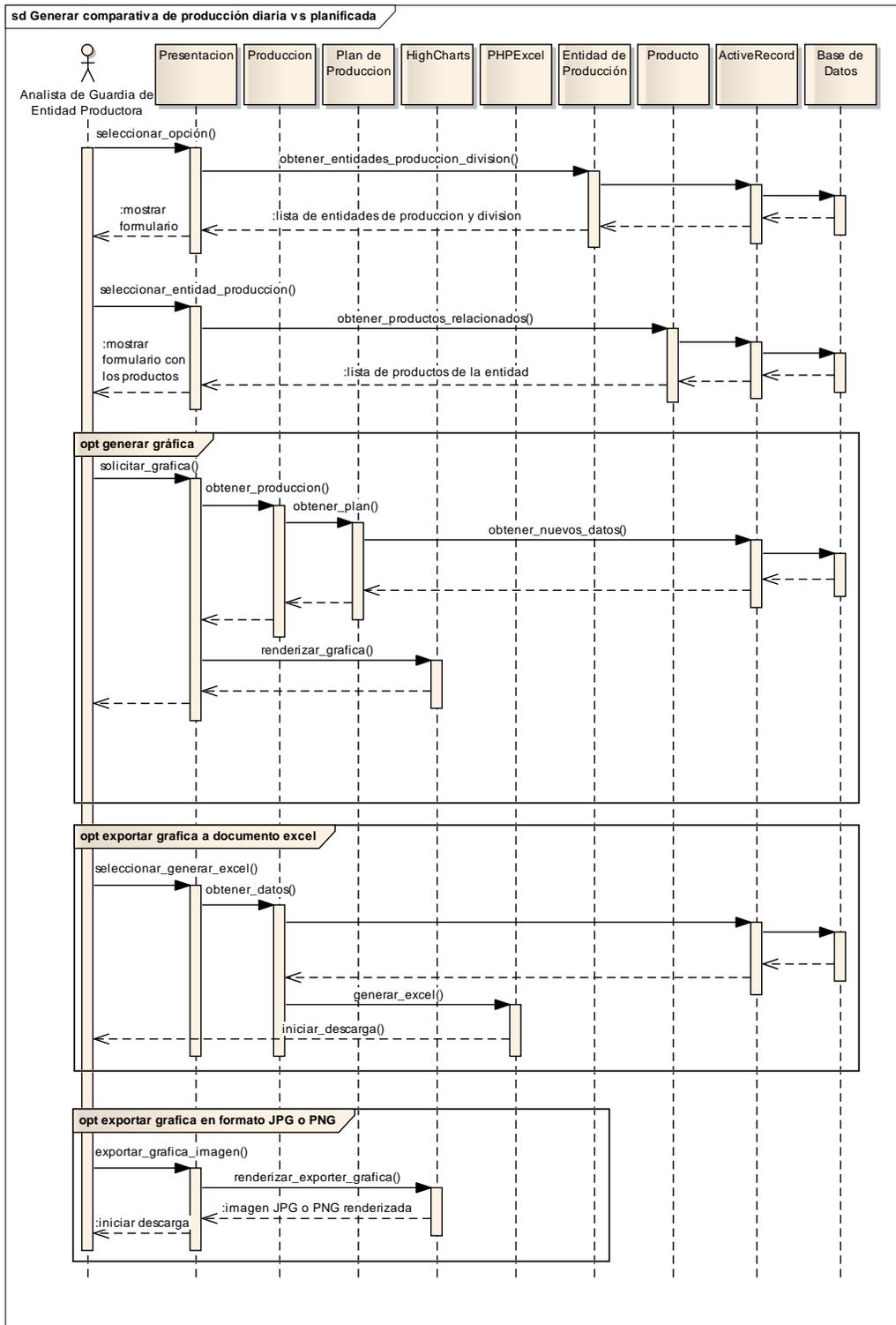


Figura 37. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Generar comparativa de producción diaria vs planificada.

3.4.5.1 Aprovechamiento de componentes

En esta fase de revisaron los componentes estudiados en las iteraciones anteriores los cuales tenían características de ser reutilizables y adaptables, estos componentes ayudaron a satisfacer requisitos del sistema y al ser integrados en la aplicación agilizaron el proceso de codificación, siendo de ayuda en el desarrollo de aquellos componentes que fue fueron creados desde cero.

Los componentes adquiridos estaban orientados al desarrollo basado en web, específicamente relacionados con los lenguajes de programación PHP y JavaScript, como lo es el caso del *framework* CodeIgniter una librería PHP que provee métodos y clases para el manejo de las distintas capas de software y la comunicación con la base de datos por medio de la clase ActiveRecord, la librería PHPEXcel para la manipulación de hojas de cálculo Excel, HighCharts de JavaScript para las gráficas y jQuery una librería JavaScript que facilito la manipulación de elementos HTML de forma dinámica, eventos en el navegador web y el uso de técnicas Ajax. En la tabla 15 se listan los componentes de software utilizados en el SIW y la tabla 16 muestra los distintos tipos de archivos presentes en la aplicación.

Tabla 15. Componentes de software.

Nombre	Descripción
CodeIgniter	<i>Framework</i> utilizado en el desarrollo del sistema el cual proveyó distintos componentes orientados a satisfacer requisitos de la aplicación, como lo fue una capa de seguridad para los datos con la clase Input, una clase para la comunicación con la base de datos con la clase ActiveRecord, la clase Table para generar tablas HTML a partir del resultado de consultas a la base de datos, la clase Lang para la internacionalización de la aplicación, la clase Session para el manejo de las sesiones PHP de forma segura y la clase URI para las direcciones URL en el navegador.
PHPEXcel	Componente que provee clases para la creación de documentos en formato Excel y clases para la manipulación de estos, como lo es leer datos desde una hoja de cálculo o crear hojas de cálculo a partir de información presente en la base de datos.

Tabla 15. Continuación.

Nombre	Descripción
jQuery	Librería JavaScript que contiene procesos y rutinas que son utilizados del lado cliente para la manipulación dinámica de HTML y el diseño del sitio, el manejo de eventos en el navegador, y el uso de peticiones asíncronas tipo Ajax.
HighCharts	Componente que provee una clase JavaScript para generar gráficas del lado cliente de forma configurable y adaptable.

Tabla 16. Tipos de archivos presentes en la aplicación.

Nombre	Descripción
/application/views/*.php	Archivos que contienen las etiquetas HTML que son utilizadas por el navegador web.
*.php	Archivos que contiene las secuencias de comando PHP que con ejecutadas en el servidor.
*.js	Archivos que contiene las secuencias de comando JavaScript que con ejecutadas por el navegador web.
*.css	Archivos que contienen las hojas de estilo en cascada que son utilizadas por el navegador para la presentación del diseño.

3.4.5.2 Creación de la base de datos

La base de datos del SIW se creó a partir de los modelos físicos de base de datos de las tablas primarias y tablas históricas obtenidos en la fase de diseño detallado, siguiendo estos modelos se crearon las tablas con sus columnas, claves primarias, restricciones de unicidad y chequeo correspondientes; para dicha tarea se utilizó el manejador de base de datos PostgreSQL y la administración del mismo se realizó a través pgAdmin III.

Una vez creada las tablas con sus restricciones, se utilizaron *triggers*, que son procedimientos que se ejecutan cuando se cumple una condición establecida al realizar una operación, para cargar automáticamente desde el SGBD campos como la fecha de modificación de un registro, los registros en las tablas históricas con las modificaciones

en las tablas principales, y para cancelar la modificación de un registro en tabla principal si los datos nuevos son similares a los anteriores de forma que no se generase como si fuese un cambio en la tabla histórica. Realizar estas operaciones por medio de *triggers* permitió agilizar el proceso de codificación, y garantizó el correcto funcionamiento del sistema de auditorías en las tablas históricas, al tener la lógica del negocio correspondiente a esta funcionalidad en el manejador de la base de datos y no directamente en la codificación del sistema.

En la figura 38 se muestra una captura pantalla de pgAdmin III donde se visualiza la base de datos, y en la figura 39 una parte del *script* utilizado para crear las tablas, restricciones y *triggers*.

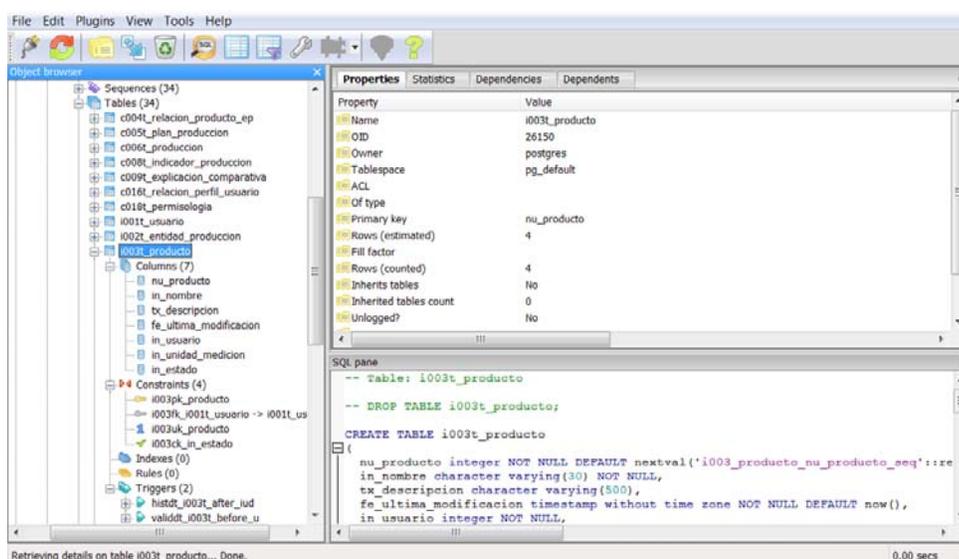


Figura 38. Pantalla de pgAdmin III con la base de datos.

3.4.5.3 Integración de los componentes

Mientras se desarrollaban los componentes del SIW, estos también se integraban y probaban con los ya desarrollados, obteniendo incrementos del sistema. Un incremento es una versión del sistema semielaborada, la cual contempla parte de las funcionalidades

finales para que puedan ser probadas por los usuarios y estos se familiaricen con la interfaz (Montilva y cols, 2008). La codificación de los componentes del SIW se realizó en base a incrementos, de manera que se desarrollaban grupos de componentes los cuales eran integrados y probados con los demás componentes del sistema en un incremento, obteniéndose así diversas versiones funcionales, hasta llegar a la versión final del sistema la cual contempla todas las funcionalidades requeridas por el usuario.

```

CREATE TABLE i002t_entidad_produccion (
  nu_entidad_produccion integer NOT NULL,
  in_nombre character varying(100) NOT NULL,
  fe_ultima_modificacion timestamp without time zone DEFAULT now() NOT NULL,
  in_estado character varying(20) DEFAULT 'Deshabilitado'::character varying NOT NULL,
  in_tipo_entidad_produccion integer NOT NULL,
  in_division integer NOT NULL,
  in_usuario integer NOT NULL,
  in_perfil integer NOT NULL,
  CONSTRAINT i002ck_in_estado CHECK ((in_estado)::text = ANY (ARRAY[('Habilitado'::character
);
CREATE FUNCTION f_hist_dt002t() RETURNS trigger
  LANGUAGE plpgsql
  AS $$
DECLARE
BEGIN
IF (TG_OP = 'INSERT' OR TG_OP = 'UPDATE') THEN
INSERT INTO x002t_entidad_produccion (
  in_operacion,
  nu_entidad_produccion,
  in_nombre,
  fe_ultima_modificacion,
  .
  .
  .

```

Figura 39. Fragmento del *script* de creación de la base de datos.

3.4.5.3 Integración de los componentes

Mientras se desarrollaban los componentes del SIW, estos también se integraban y probaban con los ya desarrollados, obteniendo incrementos del sistema. Un incremento es una versión del sistema semielaborada, la cual contempla parte de las funcionalidades finales para que puedan ser probadas por los usuarios y estos se familiaricen con la interfaz (Montilva y cols, 2008). La codificación de los componentes del SIW se realizó en base a incrementos, de manera que se desarrollaban grupos de componentes los cuales eran integrados y probados con los demás componentes del sistema en un

incremento, obteniéndose así diversas versiones funcionales, hasta llegar a la versión final del sistema la cual contempla todas las funcionalidades requeridas por el usuario.

3.4.5.4 Elaboración del manual de usuario

Una vez obtenida la versión final del SIW se procedió con la elaboración del manual de usuario, donde se detallaron aspectos técnicos para la instalación y mantenimiento del sistema, e instrucciones para su uso. En el apéndice L se encuentra el manual de usuario del SIW desarrollado.

3.4.6 Pruebas

En esta fase se realizaron las pruebas identificadas en la primera iteración como se muestran a continuación.

3.4.6.1 Pruebas de contenido

En esta prueba se identificaron los errores del tipo semántico, sintáctico y/o gramatical, como errores ortográficos y mensajes o información incompleta, tanto en mensajes emitidos por el sistema como en información obtenida de la base de datos, el objetivo de estas pruebas fue mejorar la precisión e integridad de la información. En el apéndice G se muestran ejemplos de los errores de contenido descubiertos en estas pruebas.

3.4.6.2 Pruebas de navegación

La finalidad de las pruebas de navegación fue detectar y corregir errores de navegación los cuales están asociados a enlaces rotos o con información distinta a la que describe el hipervínculo. En el apéndice H se muestran los resultados de estas pruebas.

3.4.6.3 Pruebas de configuración

Estas pruebas se realizaron con el objetivo de determinar la compatibilidad del SIW con los diferentes navegadores, sistemas operativos y resoluciones de pantalla, a fin de obtener los entornos en los que se puede garantizar la correcta ejecución y visualización del sistema desarrollado. La tabla 17 lista los navegadores, sistemas operativos y resoluciones en las que fue probado el SIW y su compatibilidad con los mismos. En el apéndice I se muestran capturas de pantalla tomadas mientras se realizaban estas pruebas.

Tabla 17. Entornos usados en las pruebas de configuración.

Contexto	Descripción	Compatible
Sistemas Operativos	Windows XP	Si
	Windows 7	Si
	Ubuntu 10.04	Si
Navegadores	Mozilla Firefox 3.6	Si
	Mozilla Firefox 13	Si
	Google Chrome 17	Si
	Internet Explorer 6	No
Resoluciones	1024*768 pixeles	Si
	1366*768 pixeles	Si

La pruebas en Internet Explorer 6 se realizaron dada la precesión de este navegador en la mayoría de las computadoras de la empresa, a pesar de ser un navegador totalmente obsoleto, y en las pruebas realizadas se detectó que algunas secciones del sistema, tanto en diseño como funcionabilidad, se da un comportamiento inesperado, por lo que desaconsejo totalmente para el uso del SIW desarrollado; sin embargo, Mozilla Firefox 3.6, a pesar de tener muchos años en el mercado y existir versiones más modernas, también está presente en todas las computadora de la empresa y en las

pruebas realizadas se constató que el SIW desarrollado es totalmente compatible con dicho navegador.

3.4.6.4 Pruebas de interfaz de usuario

Las pruebas de interfaz de usuario se realizaron con la finalidad de verificar que la interfaz presente en el sistema era de fácil uso y entendimiento para los usuarios. Para ejecutar estas pruebas se realizó una encuesta estructurada a los usuarios del sistema, donde se evaluaron puntos como: organización de la información, interactividad, legibilidad, estética y accesibilidad entre otros, las preguntas que componían la encuesta se apoyaron en los principios de usabilidad propuestos por Tognozzi, citado por Pressman (2005). El formato de la encuesta y los resultados obtenidos tras su aplicación se encuentran en el apéndice J.

CONCLUSIONES

La implementación del método *Gray Watch* propuesto por Montilva y Barrios (2007) se adaptó al desarrollo del SIW en cada una de sus fases, siendo una herramienta que guió las actividades a realizar en cada fase y los mecanismos a utilizar, así como los artefactos y productos resultantes.

La utilización de UML y UML *Business* tuvo un impacto muy positivo para la etapa de modelado del negocio y análisis del sistema, ya que proveyeron diagramas y nomenclaturas con las que representar el modelo del negocio, importante para el correcto entendimiento del dominio de la aplicación y el descubrimiento de requisitos, y fue una herramienta imprescindible para modelar el diseño arquitectónico del SIW.

La estrategia basada en iteraciones permitió refinar cada uno de los productos obtenidos en las fases del método *Gray Watch* instanciado, corrigiendo, refinando y validando con el equipo de trabajo y con los usuarios cada producto en la nueva iteración.

El patrón de diseño MVC permitió tener orden, coherencia y claridad en el código de la aplicación al separar en capas diferentes la lógica de la aplicación, la interfaz de usuario y el control de la aplicación.

El *framework* PHP CodeIgniter y la biblioteca JavaScript jQuery proveyeron un conjunto de clases y funcionalidades genéricas usadas en los sistemas, y una estructura lógica coherente que facilitó el desarrollo de la aplicación y permitió enfocar la etapa de construcción e integración al desarrollo de la lógica relacionada con la aplicación.

El SGBD PostgreSQL brindó robustez y solidez en el manejo de la información y características como los disparadores (*triggers*) permitieron reforzar parte importante de

la lógica de la aplicación asistiendo de forma sólida con el cumplimiento de requisitos solicitados por la gerencia de AIT.

El SIW desarrollado contribuirá al seguimiento y control de la producción de las EE.MM de PDVSA DCA, permitiendo a las EE.MM. ingresar los datos de producción real juntamente con los indicadores y explicaciones correspondientes, y a la DCA registrar la producción fiscalizada, plan de producción con su mejor visión, empresas mixtas y esfuerzos propios, productos, indicadores de variación y explicaciones de desviación, así como exportar los valores de producción histórica de años anteriores, y a partir de dicha información generar todos los informes comparativos solicitados por la DEPO, además permite configurar los reportes para adaptarlos a necesidades específicas sin dejar de lado la trazabilidad de cada uno de los cambios realizados en el sistema y disponer de una administración de perfiles y permisos de usuarios potente y flexible.

RECOMENDACIONES

Efectuar un plan de adiestramiento para el uso de la aplicación en donde se induzca al personal de la gerencia de PPyG y de las EE.MM. involucradas en las características y capacidades del SIW.

Realizar tareas de mantenimiento de forma periódica a la aplicación y a la base de datos.

Integrar el SIW con otras aplicaciones y base de datos existentes en PDVSA de manera que pueda tener un funcionamiento integral.

BIBLIOGRAFÍA

Andreu, R. 1996. *Estrategias y Sistemas de Información*. Segunda edición. McGraw-Hill. México.

Bravo, F. 2008. *Desarrollo de un sistema web para el control y gestión del personal de la Gerencia de AIT Distrito Norte PDVSA*. Trabajo de pregrado. Escuela de Ingeniería en Sistemas, Universidad de Oriente Núcleo Monagas, Maturín, Venezuela.

EllisLab, 2012. "CodeIgniter User Guide". "EllisLab". <<http://ellislab.com/codeigniter/user-guide/>> (07/03/2013)

Elmasri, R. y Navathe, S. 1997. *Sistemas de bases de datos*. Segunda edición. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, México.

Eriksson, H, y Penker, M. 2000. *Business Modeling with UML Business Patterns at Work*. John Wiley & Sons, Inc, United States of America.

Galindo, J. 2012. *Sistema web para los servicios médicos de la unidad ambulatoria de ASMOE, perteneciente al Núcleo de Sucre y Rectorado de la UDO*. Trabajo de pregrado. Coordinación de Informática, Universidad de Oriente Núcleo Sucre, Cumaná, Venezuela.

Graterol, J., Tecnología e Innovación. 2008. "Trascendencia del Internet". "Espacioblog". <<http://jessenia-carolina.espacioblog.com/post/2008/05/16/parte-i-b-trascendencia-del-internet>>. (12/03/2012).

Gutiérrez S., 2012. "Aplicación Web para la gestión de facturación de una empresa de cerrajería", "Universitat Oberta de Catalunya". <<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/14686/7/sgutierrezmeITFC0612presentacion.pdf>>. (12/03/2012).

Kioskea. 2012. "Intranet y Extranet", "Kioskea.net". <<http://es.kioskea.net/contents/entreprise/intranet.php3>>. (12/03/2013)

Lara E. 2011. "Documentació De Xarxes De Computadors I Sistemes Operatius". "Universitat Politecnica de Catalunya, Departament d'Arquitectura de Computadors". <<http://personals.ac.upc.edu/elara/>>. (06/03/2013).

Larman, C. 2003. *UML y patrones. Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos*. Segunda Edición. Pearson Educación, S.A., Madrid.

Martín E. 2007. “El lenguaje SQL”. “Universitat Oberta de Catalunya, Open Course Ware”. <http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/P06_M2109_02149.pdf>. (10/01/2013).

Mazin H. y Khaled A. 2012. “Foundations of Software Engineering Spring 2012”. “University of Colorado Boulder, Department of Computer Science”. <<http://www.cs.colorado.edu/~kena/classes/5828/s12/presentation-materials/hakeemmazinalanezikhaled.pdf>>

Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación. 2008. “Sistemas de información”. “Rena.”. <<http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/Informativa/Tema10.html>> (12/03/2012).

Montilva, J. 2004. *Desarrollo de Aplicaciones Empresariales El Método WATCH*. Universidad de los Andes. Venezuela.

Montilva, J. y Barrios, J., 2007. *Desarrollo de Software Empresarial*. Versión preliminar. Universidad de los Andes. Venezuela.

Montilva, J. y Barrios, J., 2008. *Gray Watch Método de desarrollo de software para aplicaciones empresariales*. Versión preliminar. Universidad de los Andes. Venezuela.

Núñez, A. 2001. “Uso de Internet”. “Universidad De Valladolid.”. <<http://doctorado.uninet.edu/an/web.html>> (06/03/2013).

Núñez, L. 2007. *Desarrollo de una Aplicación Web para la visualización en tiempo real de los parámetros operacionales de producción de la empresa PDVSA*. Trabajo de pregrado. Universidad de Oriente Núcleo Anzoátegui, Venezuela.

PDVSA, S.A. 2012. “Exploración y Producción”, “PDVSA, S.A.”. <http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenu.tpl.html&newsid_obj_id=61&newsid_temas=16> (20/05/2012).

PDVSA, S.A. 2012. “Migración de los antiguos convenios y asociaciones a Empresas Mixtas”, “PDVSA, S.A.”. <http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenu.tpl.html&newsid_obj_id=9485&newsid_temas=97> (20/05/2012).

PDVSA, S.A. 2012. “Petróleos de Venezuela”, “PDVSA, S.A.”. <http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenuprinc.tpl.html&newsid_temas=11> (20/05/2012).

PDVSA, S.A. 2012. “Proyecto Mariscal Sucre”, “PDVSA, S.A.”. <http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenu.tpl.html&newsid_obj_id=7611&newsid_temas=84> (20/05/2012).

PostgreSQL. 2011. "PostgreSQL: Documentation: 9.1: What is PostgreSQL?", "PostgreSQL". <<http://www.postgresql.org/docs/9.1/static/intro-what-is.html>>. (06/03/2013).

Pressman, R. 2005. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. Sexta Edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V. México.

Rodriguez, J. 2011. *Sistema de información web para la gestión presupuestaria de gastos de la Contraloría General del Estado Sucre*. Trabajo de pregrado. Coordinación de Informática, Universidad de Oriente Núcleo Sucre, Cumaná, Venezuela.

Rumbaugh J., Jacobson I. y Booch G. 2000. *El lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*, Addison-Wesley, Madrid.

Sommerville, I. 2005. *Ingeniería del software*. Séptima edición. Pearson Educación, S.A., Madrid.

Stepp M y Miller S. 2010. "Web Programming Step by Step". "University of Washington Computer Science & Engineering". <<https://www.cs.washington.edu/education/courses/190m/11sp/lectures/slides/lecture18-ajax.shtml#slide2>>. (07/03/2012).

Tamayo y Tamayo, M. 2001. *El Proceso de Investigación Científica*. Tercera edición. Ediciones Limusa. S.A. México.

Vega E. 2005. "Los sistemas de información y su importancia para las organizaciones y empresas". "Gestiopolis". <<http://www.gestiopolis.com/Canales4/mkt/simparalas.htm>> (12/03/2012).

APÉNDICES

APÉNDICE A. Cronograma para el desarrollo del SI Web

Iteración/Actividades	Semanas:																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Iteración I</i>																							
Modelado del dominio de la aplicación (Modelado del negocio)	█	█	█	█	█	█																	
Obtención de los requisitos del SI Web			█	█	█	█																	
Elaboración del diseño arquitectónico del SI Web				█	█	█	█																
Elaboración del diseño detallado del SI Web					█	█	█	█															
Construcción e integración del SI Web							█	█	█	█	█	█	█										
Pruebas del SI Web								█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
<i>Iteración II</i>																							
Modelado del dominio de la aplicación (Modelado del negocio)							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Obtención de los requisitos del SI Web								█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Elaboración del diseño arquitectónico del SI Web									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Elaboración del diseño detallado del SI Web										█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Construcción e integración del SI Web											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Pruebas del SI Web												█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
<i>Iteración III</i>																							
Modelado del dominio de la aplicación (Modelado del negocio)														█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Obtención de los requisitos del SI Web															█	█	█	█	█	█	█	█	█
Elaboración del diseño arquitectónico del SI Web																█	█	█	█	█	█	█	█
Elaboración del diseño detallado del SI Web																	█	█	█	█	█	█	█
Construcción e integración del SI Web																		█	█	█	█	█	█
Pruebas del SI Web																			█	█	█	█	█
Entrega del SI Web																						█	█

Figura A-1. Cronograma para el desarrollo del SIW.

APÉNDICE B. Diagramas de procesos y actividades del modelado de procesos

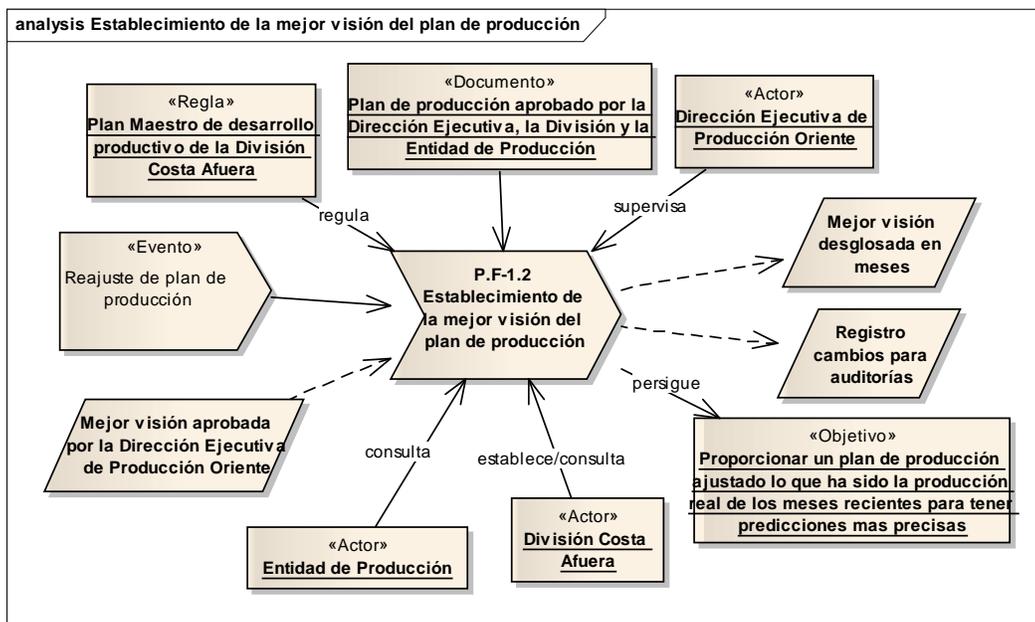


Figura B-1. Diagrama de procesos del subproceso P.F-1.2: establecimiento de la mejor visión del plan de producción.

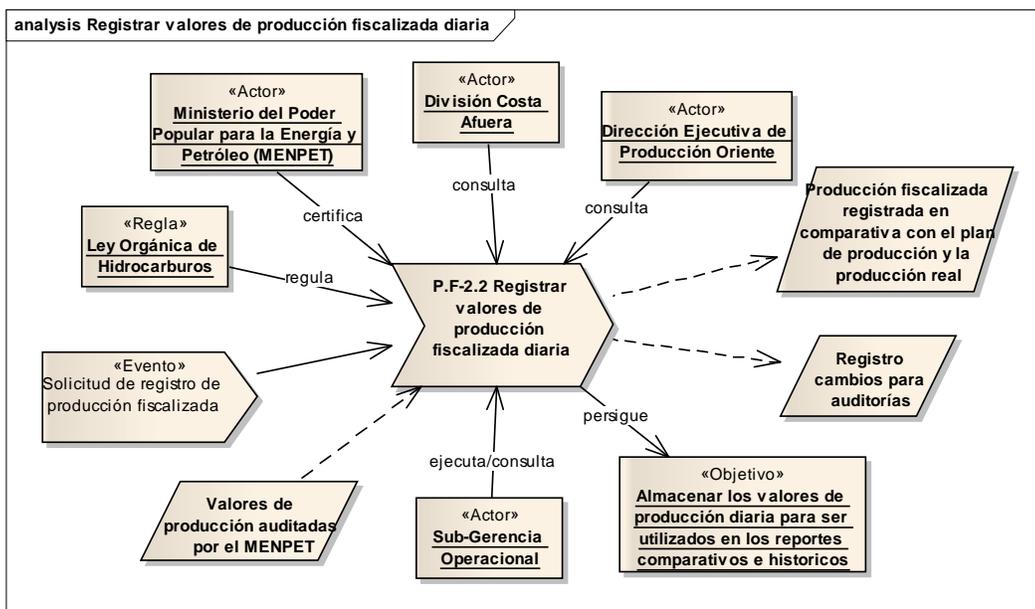


Figura B-2. Diagrama de procesos del subproceso P.F-2.2: registrar valores de producción fiscalizada diaria.

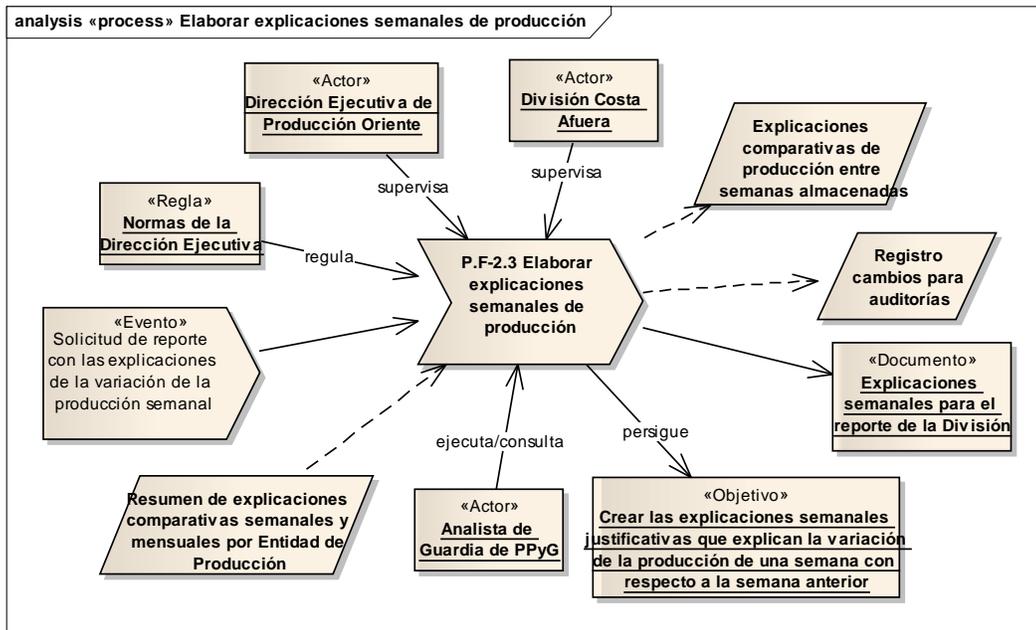


Figura B-3. Diagrama de procesos del subproceso P.F-2.3: elaborar explicaciones semanales de producción.

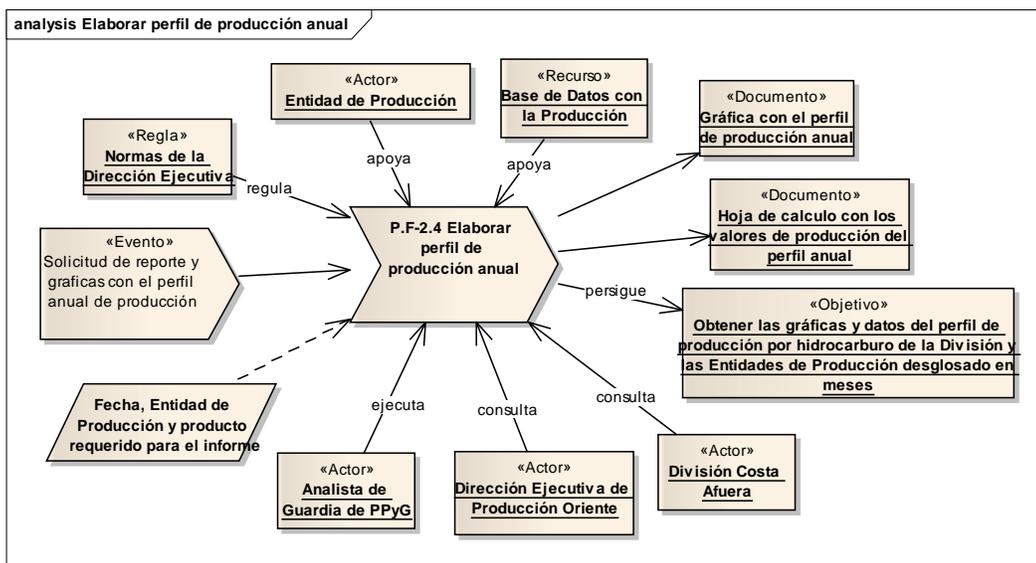


Figura B-4. Diagrama de procesos del subproceso P.F-2.4: elaborar perfil de producción anual.

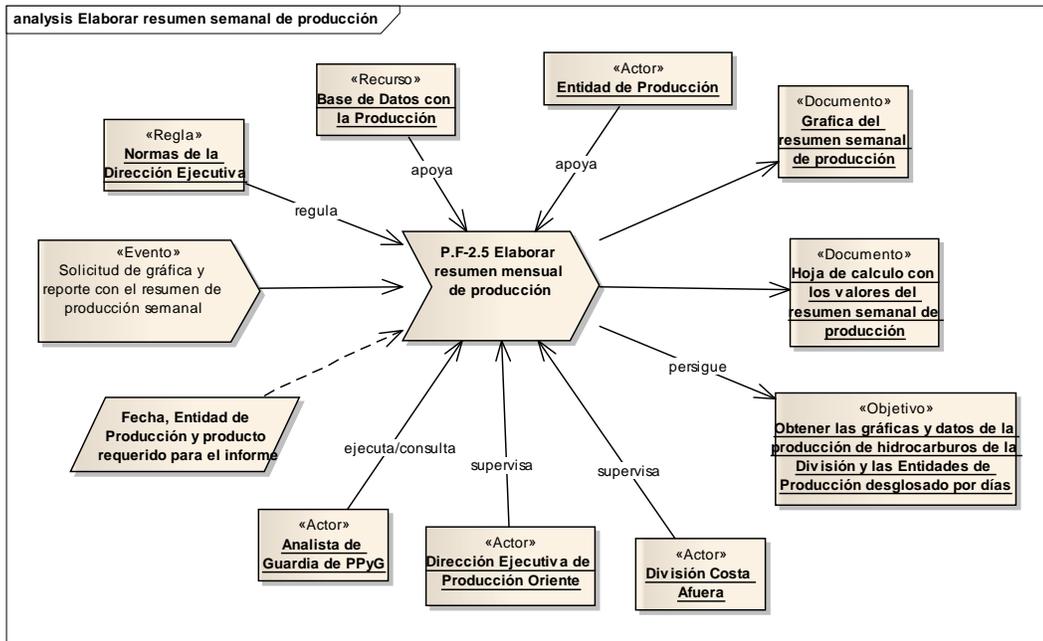


Figura B-5. Diagrama de procesos del subproceso P.F-2.5: elaborar resumen mensual de producción.

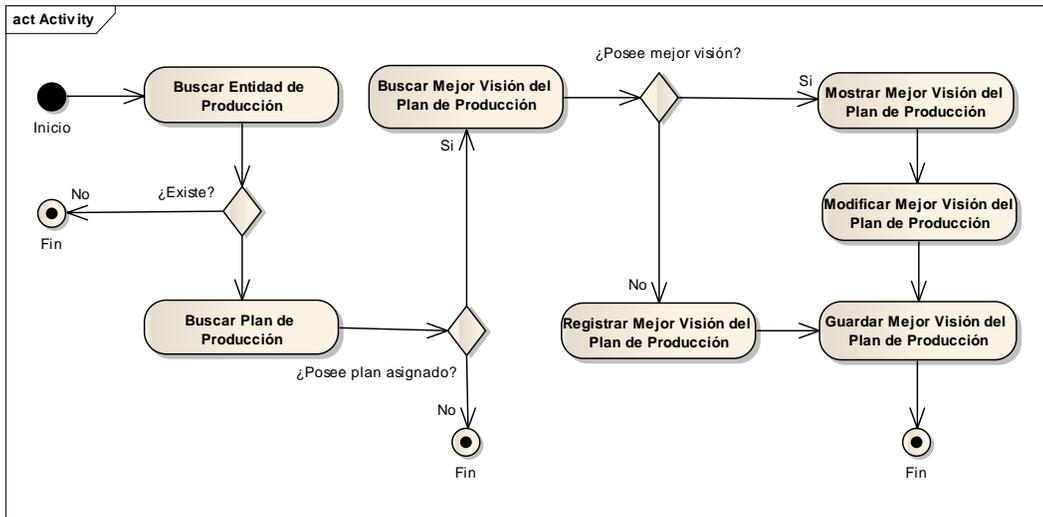


Figura B-6. Diagrama de actividades del subproceso P.F-1.2: establecimiento de la mejor visión del plan de producción.

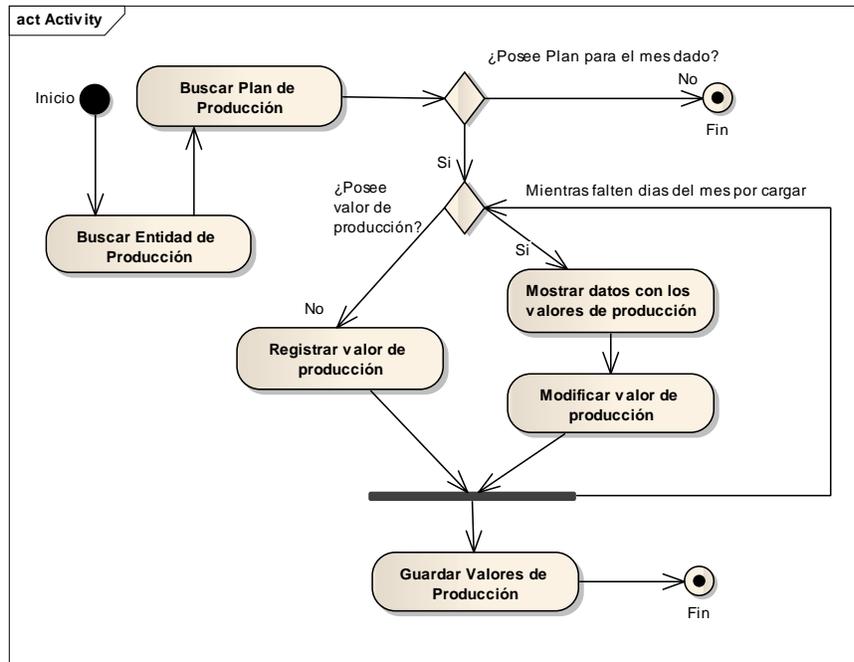


Figura B-7. Diagrama de actividades del subproceso P.F-2.2: registrar valores de producción fiscalizada diaria.

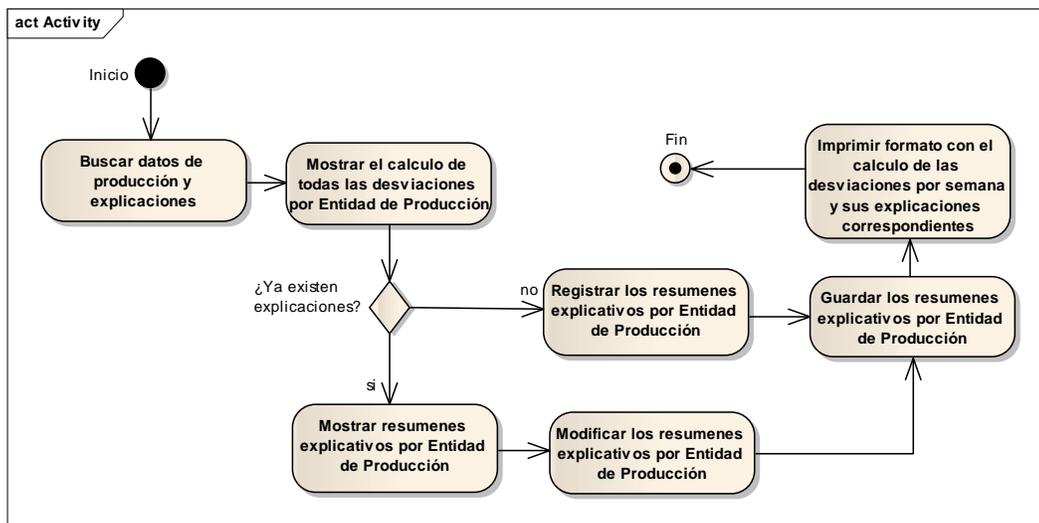


Figura B-8. Diagrama de actividades del subproceso P.F-2.3: elaborar explicaciones semanales de producción.

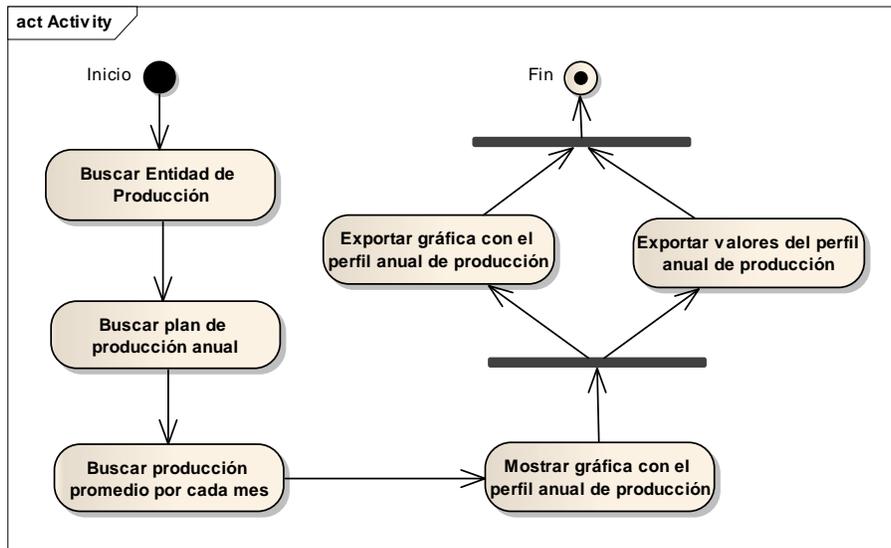


Figura B-9. Diagrama de actividades del subproceso P.F-2.4: elaborar perfil de producción anual.

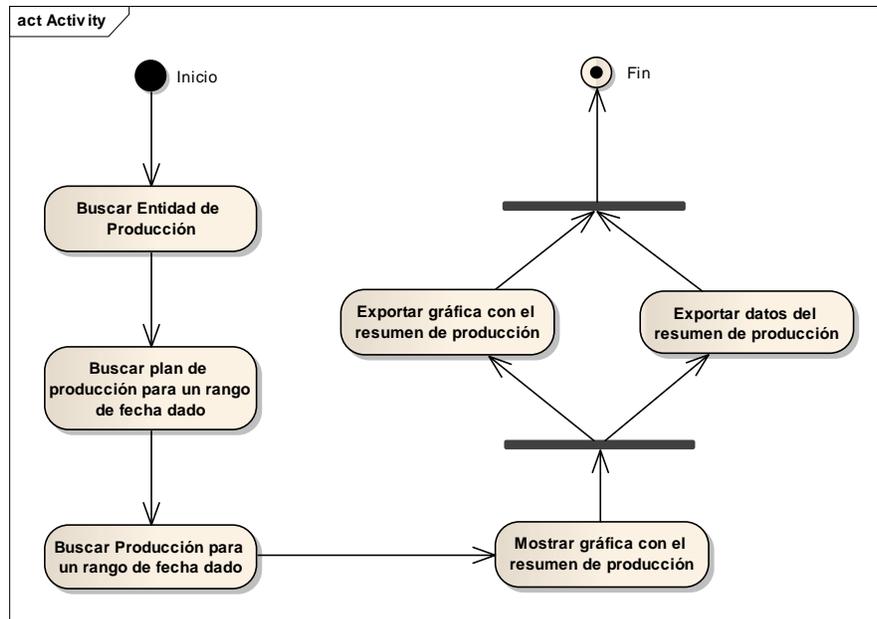


Figura B-10. Diagrama de actividades del subproceso P.F-2.5: elaborar resumen mensual de producción.

APÉNDICE C. Descripción de requisitos

ID del requisito	Tipo de requisito (funcional / no funcional)	ID caso de uso
Requerimiento#:	Tipo de requerimiento:	Caso de uso#:
Descripción: Descripción del requisito		
Justificación: Justificación del requisito		
Originador: Persona que originó el requisito		
Criterio de validación: Criterio que permite probar si el requisito se aplicó correctamente		
Dependencia: Requisitos del que depende		
Satisfacción: Grado de satisfacción si el requisito se aplica		Insatisfacción: Grado de insatisfacción si el requisito no se aplica
Prioridad: Prioridad del requisito		Conflicto: Requisitos que no pueden ser implementados si este lo es
Material de soporte: Documentos que ilustran y explican el requisito		
Historia: Historico de creación, cambios		

Figura C-1. Formato de la Plantilla *Volére* usada en la descripción de requisitos.

Tabla C-1. Plantilla de *Volére* del requisito RF1.

<i>ID del requisito:</i> RF1	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU2
<i>Descripción:</i> Registrar Entidades Productoras		
<i>Justificación:</i> Es necesario registrar las Entidades Productoras a las que se les hará seguimiento de producción ya que en el futuro pueden aparecer nuevas Entidades de Producción.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF29	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012, 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-2. Plantilla de *Volére* del requisito RF2.

<i>ID del requisito:</i> RF2	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU2
<i>Descripción:</i> Modificar Entidades Productoras		
<i>Justificación:</i> Es necesario que se puedan modificar cualquiera de las características relacionadas a una Entidad de Producción.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF1	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-3. Plantilla de *Volére* del requisito RF3.

<i>ID del requisito:</i> RF3	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU4
<i>Descripción:</i> Registrar Plan de Producción		
<i>Justificación:</i> Es necesario almacenar el plan de producción de cada Entidad de Producción para poder hacer el seguimiento correspondiente.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF1	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-4. Plantilla de *Volére* del requisito RF4.

<i>ID del requisito:</i> RF4	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU4
<i>Descripción:</i> Modificar Plan de Producción		
<i>Justificación:</i> Es necesario poder editar el plan de producción para poder corregir errores.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF3	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-5. Plantilla de *Volére* del requisito RF5.

<i>ID del requisito:</i> RF5	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU5
<i>Descripción:</i> Registrar Mejor Visión del Plan de Producción		
<i>Justificación:</i> Se necesita almacenar la mejor visión del plan de producción.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF3	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-6. Plantilla de *Volére* del requisito RF6.

<i>ID del requisito:</i> RF6	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU5
<i>Descripción:</i> Modificar Mejor Visión del Plan de Producción		
<i>Justificación:</i> La mejor visión del plan de producción se debe poder modificar para actualizar casos en la que esta cambie o corregir errores.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF5	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-7. Plantilla de *Volére* del requisito RF7.

<i>ID del requisito:</i> RF7	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU3
<i>Descripción:</i> Registrar Indicadores de Variación		
<i>Justificación:</i> Se necesita almacenar los nuevos indicadores de variación que pueden aparecer para hacerles seguimiento.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-8. Plantilla de *Volére* del requisito RF8.

<i>ID del requisito:</i> RF8	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU3
<i>Descripción:</i> Modificar Indicadores de Variación		
<i>Justificación:</i> Los indicadores de variación se deben poder modificar en caso de que estos cambien de nombre, deban ser deshabilitados o para corregir errores.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF7	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-9. Plantilla de *Volére* del requisito RF9.

<i>ID del requisito:</i> RF9	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU7
<i>Descripción:</i> Registrar datos e indicadores de producción real diaria		
<i>Justificación:</i> Es necesario poder registrar los valores de producción real y sus indicadores de variación con explicaciones y planes de acción correspondientes por cada fecha del año.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF3, RF7	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-10. Plantilla de *Volére* del requisito RF10.

<i>ID del requisito:</i> RF10	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU7
<i>Descripción:</i> Modificar datos e indicadores de producción real diaria		
<i>Justificación:</i> Los datos de producción e indicadores de variación almacenados se deben poder corregir o actualizar.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF3, RF9	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-11. Plantilla de *Volére* del requisito RF11.

<i>ID del requisito:</i> RF11	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU6
<i>Descripción:</i> Registrar producción fiscalizada		
<i>Justificación:</i> Se necesita almacenar los valores de producción fiscalizada de las Entidades de Producción.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF1	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-12. Plantilla de *Volére* del requisito RF12.

<i>ID del requisito:</i> RF12	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU6
<i>Descripción:</i> Modificar producción fiscalizada		
<i>Justificación:</i> Los datos de producción fiscalizada se deben poder corregir o actualizar.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF11	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-13. Plantilla de *Volére* del requisito RF13.

<i>ID del requisito:</i> RF13	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU9, CU11
<i>Descripción:</i> Administrar Analistas de Guardias de PPyG		
<i>Justificación:</i> Es necesario poder administrar el grupo de usuario que serán analistas de guardia por la gerencia de PPyG de PDVSA DCA.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-14. Plantilla de *Volére* del requisito RF14.

<i>ID del requisito:</i> RF14	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU9, CU11
<i>Descripción:</i> Administrar Analistas de Guardia de Entidad Productora		
<i>Justificación:</i> Es necesario poder administrar el grupo de usuario que serán analistas de guardia por cada Entidad de Producción.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-15. Plantilla de *Volére* del requisito RF15.

<i>ID del requisito:</i> RF15	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.2
<i>Descripción:</i> Generar gráfica con la comparativa entre los valores de producción diaria, promedio semanal y el plan de producción mensual		
<i>Justificación:</i> Es necesario obtener una gráfica comparativa con los valores de producción diaria, promedio semanal y plan de producción para los informes gerenciales enviados a la DEPO de PDVSA.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF3, RF9	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-16. Plantilla de *Volére* del requisito RF16.

<i>ID del requisito:</i> RF16	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.1
<i>Descripción:</i> Generar reporte comparativo con las explicaciones de los cambios en producción de una semana a la semana anterior		
<i>Justificación:</i> Es necesario generar un informe comparativo con las explicaciones correspondientes a los cambios en los niveles de producción de una semana comparada con la semana anterior para los informes gerenciales enviados a la DEPO de PDVSA.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF3, RF9	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-17. Plantilla de *Volére* del requisito RF17.

<i>ID del requisito:</i> RF17	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.4
<i>Descripción:</i> Generar gráfica comparativa con los promedios mensuales de producción real, producción planificada y desviación del plan		
<i>Justificación:</i> Es necesario generar una gráfica comparativa con los promedios mensuales de producción real, producción planificada y desviación del plan para los informes gerenciales enviados a la DEPO de PDVSA.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF3, RF9	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-18. Plantilla de *Volére* del requisito RF18.

<i>ID del requisito:</i> RF18	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.3
<i>Descripción:</i> Generar resúmenes de producción anual		
<i>Justificación:</i> Es necesario generar una gráfica con los resúmenes de producción anual para los informes de gestión gerencial enviados a la DEPO de PDVSA.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF3, RF9	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 09/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-19. Plantilla de *Volére* del requisito RF19.

<i>ID del requisito:</i> RF19	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.1
<i>Descripción:</i> Imprimir reporte comparativo con las explicaciones de los cambios en producción de una semana con respecto a la semana anterior		
<i>Justificación:</i> Es necesario permitir la impresión del reporte comparativo con las explicaciones semanales, mostrando por pantalla un formato adecuado para la impresión.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF16	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-20. Plantilla de *Volére* del requisito RF20.

<i>ID del requisito:</i> RF20	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.2
<i>Descripción:</i> Generar hoja de cálculo Excel con los valores de la comparativa entre producción diaria, promedio semanal y el plan de producción mensual.		
<i>Justificación:</i> Es necesario exportar los valores de producción en hojas de cálculo Excel para que la gerencia de PPyG pueda tener sus respaldos físicos y utilizarlos en cualquier informe personalizado que soliciten desde la gerencia.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF15	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-21. Plantilla de *Volére* del requisito RF21.

<i>ID del requisito:</i> RF21	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.4
<i>Descripción:</i> Generar hoja de cálculo Excel con los promedios mensuales de producción real, producción planificada y desviación del plan.		
<i>Justificación:</i> Es necesario exportar los valores de producción en hojas de cálculo Excel para que la gerencia de PPyG pueda tener sus respaldos físicos y utilizarlos en cualquier informe personalizado que soliciten desde la gerencia.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF17	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-22. Plantilla de *Volére* del requisito RF22.

<i>ID del requisito:</i> RF22	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.2, 10.3, 10.4, 10.5
<i>Descripción:</i> Visualizar tabla de datos con los valores puntuales usados en las gráficas redondeando las cifras a un decimal.		
<i>Justificación:</i> Es necesario que todas las gráficas generadas en el sistema generen una tabla en la que se muestren los valores que forman cada uno de sus puntos y estos valores deben estar redondeados a un decimal.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF15, RF17, RF18, RF24	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-23. Plantilla de *Volére* del requisito RF23.

<i>ID del requisito:</i> RF23	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.2, 10.3, 10.4, 10.5
<i>Descripción:</i> Exportar las gráficas generadas en el sistema a un formato de imagen JPG o PNG.		
<i>Justificación:</i> Todas las gráficas generadas en el sistema se deben poder exportar a un formato de imagen JPG o PNG, para su uso en presentaciones e informes.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF15, RF17, RF18, RF24	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-24. Plantilla de *Volére* del requisito RF24.

<i>ID del requisito:</i> RF24	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU10.5
<i>Descripción:</i> Generar comparativa cruzada entre los valores de producción, producción planificada e indicadores de variación en fechas específicas.		
<i>Justificación:</i> Se requiere que los valores almacenados de los distintos indicadores, producciones y planes de producción se puedan incluir en gráficas comparativas para su uso en informes personalizados, determinantes en la toma de decisiones.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-25. Plantilla de *Volére* del requisito RF25.

<i>ID del requisito:</i> RF25	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU8
<i>Descripción:</i> Importar valores de producción a la base de datos desde un formato Excel similar al usado en el registro manual de producción hasta la fecha.		
<i>Justificación:</i> Se necesita poder importar los valores de producción de datos históricos a la base de datos desde un documento Excel con un formato similar al actual, para cargar en el sistema de forma fácil y rápida los datos históricos de la producción de los distintos hidrocarburos de los que ya se tienen registros.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-26. Plantilla de *Volére* del requisito RF26.

<i>ID del requisito:</i> RF26	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU9, CU11
<i>Descripción:</i> Administrar los permisos de usuario de forma independiente, para poder otorgar permisos a un analista a secciones específicas relacionadas con su perfil.		
<i>Justificación:</i> Se necesita poder asignar permisos a las distintas secciones del sistema de forma independiente para cada usuario, para que los empleados con responsabilidades limitadas en la empresa tengan acceso solo a secciones relacionadas con sus funciones laborales y no atar un perfil a un grupo de privilegios preestablecido.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-27. Plantilla de *Volére* del requisito RF27.

<i>ID del requisito:</i> RF27	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU1, CU2, CU3, CU4, CU5, CU6, CU7, CU9, CU10.1
<i>Descripción:</i> Registrar la traza de cambios de todos los datos en la base de datos, almacenándose nombre de usuario, fecha, hora y demás cambios sobre un registro específico.		
<i>Justificación:</i> Se necesita registrar una traza de todos los cambios que han tenido todos los registros en el sistema para tener la auditoria de la información delicada..		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-28. Plantilla de *Volére* del requisito RF28.

<i>ID del requisito:</i> RF28	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU1, CU2, CU3, CU4, CU5, CU6, CU7, CU9, CU10.1
<i>Descripción:</i> Visualizar la traza de cambios de los datos manejados el usuario.		
<i>Justificación:</i> La información con la traza de cambios realizada por el usuario debe ser accesible desde la interfaz que permite modificar dicha información para que el usuario que posee los privilegios, pueda estar al tanto de los cambios que la misma ha tenido.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF27	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-29. Plantilla de *Volére* del requisito RF29.

<i>ID del requisito:</i> RF29	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU1
<i>Descripción:</i> Registrar productos.		
<i>Justificación:</i> Se requiere que los productos a los que se les puede hacer seguimiento se puedan registrar desde el sistema, permitiendo el registro de nuevos productos a ser seguidos adicionalmente del crudo y el gas.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-30. Plantilla de *Volére* del requisito RF30.

<i>ID del requisito:</i> RF30	<i>Tipo de requisito:</i> funcional	<i>Caso de uso:</i> CU1
<i>Descripción:</i> Modificar productos.		
<i>Justificación:</i> Los productos registrados en el sistema se deben poder modificar para corregir errores o realizar actualizaciones.		
<i>Fuente:</i> Líder de Unidad de Gestión de PPyG.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de PPyG, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RF29	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 13/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-31. Plantilla de *Volére* del requisito RN1.

<i>ID del requisito:</i> RN1	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Desarrollar bajo el Sistema Operativo GNU/Linux.		
<i>Justificación:</i> Por ser una empresa del estado, la plataforma tecnológica debe cumplir con el decreto presidencial 3.390 que habla acerca de la utilización de herramientas de Software Libre.		
<i>Fuente:</i> Analista programador de la gerencia de AIT de PDVSA DCA.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 11/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-32. Plantilla de *Volére* del requisito RN2.

<i>ID del requisito:</i> RN2	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Utilizar PHP 5 como lenguaje de programación.		
<i>Justificación:</i> Por ser una empresa del estado, la plataforma tecnológica debe cumplir con el decreto presidencial 3.390 que habla acerca de la utilización de herramientas de Software Libre.		
<i>Fuente:</i> Analista programador de la gerencia de AIT de PDVSA DCA.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RN3	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 11/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-33. Plantilla de *Volére* del requisito RN3.

<i>ID del requisito:</i> RN3	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Utilizar CodeIgniter como <i>framework</i> de desarrollo.		
<i>Justificación:</i> Por ser un <i>framework</i> que facilita el cumplimiento de las normas de seguridad y estructura del código establecido por la gerencia de AIT, además de ser Software Libre.		
<i>Fuente:</i> Analista programador de la gerencia de AIT de PDVSA DCA.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 11/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-34. Plantilla de *Volére* del requisito RN4.

<i>ID del requisito:</i> RN4	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Utilizar PostgreSQL como SGBD.		
<i>Justificación:</i> Por ser una empresa del estado, la plataforma tecnológica debe cumplir con el decreto presidencial 3.390 que habla acerca de la utilización de herramientas de Software Libre.		
<i>Fuente:</i> Analista programador de la gerencia de AIT de PDVSA DCA.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 11/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-35. Plantilla de *Volére* del requisito RN5.

<i>ID del requisito:</i> RN5	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Documentar el código fuente.		
<i>Justificación:</i> Por ser una práctica que beneficia de forma positiva a las personas que se encargaran en el mantenimiento del SIW.		
<i>Fuente:</i> Documento con estándares para el desarrollo de sistema de AIT.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 11/07/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-36. Plantilla de *Volére* del requisito RN6.

<i>ID del requisito:</i> RN6	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Realizar el SIE implementando los elementos del diseño web del portal corporativo actual de PDVSA, tanto en colores y emblemas como en estructura del sitio.		
<i>Justificación:</i> Requisitos establecidos por la gerencia corporativa de AIT como estándares de calidad, seguridad y diseño que facilitan el mantenimiento del sistema, y son necesarios para que este pueda llegar a una etapa posterior de producción.		
<i>Fuente:</i> Documento con estándares para el desarrollo de sistema de AIT.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 15/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-37. Plantilla de *Volére* del requisito RN7.

<i>ID del requisito:</i> RN7	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Utilizar la nomenclatura estándar de objetos de base de datos definida por la gerencia de AIT de PDVSA.		
<i>Justificación:</i> Requisitos establecidos por la gerencia corporativa de AIT como estándares de calidad, seguridad y diseño que facilitan el mantenimiento del sistema, y son necesarios para que este pueda llegar a una etapa posterior de producción.		
<i>Fuente:</i> Documento con estándares para el desarrollo de sistema de AIT.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 15/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-38. Plantilla de *Volére* del requisito RN8.

<i>ID del requisito:</i> RN8	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Diseñar el SIE en una arquitectura de no menos de 3 capas (presentación, lógica de negocio y datos).		
<i>Justificación:</i> Requisitos establecidos por la gerencia corporativa de AIT como estándares de calidad, seguridad y diseño que facilitan la mantenibilidad del sistema, y son necesarios para que este pueda llegar a una etapa posterior de producción.		
<i>Fuente:</i> Documento con estándares para el desarrollo de sistema de AIT.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 15/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-39. Plantilla de *Volére* del requisito RN9.

<i>ID del requisito:</i> RN9	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Manejar la autenticación y validación de los usuarios del SIE a través de un directorio de usuarios independiente de la base de datos del SIE.		
<i>Justificación:</i> Requisitos establecidos por la gerencia corporativa de AIT como estándares de calidad, seguridad y diseño que facilitan el mantenimiento del sistema, y son necesarios para que este pueda llegar a una etapa posterior de producción.		
<i>Fuente:</i> Documento con estándares para el desarrollo de sistema de AIT.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 15/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-40. Plantilla de *Volére* del requisito RN10.

<i>ID del requisito:</i> RN10	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Evitar que se pueda listar el contenido de un directorio a través de la manipulación de la URL, con páginas de inicio personalizadas en cada directorio.		
<i>Justificación:</i> Requisitos establecidos por la gerencia corporativa de AIT como estándares de calidad, seguridad y diseño que facilitan el mantenimiento del sistema..		
<i>Fuente:</i> Documento con estándares para el desarrollo de sistema de AIT.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia de AIT, de PDVSA DCA.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 15/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-41. Plantilla de *Volére* del requisito RN11.

<i>ID del requisito:</i> RN11	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Redirigir a la página principal de autenticación si un usuario no autenticado intenta acceder directamente por URL.		
<i>Justificación:</i> Requisitos establecidos por la gerencia corporativa de AIT como estándares de calidad, seguridad y diseño que facilitan la mantenibilidad del sistema, y son necesarios para que este pueda llegar a una etapa posterior de producción.		
<i>Fuente:</i> Documento con estándares AIT.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia AIT.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i>	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 15/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

Tabla C-42. Plantilla de *Volére* del requisito RN12.

<i>ID del requisito:</i> RN12	<i>Tipo de requisito:</i> no funcional	<i>Caso de uso:</i>
<i>Descripción:</i> Filtrar cada una de las entradas de datos al servidor como: formularios, valores de variables GET; POST, Cookie y URL, del lado cliente y obligatoriamente del lado servidor a fin de prevenir ataques de inyección de código SQL (SQL Injection) o inyección de <i>script</i> para acceder a datos confidenciales o tomar control del sistema (Cross-site scripting XSS).		
<i>Justificación:</i> Requisitos establecidos por la gerencia corporativa de AIT como estándares de calidad, seguridad y diseño que facilitan la mantenibilidad del sistema, y son necesarios para que este pueda llegar a una etapa posterior de producción.		
<i>Fuente:</i> Documento con estándares AIT.	<i>Unidad en la que se origina:</i> Gerencia AIT.	
<i>Dependencias (requisitos del que depende):</i> RN3	<i>Conflictos (requisitos incompatibles o inconsistentes):</i> N/A	
<i>Grado de satisfacción del interesado:</i> 5	<i>Grado de insatisfacción del interesado:</i> 5	
<i>Material de soporte:</i>	<i>Historia:</i> 15/08/2012	
<i>Criterios de validación:</i> N/A	<i>Analista:</i> Jaime S. La Rosa M.	
<i>Proyecto:</i> Sistema para el control y seguimiento de la producción de PDVSA, DCA.		

APÉNDICE D. Descripción de los casos de uso del diseño arquitectónico.

Tabla D-1. Caso de uso Gestionar Productos.

ID:	CU1
Nombre:	Gestionar Productos
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite el registro y modificación de los productos a los que se les puede hacer seguimiento de producción.	
Actores: Gerente de Guardia	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Productos.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Productos. 2. El sistema muestra por pantalla todos los productos que existen en la base de datos y el formulario para agregar un nuevo producto. 3. Si el usuario selecciona la opción Nuevo producto. <ol style="list-style-type: none"> 3.1 El sistema despliega el formulario para ingresar la información. 3.2 El usuario rellena todos los campos con la información del nuevo producto. 3.3 El usuario selecciona la opción Guardar. 3.4 El sistema verifica que no falte ningún dato por rellenar. 3.5 El sistema agrega el producto a la base de datos y muestra un mensaje indicando que el producto se agregó correctamente. 4. Si el usuario desea modificar un producto: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 El usuario selecciona del listado de productos, el producto que desea modificar. 4.2 El sistema muestra por pantalla toda la información del producto seleccionado. 4.3 El usuario cambia los datos que desea modificar del producto. 4.4 El usuario selecciona la opción Guardar. 4.5 El sistema verifica que los campos obligatorios no se hayan dejado vacíos. 4.6 El sistema modifica la base de datos y muestra un mensaje por pantalla indicando que los datos se han almacenado correctamente. 	
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 3.4 y 4.5 si falta algún campo obligatorio por rellenar el sistema muestra un mensaje indicando los campos faltantes. 2. En los pasos 3.5 y 4.6 el sistema actualiza el listado de productos. 	
Poscondiciones: El sistema registra/modifica un producto al que se le puede hacer seguimiento de producción.	

Tabla D-2. Caso de uso Gestionar Entidades Productoras.

ID:	CU2
Nombre:	Gestionar Entidades Productoras
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite el registro y modificación de las entidades productoras y los productos a los que se les hace seguimiento por entidad.	
Actores: Gerente de Guardia	

Tabla D-2. Continuación.

Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Entidades Productoras.	
Flujo normal:	
1.	El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Entidades Productoras.
2.	El sistema muestra por pantalla las entidades productoras que existen en la base de datos y el formulario para agregar una nueva entidad.
3.	Si el usuario selecciona la opción Nuevo entidad de producción.
3.1	El sistema despliega el formulario para ingresar la información.
3.2	El usuario rellena todos los campos con la información de la nueva entidad de producción y selecciona los productos de esa entidad a los que se les hará seguimiento de producción.
3.3	El usuario selecciona la opción Guardar.
3.4	El sistema verifica que no falte ningún dato obligatorio por rellenar.
3.5	El sistema agrega la entidad productora y los productos relacionados a esta en la base de datos y muestra un mensaje indicando que los datos se almacenaron correctamente.
4.	Si el usuario desea modificar una entidad productora:
4.1	El usuario selecciona del listado de entidades de producción, la entidad que desea modificar.
4.2	El sistema muestra por pantalla la información de la entidad seleccionada y los productos a los que se les hace seguimiento.
4.3	El usuario cambia los datos que desea modificar de la entidad de producción.
4.4	El usuario selecciona la opción Guardar.
4.5	El sistema verifica que los campos obligatorios no se hayan dejado vacíos.
4.6	El sistema modifica la base de datos y muestra un mensaje por pantalla indicando que los datos se han almacenado correctamente.
Flujo alternativo:	
1.	En el paso 3.4 y 4.5 si falta algún campo obligatorio por rellenar el sistema muestra un mensaje indicando los campos faltantes.
2.	En los pasos 3.5 y 4.6 el sistema actualiza el listado de entidades de producción.
Poscondiciones: El sistema registra/modifica una entidad productora y .los productos a los que se les hace seguimiento de producción en esa entidad.	

Tabla D-3. Caso de uso Gestionar Indicadores de Variación.

ID:	CU3
Nombre:	Gestionar Indicadores de Variación.
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite el registro y modificación de los distintos indicadores de variación a los que se les puede hacer seguimiento por día de producción.	
Actores: Gerente de Guardia	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Indicadores de Variación.	

Tabla D-3. Continuación.

<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Indicadores de Variación. 2. El sistema muestra por pantalla los indicadores de variación que existen en la base de datos y el formulario para agregar un nuevo indicador. 3. Si el usuario selecciona la opción Nuevo indicador de variación. <ol style="list-style-type: none"> 3.1 El sistema despliega el formulario para ingresar la información. 3.2 El usuario rellena todos los campos con la información del nuevo indicador de variación que desea agregar. 3.3 El usuario selecciona la opción Guardar. 3.4 El sistema verifica que no falte ningún campo obligatorio. 3.5 El sistema agrega el nuevo indicador de variación en la base de datos y muestra un mensaje indicando que los datos se almacenaron correctamente. 4. Si el usuario desea modificar indicador de variación: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 El usuario selecciona del listado de indicadores, el indicador de variación que desea modificar. 4.2 El sistema muestra por pantalla la información del indicador de variación seleccionado. 4.3 El usuario cambia los datos que desea modificar. 4.4 El usuario selecciona la opción Guardar. 4.5 El sistema verifica que los campos obligatorios no estén vacíos. 4.6 El sistema modifica la base de datos y muestra un mensaje indicando que los datos se modificaron correctamente.
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 3.4 y 4.5 si falta algún campo obligatorio por rellenar el sistema muestra un mensaje indicando los campos faltantes. 2. En los pasos 3.5 y 4.6 el sistema actualiza el listado de indicadores de variación.
<p>Poscondiciones: El sistema registra/modifica un indicador de producción al que se le podrá hacer seguimiento por día de producción.</p>

Tabla D-4. Caso de uso Gestionar Plan de Producción.

ID:	CU4
Nombre:	Gestionar Plan de Producción.
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite el registro y modificación de los planes de producción de los distintos productos a los que se les hace seguimiento en las entidades de producción.	
Actores: Analista de Guardias PPyG	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Planes de Producción.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Planes de Producción. 2. El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de las entidades de producción. 3. El usuario selecciona una entidad de producción. 	

Tabla D-4. Continuación.

<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema carga un combo con el listado de productos que posee esa entidad de producción. 5. El usuario selecciona un producto y un año. 6. El sistema muestra cajas de texto por cada mes del año para que el usuario pueda agregar los valores del plan para meses concretos. 7. Si el año y el mes seleccionado posee un plan de producción establecido: 7.1 El sistema muestra la caja de texto con el valor del plan precargado. 8. Si el usuario da clic en la opción desplegar notas: 8.1 El sistema despliega un campo de texto con notas que pueden ser adjuntadas para un mes de plan de producción específico. 9. El usuario carga los valores de plan de producción por mes para el producto, entidad de producción y año seleccionado. 10. El usuario selecciona el botón Guardar. 11. El sistema verifica que los meses que posean un plan de producción en un principio no queden vacíos. 12. El sistema carga los datos de producción en la base de datos y muestra un mensaje por pantalla indicando que los datos fueron almacenados correctamente.
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 8.1 si el usuario selecciona la opción Replegar notas, el sistema oculta los campos de texto de las notas. 2. En el paso 11, si un campo que poseía un plan de producción en un principio, queda vacío, el sistema muestra un mensaje de error indicando que los campos que poseían plan de producción no pueden quedar vacíos
<p>Poscondiciones: El sistema registra/modifica el plan de producción para un producto y año específico de una entidad de producción.</p>

Tabla D-5. Caso de uso Gestionar Mejor Visión.

ID:	CU5
Nombre:	Gestionar Mejor Visión.
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite el registro y modificación de los planes de producción de los distintos productos a los que se les hace seguimiento en las entidades de producción.	
Actores: Analista de Guardias PPyG	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Mejor Visión.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Mejor Visión. 2. El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de las entidades de producción. 3. El usuario selecciona una entidad de producción. 4. El sistema carga un combo con el listado de productos que posee esa entidad de producción. 5. El usuario selecciona un producto y un año.. 	

Tabla D-5. Continuación.

<ol style="list-style-type: none"> 6. El sistema muestra cajas de texto por cada mes del año para que el usuario pueda agregar los valores de la mejor visión del plan para meses concretos y debajo de cada caja de texto muestra el plan de producción para ese mes y el promedio de producción si ya existen valores de producción cargados. 7. Si un año y mes indicado no posee un plan de producción establecido: <ol style="list-style-type: none"> 7.1 El sistema muestra la caja de texto deshabilitada para tal año y mes. 8. Si el año y el mes seleccionado posee una mejor visión establecida: <ol style="list-style-type: none"> 8.1 El sistema muestra la caja de texto con el valor de la mejor visión precargado. 9. Si el usuario da clic en la opción desplegar notas: <ol style="list-style-type: none"> 9.1 El sistema despliega un campo de texto con notas que pueden ser adjuntadas para un mes de plan de producción específico. 10. El usuario carga los valores de mejor visión del plan de producción por mes para el producto, entidad de producción y año seleccionado. 11. El usuario selecciona el botón Guardar. 12. El sistema verifica que los meses que posean una mejor visión para el plan de producción en un principio, no queden vacíos. 13. El sistema carga los datos de mejor visión en la base de datos y muestra un mensaje por pantalla indicando que los datos fueron almacenados correctamente.
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 9.1 si el usuario selecciona la opción Replegar notas, el sistema oculta los campos de texto de las notas. 2. En el paso 12, si un campo que poseía un plan de producción en un principio, queda vacío, el sistema muestra un mensaje de error indicando que los campos que poseían plan de producción no pueden quedar vacíos
<p>Poscondiciones: El sistema registra/modifica la mejor visión del plan de producción para un producto y año específico de una entidad de producción.</p>

Tabla D-6. Caso de uso Gestionar Producción Fiscalizada.

ID:	CU6
Nombre:	Gestionar producción fiscalizada.
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite el registro y modificación de los valores de producción fiscalizada por producto de entidad de producción.	
Actores: Analista de Guardias PPyG	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Producción Fiscalizada.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Producción Fiscalizada. 2. El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de las entidades de producción. 3. El usuario selecciona una entidad de producción. 4. El sistema carga un combo con el listado de productos que posee esa entidad de producción. 	

Tabla D-6. Continuación.

<ol style="list-style-type: none"> 5. El usuario selecciona un producto, un año y un mes. 6. El sistema verifica si el mes seleccionado posee un plan de producción establecido. 7. El sistema muestra cajas de texto por cada día del mes para que el usuario pueda agregar los valores de producción fiscalizada. 8. Si el año y el mes seleccionado poseen valores de producción establecidos: <ol style="list-style-type: none"> 8.1 El sistema muestra la caja de texto con el valor de producción precargado. 9. Si el usuario da clic en la opción: Producción como una promedio <ol style="list-style-type: none"> 9.1 El sistema habilita la caja de texto producción como promedio y deshabilita las cajas con la producción por día específico. 10. El usuario carga los valores de producción fiscalizada. 11. Si el usuario ha seleccionado la opción: Producción como una promedio. <ol style="list-style-type: none"> 11.1 El sistema automáticamente escribe en todas las cajas por día individual el valor de producción ingresado por el usuario. 12. El sistema calcula los valores de desviación del plan de producción y lo muestra debajo de la caja de texto. 13. El usuario selecciona el botón Guardar. 14. El sistema verifica que los días que poseen un valor de producción en un principio, no queden vacíos. 15. El sistema carga los datos producción fiscalizada en la base de datos y muestra un mensaje por pantalla indicando que fueron almacenados correctamente.
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 6, si el mes seleccionado no posee un plan de producción establecido, el sistema muestra un mensaje de error indicando que el plan de producción es necesario para poder agregar valores de producción. 2. En el paso 14, si un campo que poseía un valor de producción en un principio, queda vacío, el sistema muestra un mensaje de error indicando que los campos que poseían valores no pueden quedar vacíos
<p>Poscondiciones: El sistema registra/modifica los valores de producción fiscalizada para un producto, año y mes específico de una entidad de producción.</p>

Tabla D-7. Gestionar producción diaria y sus indicadores.

ID:	CU7
Nombre:	Gestionar producción diaria y sus indicadores.
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite el registro y modificación de los valores de producción real y sus indicadores de variación, explicaciones y planes de acción.	
Actores: Analista de Guardias PPyG y Analista de Guardia de Entidad Productora	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Producción Real Diaria.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Producción Real Diaria. 2. El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de las entidades de producción. 3. El usuario selecciona una entidad de producción. 	

Tabla D-7. Continuación.

<ol style="list-style-type: none"> 4. El sistema carga un combo con el listado de productos que posee esa entidad de producción. 5. El usuario selecciona un producto y una fecha concreta (año, mes y día). 6. El sistema verifica si la fecha seleccionada posee un plan de producción establecido. 7. El sistema muestra una caja de texto donde insertar el valor de producción y cajas de texto por cada indicador de variación. 8. Si la fecha seleccionada posee valores de producción e indicadores de variación con sus explicaciones: <ol style="list-style-type: none"> 8.1 El sistema muestra las cajas de texto precargadas con la información de la base de datos. 9. El usuario carga el valor de producción correspondiente a la fecha. 10. El sistema calcula los valores de desviación del plan de producción y desviación con respecto a la producción del día anterior y los muestra por pantalla. 11. El usuario carga los valores de desviación por cada indicador de variación que corresponda. 12. El sistema despliega dos cajas de texto por cada indicador de variación relleno por el usuario, una para la explicación de la desviación y otra para llenar el plan de acción a tomar. 13. El usuario carga los datos de explicaciones de los indicadores de variación indicados y su plan de acción. 14. El usuario selecciona el botón Guardar. 15. El sistema verifica que el campo de producción no esté vacío y que por lo menos exista un valor en un indicador de variación cargado con su explicación correspondiente. 16. El sistema verifica que toda la desviación de producción con respecto al plan de producción este reflejada en los indicadores de variación. 17. El sistema carga la información en la base de datos y muestra un mensaje por pantalla indicando que los datos fueron almacenados correctamente.
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 6, si la fecha seleccionada no posee plan de producción, el sistema muestra un mensaje de error indicando que el plan de producción es necesario para poder agregar valores de producción. 2. En el paso 15 si el usuario no ha ingresado un valor de producción o por lo menos un indicador de variación con su explicación correspondiente el sistema muestra un error indicando que dichos campos son obligatorios. 3. En el paso 16 si la desviación de la producción con respecto al plan de producción no se encuentra toda reflejada en los indicadores de variación el sistema muestra un error indicándole al usuario que debe reflejar toda la desviación del plan en indicadores de variación.
<p>Poscondiciones: El sistema registra/modifica los valores de producción real y los indicadores de variación con explicaciones y planes de acción correspondientes para un producto y fecha específico de una entidad de producción.</p>

Tabla D-8. Importar producción desde Excel.

ID:	CU8
Nombre:	Importar producción desde Excel.
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite cargar los valores de producción real y producción fiscalizada desde una documento Excel con un formato similar al utilizado en los registros llevados en la división hasta la implementación del SIW.	
Actores: Analista de Guardias PPyG.	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Importar Producción.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Importar Producción. 2. El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de las entidades de producción. 3. El usuario selecciona una entidad de producción. 4. El sistema carga un combo con el listado de productos que posee esa entidad de producción. 5. El usuario presiona el botón Descargar para bajar el documento con el formato Excel donde debe insertar los valores de producción. 6. El sistema inicia la descarga del documento Excel con el formato establecido para exportar los valores de producción. 7. El usuario selecciona un producto de la entidad de producción de la que desea exportar lo valores de producción, el año y el tipo de producción (real o fiscalizada). 8. El usuario selecciona el botón Enviar. 9. El sistema verifica si la fecha seleccionada posee un plan de producción establecido. 10. El sistema verifica que todos los campos estén establecidos. 11. El sistema actualiza los valores de la base de datos con los datos de producción establecidos en el documento Excel y muestra un mensaje indicando que los datos se han almacenado correctamente. 	
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 9, si la fecha seleccionada no posee un plan de producción el sistema indica que es necesario establecer un plan de producción antes de importar los datos de producción. 2. En el paso 10, si el usuario no relleno uno de los campos obligatorios el sistema envía un mensaje indicando el campo faltante. 	
Poscondiciones: El sistema registra/modifica los valores de producción real o producción fiscalizada para un producto y fecha específico de una entidad de producción desde un documento con formato Excel.	

Tabla D-9. Gestionar Usuarios.

ID:	CU9
Nombre:	Gestionar Usuarios
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite agregar/modificar usuarios y sus privilegios en el sistema.	

Tabla D-9. Continuación.

Actores: Gerente de Guardia, Lider de Analistas de Guardias PPyG y Lider de Analistas de Guardia de Entidad Productora.	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Usuarios.	
Flujo normal:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Usuarios. 2. El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado los perfiles de usuario a los que tiene permiso de visualización el usuario que está autenticado. 3. El usuario selecciona un perfil. 4. El sistema carga un combo con el listado de usuarios pertenecientes al perfil seleccionado y muestra el formulario para agregar a un nuevo usuario. 5. Si el usuario selecciona la opción Nuevo usuario. <ol style="list-style-type: none"> 5.1 El sistema despliega un formulario donde ingresar la información del nuevo usuario y la permisología que tendrá. 5.2 El usuario introduce toda la información del nuevo usuario y su permisología asociada. 5.3 El usuario selecciona el botón guardar. 5.4 El sistema verifica que todos los campos obligatorios han sido rellenados. 5.5 El sistema verifica que el indicador de usuario ingresado no pertenece a otro usuario del sistema y que pertenece al directorio activo de PDVSA. 5.6 El sistema insertar en la base de datos la información del nuevo usuario y su permisología asociada, y muestra un mensaje por pantalla indicando que la información se ha almacenado correctamente. 6. Si el usuario desea modificar la información de un usuario. <ol style="list-style-type: none"> 6.1 El usuario selecciona el indicador del usuario del listado de usuarios. 6.2 El sistema muestra un formulario precargado con toda la información correspondiente al usuario seleccionado. 6.3 El usuario actualiza la información que desea modificar del usuario seleccionado. 6.4 El usuario selecciona el botón Guardar. 6.5 El sistema verifica que todos los campos obligatorios se hallan relleno. 6.6 El sistema actualiza la base de datos con la información modificada del usuario y muestra un mensaje por pantalla indicando que los datos se actualizaron correctamente. 	
Flujo alternativo:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 5.4 y 6.5 si algún campo obligatorio no fue relleno el sistema envía un mensaje de error indicando el campo faltante. 2. En el paso 5.4 si el indicador de usuario indicado no existe en el directorio activo de PDVSA el sistema envía un mensaje de error indicando que el nombre de usuario es invalido. 	
Poscondiciones: El sistema registra/modifica un usuario con su conjunto de permisos asociados en un perfil específico.	

Tabla D-10. Gestionar explicaciones comparativas semanales.

ID:	CU10.1
Nombre:	Gestionar explicaciones comparativas semanales

Tabla D-10. Continuación.

Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite agregar/modificar/visualizar las explicaciones comparativas que son requeridas en los informes semanales de gestión de producción.	
Actores: Analistas de Guardias PPyG.	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Explicación Semanal.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Explicación Semanal. 2. El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de divisiones de producción de PDVSA que posee en la base de datos. 3. El usuario selecciona una división de producción. 4. El sistema carga un combo con el listado productos. 5. El usuario selecciona un producto y una fecha. 6. El sistema muestra la explicación de la desviación de la división y los cálculos de los promedios de producción de una semana respecto a la anterior y del mes con respecto al plan de producción. 7. El sistema muestra unas cajas de texto disponibles para que el usuario escriba el resumen explicativo y en una caja inferior muestra el valor del indicador que tuvo mayor impacto sobre la desviación provocada. 8. Si las entidades de producción ya poseen resúmenes explicativos para las desviaciones de las entidades de producción para la fecha seleccionada: <ol style="list-style-type: none"> 8.1 El sistema muestra los campos de texto para los resúmenes explicativos precargados con las explicaciones almacenadas en la base de datos. 9. El usuario carga los resúmenes explicativos correspondientes por semana y por mes de cada entidad de producción. 10. El usuario da clic en el botón Guardar. 11. El sistema almacena los datos y muestra un mensaje por pantalla indicando que los datos se han guardado satisfactoriamente. 12. El usuario da clic en el botón visualizar. 13. El sistema muestra los resúmenes explicativos en el formato en que son presentados en los informes. 	
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 8.1, si todos los resúmenes explicativos que necesita el usuario ya están cargados, entonces puede saltar directamente al paso 12. 	
Poscondiciones: El sistema registra/modifica/muestra los resúmenes explicativos de la desviación de una semana con respecto a la anterior y del mes con respecto al plan, tanto por División como por las Entidades de Producción que pertenecen a la División.	

Tabla D-11. Generar comparativa de producción diaria vs planificada.

ID:	CU10.2
Nombre:	Generar comparativa de producción diaria vs planificada
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite visualizar las tablas y gráficas con la comparativa de producción diaria vs planificada y exportar las gráficas en formato JPG, PNG o impresión y la tabla en hoja de cálculo Excel.	

Tabla D-11. Continuación.

Actores: Analistas de Guardias PPyG.	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Plan vs Producción por Día.	
Flujo normal:	
1.	El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Plan vs Producción por Día.
2.	El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de divisiones y entidades de producción de PDVSA que posee en la base de datos.
3.	El usuario selecciona una división o una entidad de producción.
4.	El sistema carga un combo con el listado productos.
5.	El usuario selecciona un producto, una fecha inicial y una fecha final.
6.	El sistema muestra una gráfica y una tabla con los valores de producción real diaria, plan de producción y el promedio semanal de producción para la fecha seleccionada.
7.	Si el usuario da clic en uno de los puntos de la gráfica:
7.1	El sistema cargará los datos de producción e indicadores de variación con sus explicaciones y planes de acción de la fecha seleccionada.
8.	Si el usuario da clic en la casilla de verificación Producción fiscalizada.
8.1	El sistema carga nuevamente la gráfica y la tabla cambiando la serie que contiene la producción real por los valores de la producción fiscalizada
9.	Si el usuario da clic en la casilla de verificación Mejor Visión del Plan de Producción
9.1	El sistema carga nuevamente la gráfica y la tabla cambiando la serie que contiene el plan de producción por los valores de la mejor visión del plan de producción.
10.	Si el usuario selecciona un día distinto del combo que tiene el listado de días de la semana:
10.1	El sistema toma como primer día para calcular el promedio de la semana, el nuevo día seleccionado por el usuario.
11.	Si el usuario selecciona la casilla de verificación que dice: Promedio semanal acumulado.
11.1	El sistema calculara los valores de la serie de promedio semanal como la producción acumulada desde el primer día de la semana hasta el número de días transcurridos hasta ese día, y no como la suma de todos los días de la semana entre siete.
12.	Si el usuario selecciona la casilla de verificación: Mostrar desviación como una serie.
12.1	El sistema mostrará los valores de la desviación como una serie en la gráfica.
13.	Si el usuario selecciona la casilla de verificación: Extraer plan hasta el último día del mes.
14.	El sistema cargará solo la serie correspondiente al plan de producción hasta el último día del mes seleccionado en fecha final.
15.	Si el usuario selecciona la casilla de verificación: Extraer plan hasta el último día del mes.
15.1	El sistema cargará solo la serie correspondiente al plan de producción hasta el último día del mes seleccionado en fecha final.

Tabla D-11. Continuación.

16.	Si el usuario selecciona la casilla de verificación: Reiniciar promedio al empezar un nuevo mes. 16.1 El sistema reiniciará el cálculo del promedio semanal cuando empieza un nuevo mes, independientemente del día en el que caiga.
17.	Si el usuario selecciona la casilla de verificación: Reiniciar promedio al empezar un nuevo mes. 17.1 El sistema reiniciará el cálculo del promedio semanal cuando empiece un nuevo mes.
18.	Si el usuario da clic en la opción de la gráfica que dice: Descargar gráfico en formato JPEG o PNG. 18.1 El sistema generará la gráfica en el formato seleccionado y la enviará para que será descargada desde el navegador web.
19.	Si el usuario da clic en el botón que dice Imprimir gráfica. 19.1 El sistema envía la gráfica para que sea impresa directamente desde el gestor de impresiones del navegador web.
20.	Si el usuario da clic en el botón que dice: Descargar gráfico en formato Excel 2007 o 2003. 20.1 El sistema generará una hoja de cálculo Excel en el formato seleccionado que contendrá los valores de la tabla de dato de la gráfica.
Flujo alternativo:	
1. En el paso 6, si la fecha final es anterior que la fecha inicial, el sistema muestra un mensaje indicando que la fecha final no puede ser anterior a la final.	
Poscondiciones: El sistema genera/exporta/imprime una gráfica con las configuraciones seleccionadas por el usuario y muestra los datos que forma la gráfica en una tabla o los exporta a una hoja de cálculo Excel.	

Tabla D-12. Generar resumen de producción anual.

ID:	CU10.3
Nombre:	Generar resumen de producción anual
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite visualizar las tablas y gráficas con el resumen de producción por meses vs planes de producción, y exportar las gráficas en formato JPG, PNG o impresión y la tabla en hoja de cálculo Excel.	
Actores: Analistas de Guardias PPyG.	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Plan vs Producción por Mes.	
Flujo normal:	
1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Plan vs Producción por Mes.	
2. El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de divisiones y entidades de producción de PDVSA que posee en la base de datos.	
3. El usuario selecciona una división o una entidad de producción.	
4. El sistema carga un combo con el listado productos.	
5. El usuario selecciona un producto, una fecha inicial y una fecha final. El sistema muestra una gráfica y una tabla con los valores del promedio de producción mensual y plan de producción para los meses de la fecha seleccionada.	

Tabla D-12. Continuación.

<p>6. Si el usuario da clic en la casilla de verificación Producción fiscalizada. 6.1 El sistema carga nuevamente la gráfica y la tabla cambiando la serie que contiene la producción real por los valores de la producción fiscalizada</p> <p>7. Si el usuario da clic en la casilla de verificación Mejor Visión del Plan de Producción 7.1 El sistema carga nuevamente la gráfica y la tabla cambiando la serie que contiene el plan de producción por los valores de la mejor visión del plan de producción.</p> <p>8. Si el usuario selecciona la casilla de verificación: Plan de producción mensual acumulado. 8.1 El sistema muestra los valores de la serie plan de producción de forma acumulada, es decir realizando la sumatoria y dividiendo entre el número de días que han habido entre todos los meses transcurridos por cada punto.</p> <p>9. Si el usuario selecciona la casilla de verificación: Producción mensual acumulada. 9.1 El sistema muestra los valores de la serie con la producción de forma acumulada, es decir realizando la sumatoria de los promedios mensuales de producción y dividiendo entre el número de días que han habido entre todos los meses transcurridos por cada punto.</p> <p>10. Si el usuario selecciona la casilla de verificación: Mostrar desviación como una serie. 10.1 El sistema mostrará los valores de la desviación como una serie en la gráfica.</p> <p>11. Si el usuario selecciona la casilla de verificación: Extraer plan hasta el último mes del año. 11.1 El sistema cargará solo la serie correspondiente al plan de producción hasta el último mes del año seleccionado en fecha final.</p> <p>12. Si el usuario da clic en la opción de la gráfica que dice: Descargar gráfico en formato JPEG o PNG. 12.1 El sistema generará la gráfica en el formato seleccionado y la enviará para que será descargada desde el navegador web.</p> <p>13. Si el usuario da clic en el botón que dice Imprimir gráfica. 13.1 El sistema envía la gráfica para que sea impresa directamente desde el gestor de impresiones del navegador web.</p> <p>14. Si el usuario da clic en el botón que dice: Descargar gráfico en formato Excel 2007 o 2003. 14.1 El sistema generará una hoja de cálculo Excel en el formato seleccionado que contendrá los valores de la tabla de dato de la gráfica.</p>
<p>Flujo alternativo:</p> <p>1. En el paso 6, si la fecha final es anterior que la fecha inicial, el sistema muestra un mensaje indicando que la fecha final no puede ser anterior a la final.</p>
<p>Poscondiciones: El sistema genera/exporta/imprime una gráfica con las configuraciones seleccionadas por el usuario y muestra los datos que forma la gráfica en una tabla o los exporta a una hoja de cálculo Excel.</p>

Tabla D-13. Generar comparativa de promedios mensuales.

ID:	CU10.4
Nombre:	Generar comparativa de promedios mensuales
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite visualizar las tablas y gráficas con hasta cuatro series personalizadas con valores que se calcularán de forma mensual, y exportar las gráficas en formato JPG, PNG o impresión y la tabla en hoja de cálculo Excel.	
Actores: Analistas de Guardias PPyG.	
Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Reporte por Mes.	
Flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Reporte por Mes. 2. El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de divisiones y entidades de producción de PDVSA que posee en la base de datos ligados a todas las combinaciones de productos posibles y otros combos con los tipos de producción y planes de producción disponibles. 3. El usuario selecciona combos en las combinaciones que les sean requeridas en los informes gerenciales personalizados, una fecha inicial y una fecha final. 4. El sistema muestra una gráfica y una tabla con las series de las combinaciones requeridas en las fechas seleccionadas. 5. Si el usuario da clic en la opción de la gráfica que dice: Descargar gráfico en formato JPEG o PNG. <ol style="list-style-type: none"> 5.1 El sistema generará la gráfica en el formato seleccionado y la enviará para que será descargada desde el navegador web. 6. Si el usuario da clic en el botón que dice Imprimir gráfica. <ol style="list-style-type: none"> 6.1 El sistema envía la gráfica para que sea impresa directamente desde el gestor de impresiones del navegador web. 7. Si el usuario da clic en el botón que dice: Descargar gráfico en formato Excel 2007 o 2003. <ol style="list-style-type: none"> 7.1 El sistema generará una hoja de cálculo Excel en el formato seleccionado que contendrá los valores de la tabla de dato de la gráfica. 	
Flujo alternativo: <ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 4, si la fecha final es anterior que la fecha inicial, el sistema muestra un mensaje indicando que la fecha final no puede ser anterior a la final. 	
Poscondiciones: El sistema genera/exporta/imprime una gráfica con las configuraciones seleccionadas por el usuario y muestra los datos que forma la gráfica en una tabla o los exporta a una hoja de cálculo Excel.	

Tabla D-14. Generar comparativa cruzada con indicadores de variación.

ID:	CU10.5
Nombre:	Generar comparativa cruzada con indicadores de variación
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite visualizar las tablas y gráficas con hasta cuatro series personalizadas donde se pueden incluir comparativas con indicadores de variación, y exportar las gráficas en formato JPG o impresión, y la tabla en hoja de cálculo Excel.	
Actores: Analistas de Guardias PPyG.	

Tabla D-14. Continuación.

Precondiciones: El usuario ha iniciado sesión en el sistema con éxito y posee los privilegios suficientes para visualizar la sección Reporte por Día.	
Flujo normal:	
1.	El caso de uso inicia cuando el usuario selecciona la opción Reporte por Día.
2.	El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de divisiones y entidades de producción de PDVSA que posee en la base de datos ligados a todas las combinaciones de productos posibles y otros combos con los tipos de producción, planes de producción e indicadores de variación disponibles.
3.	El sistema muestra por pantalla unos combos con el listado de divisiones y entidades de producción de PDVSA que posee en la base de datos ligados a todas las combinaciones de productos posibles y otros combos con los tipos de producción, planes de producción e indicadores de variación disponibles.
4.	El usuario selecciona los combos en las combinaciones pertinentes que le permitan obtener la información que se sea solicitada para informes gerenciales personalizados, una fecha inicial y una fecha final.
5.	El sistema muestra una gráfica y una tabla con las series de las combinaciones requeridas en las fechas seleccionadas.
6.	Si el usuario da clic en la opción de la gráfica que dice: Descargar gráfico en formato JPEG o PNG.
6.1	El sistema generará la gráfica en el formato seleccionado y la enviará para que será descargada desde el navegador web.
7.	Si el usuario da clic en el botón que dice Imprimir gráfica.
7.1	El sistema envía la gráfica para que sea impresa directamente desde el gestor de impresiones del navegador web.
8.	Si el usuario da clic en el botón que dice: Descargar gráfico en formato Excel 2007 o 2003.
8.1	El sistema generará una hoja de cálculo Excel en el formato seleccionado que contendrá los valores de la tabla de dato de la gráfica.
Flujo alternativo:	
2.	En el paso 4, si la fecha final es anterior que la fecha inicial, el sistema muestra un mensaje indicando que la fecha final no puede ser anterior a la final.
Poscondiciones: El sistema genera/exporta/imprime una gráfica con las configuraciones seleccionadas por el usuario y muestra los datos que forma la gráfica en una tabla o los exporta a una hoja de cálculo Excel.	

Tabla D-15. Autenticar usuario.

ID:	CU11
Nombre:	Autenticar usuario
Autor:	Jaime S. La Rosa M.
Descripción: Permite autenticar a un usuario que este validado para ingresar en el sistema.	
Actores: Todos.	
Precondiciones: El usuario no ha iniciado sesión en el sistema, pero posee un indicador habilitado para ingresar.	

Tabla D-15. Continuación.

<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none">1. El caso de uso inicia cuando el usuario entra a una sección del sistema o a la página inicial sin estar autenticado.2. El sistema muestra dos cajas de textos al usuario, una para que ingrese su indicador y la otra para su contraseña.3. El usuario ingresa su indicador y contraseña.4. El sistema verifica que el indicador este autorizado para ingresar en el sistema.5. El sistema verifica en el directorio activo de PDVSA que el indicador y la contraseña sean correctos.6. El sistema inicia la sesión del usuario, mostrándole la pantalla principal del sistema y el listado de secciones a las que está autorizado.
<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none">3. En el paso 4, si el indicador no está autorizado para ingresar en el sistema, el sistema le pide nuevamente los datos al usuario.4. En el paso 5, si la combinación de indicador y contraseña son incorrectos, el sistema le pide nuevamente los datos al usuario.
<p>Poscondiciones: El sistema autentica a un usuario para ingresar al sistema y navegar por las distintas sesiones por las que está autorizado.</p>

APÉNDICE E. Descripción de las tablas que componen base de datos

Tabla E-1. Descripción de la tabla “i001t_usuario”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
co_usuario	character varying	30	Registro único que contiene el indicador con el que inicia sesión el usuario.
nu_usuario	serial	-	Clave primaria.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o borrado.
in_usuario_padre	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.
in_rol	integer	-	Id del rol al que pertenece el usuario.

Tabla E-2. Descripción de la tabla “i002t_entidad_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_entidad_produccion	serial	-	Clave primaria.
in_nombre	character varying	100	Nombre de la entidad de producción.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o borrado.
in_tipo_entidad_produccion	integer	-	Id del tipo de la entidad de producción.

Tabla E-2. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_division	integer	-	Id de la división a la que pertenece la entidad de producción.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica.
in_perfil	integer	-	Id del perfil que está relacionado con la entidad de producción.

Tabla E-3. Descripción de la tabla “i003t_producto”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_producto	serial	-	Clave primaria.
in_nombre	character varying	30	Nombre del producto.
tx_descripcion	character varying	500	Descripción del producto.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica.
in_unidad_medicion	character varying	30	Nombre de la unidad de medición en la que es medido el producto.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o no.

Tabla E-4. Descripción de la tabla “c004t_relacion_producto_ep”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_entidad_produccion	integer	-	Id de la entidad de producción de la relación.

Tabla E-4. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_producto	integer	-	Id del producto que participa en la relación.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o borrado.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.

Tabla E-5. Descripción de la tabla “c005t_plan_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_plan_produccion	serial	-	Clave primaria.
in_producto	integer	-	Id del producto del cual es el plan de producción.
in_entidad_produccion	integer	-	Id de la entidad de producción de la que es el plan de producción.
in_anho	integer	-	Año del plan.
in_mes	integer	-	Mes del plan.
in_produccion	double precision	-	Valor de producción para el plan de producción.
tx_nota	character varying	2000	Nota relacionada con el plan.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.

Tabla E-5. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_produccion_mejor_vision	double precision	-	Valor de producción para la mejor visión.
tx_nota_mejor_vision	character varying	2000	Nota relacionada con la mejor visión.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.

Tabla E-6. Descripción de la tabla “c006t_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_produccion	serial	-	Clave primaria.
in_entidad_produccion	integer	-	Id de la entidad de producción que participa en la relación.
in_producto	integer	-	Id del producto que participa en la relación.
fe_fecha	date	-	Fecha a la que pertenece el valor de producción.
in_producido	real	-	Valor de producción.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.
in_tipo	character varying	2	Indica si la producción de un día en específico es: real (O) ó fiscalizada (F).

Tabla E-6. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_promedio	boolean	-	TRUE solo cuando "in_tipo" tiene como valor 'F' (fiscalizada), e indica que el valor de producción agregado en el registro correspondiente es un promedio mensual.

Tabla E-7. Descripción de la tabla “i007t_indicador_variacion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_indicador_variacion	serial	-	Clave primaria.
in_nombre	character varying	100	Nombre del indicador de variación.
tx_descripcion	character varying	2000	Descripción del indicador de variación.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o borrado.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.
in_tipo_indicador_variacion	integer	-	Id del tipo de indicador al que pertenece el registro.

Tabla E-8. Descripción de la tabla “c008t_indicador_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_indicador_produccion	serial	-	Clave primaria.

Tabla E-8. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_indicador_variacion	integer	-	Id del indicador al que pertenece.
in_produccion	integer	-	Id del registro de producción al que pertenece.
in_valor_variacion	real	-	Valor que tiene la desviación.
tx_descripcion_explicativa	character varying	5000	Descripción explicativa del indicador para el día de producción.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.
tx_plan_accion	text	-	Plan de acción tomado.

Tabla E-9. Descripción de la tabla “c009t_explicacion_comparativa”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_explicacion_comparativa	serial	-	Clave primaria.
in_entidad_produccion	integer	-	Id de la entidad de producción de la que es la explicación.
in_producto	integer	-	Id del producto del que es la explicación.
fe_fecha	date	-	Fecha de la explicación.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.

Tabla E-9. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.
tx_explicacion_semana	character varying	5000	Explicación con respecto a la semana de producción anterior a la semana de la fecha.
tx_explicacion_mes	character varying	5000	Explicación con respecto al plan de producción del mes de la fecha.

Tabla E-10. Descripción de la tabla “i010t_division”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_division	serial	-	Clave primaria.
in_nombre	character varying	50	Nombre de la división de producción de PDVSA.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o borrado.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.

Tabla E-11. Descripción de la tabla “i011t_tipo_entidad_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_tipo_entidad_produccion	serial	-	Clave primaria.

Tabla E-11. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_nombre	character varying	50	Nombre del tipo de entidad de producción.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
tx_descripcion	character varying	500	Descripción del tipo de entidad de producción.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o borrado.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.

Tabla E-12. Descripción de la tabla “i012t_tipo_indicador_variacion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_tipo_indicador_variacion	serial	-	Clave primaria.
in_nombre	character varying	50	Nombre del tipo de indicador de variación.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
tx_descripcion	character varying	500	Descripción del tipo de indicador de variación.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o no.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.
in_tipo_operacion	character varying	2	Almacena un signo más (+) para los casos de contribución y un signo menos (-) para los casos de producción diferida.

Tabla E-13. Descripción de la tabla “i013t_rol”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_rol	serial	-	Clave primaria.
in_nombre	character varying	50	Nombre del rol.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.
tx_descripcion	character varying	500	Descripción del rol.
in_administrador	integer	-	Indica que el rol puede agregar usuarios cuando tiene valor uno (1), o que no puede agregar a otros usuarios cuando tiene valor cero (0).

Tabla E-14. Descripción de la tabla “i014t_seccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_seccion	serial	-	Clave primaria.
co_seccion	character varying	100	Código usado para identificar una sección dentro del sistema, cada registro corresponde a una sección del sistema y su valor debe coincidir con el valor asignado a las constantes de secciones declaradas en /application/config/constants.php, por lo que si el valor de alguna de dichas constantes cambia, también debe cambiar el valor correspondiente en este campo.

Tabla E-14. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_nivel	integer	-	Nivel mínimo que debe tener un perfil para que le pueda ser asignada una sección específica. Los distintos niveles están especificados en el comentario del atributo in_nivel de la tabla i015t_perfil.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o borrado.
in_nombre	character varying	50	Nombre de la sección.
tx_descripcion	character varying	500	Descripción del rol.

Tabla E-15. Descripción de la tabla “i015t_perfil”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_perfil	serial	-	Clave primaria.
tx_descripcion	character varying	500	Descripción del perfil, este campo describe si el perfil es de un “Super Usuario”, “Analista de División” o si de un “Usuario de Entidad de Producción”
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro, necesario para poder hacer las auditorias de los permisos concedidos,

Tabla E-15. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_nivel	integer	-	<p>Campo descriptivo que indica cual es el nivel que poseen los usuarios con un perfil específico dentro del sistema, sus posibles valores son los siguientes:</p> <p>Perfil de Entidad de Producción (4): Quiere decir que los permisos relacionados a dicho perfil, solo tienen valor para una entidad de producción en concreto, la cual está especificada en la tabla relacion_perfil_ep y luego se verifica en la tabla permisología cuáles son los permisos a los que puede acceder dicho usuario.</p> <p>Perfil de División (8): Indica que los usuarios con ese nivel perfil tienen acceso a secciones específicas con todas las Entidades de Producción que estén en el sistema, por lo que no se realiza verificación en la tabla relacion_perfil_ep, sino solo en la tabla permisología</p> <p>Super usuario (12): Los usuarios con nivel 12 son Super Usuarios (root) por lo tanto no se realiza verificaciones en otras tablas ya que posee permisos para todas las secciones del sistema.</p>

Tabla E-16. Descripción de la tabla “c016t_relacion_perfil_usuario”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_relacion_perfil_usuario	serial	-	Clave primaria.

Tabla E-16. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_perfil	integer	-	Id del perfil al que pertenece la relación.
in_usuario_relacion	integer	-	Indica el usuario al que se le ha asignado el perfil especificado en "in_perfil".
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o borrado.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.

Tabla E-17. Descripción de la tabla "c018t_permisologia".

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_permisologia	serial	-	Clave primaria.
in_seccion	integer	-	Sección a la que pertenece el permiso.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Fecha de la última modificación del registro.
in_estado	character varying	20	Indica si el registro se considera activo o borrado.
in_usuario	integer	-	Id del usuario que inserta o modifica el registro.
in_relacion_perfil_usuario	integer	-	Id del registro en relación perfil usuario al que pertenece el permiso.

Tabla E-18. Descripción de la tabla “x001t_usuario”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
co_usuario	character varying	30	Registro histórico.
nu_usuario	integer	-	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
in_usuario_padre	integer	-	Registro histórico.
in_rol	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-19. Descripción de la tabla “x002t_entidad_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_entidad_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_nombre	character varying	100	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
in_tipo_entidad_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_division	integer	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.
in_perfil	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-20. Descripción de la tabla “x003t_producto”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_producto	integer	-	Registro histórico.
in_nombre	character varying	30	Registro histórico.
tx_descripcion	character varying	500	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.
in_unidad_medicion	character varying	30	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.

Tabla E-21. Descripción de la tabla “x004t_relacion_producto_ep”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
in_entidad_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_producto	integer	-	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-22. Descripción de la tabla “x005t_plan_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_plan_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_producto	integer	-	Registro histórico.
in_entidad_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_anho	integer	-	Registro histórico.
in_mes	integer	-	Registro histórico.
in_produccion	double precisión	-	Registro histórico.
tx_nota	character varying	2000	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_produccion_mejor_vision	double precisión	-	Registro histórico.
tx_nota_mejor_vision	character varying	2000	Registro histórico.
in_usuario	Integer	-	Registro histórico.

Tabla E-23. Descripción de la tabla “x006t_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_entidad_produccion	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-23. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_producto	integer	-	Registro histórico.
fe_fecha	date	-	Registro histórico.
in_producido	real	-	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.
in_tipo	character varying	2	Registro histórico.
in_promedio	boolean	-	Registro histórico.

Tabla E-24. Descripción de la tabla “x007t_indicador_variacion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_indicador_variacion	integer	-	Registro histórico.
in_nombre	character varying	100	Registro histórico.
tx_descripcion	character varying	2000	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.
in_tipo_indicador_variacion	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-25. Descripción de la tabla “x008t_indicador_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_indicador_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_indicador_variacion	integer	-	Registro histórico.
in_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_valor_variacion	real	-	Registro histórico.
tx_descripcion_explicativa	character varying	5000	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.
tx_plan_accion	text	-	Registro histórico.

Tabla E-26. Descripción de la tabla “x009t_explicacion_comparativa”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_explicacion_comparativa	integer	-	Registro histórico.
in_entidad_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_producto	integer	-	Registro histórico.
fe_fecha	date	-	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-26. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
tx_explicacion_semana	character varying	5000	Registro histórico.
tx_explicacion_mes	character varying	5000	Registro histórico.

Tabla E-27. Descripción de la tabla “x010t_division”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_division	integer	-	Registro histórico.
in_nombre	character varying	50	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-28. Descripción de la tabla “x011t_tipo_entidad_produccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_tipo_entidad_produccion	integer	-	Registro histórico.
in_nombre	character varying	50	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.

Tabla E-28. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
tx_descripcion	character varying	500	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-29. Descripción de la tabla “x012t_tipo_indicador_variacion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_tipo_indicador_variacion	integer	-	Registro histórico.
in_nombre	character varying	50	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
tx_descripcion	character varying	500	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.
in_tipo_operacion	character varying	2	Registro histórico.

Tabla E-30. Descripción de la tabla “x013t_rol”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.

Tabla E-30. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_rol	integer	-	Registro histórico.
in_nombre	character varying	50	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.
tx_descripcion	character varying	500	Registro histórico.
in_administrador	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-31. Descripción de la tabla “x014t_seccion”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_seccion	integer	-	Registro histórico.
co_seccion	character varying	100	Registro histórico.
in_nivel	integer	-	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
in_nombre	character varying	50	Registro histórico.
tx_descripcion	character varying	500	Registro histórico.

Tabla E-32. Descripción de la tabla “x015t_perfil”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_perfil	integer	-	Registro histórico.
in_nivel	integer	-	Registro histórico.
tx_descripcion	character varying	500	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-33. Descripción de la tabla “x016t_relacion_perfil_usuario”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria.
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_relacion_perfil_usuario	integer	-	Registro histórico.
in_perfil	integer	-	Registro histórico.
in_usuario_relacion	integer	-	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.

Tabla E-34. Descripción de la tabla “x018t_permisologia”.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
nu_id	serial	-	Clave primaria

Tabla E-34. Continuación.

Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
in_operacion	text	-	Tipo de operación realizada: INSERT, UPDATE o DELETE.
nu_permisologia	integer	-	Registro histórico.
in_seccion	integer	-	Registro histórico.
fe_ultima_modificacion	timestamp	-	Registro histórico.
in_estado	character varying	20	Registro histórico.
in_usuario	integer	-	Registro histórico.
in_relacion_perfil_usuario	integer	-	Registro histórico.

APÉNDICE F. Diagramas de secuencia de la vista de comportamiento

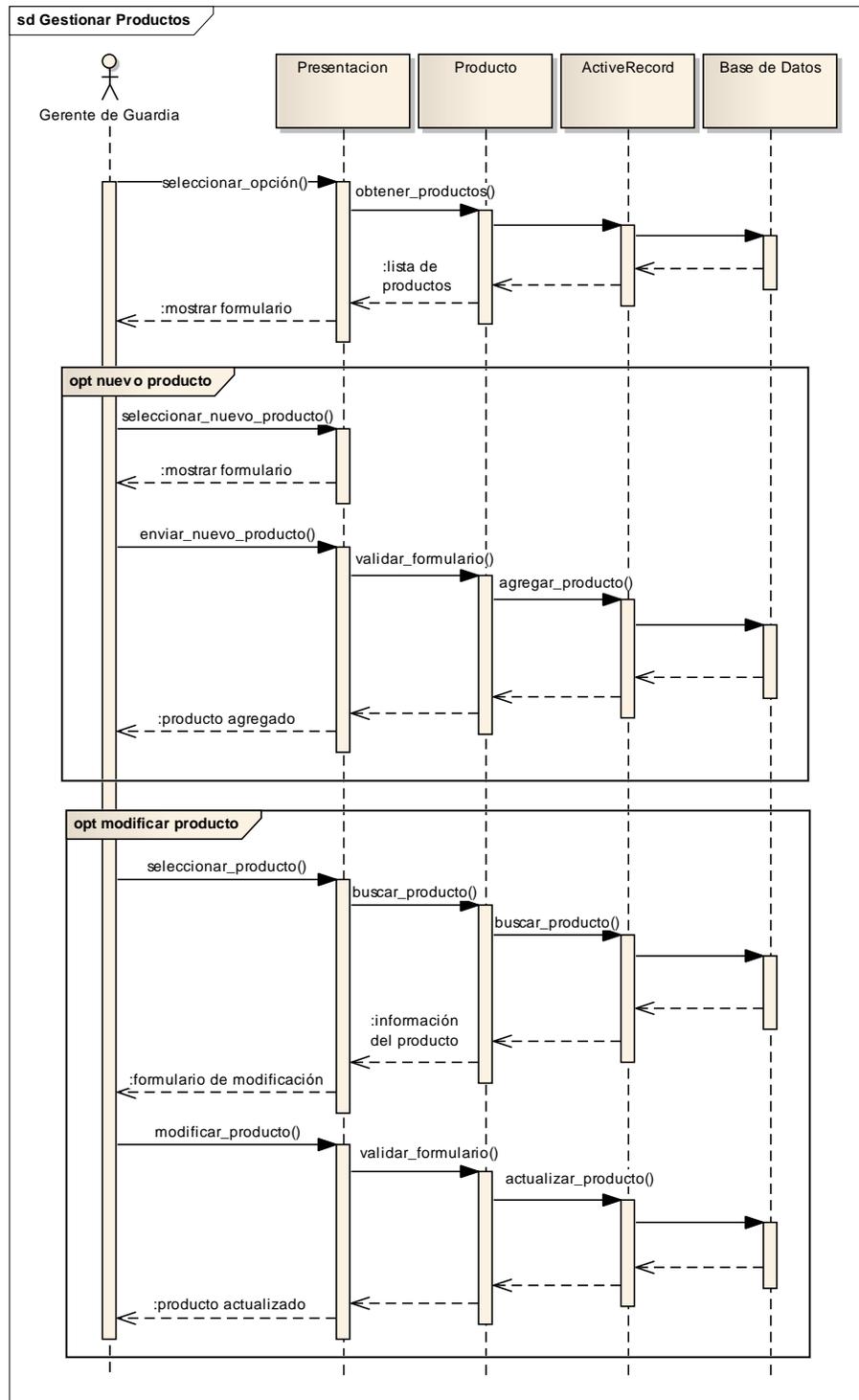


Figura F-1. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar Productos.

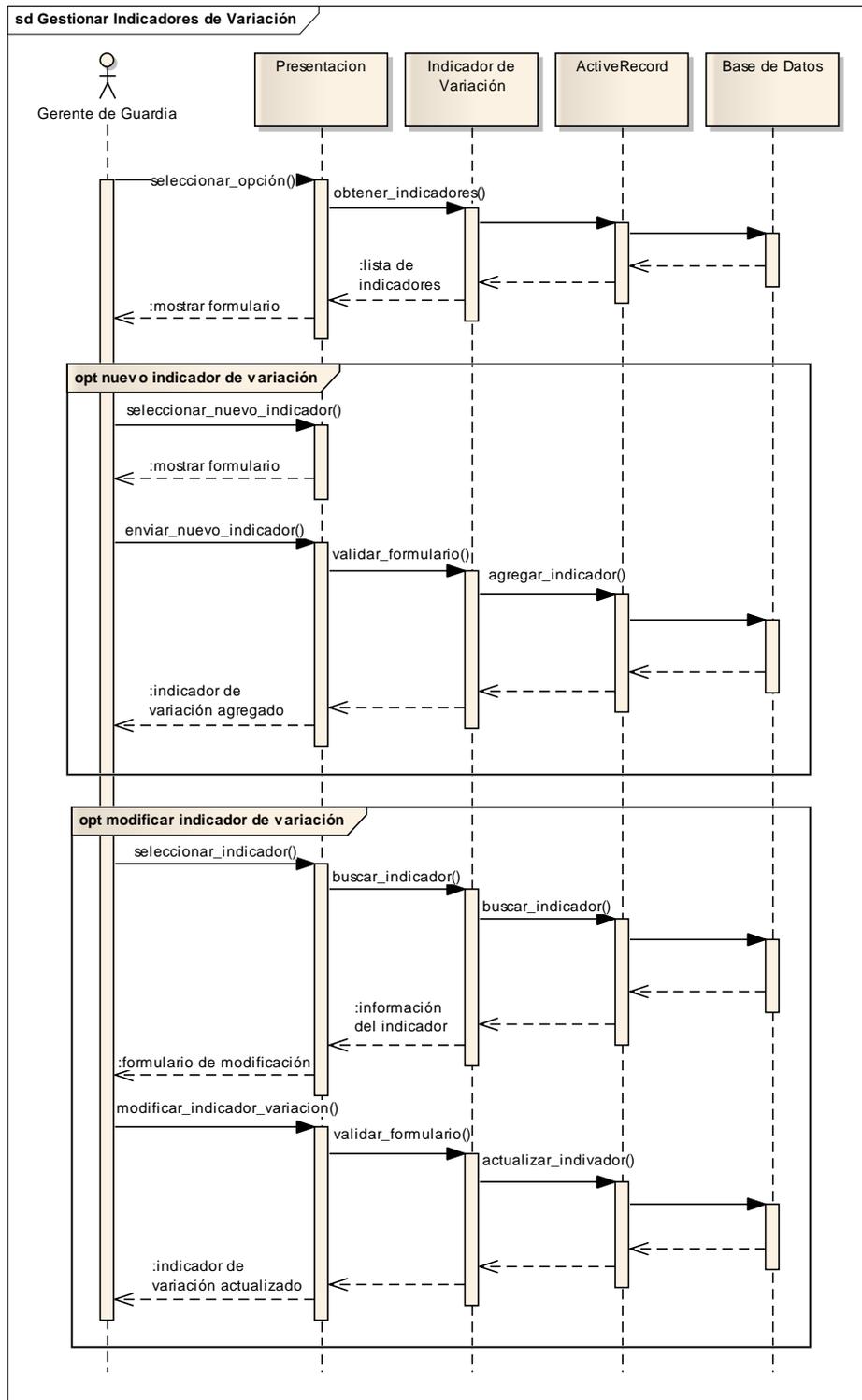


Figura F-2. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar Indicadores de Variación.

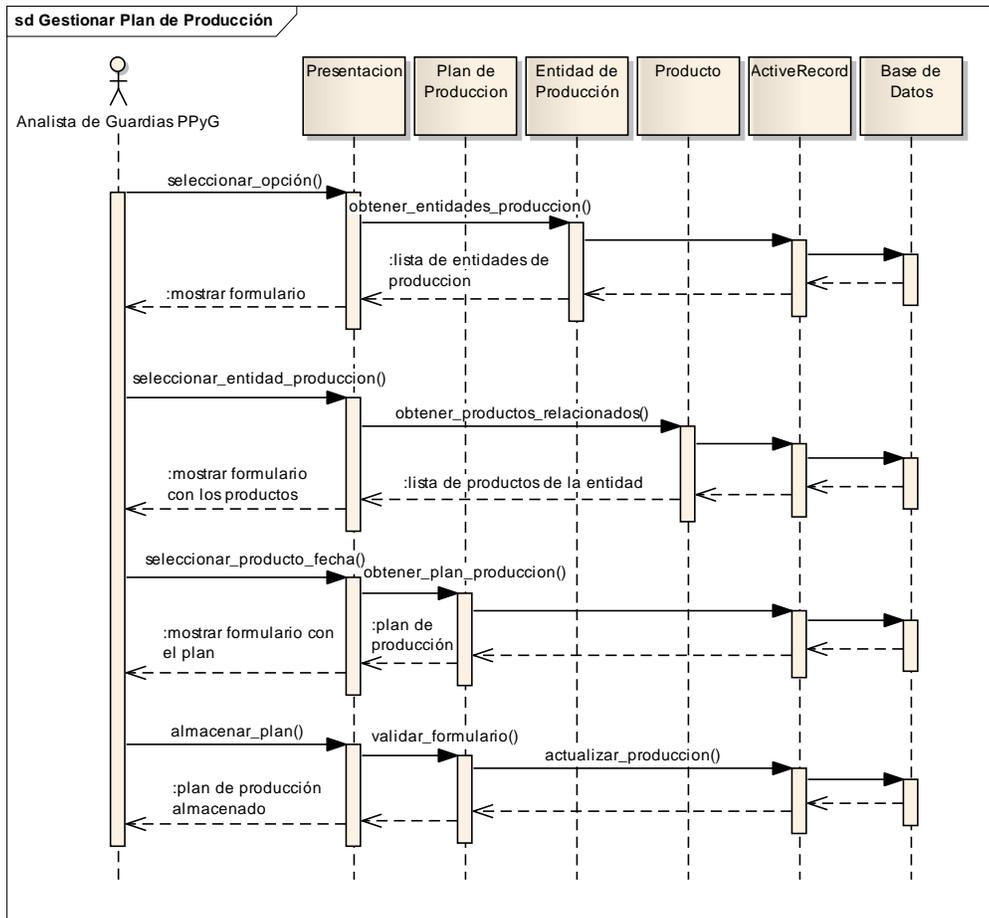


Figura F-3. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar Plan de Producción.

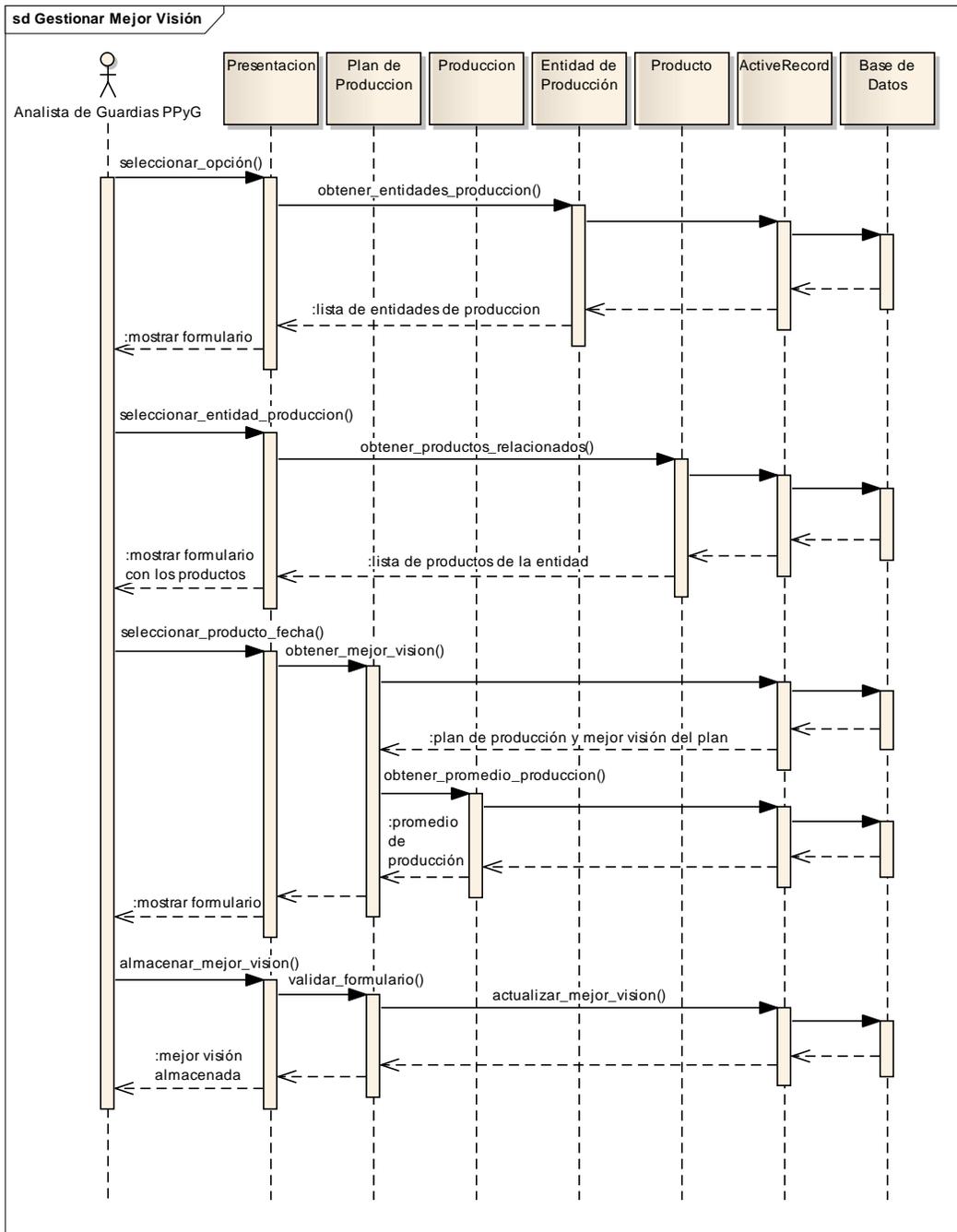


Figura F-4. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar Mejor Visión.

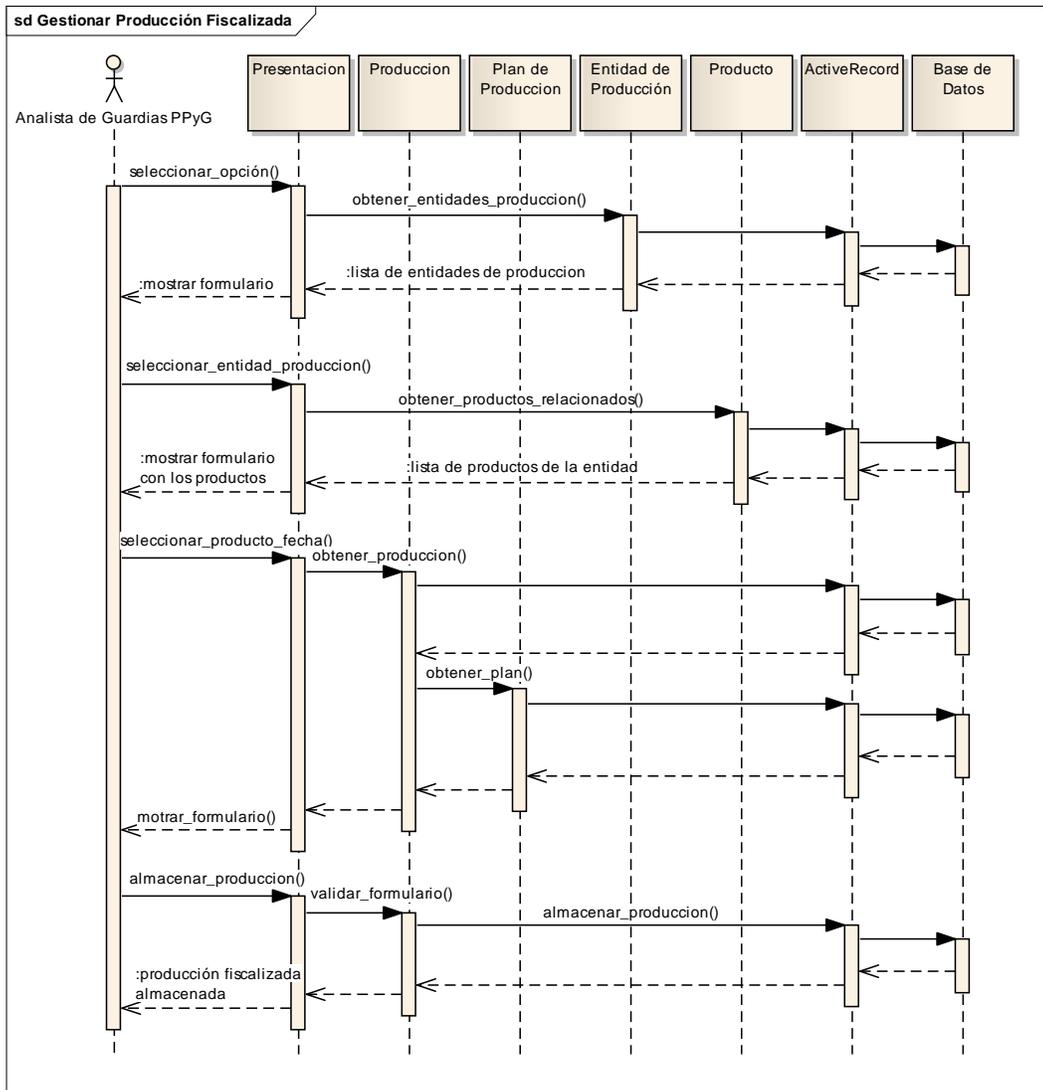


Figura F-5. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar Producción Fiscalizada.

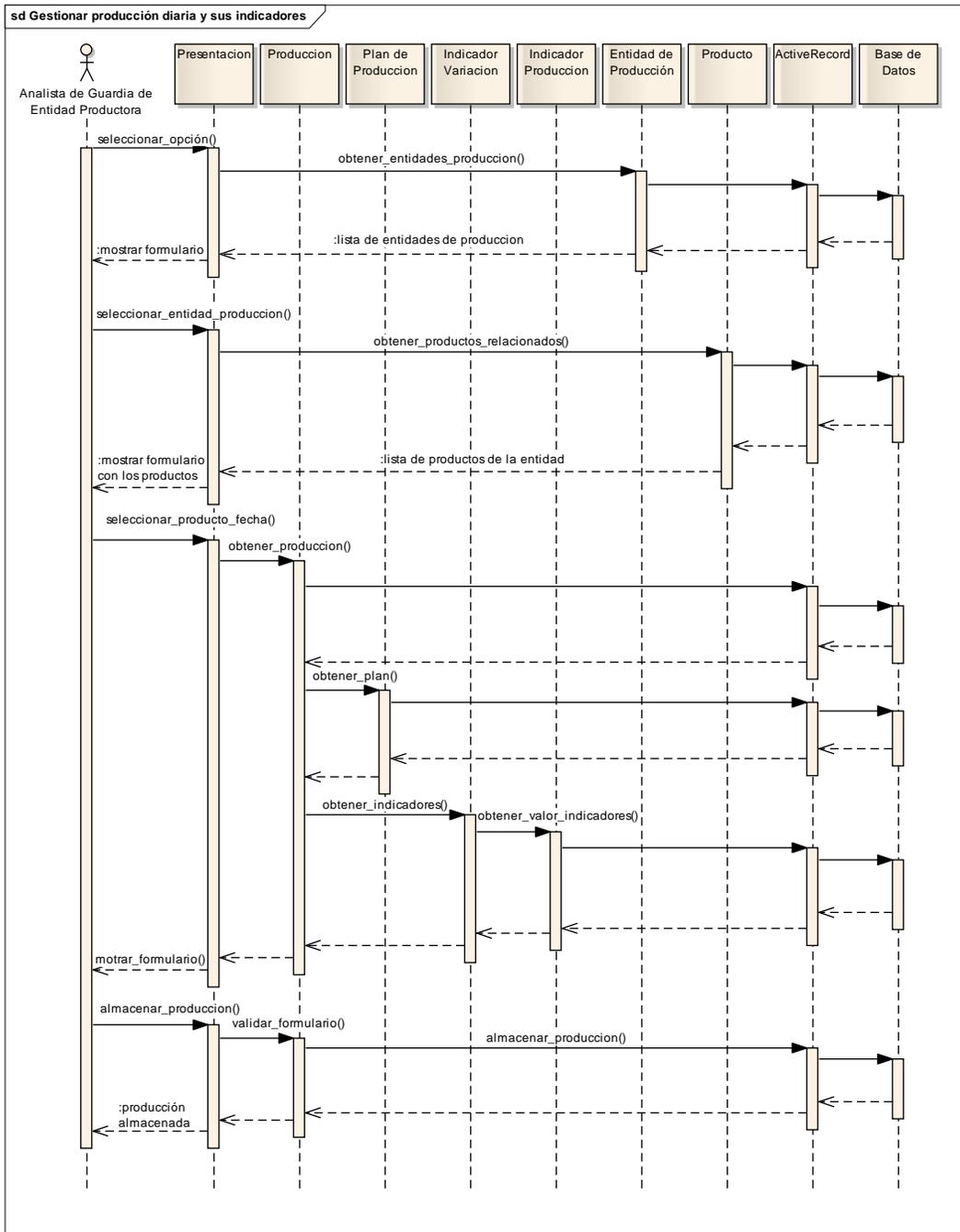


Figura F-6. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar producción diaria y sus indicadores.

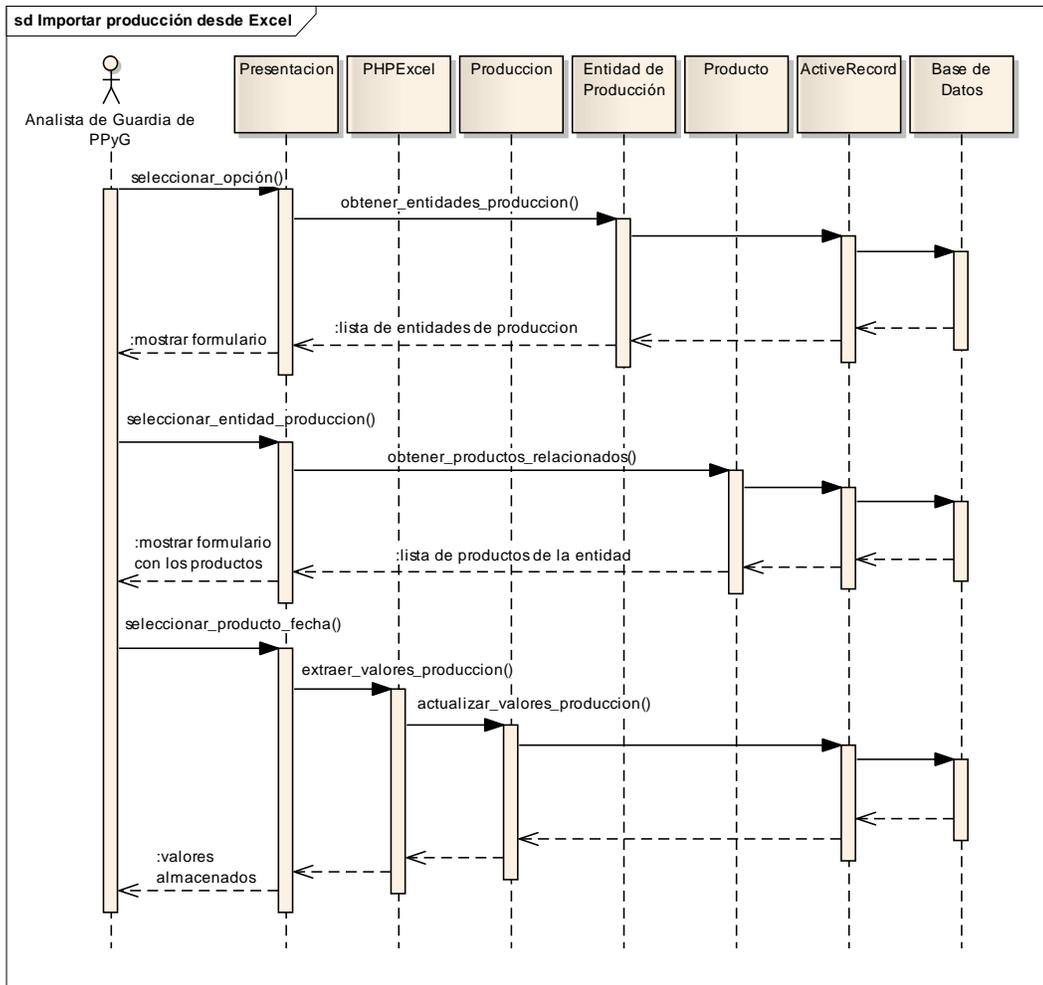


Figura F-7. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Importar producción desde Excel.

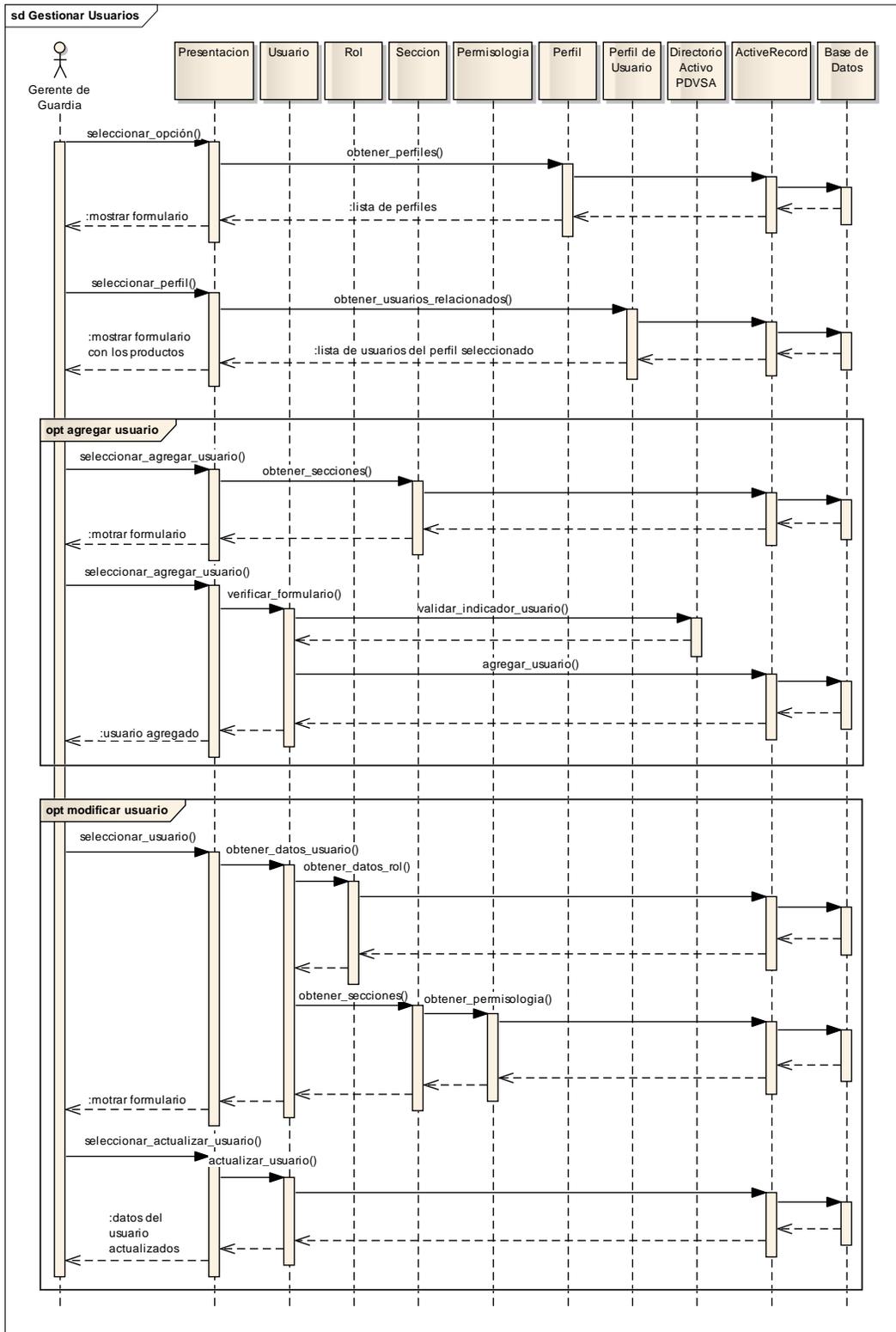


Figura F-8. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar Usuarios.

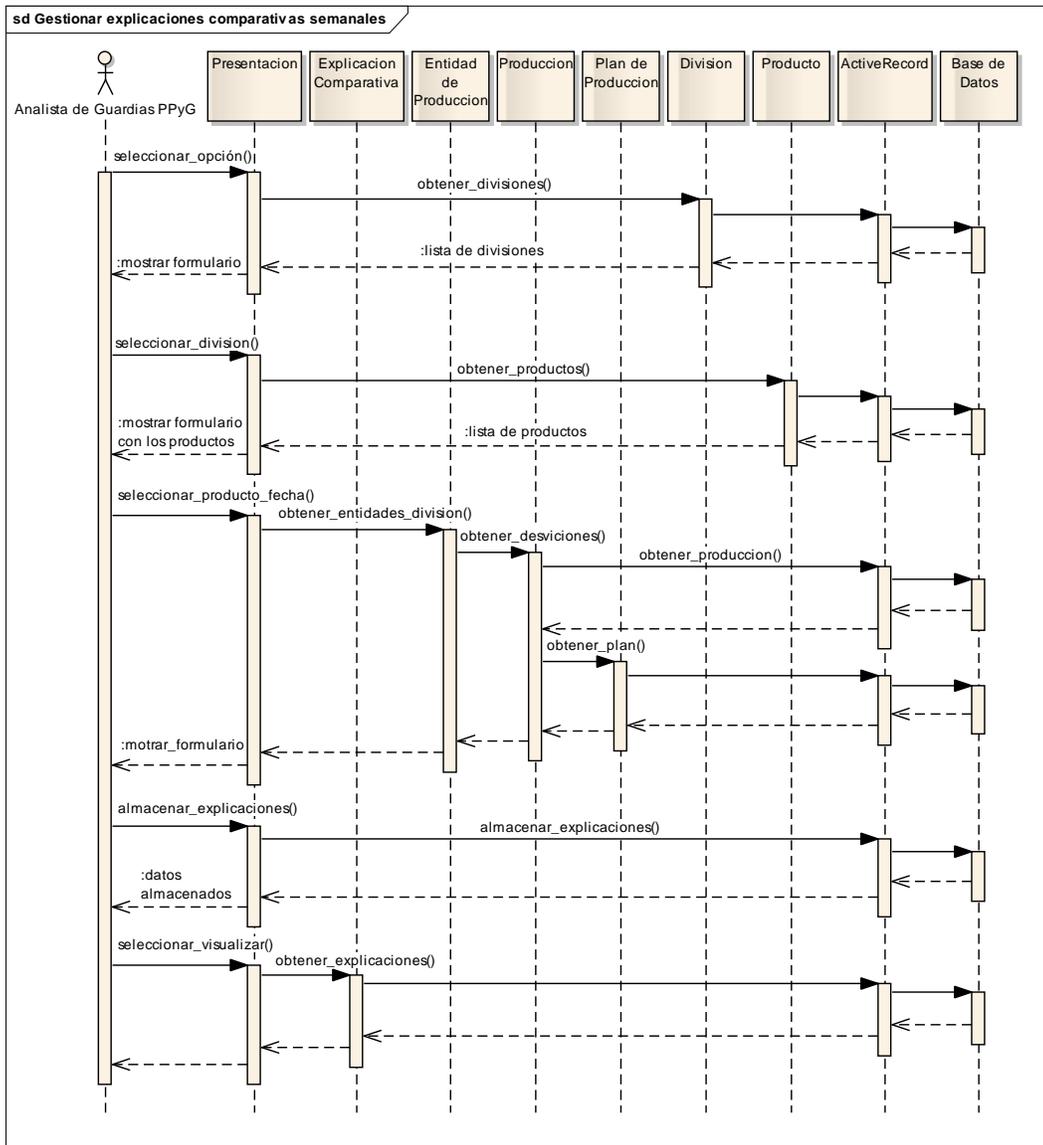


Figura F-9. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar explicaciones comparativas semanales.

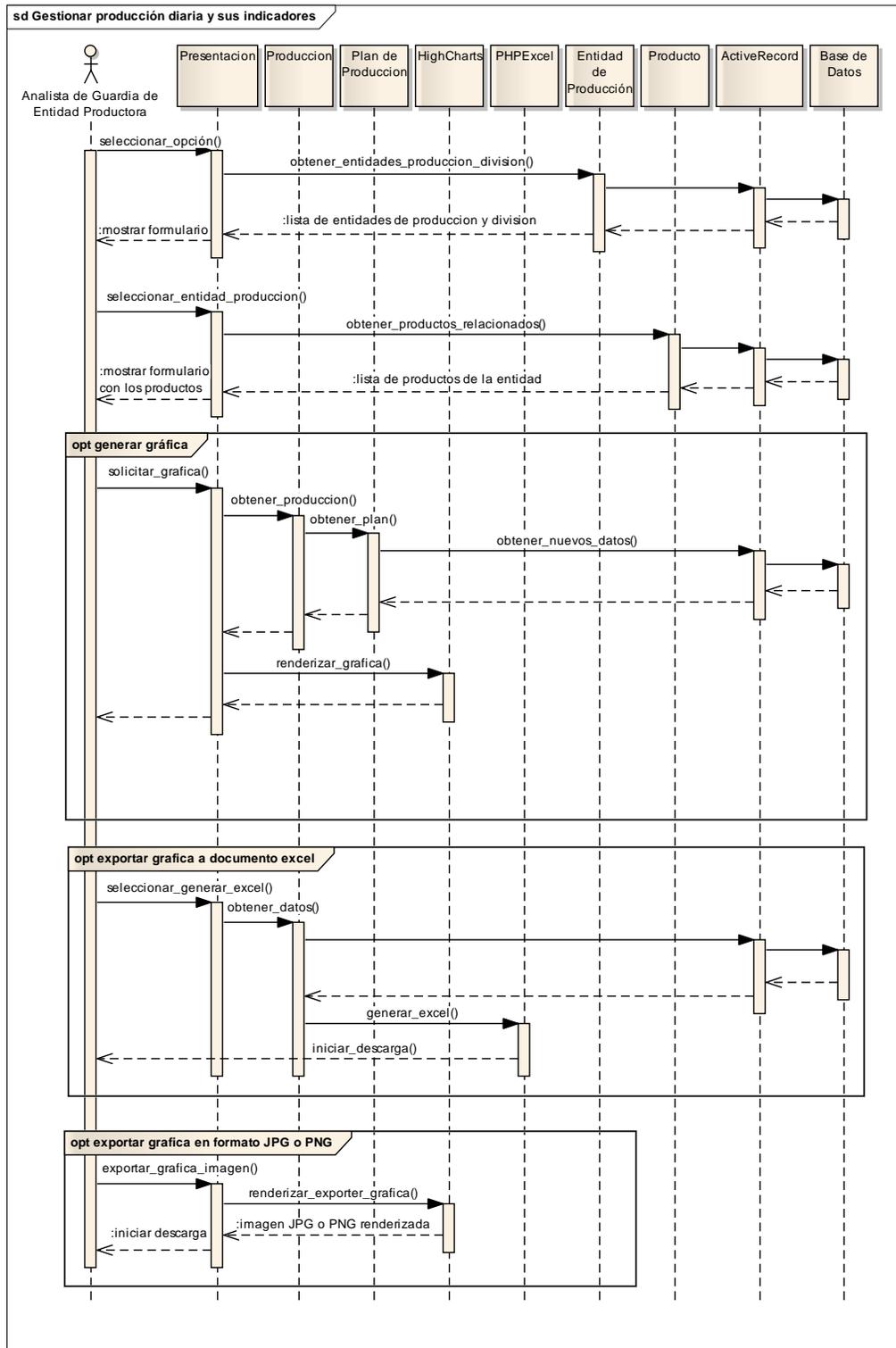


Figura F-10. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Gestionar producción diaria y sus indicadores.

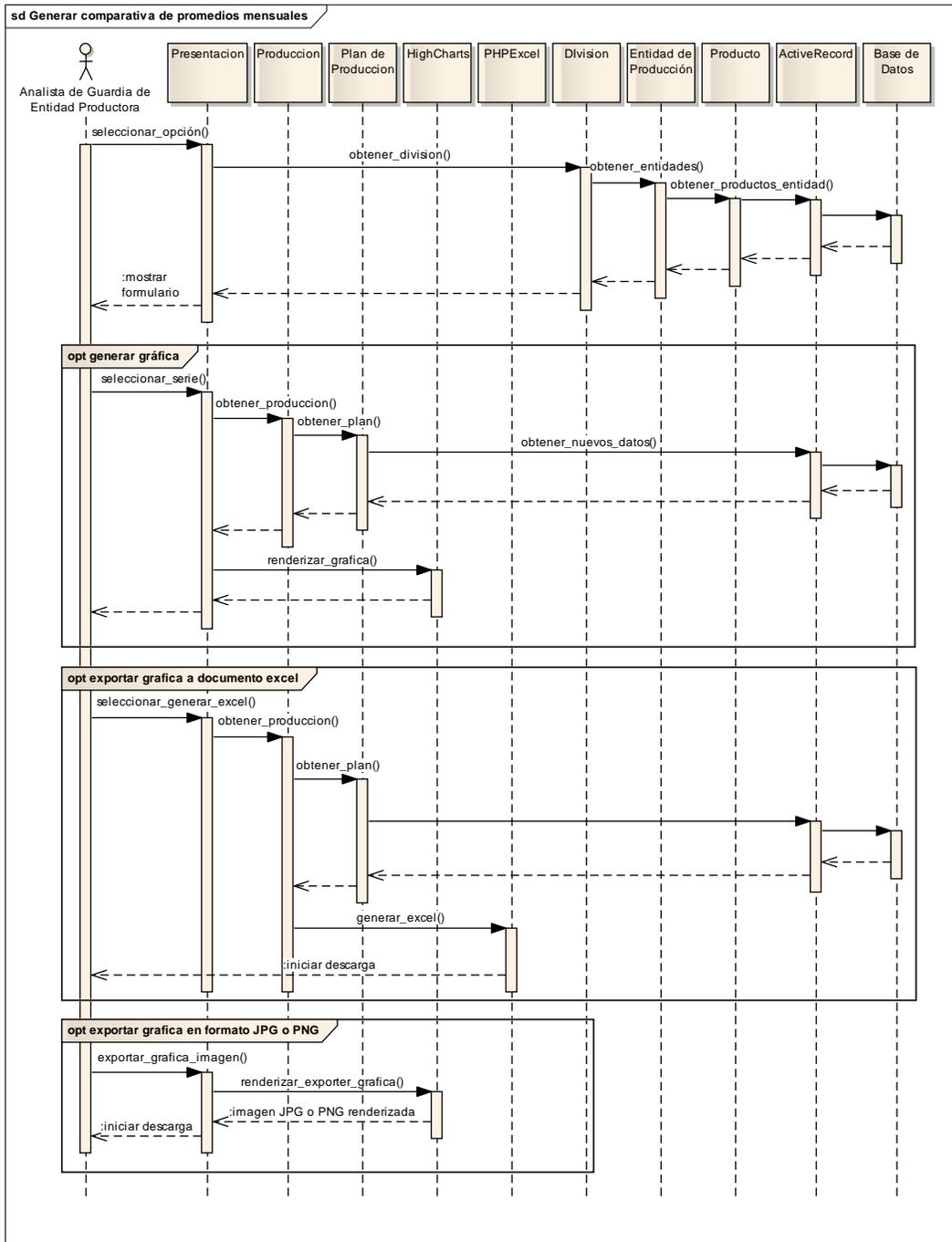


Figura F-11. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Generar comparativa de promedios mensuales.

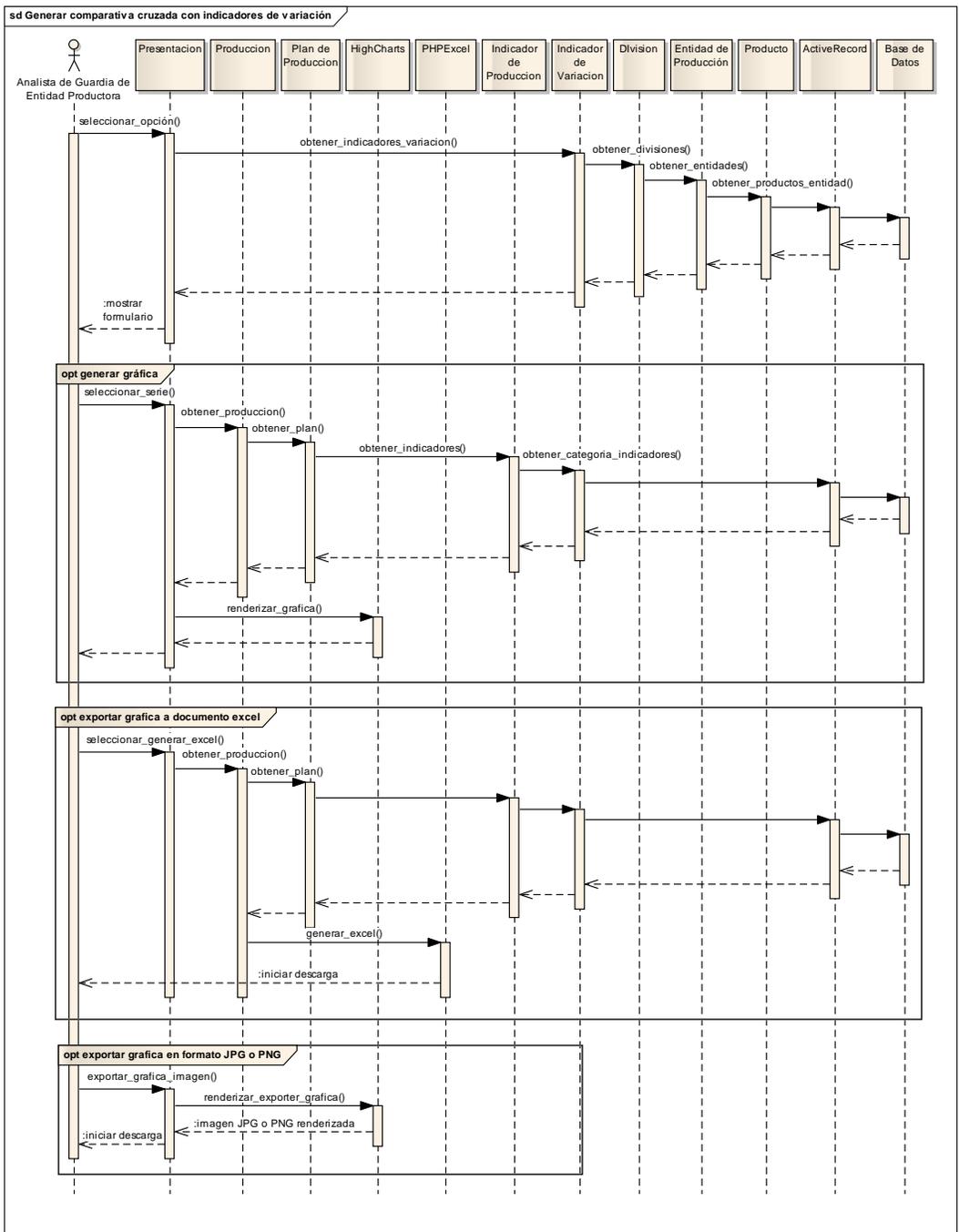


Figura F-12. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Generar comparativa cruzada con indicadores de variación.

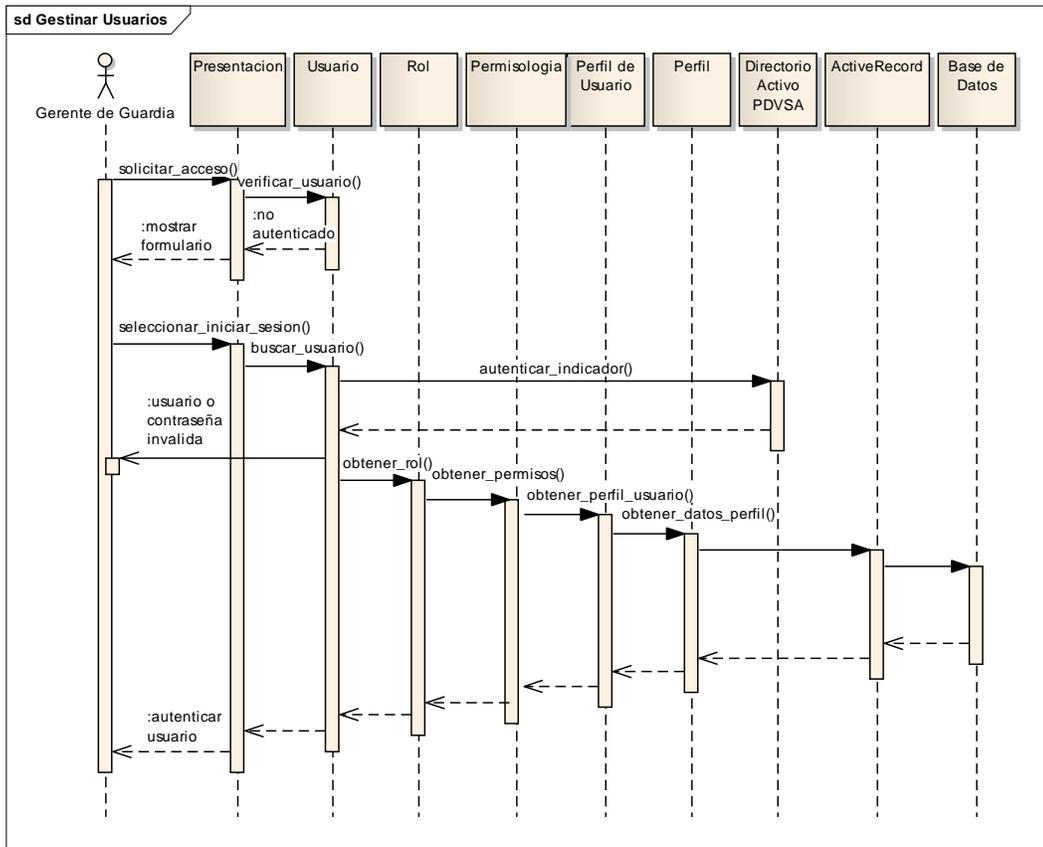


Figura F-13. Diagrama de secuencia para el caso de uso: Autenticar Usuario.

APÉNDICE G. Resultados de las pruebas de contenido del SIW



Figura G-1. Ejemplo de error de contenido (error gramatical).



Figura G-2. Ejemplo de error de contenido (error tipográfico).

APÉNDICE H. Resultados de las pruebas de navegación del SIW

The screenshot displays the PDVSA SIGPRO (Sistema de Gestión de Producción) interface. At the top left is the PDVSA logo. The top right shows the system name and the date: "Viernes, 15 de Marzo de 2013". The user is identified as "Bienvenido LAROSAJA / Rol: Supervisor". The breadcrumb trail is "Inicio » Áreas de Producción » Modificar".

The left sidebar contains a navigation menu with the following items: Inicio, Productos, **Entidad de Producción** (circled in red), Indicadores de Variación, Plan de Producción, Mejor Visión, Exportar Producción, Producción Real Mensual, Producción Real Diaria, Producción Fiscalizada, Reportes (Explicación Semanal, Comp. por indicadores, Plan vs Prod. por Día, Plan vs Prod. por Mes, Reporte por Día, Reporte por Mes), and Usuarios.

The main content area is titled "Áreas de Producción" and contains a form for editing a production area. The form includes a dropdown menu for "Áreas de Producción" with the text "Seleccione una área de producción". Below this, the specific area is identified as "E.M. Petrolera Sucre". The form fields are:

- Nombre:** Petrolera Sucre
- División:** Costa Afuera
- Tipo:** E.M.
- Estado:** Habilitado

To the right of the form is a "Productos" section with checkboxes and "Historial de cambios" links for:

- Agua
- Crudo
- Gas
- Gas Condensado

A "Modificar" button is located below the products list. At the bottom of the form, it states: "Última modificación por: LAROSAJA el Lunes, 12 de Noviembre de 2012 a las 12:52 pm" and provides a link to "[Visualizar el historial de cambios.](#)".

Figura H-1. Ejemplo de error de navegación (actualización de etiqueta).

APÉNDICE I: Resultados de las pruebas de configuración del SIW

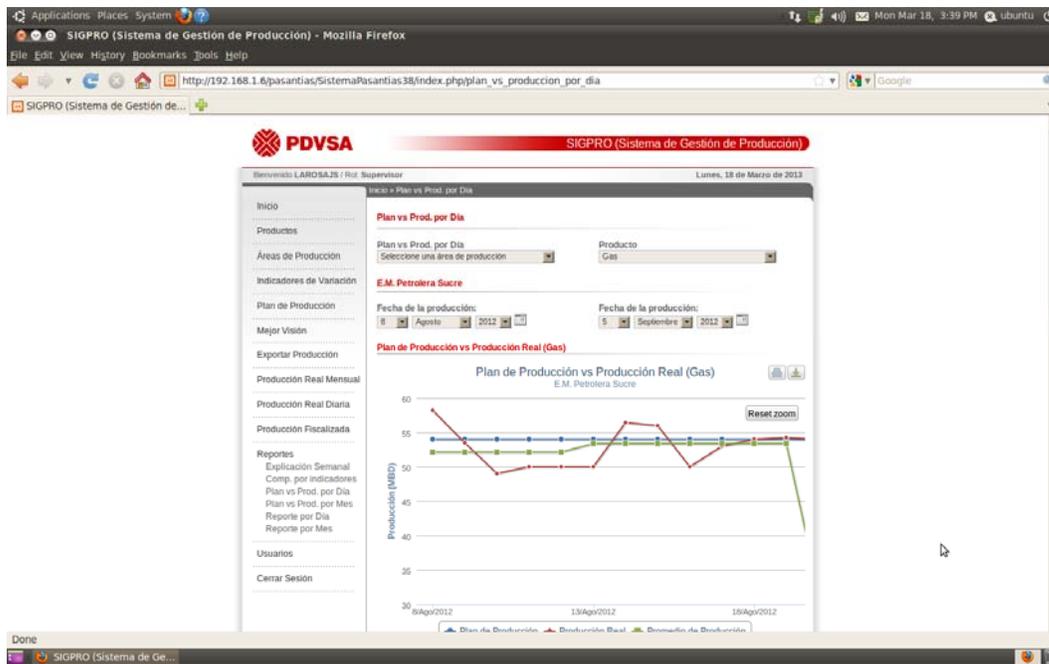


Figura I-1. Sistema operativo Ubuntu 10.04 LTS, resolución 1440x900, navegador web Mozilla Firefox 3.6.

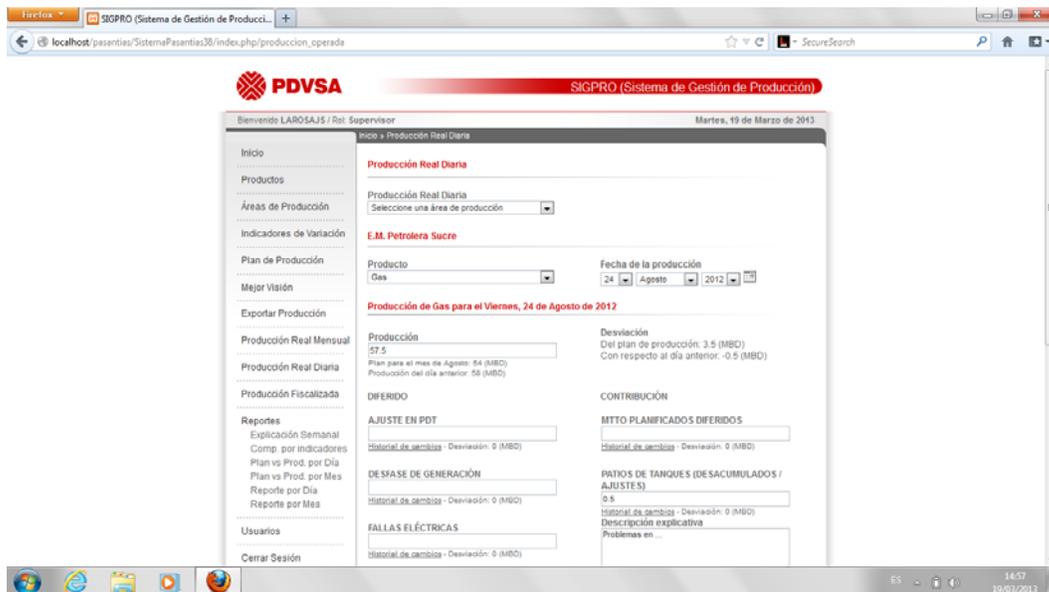


Figura I-2. Sistema operativo Windows 7, resolución 1366x768, navegador web Mozilla Firefox 16.

Cuatro imágenes aquí, una con Windows XP + FF 3.6, Windows 7 + Chrome, Ubuntu +
FF.

APÉNDICE J: Resultados de las pruebas de interfaz de usuario del SIW

Tabla J-1. Encuesta aplicada en las pruebas e interfaz y sus resultados.

Ítem	Preguntas	3	2	1
1	La navegación a través del SIW es fácil	4	0	0
2	El texto está bien escrito y es comprensible	4	0	0
3	El tamaño y color de las letras son adecuados	3	0	1
4	El uso del SIW facilita el trabajo	3	1	0
5	La organización del contenido posee una estructura constante	4	0	0
6	El diseño y la disposición de los contenidos es concisa, no hay sobrecarga de información	3	1	0
7	El SIW asegura los trabajos de forma permanente	4	0	0
8	La apariencia del SIW hace que el usuario se sienta como usándola	2	2	0
9	El SIW requiere un mínimo de proceso de aprendizaje	3	1	0
10	Los contenidos en las pantallas son alcanzables desde cualquier punto de manera cómoda	3	0	1
11	Los botones, menús y otros mecanismos son fáciles de entender y de utilizar	3	1	0
12	Se posee control sobre el SIW	3	1	0
	Totales	39	7	2

Escala:

3: Totalmente de acuerdo.

2: Medianamente de acuerdo.

1: Total desacuerdo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada, el 81.25% de las respuestas obtenidas corresponden a la respuesta Totalmente de acuerdo, mientras que la

calificación Medianamente de acuerdo de lleva un 14.58% y Total desacuerdo un 4.17%, por lo que el SIW desarrollado es altamente aceptado entre los usuarios encuestados. En la figura J-1 se muestran los resultados obtenidos en forma gráfica.



Figura J-1. Resultados de la encuesta

APÉNDICE K. Diseño de la Interfaz de Usuario del SIW

<h1>Banner Principal</h1>	
<input type="text" value="Mensaje"/>	
<input type="text" value="Usuario"/>	<input type="text" value="Caja de texto para el usuario"/>
<input type="text" value="Clave"/>	<input type="text" value="Caja de texto para la clave"/>
<input type="button" value="Boton Iniciar Sesión"/>	

Figura K-1. Estructura del área de autenticación del SIW.



SIGPRO
Sistema de Gestión de Producción

» Autenticación requerida «

Usuario:

Contraseña:

Figura K-2. Prototipo de la interfaz de usuario del área de autenticación del SIW.

APÉNDICE L. Manual de usuario del SIW

Aspectos técnicos

Requerimientos mínimos de hardware para el servidor:

Procesador Intel o AMD compatible con Ubuntu.

Memoria RAM 1 GB o superior.

Disco duro de 40 GB o superior.

Tarjeta Fast Ethernet 10/100 Mbps.

Estar conectado en la Intranet de PDVSA.

Requerimientos mínimos de software para el servidor:

Sistema Operativo GNU Linux Debian o Ubuntu.

Servidor web Apache versión 2.2 o superior.

Interprete de PHP 5.3 o superior, con las extensiones: pgsql, gd, zip, ldap.

Manejador de Base de Datos PostgreSQL 9.1 o superior.

Máquina virtual de Java (es usada por la librería HighCharts para exportar las imágenes).

Requerimientos mínimos de hardware para el cliente:

Procesador Intel o AMD.

Memoria RAM 1 GB o superior.

Disco duro de 40 GB o superior.

Monitor de 14" o superior, con una resolución de 1024*768 pixeles o superior.

Teclado.

Mouse.

Tarjeta Fast Ethernet 10/100 Mbps.

Estar conectado en la Intranet de PDVSA.

Requerimientos mínimos de software para el cliente:

Sistema operativo GNU Linux, o Microsoft Windows XP o superior.

Navegador web Google Chrome, o Mozilla Firefox 3.6 o superior.

Microsoft Excel 2003 o superior, LibreOffice u OpenOffice, para los casos en los que se desee utilizar las funcionalidades relacionadas con hojas de cálculo.

Parámetros de instalación

Para la instalación de este SIW la empresa debe disponer de un servidor dentro de su intranet para ejecutar la aplicación y debe estar destinado exclusivamente para tales fines las 24 horas al día y poseer el software indicado en este manual como requisito mínimo de software para el servidor. También se requiere de un usuario que esté disponible para administrar el sistema, este usuario debe ser inducido en el funcionamiento del mismo y conocer todas sus capacidades para prever posibles errores en el manejo preliminar del sistema.

Uso del sistema

Inicio del sistema

El usuario ingresa el sistema y deberá ingresar su indicador y contraseña para utilizar los módulos a los que tenga permisos. Una vez autenticado, puede seleccionar el modulo según la función que desee ejecutar.

Secciones del sistema

Las distintas secciones del sistema a las que un usuario de acuerdo los permisos que posea puede acceder y su respectiva funcionalidad se describe a continuación:

Productos, en donde se pueden agregar, modificar o deshabilitar productos a los que se les puede hacer seguimiento de producción en el sistema.

Entidades de producción, sección donde agregar, modificar o deshabilitar las distintas entidades de producción que aportan valores de producción así como los productos relacionados a cada entidad.

Indicadores de producción, en esta sección se agregan, modifican o deshabilitan los distintos indicadores de variación a los que se les pueden hacer seguimiento, ya sean de producción diferida o contribución.

Plan de producción, desde esta opción el usuario puede agregar o modificar los valores de producción mensuales del plan de producción para un año dado de una entidad de producción.

Mejor visión, desde esta opción un usuario puede agregar una mejor visión del plan de producción a aquellos meses que posean un plan de producción establecido para un producto y entidad de producción dado.

Exportar producción, sección que permite al usuario cargar valores de producción de todo un año correspondiente a un producto y entidad de producción dado, a partir de un archivo con formato Microsoft Excel similar a los utilizados en las guardias hasta el momento antes de la implementación del sistema, lo que permite la carga de datos históricos de producción de forma sencilla y masiva para que estén disponibles en el sistema y puedan ser analizados desde el mismo.

Producción real diaria, permite a un usuario cargar el valor de la producción real para una fecha concreta y los indicadores de variación que incidieron en la desviación de la producción con respecto al plan de producción. Los valores de desviación de la

producción con respecto al plan son calculados por el sistema y el usuario debe rellenar las casillas de desviación junto con las explicaciones que correspondan al día.

Producción fiscalizada, en esta sección el usuario carga los valores de producción fiscalizada que correspondan a un producto y entidad de producción dada. Si el valor es un promedio para todo el mes, el usuario puede seleccionar la casilla “promedio”, la cual le facilita la carga de los valores del mes al permitirle cargar el valor en un solo campo y rellenar los del día del mes automáticamente a partir de dicho valor.

Explicación semanal, en el apartado reportes, la opción explicación semanal permite al usuario seleccionar una fecha, producto y entidad de producción, para la que el sistema calcula la desviación de la producción comparando la semana correspondiente a la fecha seleccionada contra la semana anterior a dicha fecha y el valor de producción acumulado para el mes con respecto al plan de producción y despliega campos de textos que indicando los valores de desviación por entidad de producción y campos de texto donde el usuario debe cargar las explicaciones correspondientes. Al usuario dar clic en el botón visualizar se despliega los mensajes cargados con el formato del informe.

Plan vs Prod. por Día, en el apartado reportes, esta sección permite al usuario obtener reportes gráficos en donde comparar los valores de producción del plan vs los valores de producción real de la entidad de producción por días entre dos fechas seleccionadas por el usuario, adicionalmente en la parte inferior el usuario tiene distintas campos que le permiten personalizar las gráficas de acuerdo a las necesidades el informe que esté requiriendo, junto con una tabla con los valores de la gráfica. La gráfica puede ser exportada a formato imagen como JPG y PNG y los valores pueden ser exportados a formato Microsoft Excel. Cuando los valores exportados a formato Microsoft Excel corresponden a los valores de producción y plan de producción de una división, los valores correspondientes a cada entidad de producción también son incluidos, lo que facilita la obtención de respaldo físico de la base de datos.

Plan vs Prod. por Mes, en el apartado reportes, esta sección permite al usuario obtener reportes gráficos en donde comparar los valores de producción del plan vs los valores de producción real de la entidad de producción por mes entre dos fechas seleccionadas por el usuario, adicionalmente en la parte inferior el usuario tiene distintas campos que le permiten personalizar las gráficas de acuerdo a las necesidades el informe que esté requiriendo, junto con una tabla con los valores de la gráfica. La gráfica puede ser exportada a formato imagen como JPG y PNG y los valores pueden ser exportados a formato Microsoft Excel. Cuando los valores exportados a formato Microsoft Excel corresponden a los valores de producción y plan de producción de una división, los valores correspondientes a cada entidad de producción también son incluidos, lo que facilita la obtención de respaldo físico de la base de datos.

Reporte por Día, en el apartado reportes, esta sección permite al usuario crear gráficas personalizadas con hasta cuatro series en cualquiera de las combinaciones posibles, entre dos fechas dados con los valores mostrados por días particulares, de acuerdo a las necesidades del reporte que le sea solicitado, esta sección permite obtener gráficas con series que incluyan indicadores de variación concretos, tanto por división como por entidades de producción, en la parte inferior de la gráfica se muestra una tabla con los valores de la gráfica. La gráfica puede ser exportada a formato imagen como JPG y PNG y los valores pueden ser exportados a formato Microsoft Excel.

Reporte por Mes, en el apartado reportes, esta sección permite al usuario crear gráficas personalizadas con hasta cuatro series en cualquiera de las combinaciones posibles, entre dos fechas dados con los valores agrupados por meses, de acuerdo a las necesidades del reporte que le sea solicitado, en la parte inferior de la gráfica se muestra una tabla con los valores de la gráfica. La gráfica puede ser exportada a formato imagen como JPG y PNG y los valores pueden ser exportados a formato Microsoft Excel.

Usuarios, la sección usuario permite a los usuarios que posean los privilegios suficientes para ingresar a esta sección, habilitar, deshabilitar o modificar perfiles a

usuarios para que puedan ingresar al sistema. En esta sección los usuarios pueden modificar solo los perfiles a los que tengan permisos, igualmente el rango de permisos que un usuario puede modificar corresponde solo al rango de permisos que dicho usuario tiene permitido. El menú desplegable que indica el Rol del usuario posee las opciones Analista y Supervisor, entendiéndose como supervisor aquellos usuarios que podrán delegar sus permisos o un subconjunto de ellos a otros usuarios, aunque no podrán delegar a otros usuarios con el Rol Supervisor ya que esta opción solo le pertenece al Super Usuario. El Super Usuario es una figura del sistema que indica el usuario raíz el cual posee todos los permisos y privilegios en el mismo, por lo tanto un usuario con Rol Super Usuario por defecto tiene acceso a todas las secciones del sistema, aunque puede poseer un Rol de Analista lo que no le permitiría agregar o modificar a otros usuarios.

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE CRUDO Y GAS DE LA GERENCIA DE PLANIFICACIÓN, PRESUPUESTO Y GESTIÓN DE PDVSA, DIVISIÓN COSTA AFUERA
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
La Rosa Moreno Jaime Shalom	CVLAC	18.917.123
	e-mail	jaimeshalom12@gmail.com
	e-mail	jaimeshalom88@hotmail.com
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

PDVSA División Costa Afuera
Método Gray WATCH
Gerencia de PPyG
Sistema de Información Web
Gas
Crudo

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Informática

Resumen (abstract):

Se desarrolló un sistema de información web (SIW) para realizar el seguimiento y control de la producción de hidrocarburos, crudo y gas, realizado por la Gerencia de Planificación Presupuesto y Gestión (PPyG) de la compañía Petróleos de Venezuela, Sociedad Anónima (PDVSA), División Costa Afuera (DCA), utilizando el método para el desarrollo de aplicaciones empresariales Gray Watch, propuesto por Montilva y Barrios (2007). Para esto se ejecutó el modelo de procesos que plantea dicha metodología el cual está comprendido por las siguientes fases: Planificación del Proyecto, Modelado del Dominio de la Aplicación, Ingeniería de Requisitos, Diseño Arquitectónico, Diseño Detallado, Construcción e Integración y Pruebas de la Aplicación. En la fase de Planificación del Proyecto se determinó el alcance, tiempos y riesgos del proyecto, seguidamente en el Modelado del Dominio de la Aplicación se usó la notación para el modelado de procesos de negocios Business Process Management (BPM) la cual describe a través de una serie de diagramas el ambiente dentro del cual se enmarca el SIW y luego en la Ingeniería de Requisitos se descubrió, analizó y especificó los requisitos que la aplicación debía satisfacer, clasificándose en funcionales y no funcionales. En el Diseño Arquitectónico se utilizó el lenguaje unificado de modelado Unified Modeling Language (UML), generando una variedad de diagramas donde se representó la estructura general de la aplicación que permitieron definir las distintas vistas arquitectónicas del sistema. En el Diseño Detallado se estableció el diseño de la interfaz de usuario así como el modelo de datos utilizado en la base de datos. En la fase de Construcción e Integración se codificaron y adaptaron todos los componentes necesarios para la construcción del sistema usando para tal fin una arquitectura cliente-servidor, bajo el sistema operativo Ubuntu usando NetBeans 7.0 como entorno de desarrollo, PHP 5 como lenguaje de programación del lado servidor usando el framework CodeIgniter y la librería PHP Excel y del lado cliente JavaScript usando la librería jQuery y HighCharts, y PostgreSQL como Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) usando la herramienta pgAdmin III para la administración de la misma. Se finalizó con la fase de Pruebas que consistió en un conjunto de pruebas en las que se verificó el sistema y se depuraron los errores encontrados. El producto obtenido permite realizar el seguimiento y control de la producción de hidrocarburos de las filiales de la división, en éste se almacenan las dependencias involucradas, los planes de producción, los valores de producción fiscalizada y real con sus respectivos indicadores de variación y explicaciones, y a partir de estos datos se generan comparativas de producción real vs planificada, promedios de producción mensuales, comparativas cruzadas entre indicadores, producción y plan de producción; automatizando en gran medida el proceso de seguimiento y control, y sirviendo de apoyo en la toma de decisiones en torno a los datos almacenados.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Betancourt, Eugenio	ROL	CA <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	13.729.842
	e-mail	ebetancourtp@hotmail.com
Salazar, Antonieta	ROL	CA <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	CEDULA
	e-mail	CORREO
Fuentes, Ana	ROL	CA <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	12.666.425
	e-mail	afuentes_marquez@hotmail.com
Marcano, Hugo	ROL	CA <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	6.766.726
	e-mail	hmarcano@sucre.udo.edu.ve

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2013	10	09

Lenguaje: SPA _____

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-LaRosaJ.doc	Application/word

Alcance:

Espacial: _____ (Opcional)

Temporal: _____ (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciado(a) en Informática

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado(a)

Área de Estudio: Informática

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

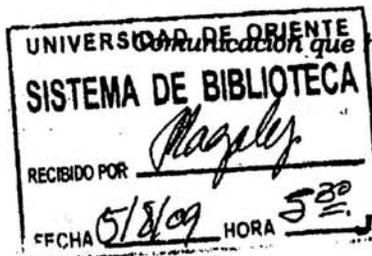
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Publicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNTELO
Secretario

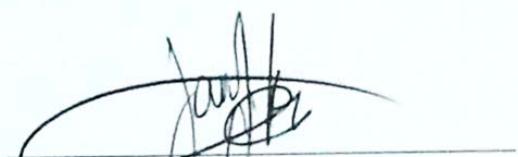


C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

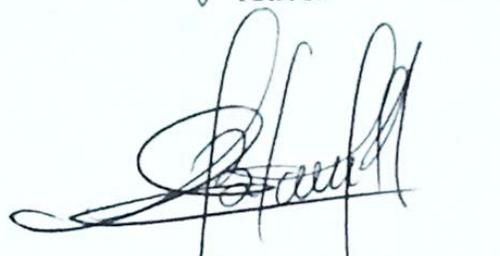
JABC/YGC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



La Rosa Moreno Jaime Shalom
Autor



Prof: Eugenio Betancourt
Asesor



Lcda. Antonieta Salazar
Asesor