

Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Título: Sistema Informático para la Gestión de la Producción de la
Empresa Electroquímica de Sagua la Grande.

Autora: Mayrelis Pérez Fabelo.

Tutor(es): Ing. Rewer Canosa Reyes
Ing. Wiliam Feal Delgado.

Consultor(es): Ing. Juan Jesús Negrin Hernández
Ing. Damián Rodríguez Jiménez.

Curso 2008-2009

Año del 50 Aniversario del Triunfo de la Revolución

Declaración de autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Despacho, la UEB Cloro Sosa y Elpidio Sosa de la Empresa Electroquímica de Sagua y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ de

Firma del Autor

Mayrelis Pérez Fabelo

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma del Tutor

Ing. Rewer Canosa Reyes

Firma del Tutor

Ing. Wiliam Feal Delgado

Firma ICT

- ❖ *A mi Dios, porque TODO se lo debo a Él, me ha sostenido, me ha guardado siempre y me ha permitido llegar hasta aquí.*
- ❖ *A mis padres y a mi hermano porque todos los días estuvieron al tanto de mis necesidades, por su apoyo y aliento siempre,, y sobre todo por su Amor.*
- ❖ *A Yasser, mi novio, por su Amor, comprensión y paciencia en esta etapa tan estresante, y por estar también en las largas madrugadas de trabajo.*
- ❖ *A mi familia de modo general que han estado pendientes de mí, ayudándome siempre y porque son una bendición de Dios que se me permite disfrutar.*
- ❖ *A mis grandes amigas Maylú y Elisa por Ayuda siempre y sus oraciones..*
- ❖ *A Inés e Hilda porque su preocupación por mí no ha faltado y también porque ya formo parte de la familia.*
- ❖ *A Roberto y Magalís (pastores en Cienfuegos) que son mis padres en Cienfuegos y no tengo duda de que el Señor los guió en los consejos y oraciones que me dieron.*
- ❖ *A mis hermanos en la Universidad porque he aprendido de ustedes y ha sido bueno compartir todos estos años juntos.*
- ❖ *A mis compañeros de tesis y sus familias que me acogieron en su casa como una más, gracias por abrir las puertas de su hogar.*
- ❖ *A mis compañeros de la universidad, especialmente al cuarto 1135 y los que lo componen.*
- ❖ *A las iglesias Pineras de Chuchita y Cienfuegos, así como a la iglesia Bautista y Metodista de Cienfuegos.*
- ❖ *A Yipsy, Arelis, Tatiana y todos los trabajadores del despacho de la Electroquímica pero especialmente a Negrín por su tiempo y su gran ayuda.*
- ❖ *A mis tutores William y Rewer por sus consejos que fueron de gran ayuda.*
- ❖ *A todos los profesores que impartieron los conocimientos de mi carrera y aquellos que me ayudaron en esta etapa.*
- ❖ *A todo aquel que de una forma u otra contribuyó al desarrollo de este trabajo.*

*A mi mamá, mi papá y mi hermano, por ser sobre todo,
mi fuente de inspiración en mi carrera
y porque disfrutan como nadie de este momento.*

Bienaventurado el hombre que halla la sabiduría, y que obtiene la inteligencia; porque su ganancia es mejor que la ganancia de la plata, y sus frutos más que el oro fino. Pr 3:13,14.

El principio de la sabiduría es el temor de Jehová. Pr 1:7.

Resumen

Existe en el país la Empresa Electroquímica de Sagua La Grande, de gran importancia por ser la única de su tipo; en ella se desarrollan diferentes procesos respondiendo así a las necesidades actuales. La razón de ser de la empresa es la Producción y para un buen control de la misma es necesario recopilar y procesar gran cantidad de información para elaborar reportes que son de interés para los directivos y otras entidades de carácter nacional. Debido a lo numerosa que puede resultar esta información, en muchas ocasiones no fluye de manera eficiente, lo cual provoca una demora que obstaculiza la entrega en tiempo de los informes. Teniendo en cuenta esta necesidad, se creó una Aplicación Web que se encarga de gestionar la información referente a la Producción en la Empresa Electroquímica de Sagua, con un ahorro de recursos de escritorio, rapidez y eficiencia. Para el desarrollo de este sistema se utilizó como guía la metodología RUP –Proceso Unificado de Racional- y como lenguaje de modelación el UML -Lenguaje de Modelado Unificado- ; para la implementación del sistema se utilizó el MySQL como gestor de Bases de Datos y el PHP como lenguaje de programación. Esto posibilita la adecuada documentación del análisis, diseño y puesta en práctica de de la solución propuesta.

Índice

Resumen	6
Introducción.....	1
Capítulo 1. Fundamentación Teórica	6
1.1 – Introducción	6
1.2 – Descripción del dominio del problema.	6
1.2.1- Producción. Definición.	6
1.2.2- Modos de Producción.	7
1.2.3- Producción Química.	7
1.2.4- La estrategia de producción.	7
1.3 Tecnología de la Información y las Comunicaciones.....	9
1.4 – Descripción de los sistemas existentes asociados al Objeto de Estudio.	10
1.4.1- Sistemas existentes a nivel internacional.....	10
1.4.2- Sistemas existentes en Cuba.....	11
1.5 – Tendencias, Metodologías y Herramientas.....	11
1.5.1 Arquitectura de N Capas	11
1.5.2 Proceso de Desarrollo.....	12
1.5.3 Tecnologías Web.	15
1.5.4 Herramientas utilizadas.....	20
1.5.5 Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).	23
1.5.6 – Conclusiones.....	26
Capítulo 2. Descripción de la Solución Propuesta.....	27
2.1 – Introducción.....	27
2.2 Descripción del modelo de negocio.....	27
2.3 Reglas del negocio.....	29
2.4 Modelo de Casos de Uso del Negocio	30
2.4.1 Actores del negocio	31
2.4.2 Diagramas de Casos de Uso del Negocio	31
2.4.3 Trabajadores del Negocio.....	32
2.4.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio	33
2.4.5 Diagramas de Actividades del Negocio	34
2.5 Modelo de Objetos del Negocio	35
2.6 Descripción del sistema propuesto.....	35
2.6.1 Concepción general del sistema.....	35
2.6.2 Requerimientos funcionales.....	36
2.6.3 Requerimientos no funcionales.....	38
2.7 – Modelo de casos de uso del sistema	41
2.7.1 Actores del sistema.....	41
2.7.2 Casos de Uso del Sistema.....	42
2.7.3 Diagrama de Jerarquía entre actores	43
2.7.4 Paquetes y sus relaciones	44
2.8 Descripción de los Casos de Uso del Sistema	45
2.9 Conclusiones.....	55
Capítulo 3. Construcción de la Solución Propuesta	57
3.1 – Introducción	57
3.2 Diagrama de clases del Diseño	57

3.4 Diagrama del Modelo físico de datos.....	71
3.5 Diagrama de implementación	73
3.6 Diagrama de Componentes	73
3.7 Principios de diseño del sistema.....	76
3.7.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.	76
3.7.2 Tratamiento de errores.	76
3.7.3 Concepción general de la ayuda	77
3.7.4 Concepción del sistema de seguridad y protección.....	77
3.8 - Estimación por puntos de Casos de Uso.....	77
3.8.1- Cálculo de puntos de Casos de Uso sin ajustar.	77
3.8.2- Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.....	79
3.8.3- Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.	81
3.9- Beneficios tangibles e intangibles.....	82
3.10- Análisis de costos y beneficios.	83
3.11 Conclusiones	83
Conclusiones.....	84
Recomendaciones.....	85
Anexos	91

Índice de Tablas

Tabla 1: Actores del negocio	31
Tabla 2: Trabajadores del negocio	32
Tabla 3: Casos de Uso del Negocio	34
Tabla 4: Descripción de los actores del sistema	42
Tabla 5: Caso de Uso Gestionar Indicadores de Producto	45
Tabla 6: Caso de Uso Gestionar Producto	46
Tabla 7: Caso de Uso Gestionar Indicadores de los Envases.....	47
Tabla 8: Caso de Uso Gestionar Indicadores de Envases	47
Tabla 9: Caso de Uso Realizar Cierre del Día Productivo.....	48
Tabla 10: Caso de Uso Gestionar Información de Producción.....	49
Tabla 11: Caso de Uso Gestionar la Información de Envases	50
Tabla 12: Caso de Uso Gestionar Entradas y Salidas	51
Tabla 13: Caso de Uso Gestionar Información de Producción por Fecha.....	52
Tabla 14: Caso de Uso Gestionar Información de Envases por Fecha.....	52
Tabla 15: Caso de Uso Obtener Reportes de Producción	53
Tabla 16: Caso de Uso Obtener Reportes de Producción por Fecha	54
Tabla 17: Caso de Uso Obtener Reportes de Existencias	54
Tabla 18: Caso de Uso Obtener Reportes de Existencias por Fecha	55
Tabla 19: Caso de Uso Consultar Ayuda	55
Tabla 20: Factor de peso de los actores del sistema.	78
Tabla 21: Complejidad de los casos de uso del sistema.....	78
Tabla 22: Factores de complejidad del sistema.	80
Tabla 23: Habilidades del grupo de desarrollo.	80
Tabla 24: Esfuerzo estimado del desarrollo del proyecto.....	82

Índice de Figuras

Ilustración 1: Flujo de Trabajo de RUP.....	15
Ilustración 2: Diagrama de Caso de Uso: Gestionar Producción.....	32
Ilustración 3: Diagrama de Jerarquía entre Actores del Sistema.....	43
Ilustración 4: Diagrama de Casos de Uso por Paquetes	44
Ilustración 5: Diagrama de Clases Web Realizar Cierre del Día Productivo ...	57
Ilustración 6: Diagrama de Clases Web Gestionar Indicadores de Producto ...	58
Ilustración 7: Diagrama de Clases Web Gestionar Producto.....	59
Ilustración 8: Diagrama de Clases Web Gestionar Indicadores de Envases....	60
Ilustración 9: Diagrama de Clases Web Gestionar Envases	61
Ilustración 10: Diagrama de Clases Web Gestionar Información de Producción	62
Ilustración 11: Diagrama de Clases Web Gestionar Información de Producción por Fecha	63
Ilustración 12: Diagrama de Clases Web Gestionar Información de Envases. 64	
Ilustración 13: Diagrama de Clases Web Gestionar Información de Almacenamiento por Fecha.....	65
Ilustración 14: Diagrama de Clases Web Gestionar Entradas y Salidas	66
Ilustración 15: Diagrama de Clases Web Obtener Reportes de Producción ...	67
Ilustración 16: Diagrama de Clases Web Obtener Reportes de Producción por Fecha	67
Ilustración 17: Diagrama de Clases Web Obtener Reportes de Existencias ...	68
Ilustración 18: Diagrama de Clases Web Obtener Reportes de Existencias por Fecha	68
Ilustración 19: Diagrama de Clases Persistentes	70
Ilustración 20: Diagrama del modelo físico de datos	72
Ilustración 21: Diagrama del Componente Reportes.....	73
Ilustración 22: Diagrama del Componente Mostrar Reportes.....	74
Ilustración 23: Diagrama del Componente Gestionar Producción	75

Introducción

La química es una ciencia natural que trata el conocimiento de las sustancias y sus transformaciones, posee una proyección aplicada que se refleja en una poderosa industria y tiene, asimismo, una fuerte incidencia en la sociedad [1].

Es innegable el avance de la misma, en función siempre de satisfacer las necesidades del hombre, reflejando a su vez se los adelantos tecnológicos. Aplicable es esta ley a todas las esferas de la vida y la industria química no se encuentra ausente.

Poco conocida por muchos, la industria química juega sin embargo un papel fundamental en la economía moderna. Aunque muchos de sus productos no se perciben directamente, se utilizan en cambio en la fabricación de muchos de los bienes que consumimos a diario. [2]

Este sector se ocupa de las transformaciones químicas a gran escala como son la extracción y procesamiento de las materias primas, tanto naturales como sintéticas, y de su transformación en otras sustancias con características diferentes de las que tenían originariamente. [2]

Existe una rama de la Química que se fusiona con la energía eléctrica dando lugar a la Electroquímica. Definiendo esta se dice que es la parte de la química que trata de la relación entre las corrientes eléctricas y las reacciones químicas, y de la conversión de la energía química en eléctrica y viceversa; en un sentido más amplio, es el estudio de las reacciones químicas que producen efectos eléctricos y de los fenómenos químicos causados por la acción de las corrientes o voltajes, podemos entender así un poco mejor la razón de ser de dicha entidad. [3]

También Cuba se integra a los procesos químicos en diversas áreas, contando con la capacitación necesaria para el empleo de las nuevas técnicas de dirección de la producción, seguridad, y medio ambiente. Además, en una amplia visión, ocupa un espacio reconocido en el mercado regional de lo

productos químicos y técnicos complementarios en beneficios de los clientes, la organización y el medio ambiente.

Ejemplo de esto es la Empresa Electroquímica (ELQUIM), situada al norte de Villa Clara en el municipio de Sagua la Grande, quien cuenta con más de medio siglo en la industria y única de su tipo en Cuba. En dicha empresa se desarrollan diversos procesos, donde su razón de ser es la producción.

Situación problemática:

Actualmente para la gestión de la producción, ELQUIM utiliza el formulario en Microsoft Excel: Control de la Producción.xls, Sabana1.xls y Reporte Producción y Existencias., además del control manual mediante reportes y planillas, lo cual hace posible procesar posteriormente la información y hacerla llegar a los directivos de la empresa.

La entidad maneja diariamente grandes volúmenes de datos y estos mecanismos no proporcionan la seguridad y agilidad necesaria, lo cual ocasiona inconsistencia y poca confiabilidad por la pérdida y/o alteración de los mismos. Además, no quedan satisfechos al procesar la información, algunos requerimientos que son necesarios.

Así que, como resultado de este análisis se plantea el siguiente **problema**:

“La necesidad de gestionar eficientemente la información asociada al proceso de la Producción en la Electroquímica de Sagua la Grande”.

Idea a defender:

“Con la elaboración de un sistema automatizado es posible gestionar la información de los procesos de Producción en la Empresa Electroquímica de Sagua con altos niveles de seguridad y eficiencia.”

Existen sistemas especializados en la gestión de la Producción y dentro de ellos es importante destacar Supply Chain Management, Financial Management System, Performance Management y el Sistema REACH.

Estos, a su vez son específicos a las características de la industria a la que se encuentran asociados, por lo que se define como **objeto de estudio**:

La gestión de la información asociada a la Producción perteneciente a la industria química.

El campo de acción para el desarrollo de esta investigación es la gestión de la información asociada a la Producción en la Electroquímica de Sagua la Grande, Villa Clara.

Ante esta problemática se trazan los siguientes **objetivos**:

Objetivo General:

Elaborar un sistema informático para gestionar la información asociada al proceso de Producción en la empresa Electroquímica de Sagua La Grande.

Objetivos Específicos

- ✓ Analizar el desarrollo actual de la gestión de la información del proceso Productivo.
- ✓ Diseñar los elementos del sistema a automatizar.
- ✓ Implementar un sistema que permita la gestión de la información asociada a la producción.
- ✓ Analizar los costos y beneficios de la puesta en marcha de la solución propuesta.

Las **tareas** a realizar para cumplir con los objetivos propuestos son:

- ✓ Estudio del desarrollo de los procesos relacionados con la gestión de la información de la Producción en el ELQUIM.
- ✓ A través de entrevistas al Especialista Principal del centro, adquirir conocimientos sobre el desarrollo de los procesos que serán automatizados.
- ✓ Análisis de otros sistemas existentes para la gestión de la producción, en el país u otras partes del mundo.

- ✓ Estudio de las principales herramientas, lenguajes y metodologías de desarrollo actuales mediante una revisión bibliográfica.
- ✓ Selección del lenguaje, las metodologías y herramientas a utilizar.
- ✓ Definición de los requerimientos funcionales y no funcionales.
- ✓ Confección de la estructura de la Base de Datos.
- ✓ Confección de la interfaz gráfica de la aplicación.
- ✓ Definición de los niveles de acceso a la información.
- ✓ Estudio de los costos y beneficios que trae consigo la puesta en marcha de la solución propuesta.

La existencia de este sistema ofrece los siguientes **aportes prácticos**:

- ❖ Brindará una herramienta eficaz para la manipulación de la información relacionada con la Producción.
- ❖ Servirá como aporte novedoso en cuanto al uso de las tecnologías disponibles en la empresa para el registro sistemático de informaciones valiosas.
- ❖ Mostrará el comportamiento histórico de diferentes niveles alcanzados en la producción de la organización.

Para el análisis de este documento, se ha estructurado el mismo en 4 capítulos, además de los anexos, referencias bibliográficas y la bibliografía utilizada, en los cuales se hace referencia a:

- Capítulo 1.- “Fundamentación teórica”: en este capítulo se expone el flujo actual de los procesos y las causas que originan la situación problemática; se muestran algunos sistemas automatizados que existen vinculados con el proceso haciendo un análisis de los mismos; se reflejan algunas tendencias y tecnologías actuales seleccionadas para ser empleadas en la confección de la solución propuesta y el por qué fueron seleccionadas.
- Capítulo 2.- “Descripción de la solución propuesta”: en este capítulo se definen y describen los principales actores y casos de uso del negocio; y se presentan sus relaciones e implicaciones a través de los diferentes diagramas, así como las reglas referidas al mismo. Se

realiza un análisis de la solución propuesta, se definen los requerimientos funcionales y los no funcionales; los actores y los Casos de Uso del Sistema y se hace una descripción detallada de los mismos. Se describe de forma general el funcionamiento de la aplicación.

- Capítulo 3.- “Construcción de la solución propuesta. Estudio de Factibilidad”: en este capítulo se describe de forma general el funcionamiento de la aplicación. Se confeccionan los diagramas de clases Web, los modelos físico y lógico de Datos y el diagrama de Implementación que ayudan a una mejor comprensión del sistema. Además se realiza el estudio de factibilidad del sistema teniendo en cuenta el análisis de los costos, beneficios y planificación para el desarrollo de la aplicación propuesta.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

1.1 – Introducción

El presente capítulo muestra una panorámica conceptual y descriptiva de la confección de una aplicación Web para la gestión de la información referente a la producción en la Empresa Electroquímica de Sagua la Grande, para ello se abordarán aspectos teóricos del tema en análisis, describiendo los conceptos fundamentales asociados al mismo. Se describe el contexto donde se enmarca, las características y dificultades que lo acompañan, así como las metodologías y tecnologías utilizadas, destacando su importancia.

1.2 – Descripción del dominio del problema.

1.2.1- Producción. Definición.

La función de Producción, en su perspectiva más contemporánea, se constituye en un eslabón clave de la organización para responder de manera efectiva y distintiva, al cúmulo creciente de necesidades, deseos y expectativas de los clientes.[4]

Del latín productio, el término producción hace referencia a la acción de producir, a la cosa producida, al modo de producirse o a la suma de los productos del suelo o de la industria. [5]

El verbo producir, por su parte, se relaciona con engendrar, procrear, criar, procurar, originar, ocasionar y fabricar. Cuando se refiere a un terreno, por ejemplo, producir es rendir fruto. Por otra parte, cuando la palabra producir se aplica a una cosa, quiere decir rentar o redituar interés. [5]

En la economía, la producción es la creación y el procesamiento de bienes y mercancías. El proceso abarca la concepción, el procesamiento y la financiación, entre otras etapas. La producción es uno de los principales procesos económicos y el medio a través del cual el trabajo humano genera riqueza.[5]

1.2.2- Modos de Producción.

Existen diversos modos de producción dentro de una sociedad, determinados por las relaciones de producción que las personas establecen entre sí. A través de las relaciones de producción, el trabajo individual se convierte en una parte del trabajo social. [5]

Para el filósofo alemán Karl Marx, el modo de producción no está determinado por qué se produce ni por cuánto se produce, sino por cómo se lleva adelante dicha producción.

1.2.3- Producción Química.

Al ser la química la ciencia que estudia la ciencia experimental que estudia los fenómenos químicos, entendiéndose por tales, las modificaciones que sufren los cuerpos en su naturaleza o modo de ser. [6]

La Química Industrial por su parte comprende la producción de sustancias químicas básicas y de artículos básicos tales como plástico, fertilizantes y drogas. Interviene en la producción de alimentos preparados. [6]

Por tanto llamamos Producción Química a la acción de crear, fabricar sustancias químicas y artículos básicos en el quehacer cotidiano.

1.2.4- La estrategia de producción.

Es sabido que la función de Producción se constituye en un eslabón clave de la organización para lo cual es necesario diseñar, formular y poner en práctica estrategias de producción adecuada y pertinente. Así, Producción puede desempeñar diferentes roles estratégicos en la empresa, desde una total neutralidad interna hasta constituirse en su principal fuente generadora de ventajas competitivas distintivas, dependiendo de cómo sea percibida esta función por la alta gerencia. [4]

El desarrollo ineludible y necesario de estrategias de producción, se ha convertido en un verdadero dilema para las empresas contemporáneas, sobre todo, por la imperiosa necesidad de contemplar en estas un conjunto de

elementos que tradicionalmente han pasado inadvertidos para su función productiva. Aspectos como las prioridades y objetivos competitivos, las decisiones y políticas estratégicas, la focalización de las operaciones, la evaluación de enfoques de mejora, así como el establecimiento de medidas híbridas de desempeño, están haciéndose cada vez más cotidianos para el área de producción. [4]

Si bien existen numerosos estudios empíricos sobre estrategias de producción a nivel internacional, algunos sobre la base de proyectos de estudio longitudinales y otros transversales (cross-section), que marchan en paralelo con el desarrollo teórico, menos avance existe en la componente metodológica. En contraste al desarrollo empírico y teórico-conceptual, en el aspecto metodológico de formulación de la estrategia se han identificado pocos trabajos, algunos de ellos, incluso, se dirigen a situaciones empresariales específicas. Lo anterior constituye una insuficiencia del paradigma no del todo resuelta, y tales carencias limitan, en buena medida, el potencial competitivo. [4]

El análisis del estado del arte del paradigma de la estrategia de producción permite conocer la situación en que se encuentra este campo de investigación en Producción, evidenciándose la necesidad de estudios más profundos en torno a su desarrollo, tanto en los aspectos del contenido como del proceso, de manera tal que se incursione, no sólo en la forma más apropiada de planear, organizar y ejecutar las estrategias de producción, sino también, en los modelos, metodologías y/o procedimientos, los cuales atribuyen una mayor perspectiva a este paradigma.[4]

El análisis del estado de la práctica en muchas de las empresas industriales contemporáneas, nos ha permitido constatar que la perspectiva estratégica en producción es algo aún incipiente en la mente de muchos de los empresarios. Muchos fabricantes no parecen competir aún sobre una plataforma de excelencia y liderazgo en su función de Producción. En tal sentido, resta un gran trabajo por hacer para alcanzar el nivel superior de desarrollo estratégico-competitivo en sus procesos industriales. [4]

1.3 Tecnología de la Información y las Comunicaciones

Las llamadas **TIC** (Tecnología de la Información y las Comunicaciones) hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información con diferentes finalidades (formación educativa, organización y gestión empresarial, toma de decisiones en general. Su presencia es incuestionable, forman parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir. Amplían nuestras capacidades físicas y mentales, y las posibilidades de desarrollo social.

El concepto TIC no solamente está en la informática y sus tecnologías asociadas, telemática y multimedia, sino también los medios de comunicación de todo tipo: los medios de comunicación social y los medios de comunicación interpersonales tradicionales con soporte tecnológico como el teléfono y fax. [7]

Dicha innovación tecnológica nos brinda algunas posibilidades:

- Fácil acceso a todo tipo de información sobre cualquier tema y en cualquier formato (textual, icónico, sonoro).

- Instrumentos para todo tipo de proceso de datos: se permite realizar cualquier tipo de proceso de datos de manera rápida y fiable, así como realizar cálculos y organizar la información.

- Canales de comunicación inmediata, sincrónica y asíncrona, para difundir información y contactar con cualquier persona o institución del mundo mediante la edición y difusión de información en formato Web, el correo electrónico, los servicios de mensajería inmediata, entre otros.

- Almacenamiento de grandes cantidades de información en pequeños soportes de fácil transporte lo que posibilita gran agilidad y comodidad para su existencia.

- Automatización de tareas, mediante la programación de las actividades que queremos que realicen los ordenadores, que constituyen el cerebro y el

corazón de todas las TIC. Esta es una de las características esenciales de los ordenadores, que en definitiva son "máquinas que procesan automáticamente la información siguiendo las instrucciones de unos programas".

1.4 – Descripción de los sistemas existentes asociados al Objeto de Estudio.

1.4.1- Sistemas existentes a nivel internacional.

Construcción Naval Infor dedicada a la construcción naval es una de las industrias más competitivas y de mayor capital intensivo del mundo.

Construcción Naval Infor incluye:

Infor SCM (Supply Chain Management)—software de SCM que integra rápidamente a los socios de la cadena de suministro para mejorar el rendimiento operativo, el flujo de materiales y la flexibilidad de producción. [8]

Infor FMS (Financial Management System)—solución de gestión financiera multinacional integrada para administrar en forma efectiva las finanzas globales de fabricantes y proveedores. [8]

Infor PM (Performance Management)—software de gestión de rendimiento corporativo que incluye tableros y los principales indicadores de rendimiento; software de inteligencia empresarial (BI) que ayuda a tomar decisiones efectivas para el negocio. [8]

Estas soluciones sin dudas aumentan el nivel y la calidad de las producciones de Construcción Naval Infor, pero son integradas y específicas de su negocio, adaptadas a las necesidades de su industria, al manejo de sus operaciones y sus servicios.

Sistema REACH (Registro, Evaluación y Autorización) una propuesta de la industria química española que tiene como objetivos regular adecuadamente la producción y uso de sustancias químicas. Esta propuesta contiene todavía importantes defectos que deben subsanarse, debido a que en sus actuales

términos representa un grave riesgo tanto para la competitividad del sector y de la economía en general, como para la consecución de los objetivos propuestos, porque configura un sistema excesivamente burocrático y costoso que lo convierten en ineficaz y poco operativo.

1.4.2- Sistemas existentes en Cuba.

Como antecedente se tienen los formularios Producción.xls, Sabana1.xls y Reporte Producción y Existencias.xls, a través de los cuales es posible manejar lo referente a la producción y a las existencias de productos que se almacenan, dichos formularios se apoyan en el mecanismo de los reportes y las planillas.

Tanto el formulario como el uso de los reportes asociados a estas actividades, poseen limitadas funcionalidades, restringiendo en numerosos aspectos el desarrollo del trabajo y manifestando inconsistencia en los datos que se tratan.

1.5 – Tendencias, Metodologías y Herramientas

1.5.1 Arquitectura de N Capas

Con la intención de hacer más fácil la comprensión a la hora de entender la filosofía del software y distribuir las tareas que ejecuta es que surge en la comunidad del software, la idea de subdividir un software en varias partes lógicas, conocida como módulos, paquetes o capas y de este modo se desarrolló la noción de una arquitectura de varios niveles, donde la arquitectura de tres capas es una de las más conocidas.

La aplicación se divide en tres capas lógicas distintas, cada una de ellas con un grupo de interfaces perfectamente definidas.

La primera capa consiste en una interfaz gráfica e usuario de cualquier tipo. Esta capa reúne todos los aspectos de software que tienen que ver con la interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios. Incluye el manejo y aspecto de las ventanas, la autenticación de los usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia general. Es conocida como la capa de presentación.

La *segunda capa* contiene todos los aspectos de software que automatizan los procesos de negocio. Es conocida es como capa intermedia o capa de servicios de negocio, también como capa de la Lógica de la Aplicación. Esta capa recibe la entrada de la capa anterior, interactúa con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocio que la aplicación automatiza y envía el resultado procesado a la capa de presentación.

La *tercera capa* se encarga de almacenar, recuperar y mantener los datos así como de su integridad, es la que contiene los datos necesarios para la aplicación y es llamada la capa de datos.

La *capa intermedia* es aproximadamente el código es a través del cual la capa de presentación obtiene los datos deseados. La capa de presentación recibe los datos, y los formatea para su presentación. Esto añade una enorme flexibilidad al diseño de la aplicación por la separación entre la lógica de aplicación de la interfaz de usuario. La tercera capa contiene los datos necesarios para la aplicación. Estos datos consisten en cualquier fuente de información, incluido una Base de datos de empresa, un conjunto de documentos XML o incluso un servicio de directorio como LDAP. Además del tradicional mecanismo de almacenamiento relacional de Base de datos, existen muchas fuentes diferentes de datos de empresa a las que pueden acceder las aplicaciones.

El modelo de N capas persigue que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes como la autonomía, confiabilidad, disponibilidad, escalabilidad e interoperabilidad y provee que la potencia de cálculo recaiga sobre el servidor.

1.5.2 Proceso de Desarrollo

UML

Creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995 surge el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language). Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido en la actualidad; aún cuando todavía no es un estándar oficial, está

apoyado en gran manera por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

UML no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes. [9]

Conceptos básicos sobre UML

Para comprender que es el UML basta con analizar cada una de las palabras que lo componen por separado.

1. Lenguaje: el UML es, precisamente, un lenguaje. Lo que implica que éste cuente con una sintaxis y una semántica. Por lo tanto, al modelar un concepto en UML, existen reglas sobre cómo deben agruparse los elementos del lenguaje y el significado de esta agrupación.
2. Modelado: el UML es visual. Mediante su sintaxis se modelan distintos aspectos del mundo real que permiten una mejor interpretación y entendimiento de éste.
3. Unificado: Porque unifica varias técnicas de modelado en una única.

Por provenir el UML de técnicas orientadas a objetos, el UML se crea con la fuerte intención de que éste permita un correcto modelado orientado a objetos.

UML está consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer la serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código [10].

Proceso Unificado de Desarrollo. (RUP)

Creado en el año 1998, por el mismo grupo de expertos que crearon UML, surgió el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP, por sus siglas en inglés, Rational Unified Process). El objetivo que se perseguía con esta metodología era producir software de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos. Esta metodología concibió desde sus inicios el uso de UML como lenguaje de modelado.

Es un proceso dirigido por casos de uso, que avanza a través de una serie de flujos de trabajo, partiendo de los casos de uso; está centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

A continuación se muestran estas prácticas:

- Desarrollo de software en forma iterativa.
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente
- Verifica la calidad del software.
- Controla los cambios.

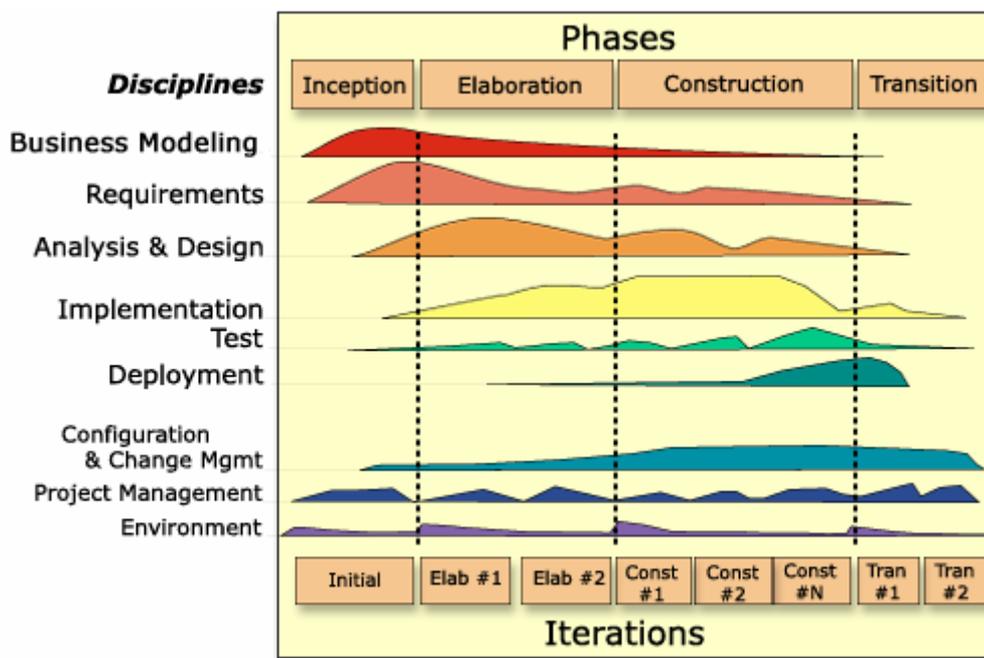


Ilustración 1: Flujo de Trabajo de RUP

Para apoyar el trabajo con esta metodología ha sido desarrollada por la Compañía norteamericana Rational Corporation la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose en el año 2000. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto.

1.5.3 Tecnologías Web.

HTML

El HTML, acrónimo inglés de Hypertext Markup Language (lenguaje de etiquetado de documentos hipertextual), es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Internet Explorer, Opera, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos.

Este lenguaje nos permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos a nuestro gusto. Además, y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros

o revistas, el HTML nos permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto. [11]

Java Script

JavaScript es un lenguaje de scripts desarrollado por Netscape para incrementar las funcionalidades del lenguaje HTML. Se utiliza embebido en el código HTML, entre las tags `<script>` y `</script>`. Sus características más importantes son:

- Lenguaje interpretado, es decir, no requiere compilación. El navegador del usuario se encarga de interpretar las sentencias Java Script contenidas en una página HTML y ejecutarlas adecuadamente.
- Lenguaje orientado a eventos. Cuando un usuario pincha sobre un enlace o mueve el puntero sobre una imagen se produce un evento. Mediante JavaScript se pueden desarrollar Scripts que ejecuten acciones en respuesta a estos eventos.

Java Script es un lenguaje orientado a objetos. El modelo de objetos de Java Script está reducido y simplificado, pero incluye los elementos necesarios para que los Scripts puedan acceder a la información de una página y puedan actuar sobre la interfaz del navegador [12].

CSS

Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets), es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, cómo se va a imprimir, incluso cómo va a ser reflejada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos. [13]

CSS se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML (Lenguaje Extensible de "Etiquetado"), separando el contenido de la presentación.

Los Estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples

páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.

CSS funciona a base de reglas, es decir, declaraciones sobre el estilo de uno o más elementos. Las hojas de estilo están compuestas por una o más de esas reglas aplicadas a un documento HTML o XML.

PHP

PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor, sin ninguna posibilidad de determinar qué código ha producido el resultado recibido. Lo mejor de usar PHP es que es extremadamente simple para el principiante, pero a su vez, ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales.

Fue creado por Rasmus Lerdorf a finales de 1994, aunque no hubo una versión utilizable por otros usuarios hasta principios de 1995. Esta primera versión se llamó, Personal Home Page Tools [14].

PHP un lenguaje "open source" y puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos del mercado, incluyendo Linux, muchas variantes Unix (incluido HP-UX, Solaris y OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS y probablemente alguno más. La facilidad de funcionar tanto para Unix (con Apache) como para Windows (con Microsoft Internet Information Server) de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene por qué modificarse al pasar a la otra [15].

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que el navegador lo soporte, es independiente, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP [15].

Active Server Page. (ASP)

ASP, Páginas Activas en el Servidor, es una tecnología creada por Microsoft, destinada a la creación de sitios Web. No se trata de un lenguaje de programación en sí mismo, sino de un marco sobre el cual construir aplicaciones basadas en Internet [16].

Las páginas ASP comienzan a ejecutarse cuando un usuario solicita un archivo.asp al servidor Web a través del explorador. El servidor Web llama a ASP, que lee el archivo solicitado, ejecuta las secuencias de comandos que encuentre y envía los resultados al explorador del cliente.

Puesto que las secuencias de comandos se ejecutan en el servidor, y NO en el cliente, es el servidor el que hace todo el trabajo necesario para generar las páginas que se envían al explorador. Las secuencias de comandos quedan ocultas a los usuarios, estos solo reciben el resultado de la ejecución en formato HTML.

ASP añade otra alternativa en sus posibles opciones para el desarrollo de las funcionalidades del lado del servidor. ASP le permite combinar HTML y código Script en el servidor para crear páginas Web dinámicas y altamente interactivas [16].

El paradigma de desarrollo de ASP difiere en gran medida de la programación Script del lado del cliente, ya que en esta última, el Script se incrusta dentro de la página que es enviada al usuario, este a su vez, es ejecutado por el navegador, que por supuesto debe soportar el uso del lenguaje Script particular para poder ejecutarlo. Si el navegador no reconoce el lenguaje del Script, entonces ignorará el código. Por el contrario, con ASP, todos los Scripts son procesados en el servidor y los resultados son retornados al cliente en formato HTML estándar, reconocible por cualquier navegador [12].

¿Por qué PHP?

Luego de hacer el análisis entre el PHP y el ASP, se decide utilizar el PHP embebido en el código HTML ya que:

Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos, mientras que con ASP por ser propiedad de Microsoft no es multiplataforma.

El PHP no tiene costo oculto, o sea que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas estas se pueden encontrar gratis en Internet. En el caso de ASP forma parte del Internet Information Server que viene integrado en Windows NT-2000 Server con su elevado costo de adquisición.

Además PHP es un lenguaje que soporta una gran cantidad de bases de datos y escribir un interfaz vía Web para una base de datos es una tarea simple con PHP. PHP y ASP son parecidos en cuanto a la forma de utilización, pero PHP es más rápido, gratuito y multiplataforma.

Apache: Servidor Web.

El servidor HTTP Apache es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 (RFC 2616) y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que originalmente Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. Era, en inglés, a patchy server (un servidor parcheado). [17]

Dentro de sus puntos fuertes se encuentran:

1. Tiene interfaz con todos los sistemas de autenticación.
2. Facilita la integración como "plug-ins" de los lenguajes de programación de páginas Web dinámicas más comunes.
3. Tiene integración en estándar del protocolo de seguridad SSL (más utilizado)
4. Provee interfaz a todas las bases de datos.

El Apache es un software libre, porque sus desarrolladores defienden la teoría de que las transmisiones usando la red deben estar en las manos de todos, y que las compañías de software deben hacer el dinero ofertando servicios con valor añadido tales como módulos especializados, soportes, entre otros, y no siendo dueñas de un protocolo. Así, el proyecto de crear una implementación robusta con referencia absolutamente libre para quien lo quiera usar es un buen paso para evitar la propiedad sobre los protocolos [18].

1.5.4 Herramientas utilizadas

Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver es uno de los editores de páginas Web más usados a nivel mundial, de forma profesional. Cuenta con una amplia gama de herramientas que posibilitan la creación de sitios Web desde los más sencillos hasta los más complejos y completos, permitiendo utilizar casi todos los recursos Web.

Es un editor HTML profesional para diseñar, codificar y desarrollar sitios, páginas y aplicaciones Web. Tanto si desea controlar manualmente el código HTML como si prefiere trabajar en un entorno de edición visual, proporcionando útiles herramientas.

Ayuda a la creación de páginas Web dinámicas apoyadas en Bases de Datos. Puede crear sus propios objetos y comandos, modificar métodos abreviados de teclado e incluso escribir código JavaScript para ampliar las posibilidades que este ofrece con nuevos comportamientos, inspectores de propiedades e informes de sitios.

También facilita el proceso de diseño y desarrollo de páginas Web al permitirle trabajar con otras aplicaciones. Soporta varias tecnologías del servidor entre las que se incluye el PHP que es la designada para implementar el sistema propuesto.

Rational Rose

La complejidad de los proyectos de software hoy en día, el constante cambio de requerimientos y la falta de una documentación durante el proceso de desarrollo provoca que los proyectos se retrasen en tiempo y se incrementen en costo. La solución a esta problemática es implantar una arquitectura de desarrollo que permita hacer seguimiento a los proyectos desde su etapa de requerimientos, hasta su implantación.

Rational ofrece un Proceso Unificado (RUP) para el desarrollo de los proyectos de software, desde la etapa de Ingeniería de Requerimientos hasta la etapa de pruebas. Para cada una de estas etapas existe una herramienta que ayuda en la administración de los proyectos, Rose es la herramienta de Rational para la etapa de análisis y diseño de sistemas, con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros del equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas.

Se puede decir que algunas de las grandes ventajas de Rose es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de Software (UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto; y soporta la construcción de componentes en lenguajes como C++, Visual Basic, Java, Ada, genera IDL's para aplicaciones CORBA. Por todo lo anterior Rose es la herramienta de Análisis, Diseño, Modelado y Construcción de software Orientado a Objetos que fue escogida para ser utilizada en este trabajo.

PHPMysqlAdmin

PHPMysqlAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas Web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios

formatos y está disponible en 50 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL. Este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998, siendo el mejor evaluado en la comunidad de descargas de SourceForge.net como la descarga del mes de diciembre del 2002. Como esta herramienta corre en máquinas con Servidores Web y Soporte de PHP y MySQL, la tecnología utilizada ha ido variando durante su desarrollo. [19]

DHTMLMenú

El Constructor de Menu Sothink Free DHTML, crea fácilmente menús profesionales emergentes sin que usted cuente con experiencia en DHTML o Javascript. Cuenta con soporte para la integración con FrontPage y con Dreamweaver así como con el Zend Estudio. La aplicación cuenta con plantillas incorporadas, vista en vivo y Asistente de Publicación, el cual hace que el desarrollo gratuito de menús en DHTML sea mucho más fácil y más rápido. Soporta efectos especiales, lo cual hace que sus menús se vean más bellos.[20]

EMS Manager

El EMS Gerente de SQL para MySQL es una herramienta de alto rendimiento para administración de Servidores de Bases de Datos MySQL. El Manager admite cualquiera de las versiones de MySQL. Incluso las más modernas. Apoya las funcionalidades de MySQL pues trabaja con vistas, procedimientos almacenados, etc. Este software ofrece muchas herramientas poderosas para los usuarios con experiencia satisfaciendo así todas sus necesidades. El Manager tiene una interfaz grafica amigable por lo que cualquier usuario con poca experiencia puede acceder a esta aplicación y navegar de forma orientada por la misma. [21]

Adobe Photoshop CS

Photoshop CS3 es una excelente solución para crear y modificar cualquier tipo de gráfico. Está especialmente diseñado para que diseñadores gráficos, Webmasters y fotógrafos puedan corregir el color, retocar, escanear imágenes

y prepararlas con un acabado profesional. Además ofrece al usuario un sin fin de herramientas de dibujo, filtros, ajustes de colores y otras utilidades encaminadas a la manipulación de imágenes.

Esta herramienta incluye decenas de efectos para retocar las imágenes fácilmente. Puedes añadirle filtros para crear nuevos efectos e incluye otros programas de retoque fotográfico como ImageReady. [22]

1.5.5 Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).

Una Base de Datos (BD) es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo [23].

Un Sistema de SGBD es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez. Su objetivo fundamental consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.

Un SGBD tiene los siguientes objetivos específicos: [SGBD]

- Independencia de los datos y los programas de aplicación
- Minimización de la redundancia
- Integración y sincronización de las bases de datos
- Integridad de los datos
- Seguridad y protección de los datos
- Facilidad de manipulación de la información
- Control centralizado

La información es representada a través de tuplas, las cuales describen el fenómeno, proceso o ente de la realidad objetiva que se está analizando y se representan a través de tablas.

SQL (STRUCTURE QUERY LANGUAGE).

Es mucho mejor manejar datos desde bases de datos que escribir y leer estos desde archivos de texto. SQL es un lenguaje de consulta estructurado.

Algunas de las características del SQL son:

- Es una forma estándar de consulta de datos específicos.
- Es una forma de extraer y manipular datos de una base de datos.
- Usado para todas las funciones de bases de datos, incluyendo administración.
- Creación de esquemas y datos recuperables.
- Puede ser usado de forma implícita dentro de una aplicación.

Existen SGBD que utilizan el SQL para realizar el tratamiento de los datos almacenados como son MySQL y SQL Server.

MYSQL.

MySQL es un sistema de administración de Base de Datos. Opera en una arquitectura cliente/servidor. Es el sistema gestor de bases de datos “Open Source” más popular, o sea que puede ser bajado de Internet y usarlo sin tener que pagar, además que cualquiera puede estudiar su código y adecuarlo a las necesidades que requiera.

MySQL es muy rápido, fiable y fácil de usar, surge para manipular bases de datos muy grandes. Es un sistema multiplataforma de base de datos relacionales, lo que da velocidad y flexibilidad, cuenta con un sistema de contraseñas muy seguro que permite la autenticación básica para el acceso al servidor.

El lenguaje PHP es altamente compatible con MySQL, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.

SQL SERVER

Microsoft SQL Server, propietario de Microsoft, pertenece a la familia de los sistemas de administración de base de datos, operando en una arquitectura cliente/servidor de gran rendimiento. Su desarrollo fue orientado para hacer posible manejar grandes volúmenes de información, y un elevado número de transacciones. SQL Server es una aplicación completa que realiza toda la gestión relacionada con los datos. El servidor sólo tiene que enviarle una cadena de caracteres (la sentencia SQL) y esperar a que le devuelvan los datos [24].

SQL Server permite la creación de procedimientos almacenados, los cuales consisten en instrucciones SQL que se almacenan dentro de una base de datos de SQL Server, realizados en lenguaje SQL, se trata de procedimientos que se guardan semicompilados en el servidor y que pueden ser invocados desde el cliente. Se ejecutan más rápido que instrucciones SQL independientes [24].

SQL Server puede manejar perfectamente bases de datos de TeraBytes con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos, sólo depende de la potencia del hardware del equipo en el que esté instalado y solamente corre sobre Windows NT- 2000 Server.

¿POR QUÉ MYSQL?

Tanto el SQL Server como el MySQL operan en una arquitectura cliente/servidor, de tal manera que el servidor sólo tiene que enviarle una cadena de caracteres (la sentencia SQL) y esperar la devolución de los datos.

Luego de analizadas las características y facilidades de los SGBD presentados, y las de la herramienta a desarrollar se decide usar el MySQL como SGBD, por las siguientes razones:

- No se necesitará de un manejo complejo de la información.
- El PHP maneja más fácil al MySQL que al SQL Server, debido a la gran cantidad de funciones que tiene explícitas.

- El MySQL es multiplataforma.
- El MySQL no tiene precio en el mercado, se adquiere libremente.

1.5.6 – Conclusiones

En este capítulo se abordaron los aspectos teóricos asociados al tema de análisis, describiendo los conceptos fundamentales vinculados con el mismo. Se realizó una descripción del contexto donde se enmarca, las características y dificultades que presenta, además de las tecnologías y metodologías utilizadas haciendo énfasis en su importancia y utilidad.

Capítulo 2. Descripción de la Solución Propuesta

2.1 – Introducción

A través del modelado del negocio muestra detalladamente un análisis de los procesos que tienen lugar en la empresa para lograr así un mejor entendimiento del problema, por lo que es necesario definirlos y tener conocimiento de los mismos.

El capítulo a continuación describe el proceso del negocio que se estudia. Se explican las reglas del negocio que se respetan para el diseño de la solución propuesta, así como los diferentes elementos que componen dicho proceso desde el punto de vista de RUP y UML, que se conocen como casos de uso, trabajadores y actores del negocio. La relación entre estos se puede apreciar en los diagramas de casos de uso, de actividades y en el modelo de objetos.

Se realiza además un análisis sobre la solución propuesta, se identifican los Requerimientos Funcionales y los no Funcionales, así como los actores y los Casos de Uso del Sistema. También se detallan los diagramas de Casos de Uso por paquetes, Diagrama de Casos de Uso del Sistema agrupados por paquetes, Actores del Sistema y su descripción, la Jerarquía entre ellos y la descripción de los Casos de Uso del Sistema.

2.2 Descripción del modelo de negocio.

El negocio constituye la base fundamental para el posterior modelado del sistema por lo que es fundamental que al modelar el negocio queden definidos y capturados correctamente los procesos del mismo; estos son un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y forma, que utilizan los recursos de la organización para dar resultados que apoyen sus objetivos. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores.

En toda empresa es de gran importancia llevar un adecuado control, de los procesos que en ella se efectúan y si estos están asociados a los productos químicos se ha de llevar un riguroso control de los mismos por el alto riesgo

que estos representan. Así que la toma de decisiones ante algunas circunstancias, puede ser de vital importancia para la empresa, sus trabajadores y el medio en general.

Entre los procesos que tienen lugar en ELQUIM y que contribuyen al desarrollo de la misma, se encuentra la producción, que es, a su vez, el principal proceso y su razón de ser.

✓ Producción

La Empresa Electroquímica de Sagua (ELQUIM) produce gran variedad de productos químicos que el país necesita, ya sea por la demanda del mercado o para el consumo nacional, la mayoría de los cuales son líquidos, aunque existen también gases y sólidos, por lo que el proceso de almacenamiento está muy ligado a la producción.

Diariamente se recopila información de los productos, que reflejan las características del mismo (peso, cantidad, densidad, precio, etc.), lo cual representa la información primaria que luego se utilizará para los cálculos que darán origen a los reportes, que evidenciarán el comportamiento de la producción en un período de tiempo determinado.

Para almacenar los productos se usan diferentes tipos de envases: los terminales y los intermedios, cilindros de diferentes capacidades y otros envases de diferentes capacidades, cada uno con sus características propias. El almacenar la información referida a los productos, hace muy necesario que se controle detalladamente las características propias del producto en el envase pues algunas de sus propiedades pueden tener variaciones al encontrarse en el mismo.

En los envases intermedios y terminales se registran si tienen entradas o salidas, el destino de ellas, su nivel inicial y final y el tiempo de duración de los bombeos a los mismos y la cantidad de los mismos, así como el número de lecturas.

2.3 Reglas del negocio

Existen algunas condiciones que se deben cumplir o satisfacer para lograr un buen funcionamiento del negocio, a estas se les conoce como las reglas del negocio porque son ellas las que regulan los aspectos del mismo.

De tal forma, quedaron definidas las siguientes reglas:

- 1) El día productivo debe abrirse a las 7:00pm.
- 2) El día productivo solo puede abrirlo el especialista principal de la Cloro Sosa.
- 3) La información concerniente a un día productivo debe estar completa antes del cierre del mismo.
- 4) Los reportes del día tienen que elaborarse antes del cierre del día productivo.
- 5) El jefe de turno de UEB Cloro Sosa es el encargado de llevar la información de la producción al despacho.
- 6) El jefe de Batey debe entregar al despacho la información de productos despachados y envasados.
- 7) El operador de la Planta de Hidrógeno debe informar al despacho sobre la producción y las existencias.
- 8) El jefe de brigada de los cilindros de cloro debe ofrecer al despacho la información respecto a los mismos.
- 9) El jefe de turno del Taller Elpidio Sosa debe recopilar la información de la producción y entregarla en la garita.
- 10) El operativo de guardia es el encargado de recoger la información de Elpidio Sosa en la garita y entregarla al despacho.
- 11) El jefe de producción de Química Ligera debe entregar la información de producción al despacho o hacerla llegar por cualquier medio que lo garantice.
- 12) El jefe de almacén de Química Ligera es el encargado de entregar las existencias por cada tipo de envases.
- 13) Cada envase debe tener un nombre.
- 14) El director de la UEB Representación Habana debe informar al despacho sobre las existencias de productos.

- 15) El analista de turno debe informar diariamente la calidad de las producciones en almacenamiento de los laboratorios.
- 16) Los directivos deben recibir diariamente los reportes de producción y de existencias.
- 17) Los directores de UEB son responsables de garantizar las informaciones al despacho de producción en tiempo y con la calidad requerida.
- 18) Los responsables designados deben emitir las informaciones diarias correspondientes en un modelo oficial y debidamente firmado.
- 19) El jefe de Batey Cloro Sosa es responsable de entregar el modelo de existencias iniciales y finales de los tanques de almacenamiento.
- 20) El jefe de Batey Cloro Sosa es responsable de entregar el modelo de los tanques llenos con productos para los cuales su destino es la exportación.
- 21) El técnico en control de la producción es responsable de procesar e informar todos los datos de producción.
- 22) El operador de datos es el encargado de realizar el cálculo de las producciones diarias de las plantas.
- 23) En el caso de los envases intermedios y terminales se debe enviar al despacho el control de las entradas y salidas que ocurren durante el día.

2.4 Modelo de Casos de Uso del Negocio

A través del Modelo de de Casos de Uso del Negocio se puede visualizar las actividades y procesos que se realizan en la empresa así como los involucrados en los mismos. Quedan modeladas las funciones del negocio y los roles dentro del mismo. Es una herramienta valiosa, ya que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema desde el punto de vista del usuario.

En este diagrama se muestran los casos de uso, trabajadores y actores del negocio, así como las interacciones entre ellos relacionadas con los procesos del negocio que se encuentran dentro de la organización y dentro del alcance del sistema que se está planeando realizar. Se establecen las inclusiones, extensiones y generalizaciones entre Casos de Uso del Negocio, y las

generalizaciones entre actores del negocio. Esto permite que los requerimientos del negocio sean más fáciles de comprender.

2.4.1 Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externo que interactúa con el negocio. Se define como actor del negocio a un rol que interactúa con el negocio y que se beneficia de sus resultados. [25]

Basándonos en este concepto se modelaron los siguientes actores del negocio:

Actores	Descripción
Directivo	Es encargado de iniciar las acciones que dan comienzo al proceso de Gestionar Producción, y al mismo tiempo es el principal beneficiado con los resultados finales de dichos procesos.

Tabla 1: Actores del negocio

2.4.2 Diagramas de Casos de Uso del Negocio

Los diagramas de Casos de Uso del Negocio son utilizados para representar gráficamente los procesos que transcurren durante el negocio que se está analizando. Este se representa con la interacción que existe entre los casos de uso, que se pueden ver como una colección de situaciones y los actores del negocio en la entidad.

Para esto se confeccionó el siguiente diagrama de Casos de Uso del Negocio:



Ilustración 2: Diagrama de Caso de Uso: Gestionar Producción

2.4.3 Trabajadores del Negocio

Un Trabajador del Negocio es un rol dentro de las realizaciones del Caso de Uso del Negocio. Este trabajador interactúa con entidades y otros trabajadores para que el negocio funcione. Los trabajadores de negocio son roles y no posiciones organizacionales, ya que una persona puede desempeñar varios roles pero sólo tiene una posición en la entidad.

Trabajadores	Descripción
Operador de Datos	Es el responsable de operar los datos primarios de la producción. Este rol puede ser desempeñado por el despachador en turno y el especialista principal.
Libro Electrónico	Es el encargado de gestionar toda la información referente a la producción y el almacenamiento; además elabora y emite los reportes finales.
Mensajero	En este rol encontramos, al Jefe de Producción de Química Ligera quien se encarga de entregar la información de producción de dicha planta en el despacho, y al Operativo de Guardia responsable de entregar en el Despacho la información primaria de producción de Elpidio Sosa.

Tabla 2: Trabajadores del negocio

2.4.4 Descripción de los Casos de Uso del Negocio

Después de identificar todos los procesos que forman parte del negocio de la organización es necesario tener una explicación más detallada de lo estos y una de las formas de describirlos es de forma textual.

Nombre:	Gestionar Producción
Actores:	Directivo.
Propósito:	Obtener de forma detallada los resúmenes de producción de cada una de las plantas asociadas a este proceso.
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el Directivo de la empresa solicita la información de la producción al operador de datos, el cual la ofrece a través de los reportes finales asociados al proceso. El caso de uso culmina cuando el directivo obtiene la información solicitada.
Casos de Usos Asociados:	
Curso Normal de los Eventos:	
Acción del Actor:	Respuesta del Negocio:
<ol style="list-style-type: none"> 1) El directivo solicita la información de la producción. 2) Recopila la información primaria. 3) Entrega la información al despacho. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1) El operador de datos recibe la solicitud de la información de la producción. 1.2) Pide la información primaria de la producción al mensajero. 1.3) El mensajero recibe la solicitud. 4.1) El Operador de datos recibe la información primaria de la

<p>El directivo recibe el informe de la producción solicitado.</p>	<p>producción.</p> <p>4.2) Introduce la información de la producción en el libro electrónico.</p> <p>4.3) El libro electrónico procesa la información de producción.</p> <p>4.4) Gestiona la información de la producción.</p> <p>4.5) El operador de datos obtiene el informe de la producción.</p> <p>4.6) Lo entrega al directivo.</p>
<p>Prioridad:</p>	<p>Es el principal proceso del negocio.</p>
<p>Mejoras:</p>	<p>La gestión de la información de la producción será realizada de forma automática, disminuyendo los esfuerzos y el tiempo de trabajo para la gestión de este proceso; obteniendo así diversos reportes que mostrarán sus aspectos específicos y generales, los datos quedarán almacenados para su posterior consulta.</p>
<p>Curso Alternativos de los Eventos:</p>	

Tabla 3: Descripción de los Casos de Uso del Negocio

2.4.5 Diagramas de Actividades del Negocio

El diagrama de actividad es un grafo (grafo de actividades) que contiene estados en que puede hallarse una actividad. Un estado de actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. [26]

Para analizar este diagrama consultar **Anexo 15**.

2.5 Modelo de Objetos del Negocio

El Modelo de Objetos del Negocio se utiliza para describir la participación de los trabajadores y entidades del negocio así como su colaboración en la realización del negocio. Las entidades de negocio representan los objetos que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan durante la realización de los Casos de Uso.

Para ver el diagrama de clases del modelo de objetos consultar **Anexo 16**.

2.6 Descripción del sistema propuesto

2.6.1 Concepción general del sistema

Se propone en esta investigación un sistema informático que en su arquitectura fue concebido como una aplicación Web que nutre una base de datos y permite su posterior consulta.

El software posibilitará la gestión de la información concerniente a la producción de la empresa Electroquímica de Sagua logrando así un ahorro sustancial de tiempo y recursos de escritorios.

Una vez que se encuentre en explotación, la información podrá ser introducida directamente en el sistema desde cualquier planta de producción de la empresa y la misma podrá ser consultada según el nivel de acceso de cada usuario.

La aplicación contendrá variadas funcionalidades: la gestión de la información de referente a la producción y los medios de almacenamiento, gestión de información histórica, realización de cálculos concernientes a los procesos en cuestión y la obtención de los reportes del día productivo.

Otra funcionalidad importante es el Configurar Sistema que permitirá predeterminar los aspectos que serán controlados, tales como los productos, los envases y los indicadores correspondientes a cada uno de ellas. A través de esta opción será posible adaptar el sistema a cualquier evento que ocurra dentro de la organización.

Contará con cinco tipos de usuarios (Administrador, Especialista Principal, Operador de Datos, Usuario Producción y Usuario Común), cada uno de ellos con un nivel de acceso bien definido.

La aplicación contendrá un sistema de ayuda que permitirá al usuario comprender las opciones y utilidades, además contará con el tratamiento de excepciones lo cual constituye un aspecto importante.

2.6.2 Requerimientos funcionales

Los requisitos funcionales son los encargados de expresar detalladamente cuáles son las responsabilidades del sistema que está propuesto. Esto permite determinar de una manera clara y precisa lo que tiene que hacer el sistema y esto está acorde con las necesidades del cliente. [25]

Los requerimientos funcionales de este sistema son los siguientes:

- 1) Realizar la apertura del día productivo.
- 2) Realizar el cierre del día productivo.
- 3) Insertar indicadores de producto.
- 4) Modificar indicadores de producto.
- 5) Eliminar indicadores de producto.
- 6) Insertar producto.
- 7) Modificar producto.
- 8) Eliminar producto.
- 9) Insertar indicadores de envases.
- 10) Modificar indicadores de envases.
- 11) Eliminar indicadores de envases.
- 12) Insertar envases.
- 13) Modificar envases.
- 14) Eliminar envases.
- 15) Insertar información de producción.
- 16) Modificar información de producción.
- 17) Eliminar información de producción.
- 18) Modificar información de producción por fecha.

- 19) Eliminar información de producción por fecha.
- 20) Insertar información de envases.
- 21) Modificar información de envases.
- 22) Eliminar información de envases.
- 23) Modificar información de envases por fecha.
- 24) Eliminar información de envases por fecha.
- 25) Insertar información de entradas y salidas a los envases.
- 26) Modificar información de entradas y salidas a los envases.
- 27) Eliminar información de entradas y salidas a los envases.
- 28) Modificar información de entradas y salidas por fecha.
- 29) Eliminar información de entradas y salidas por fecha.
- 30) Calcular las existencias de productos por los envases.
- 31) Mostrar reporte diario de existencias por UEB.
- 32) Mostrar reporte de existencias de las UEB por Fecha.
- 33) Realizar el cálculo de la producción de Cloro.
- 34) Realizar el cálculo de la Sosa al 50%.
- 35) Realizar el cálculo de Alúmina.
- 36) Realizar el cálculo de los Silicatos Líquidos 42 y 48.
- 37) Realizar el cálculo de la producción de Acido.
- 38) Realizar el cálculo de la producción de Hipoclorito.
- 39) Calcular la producción mercantil de Sosa.
- 40) Calcular la producción mercantil de Acido Total.
- 41) Calcular la producción mercantil de Hipoclorito.
- 42) Calcular la producción mercantil de Silicato Líquido 42 y 48.
- 43) Realizar el cálculo del balance de Sosa.
- 44) Realizar el cálculo del balance de Acido Total.
- 45) Realizar el cálculo del balance de Hipoclorito.
- 46) Realizar el cálculo del balance de Silicato Líquido 42 y 48.
- 47) Realizar el cálculo de calidad conforme de cada producto.
- 48) Realizar el cálculo de la producción mercantil en Química Ligera en miles de pesos.
- 49) Mostrar reporte de producción diario por UEB.
- 50) Mostrar reporte de producción diario de las UEB por Fecha.
- 51) Consultar Ayuda.

2.6.3 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son los aspectos del sistema visibles para el usuario, que no están relacionados de forma directa con el comportamiento funcional del sistema, describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo. Son las propiedades que tiene el software como producto que representa. Estas deben ser del rendimiento del software, del entorno que se debe utilizar, de cuestiones legales, de seguridad y otras.

Para el sistema propuesto se han definido los siguientes requerimientos no funcionales:

Apariencia o interfaz externa

- ✓ La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema.
- ✓ La interfaz debe estar confeccionada de forma amigable y de fácil navegación, donde el usuario en cada momento sepa dónde se encuentra ubicado y tenga disponible los vínculos hacia donde desee dirigirse.
- ✓ El software propuesto será usado por personas con conocimientos mínimos en la informática, por lo que debe ser de fácil uso para el usuario.

Requerimientos de Usabilidad

- ✓ La herramienta será utilizada solo por personas que sean usuarios del sistema y que previamente se les halla asignado una cuenta dentro del mismo, por parte del administrador, para posibilitar la navegación. Esta cuenta pertenece a un tipo de usuario y acorde con ello serán otorgados los privilegios de navegación.
- ✓ El administrador solo tendrá acceso a controlar los usuarios existentes en el sistema.
- ✓ Los usuarios de tipo común solo tendrán privilegios para consultar los reportes del día productivo en ejecución.

- ✓ La utilización del sistema agilizará la gestión de la información del proceso de Producción de ELQUIM, permitiendo eliminar los retrasos y errores en los resultados finales.

Requisitos de Rendimiento

- ✓ La capacidad de procesamiento de datos y de peticiones que se hagan al sistema es alta debido a la existencia de cálculos que requieren un profundo nivel de procesamiento.
- ✓ El sistema debe permitir el acceso simultáneo de sus usuarios.
- ✓ El sistema será creado con la arquitectura Cliente/Servidor para poder contar con varios terminales en la empresa donde se pondrá en funcionamiento y deberá soportar un elevado número de conexiones sin que se afecte su rendimiento.

Requisitos de Soporte

- ✓ El administrador tendrá bajo su responsabilidad, instalar y mantener la aplicación.
- ✓ Las pruebas del sistema propuesto se realizarán en ELQUIM. De aquí deben surgir cualquier tipo de inquietudes o sugerencias con respecto a un posible mal funcionamiento del mismo.
- ✓ El sistema debe propiciar su mejoramiento y la inclusión de nuevos módulos en el futuro.

Requisitos de Portabilidad

- ✓ La Plataforma seleccionada para desarrollar el sistema fue Windows, pero puede ser usado desde otras plataformas como LINUX que soporten PHP como lenguaje y MySQL como Sistema Gestor de Bases de Datos.

Requerimientos Político-Culturales

- ✓ Este sistema no brindará prioridades o limitantes a ningún tipo de persona, independientemente del nivel cultural, social o étnico que tenga.

Requisitos Legales

- ✓ La herramienta propuesta responderá a los intereses de la Universidad de Cienfuegos, a la Empresa Electroquímica de Sagua y a la Constitución de la República de Cuba.
- ✓ Este producto no podrá ser comercializado pues, la aplicación fue diseñada con fines específicos de la empresa.

Requisitos de Confiabilidad

- ✓ El sistema debe garantizar ante cualquier cambio que ocurra dentro de la empresa su adaptabilidad, sin pérdida de información existente.

Requisitos de Software

- ✓ El sistema que se propone debe contar con Apache como servidor Web y MySQL como sistema gestor de Base de Datos.
- ✓ El sistema propuesto requiere de Windows 95 o un Sistema Operativo superior.
- ✓ Por el lado del cliente se admite cualquier explorador existente en el mercado siempre y cuando interprete el lenguaje Java Script.

Requisitos de Hardware

Para el desarrollo y puesta en práctica del proyecto se requieren máquinas con las siguientes características:

- ✓ Procesador PENTIUM.
- ✓ 256 Mbyte de memoria RAM.
- ✓ 4 GB de HDD.
- ✓ Tarjeta de Red de 100 Mbps.
- ✓ UPS o fuente de corriente ininterrumpida.

Requisitos de Seguridad

- ✓ Se debe garantizar un control minucioso sobre la seguridad de la información y para ello se han de tener en cuenta los niveles de acceso. Además, el sistema a través de una política de usuarios que presenten privilegios diferentes garantizará que la información sea gestionada según su nivel de acceso.
- ✓ Solo tendrán acceso a introducir información en el sistema el Especialista Principal, Operador de Datos y Usuario de Producción. Permiso de lectura sobre los reportes finales tendrá el Usuario Común.
- ✓ Solo tendrá acceso al control de los usuarios el administrador del sistema.
- ✓ La integridad de los datos es fundamental en la política de seguridad del sistema propuesto y para esto contará con un grupo importante de validaciones que no permitan la entrada de datos irreales.

2.7 – Modelo de casos de uso del sistema

El modelo de Casos de Uso describe la funcionalidad propuesta del nuevo sistema. Un Caso de Uso representa una unidad discreta de interacción entre un usuario (humano o máquina) y el sistema. Un Caso de Uso es una unidad simple de trabajo significativo. [25]

Cada Caso de Uso tiene una descripción que describe la funcionalidad que se construirá en el sistema propuesto. Un Caso de Uso puede "incluir" la funcionalidad de otro Caso de Uso o "extender" a otro Caso de Uso con su propio comportamiento. [25]

2.7.1 Actores del sistema

Los actores representan terceros fuera del sistema que colaboran con él [27]. Cada trabajador del negocio que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema [28].

Actores	Justificación
Usuario Autenticado	Toda aquella persona que entre al sistema con previa autenticación, tanto

	para obtener como modificar la información, según el nivel de acceso que tenga la misma, ente dichas personas se pueden encontrar el jefe de producción de Elpidio Sosa y Química Ligera.
Operador de Datos	Es el actor del sistema encargado de operar la información correspondiente al día productivo.
Especialista Principal	Es el actor del sistema encargado de la gestión de la información en su totalidad, es decir, es la persona que tiene acceso a manipular todos los datos referentes a la planificación y el funcionamiento de la empresa; así como a los reportes que se obtienen a partir de ellos.

Tabla 4: Descripción de los actores del sistema

2.7.2 Casos de Uso del Sistema

Un Caso de Uso es una representación de una unidad discreta de trabajo realizada por un usuario (u otro sistema) usando el sistema en operación. Se ejecuta en su totalidad o no se ejecuta nada, devolviendo algo de valor al usuario. Los Casos de Uso son cada forma en que los actores usan el sistema y especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo con sus actores.

Los Casos de Uso que se definen para el sistema propuesto son:

- 1) Realizar Cierre del Día Productivo.
- 2) Gestionar Indicadores de Producto.
- 3) Gestionar Producto.
- 4) Gestionar Indicadores de Envases.

- 5) Gestionar Envases.
- 6) Gestionar Información de Producción.
- 7) Gestionar Información de Producción por Fecha.
- 8) Gestionar Información de Envases.
- 9) Gestionar Información de Envases por Fecha.
- 10) Gestionar Entradas y Salidas.
- 11) Obtener Reportes de Producción.
- 12) Obtener Reportes de Existencias.
- 13) Obtener Reportes de Producción por Fecha.
- 14) Obtener Reportes de Existencias por Fecha.
- 15) Consultar Ayuda.

2.7.3 Diagrama de Jerarquía entre actores

El siguiente diagrama muestra la jerarquía existente entre los Actores del Sistema. Este diagrama tiene como ventaja, que una vez que quede plasmada la relación que existe entre los actores, no será necesario repetir esta información en cada uno de los diagramas de Casos de Uso por paquetes.

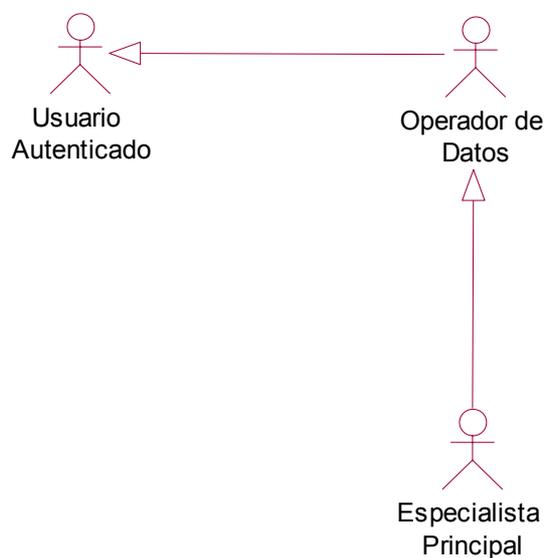


Ilustración 3: Diagrama de Jerarquía entre Actores del Sistema

2.7.4 Paquetes y sus relaciones

A partir de los Casos de Uso que quedaron definidos en el sistema propuesto se introducen en este diseño los paquetes que no son más que una forma de organizar la información y mejorar su entendimiento. Para lo cual quedó definido el siguiente diagrama de Casos de Uso por Paquetes:



Ilustración 4: Diagrama de Casos de Uso por Paquetes

El paquete Producción contiene los siguientes Casos de Uso:

- Realizar Cierre del Día Productivo.
- Gestionar Indicadores de Producto.
- Gestionar Producto.
- Gestionar Indicadores de Envases.
- Gestionar Envases.
- Gestionar Información de Producción.
- Gestionar Información de Producción por Fecha.
- Gestionar Información de Envases.
- Gestionar Información de Almacenamiento por Fecha.
- Gestionar Entradas y Salidas.
- Consultar Ayuda

Casos de Uso del Paquete Producción consultar **Anexo 17**.

El paquete Reportes contiene los siguientes Casos de Uso:

- Obtener Reportes de Producción.
- Obtener Reportes de Existencias.
- Obtener Reportes de Producción por Fecha.
- Obtener Reportes de Existencias por Fecha.

Casos de Uso del Paquete Producción consultar **Anexo 18**.

2.8 Descripción de los Casos de Uso del Sistema

Caso de Uso	Gestionar Indicadores de Producto
Actores	Especialista Principal (Inicia)
Propósito	Gestionar los Indicadores de los Productos
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando el Especialista Principal decide insertar, modificar o eliminar los indicadores de los productos. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.	
Referencias	RF3, RF4, RF5
Precondiciones	Para insertar un indicador en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertado previamente. Para modificar o eliminar un indicador determinado es necesario seleccionar el indicador y este debe existir físicamente en la Base de Datos para que se le pueda realizar cualquiera de estas operaciones.
Poscondiciones	Especialista Principal gestionará satisfactoriamente un indicador de un producto.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 1

Tabla 5: Descripción del Caso de Uso Gestionar Indicadores de Producto

Caso de Uso	Gestionar Producto
Actores	Especialista Principal (Inicia)
Propósito	Gestionar los nombres y los indicadores de los Productos
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando el Especialista Principal decide establecer los productos. Para la correcta realización del caso de uso el Especialista debe tener en cuenta que los indicadores, la planta y la UEB a la que pertenece el producto son específicos para cada uno de ellos, con los que se hace corresponder. Una	

vez efectuada la acción concluye el caso de uso.	
Referencias	RF6, RF7, RF8
Precondiciones	<p>Es necesario que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los indicadores, la planta y la UEB a la que pertenece el producto al cual se les quiere establecer la correspondencia, deben encontrarse almacenados en la Base de Datos. - El Especialista Principal debe seleccionar el elemento sobre el cual quiere realizar las acciones. <p>De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.</p>
Poscondiciones	Los productos quedarán relacionados con sus respectivos parámetros e indicadores, según sea el caso.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 2

Tabla 6: Descripción del Caso de Uso Gestionar Producto

Caso de Uso	Gestionar Indicadores de Envases
Actores	Especialista Principal (Inicia)
Propósito	Gestionar los Indicadores de los Envases
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando el Especialista Principal decide establecer los indicadores de los envases. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.	
Referencias	RF9, RF10, RF11
Precondiciones	<p>Para insertar un indicador en la Base de Datos es necesario que no haya sido insertado previamente.</p> <p>Para modificar o eliminar un indicador determinado es necesario seleccionar el indicador y este debe existir físicamente en la Base de Datos para que se le pueda</p>

	realizar cualquiera de estas operaciones.
Poscondiciones	Especialista Principal gestionará satisfactoriamente un envase.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 3

Tabla 7: Descripción del Caso de Uso Gestionar Indicadores de los Envases

Caso de Uso	Gestionar Envase
Actores	Especialista Principal (Inicia)
Propósito	Gestionar los nombres y los indicadores del Envase
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Especialista Principal decide establecer los envases. Para la correcta realización del caso de uso el Especialista debe tener en cuenta que los indicadores, la posición y el área de la base que pertenece el envase con los que se hace corresponder. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.</p>
Referencias	RF12, RF13, RF14
Precondiciones	<p>Es necesario que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los indicadores, la posición y el área de la base que le pertenece al envase al cual se les quiere establecer la correspondencia, deben encontrarse almacenados en la Base de Datos. - El Especialista Principal debe seleccionar el elemento sobre el cual quiere realizar las acciones. <p>De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.</p>
Poscondiciones	Los envases quedarán relacionados con sus respectivos parámetros e indicadores, según sea el caso.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 4

Tabla 8: Descripción del Caso de Uso Gestionar Indicadores de Envases

Caso de Uso	Realizar Cierre del Día Productivo.
Actores	Especialista Principal (Inicia)
Propósito	Finalizar el día productivo
Resumen	
<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Especialista Principal decide cerrar el día productivo para posteriormente abrir un nuevo día. Para la correcta realización del caso de uso el Especialista debe tener en cuenta que se haya abierto con anterioridad el Día Productivo y que toda la información que pertenece al día ya fue incorporada al sistema. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.</p>	
Referencias	RF1, RF2
Precondiciones	<p>Es necesario que:</p> <p>Se haya abierto un Día Productivo.</p> <p>De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.</p>
Poscondiciones	Estará listo el sistema para abrir un nuevo Día Productivo.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 5

Tabla 9: Descripción del Caso de Uso Realizar Cierre del Día Productivo

Caso de Uso	Gestionar Información de Producción
Actores	Operador de Datos (Inicia)
Propósito	Gestionar la información referente a la Producción.
Resumen	
<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Operador de Datos decide introducir, modificar o eliminar la información referente a la producción del día. Para insertar datos de producción en la Base de Datos es necesario que no hayan sido insertados previamente. Para modificar o eliminar estos datos es necesario seleccionar el producto a que corresponden y estos deben existir físicamente en la Base de Datos para que se le pueda realizar cualquiera de estas operaciones. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.</p>	
Referencias	RF15, RF16, RF17
Precondiciones	<p>Es necesario que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para insertar datos de producción en la Base

	<p>de Datos es necesario que no se encuentren en la misma.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los datos de los productos del día deben encontrarse almacenados en la Base de Datos para ser modificados o eliminados. El Operador de Datos debe seleccionar el producto sobre el cual quiere realizar las acciones. <p>De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.</p>
Poscondiciones	El Operador de Datos gestionará satisfactoriamente la información referente a la Producción del día.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 6

Tabla 10: Descripción del Caso de Uso Gestionar Información de Producción

Caso de Uso	Gestionar Información de Envases.
Actores	Operador de Datos (Inicia)
Propósito	Gestionar la información referente al Almacenamiento
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Operador de Datos decide introducir, modificar o eliminar la información referente a los envases que almacenan productos durante ese día. Para insertar datos de los envases en la Base de Datos es necesario que no hayan sido insertados previamente. Para modificar o eliminar estos datos es necesario seleccionar el envase a que corresponden y estos deben existir físicamente en la Base de Datos para que se le pueda realizar cualquiera de estas operaciones. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.</p>
Referencias	RF20, RF21, RF22
Precondiciones	<p>Es necesario que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para insertar datos de los envases en la Base de Datos es necesario que no se encuentren en la misma. - Los datos de los envases del día deben

	<p>encontrarse almacenados en la Base de Datos para ser modificados o eliminados. El Operador de Datos debe seleccionar el envase sobre el cual quiere realizar las acciones.</p> <p>De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.</p>
Poscondiciones	El Operador de Datos gestionará satisfactoriamente la información referente al Almacenamiento del día.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 7

Tabla 11: Descripción del Caso de Uso Gestionar la Información de Envases

Caso de Uso	Gestionar Entradas y Salidas
Actores	Operador de Datos (Inicia)
Propósito	Gestionar la información referente a las Entradas y Salidas de los Envases.
Resumen	
<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Operador de Datos decide introducir, modificar o eliminar la información referente a las entradas y salidas de los envases que almacenan productos durante ese día. Para insertar datos de las entradas y salidas de los envases en la Base de Datos es necesario que no hayan sido insertados previamente. Para modificar o eliminar estos datos es necesario seleccionar el envase a que corresponden y estos deben existir físicamente en la Base de Datos para que se le pueda realizar cualquiera de estas operaciones. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.</p>	
Referencias	RF25, RF26, RF27
Precondiciones	<p>Es necesario que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para insertar datos de las entradas y salidas de los envases en la Base de Datos es necesario que no se encuentren en la misma. - Los datos de las entradas y salidas de los envases del día deben encontrarse almacenados en la Base de Datos para ser

	<p>modificados o eliminados. El Operador de Datos debe seleccionar el envase sobre el cual quiere realizar las acciones.</p> <p>De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.</p>
Poscondiciones	El Operador de Datos gestionará satisfactoriamente la información referente a las Entradas y Salidas de los Envases durante el día.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 14

Tabla 12: Descripción del Caso de Uso Gestionar Entradas y Salidas

Caso de Uso	Gestionar Información de Producción por Fecha
Actores	Especialista Principal (Inicia)
Propósito	Gestionar la información referente a la Producción de una fecha determinada.
Resumen	
<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Especialista Principal decide por motivos que lo requieran modificar o eliminar la información referente a la producción de un día anterior a la fecha del día productivo actual. Para modificar o eliminar estos datos es necesario seleccionar el producto a que corresponden y estos deben existir físicamente en la Base de Datos para que se le pueda realizar cualquiera de estas operaciones. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.</p>	
Referencias	RF18, RF19
Precondiciones	<p>Es necesario que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los datos de los productos del día deben encontrarse almacenados en la Base de Datos para ser modificados o eliminados. El Especialista Principal debe seleccionar el producto sobre el cual quiere realizar las acciones. <p>De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.</p>
Poscondiciones	El Especialista Principal gestionará satisfactoriamente la información referente a la Producción.
Requisitos especiales	---

Prototipo	Anexo 8
------------------	----------------

Tabla 13: Descripción del Caso de Uso Gestionar Información de Producción por Fecha

Caso de Uso	Gestionar Información de Envases por Fecha
Actores	Especialista Principal (Inicia)
Propósito	Gestionar la información referente al Almacenamiento de una fecha determinada.
Resumen	<p>El Caso de Uso se inicia cuando el Especialista Principal decide por motivos que lo requieran modificar o eliminar la información referente a los envases de un día anterior a la fecha del día productivo actual. Para modificar o eliminar estos datos es necesario seleccionar el envase a que corresponden y estos deben existir físicamente en la Base de Datos para que se le pueda realizar cualquiera de estas operaciones. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.</p>
Referencias	RF23, RF24, RF28, RF29
Precondiciones	<p>Es necesario que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los datos de los envases del día deben encontrarse almacenados en la Base de Datos para ser modificados o eliminados. El Especialista Principal debe seleccionar el envase sobre el cual quiere realizar las acciones. <p>De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.</p>
Poscondiciones	El Especialista Principal gestionará satisfactoriamente la información referente a los envases.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 9

Tabla 14: Descripción del Caso de Uso Gestionar Información de Envases por Fecha

Caso de Uso	Obtener Reportes de Producción
Actores	Usuario Autenticado (Inicia)
Propósito	Realizar los cálculos referentes a la producción del día.
Resumen	El Caso de Uso se inicia cuando el Usuario Autenticado desea ver los reportes

de producción. Para que se realicen los cálculos pertinentes, los datos primarios que corresponden a los productos deben existir físicamente en la Base de Datos. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.	
Referencias	RF33, RF34, RF35, RF36, RF37, RF38, RF39, RF40, RF41, RF42, RF43, RF44, RF45, RF46, RF47, RF48, RF49
Precondiciones	Es necesario que: <ul style="list-style-type: none"> - Los datos primarios que corresponden a los productos deben existir físicamente en la Base de Datos. De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.
Poscondiciones	El Usuario Autenticado obtendrá satisfactoriamente la información referente a la producción del día.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 10

Tabla 15: Descripción del Caso de Uso Obtener Reportes de Producción

Caso de Uso	Obtener Reportes de Producción por Fecha
Actores	Usuario Autenticado (Inicia)
Propósito	Realizar los cálculos referentes a la producción de una fecha determinada.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Usuario Autenticado desea ver los reportes de producción para una fecha que no es la el Día Productivo en vigor. Para que se realicen los cálculos pertinentes, los datos primarios que corresponden a los productos deben existir físicamente en la Base de Datos. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.	
Referencias	RF50
Precondiciones	Es necesario que: <ul style="list-style-type: none"> - Los datos primarios que corresponden a los productos deben existir físicamente en la Base de Datos. De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.
Poscondiciones	El Usuario Autenticado obtendrá satisfactoriamente la

	información referente a la producción de una fecha determinada.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 11

Tabla 16: Descripción del Caso de Uso Obtener Reportes de Producción por Fecha

Caso de Uso	Obtener Reportes de Existencias
Actores	Usuario Autenticado (Inicia)
Propósito	Mostrar los datos procesados referentes al almacenamiento de productos durante el día.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Usuario Autenticado desea ver los reportes de existencias del Día Productivo en vigor. Los datos primarios que corresponden a los envases deben existir físicamente en la Base de Datos. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.	
Referencias	RF31
Precondiciones	Es necesario que: <ul style="list-style-type: none"> - Los datos primarios que corresponden a los envases deben existir físicamente en la Base de Datos. De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.
Poscondiciones	El Usuario Autenticado obtendrá satisfactoriamente la información referente a las existencias del día productivo en vigor.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 12

Tabla 17: Descripción del Caso de Uso Obtener Reportes de Existencias

Caso de Uso	Obtener Reportes de Existencias por Fecha
Actores	Usuario Autenticado (Inicia)
Propósito	Mostrar los datos procesados referentes al almacenamiento de productos de una fecha determinada.
Resumen El Caso de Uso se inicia cuando el Usuario Autenticado desea ver los reportes	

de existencias para una fecha que no es la el Día Productivo en vigor. Para esto los datos primarios que corresponden a los productos deben existir físicamente en la Base de Datos. Una vez efectuada la acción concluye el caso de uso.	
Referencias	RF32
Precondiciones	Es necesario que: <ul style="list-style-type: none"> - Los datos primarios que corresponden a los envases deben existir físicamente en la Base de Datos. De otro modo no se dará cumplimiento al caso de uso.
Poscondiciones	El Usuario Autenticado obtendrá satisfactoriamente la información referente a las existencias de una fecha determinada.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 13

Tabla 18: Descripción del Caso de Uso Obtener Reportes de Existencias por Fecha

Caso de Uso	Consultar Ayuda.
Actores	Usuario Autenticado (Inicia)
Propósito	Mostrar la ayuda del sistema.
Resumen	
El Caso de Uso se inicia cuando el usuario decide consultar la ayuda del sistema con el fin de conocer acerca de cualquier interrogante referente al funcionamiento del mismo. Una vez ejecutada la acción concluye el caso de uso.	
Referencias	RF15
Precondiciones	Para consultar la ayuda del sistema el usuario debe haberse registrado con anterioridad.
Poscondiciones	Se visualizará la ayuda del sistema.
Requisitos especiales	---
Prototipo	Anexo 15

Tabla 19: Descripción del Caso de Uso Consultar Ayuda

2.9 Conclusiones

En este capítulo se realizó un análisis al proceso de negocio de la organización que se está estudiando. Quedaron definidos los casos de uso, actores y

trabajadores que interactúan con el mismo y plasmadas las reglas que lo rigen, la descripción de los Casos de Uso y los Diagramas de Actividades y del Modelo de Objetos.

Se realizó un análisis de la solución propuesta, definiendo así los Requerimientos Funcionales y no funcionales, los Casos de Uso del Sistema agrupados por paquetes, los diagramas de Casos de Uso del Sistema se hizo una descripción de los Actores del Sistema, se describieron detalladamente los Casos de Uso

Este estudio ha posibilitado no solo un conocimiento detallado de los procesos que tienen lugar en la empresa, sino que además se ha descrito la solución propuesta.

Capítulo 3. Construcción de la Solución Propuesta

3.1 – Introducción

En el presente capítulo describe la construcción del sistema, para lo cual se hizo necesaria la elaboración de una serie de diagramas de vital importancia para la mejor comprensión del modelo del mismo. Entre ellos se encuentran: Diagrama de Clases del Diseño, Modelo Lógico y Físico de Datos y finalmente el Diagrama de Implementación. Se realiza además el estudio de la factibilidad del desarrollo del sistema que se propone para ver si es factible o no, basado en el previo análisis de costos y beneficios.

3.2 Diagrama de clases del Diseño

En las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las relaciones que existe entre las diferentes páginas, donde cada página lógica puede ser representada con una clase, además permite representar el nivel de abstracción adecuado y la relación con los restantes artefactos de UML. [25]

El Diagrama de clases Web fue definido a partir de los Casos de Uso del Sistema y se muestran en las figuras siguientes:

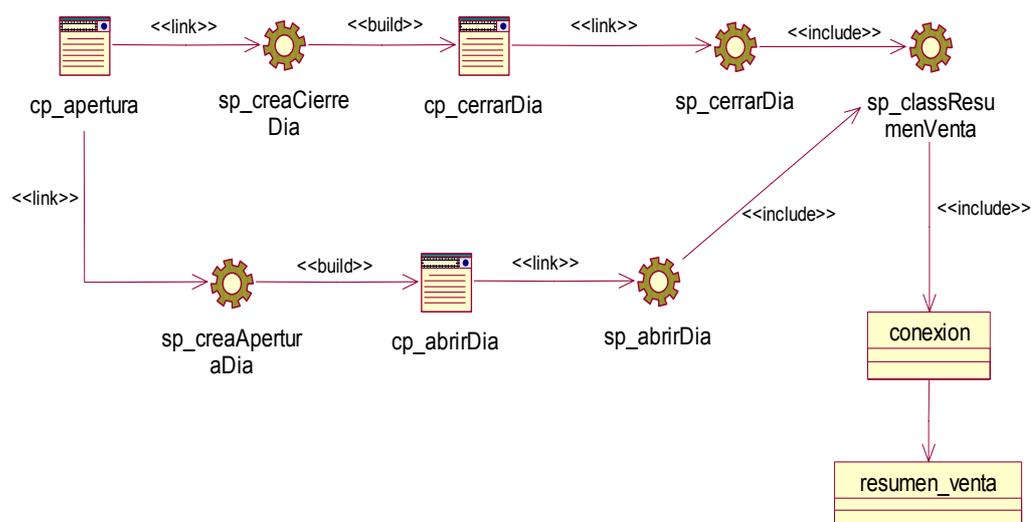


Ilustración 5: Diagrama de Clases Web Realizar Cierre del Día Productivo

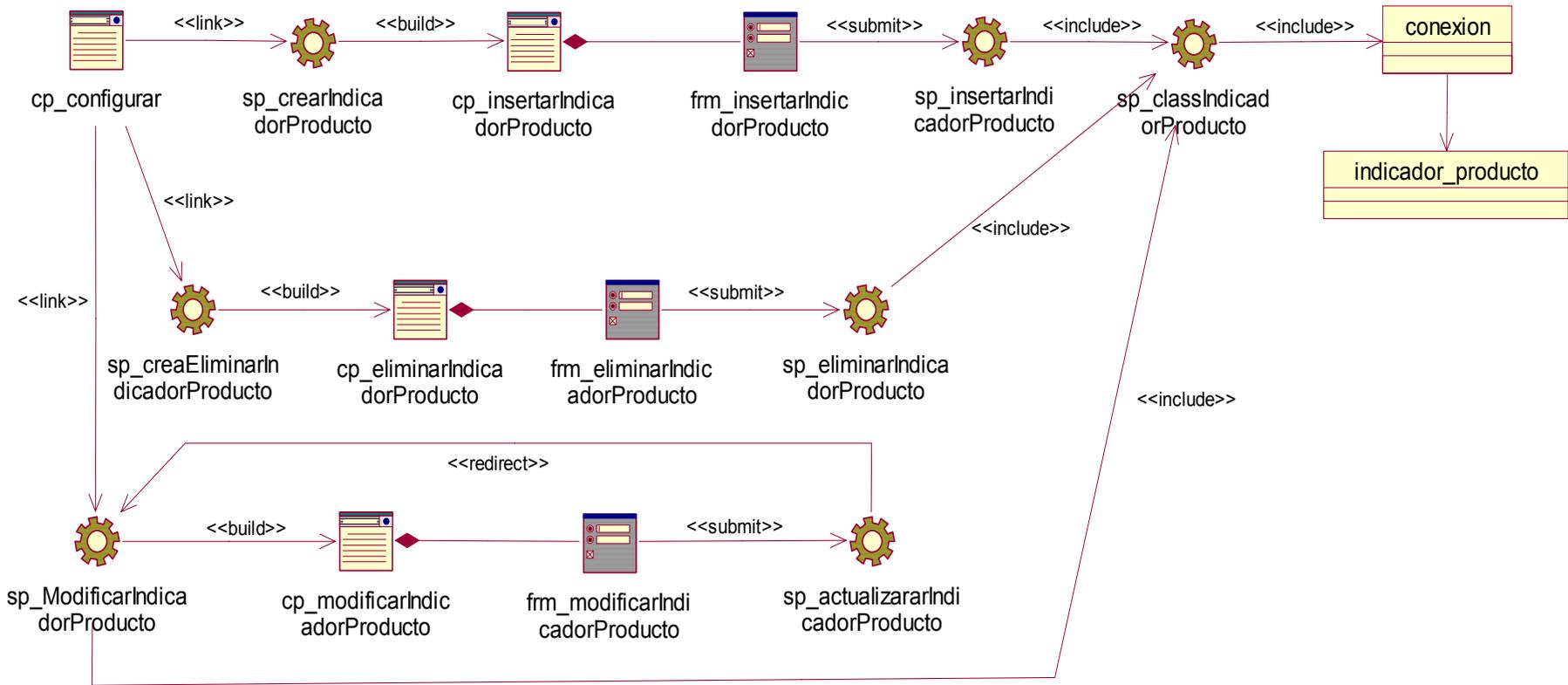


Ilustración 6: Diagrama de Clases Web Gestionar Indicadores de Producto

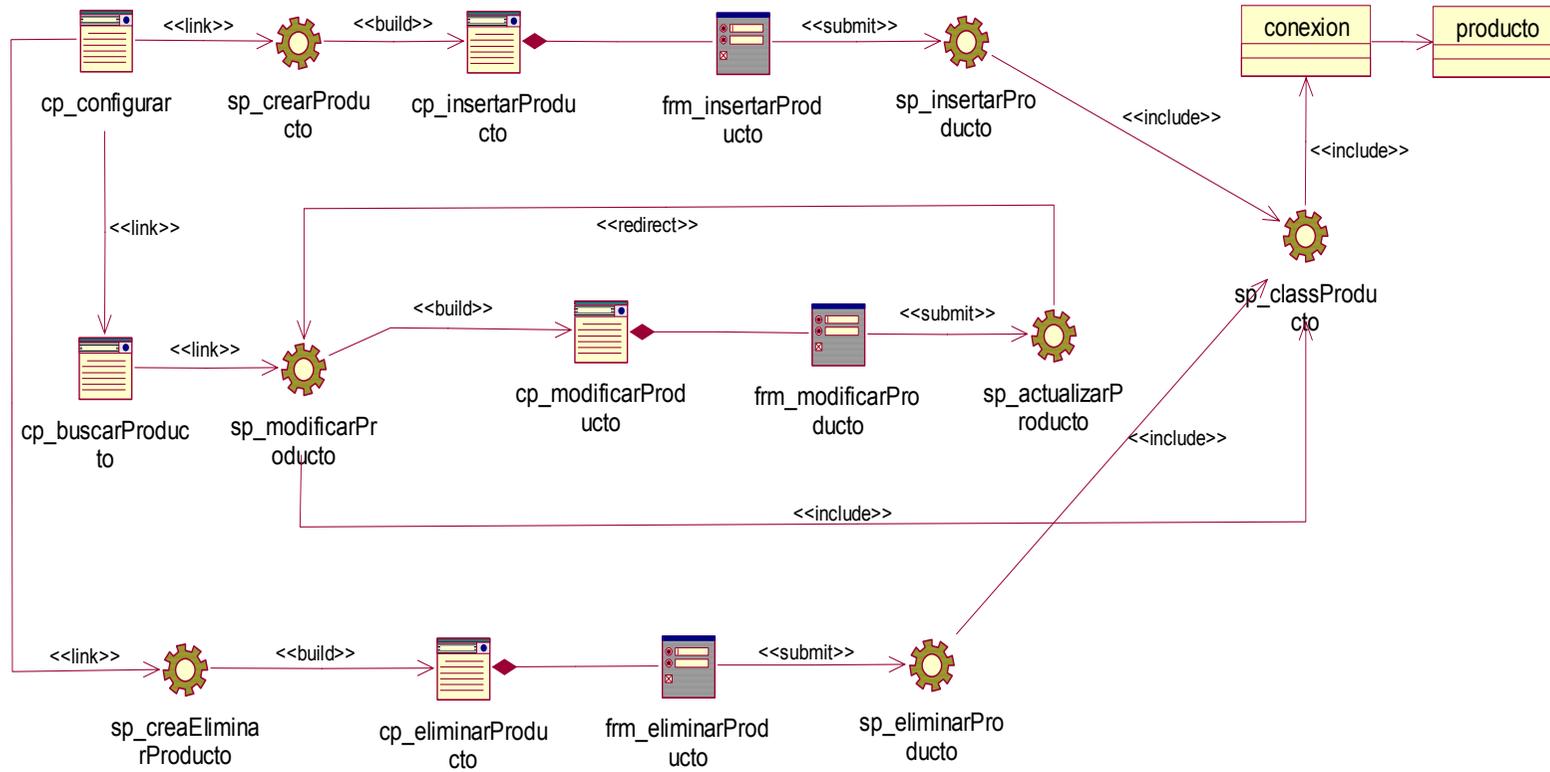


Ilustración 7: Diagrama de Clases Web Gestionar Producto

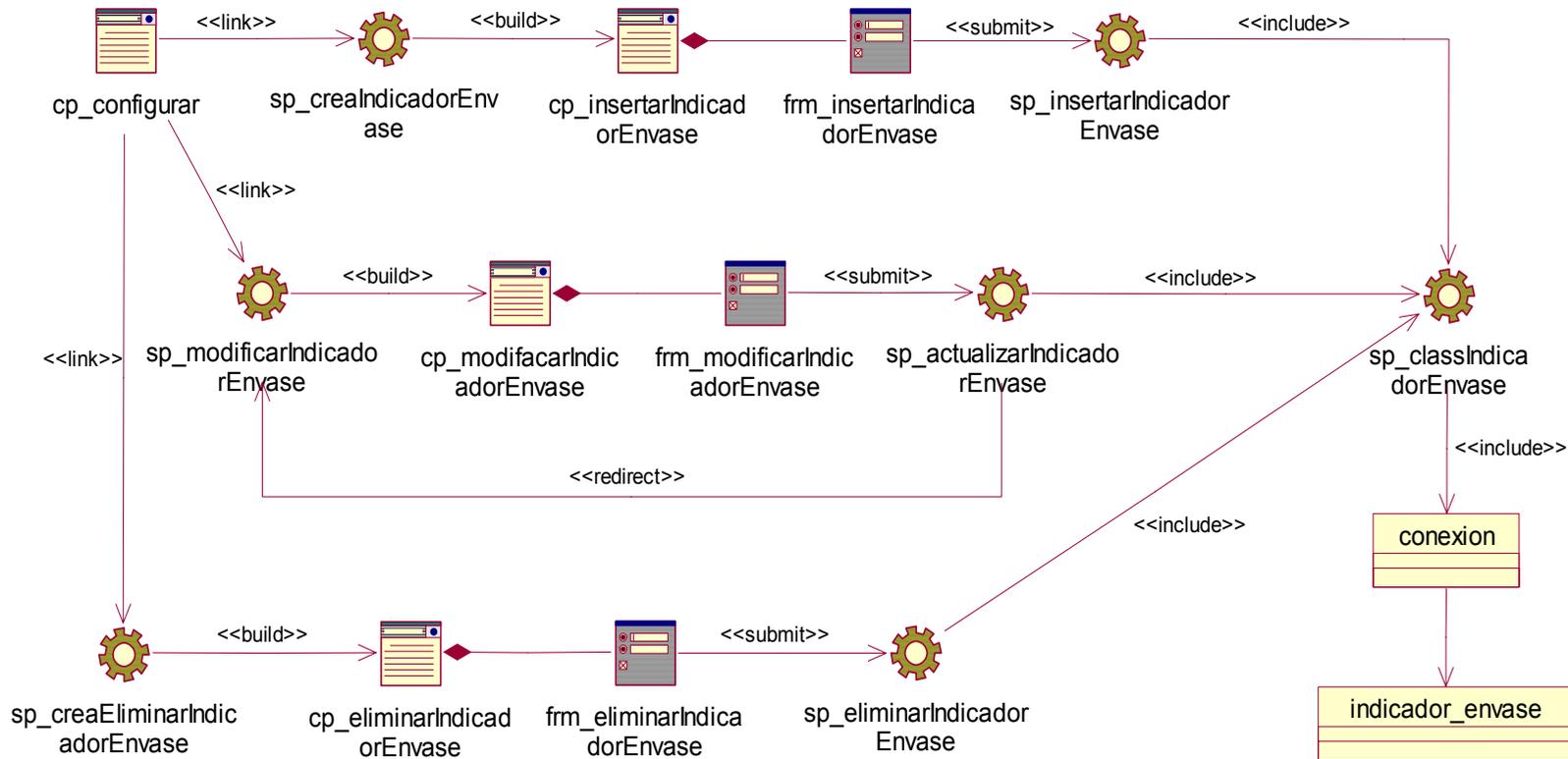


Ilustración 8: Diagrama de Clases Web Gestionar Indicadores de Envases

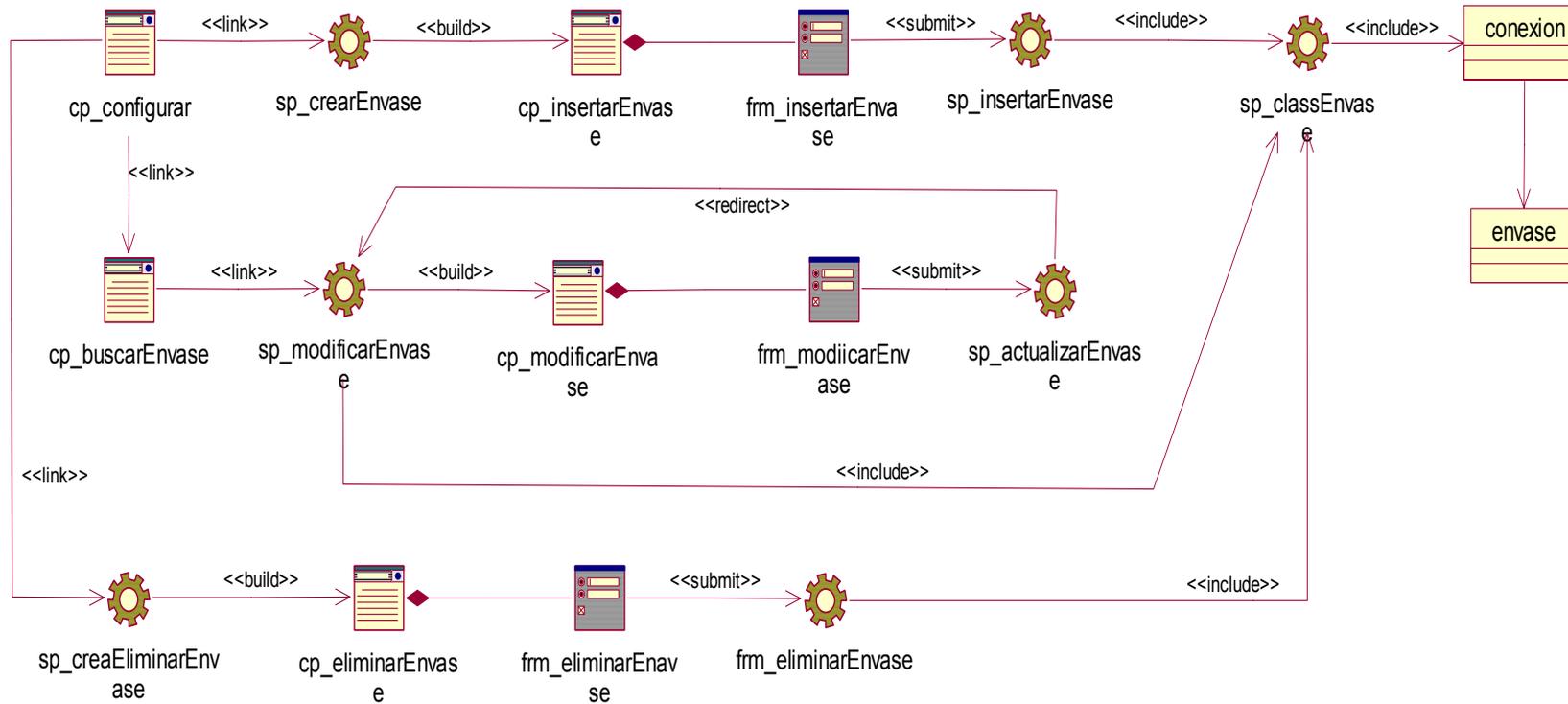


Ilustración 9: Diagrama de Clases Web Gestionar Envases

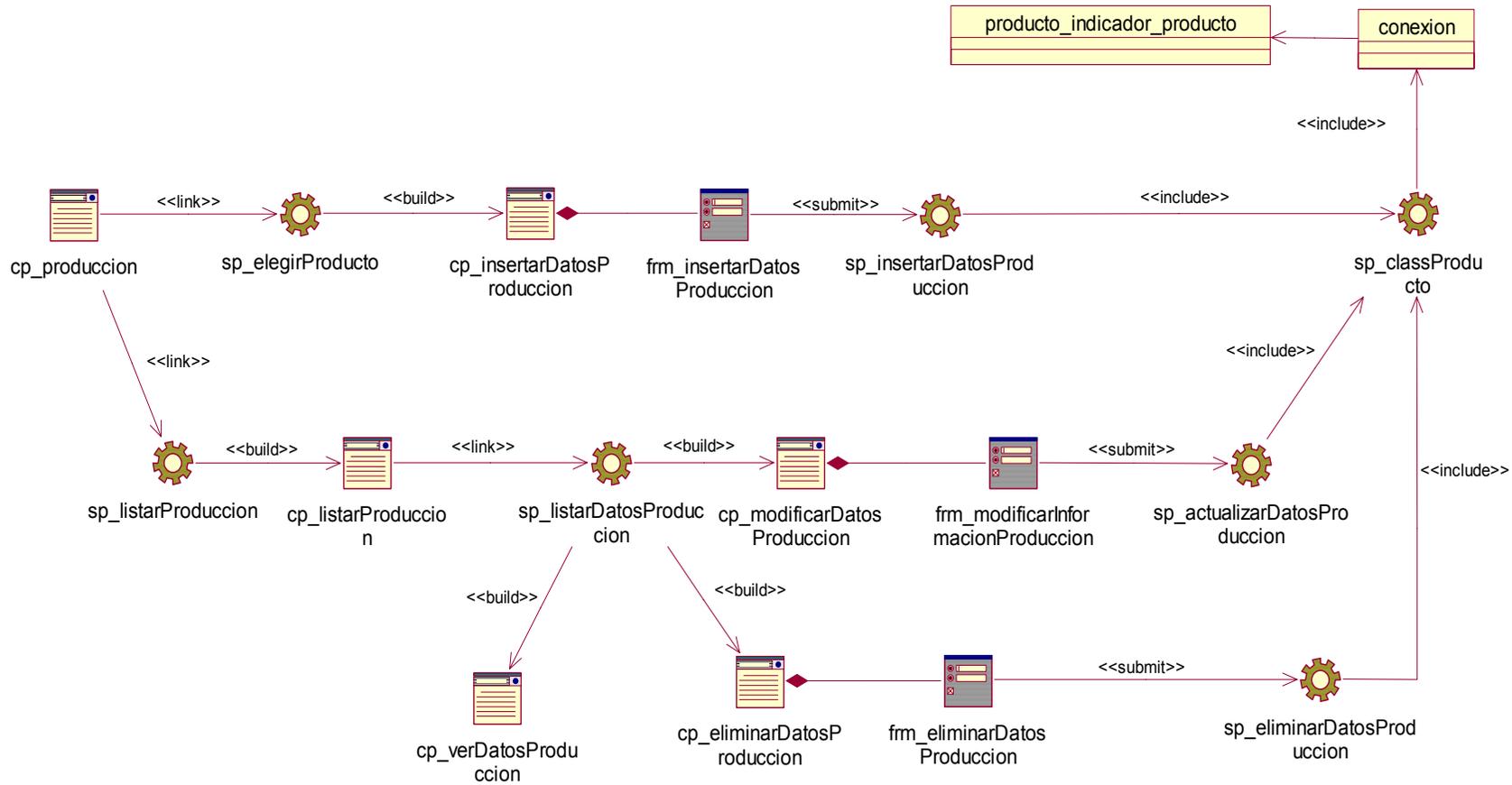


Ilustración 10: Diagrama de Clases Web Gestionar Información de Producción

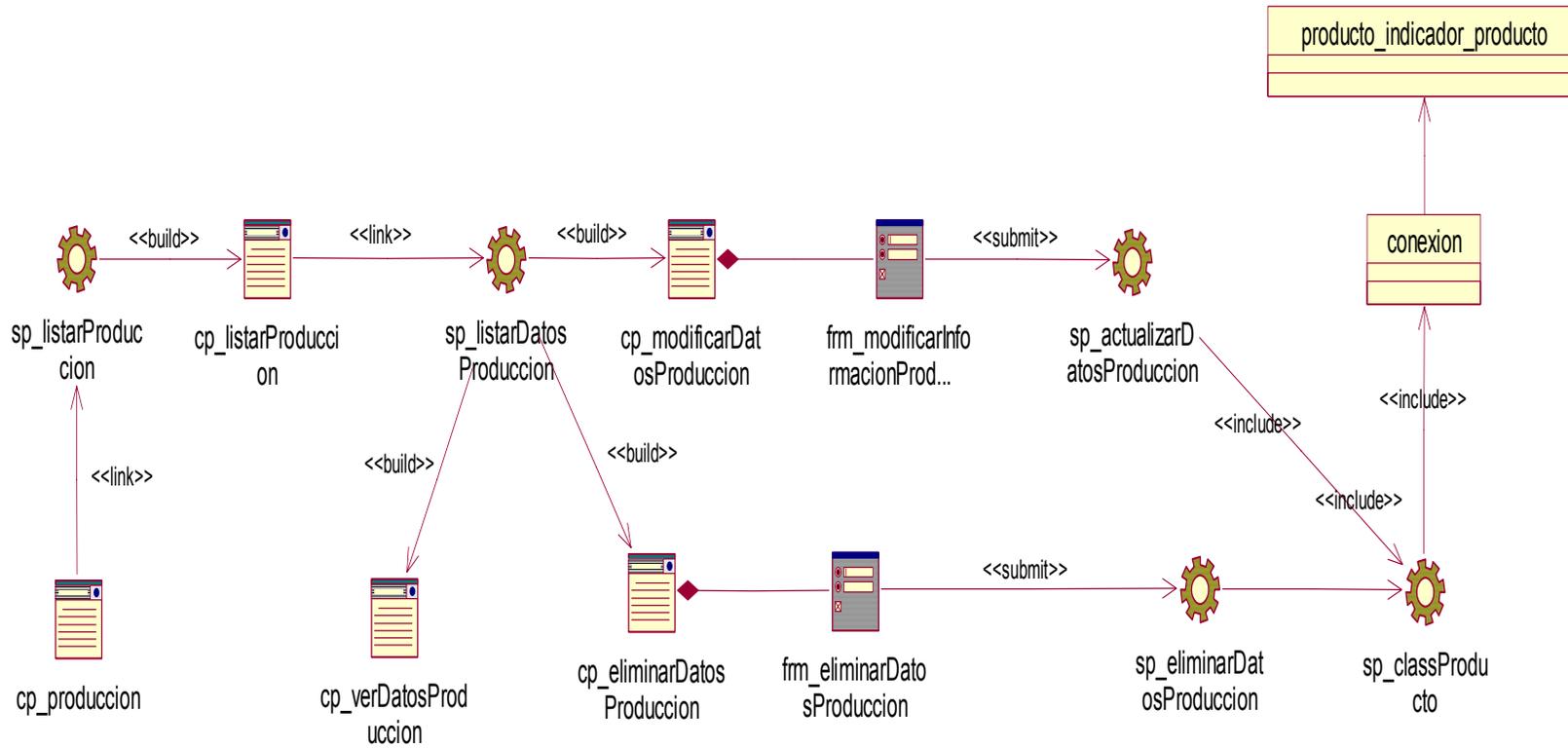


Ilustración 11: Diagrama de Clases Web Gestionar Información de Producción por Fecha

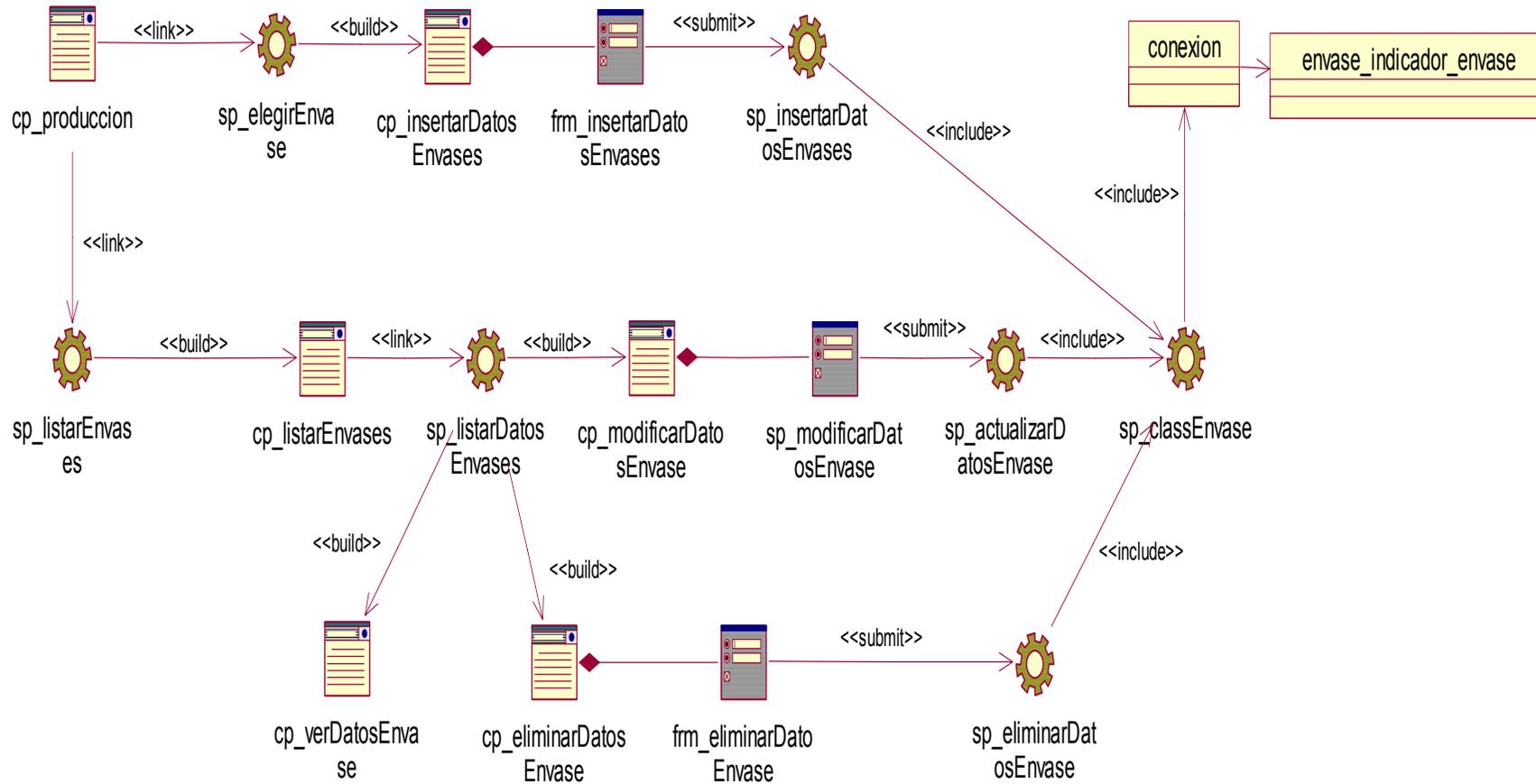


Ilustración 12: Diagrama de Clases Web Gestionar Información de Envases

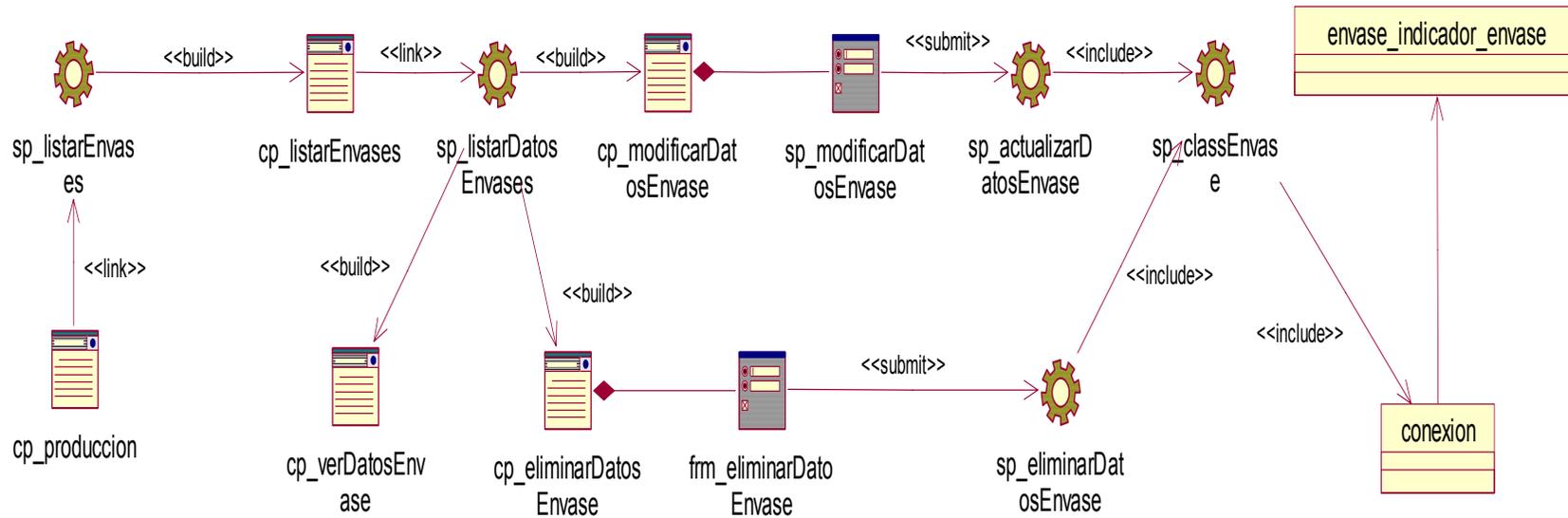


Ilustración 13: Diagrama de Clases Web Gestionar Información de Almacenamiento por Fecha

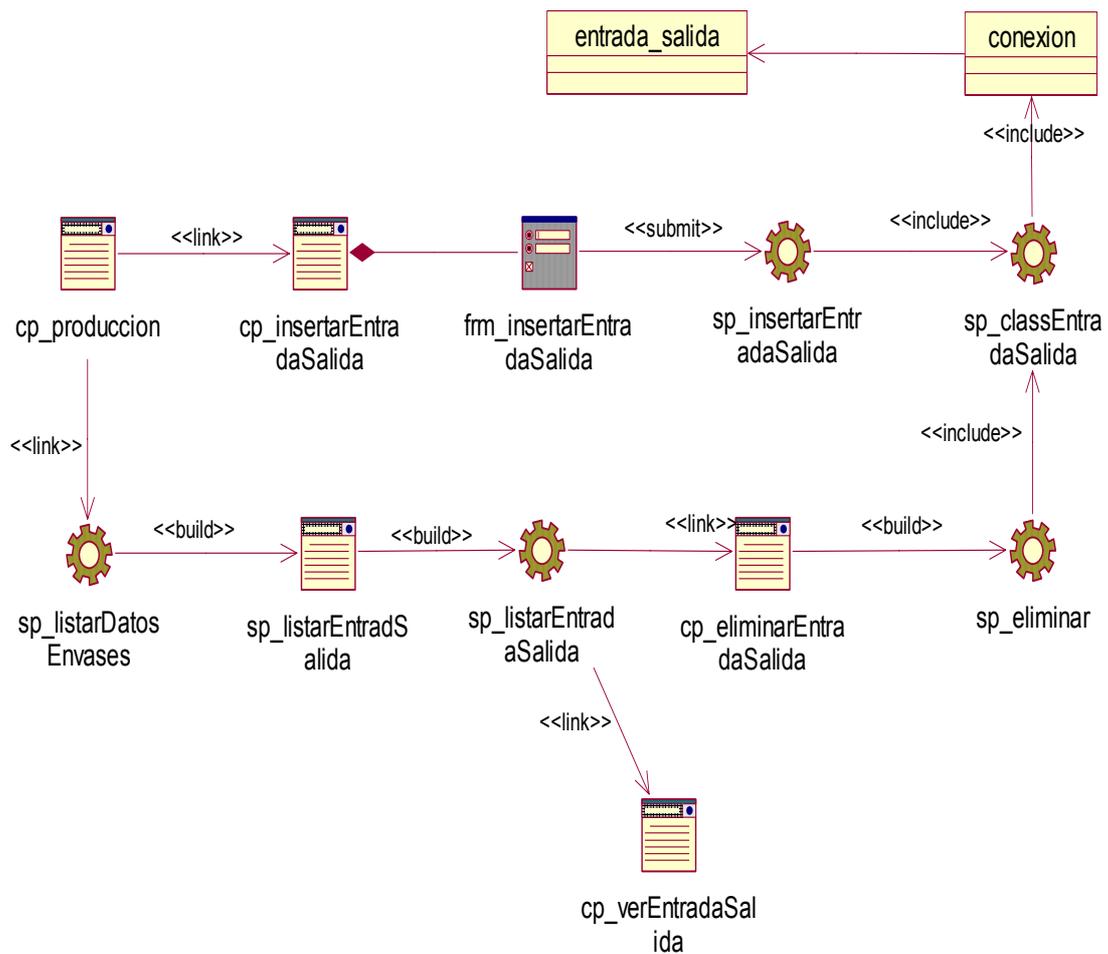


Ilustración 14: Diagrama de Clases Web Gestionar Entradas y Salidas

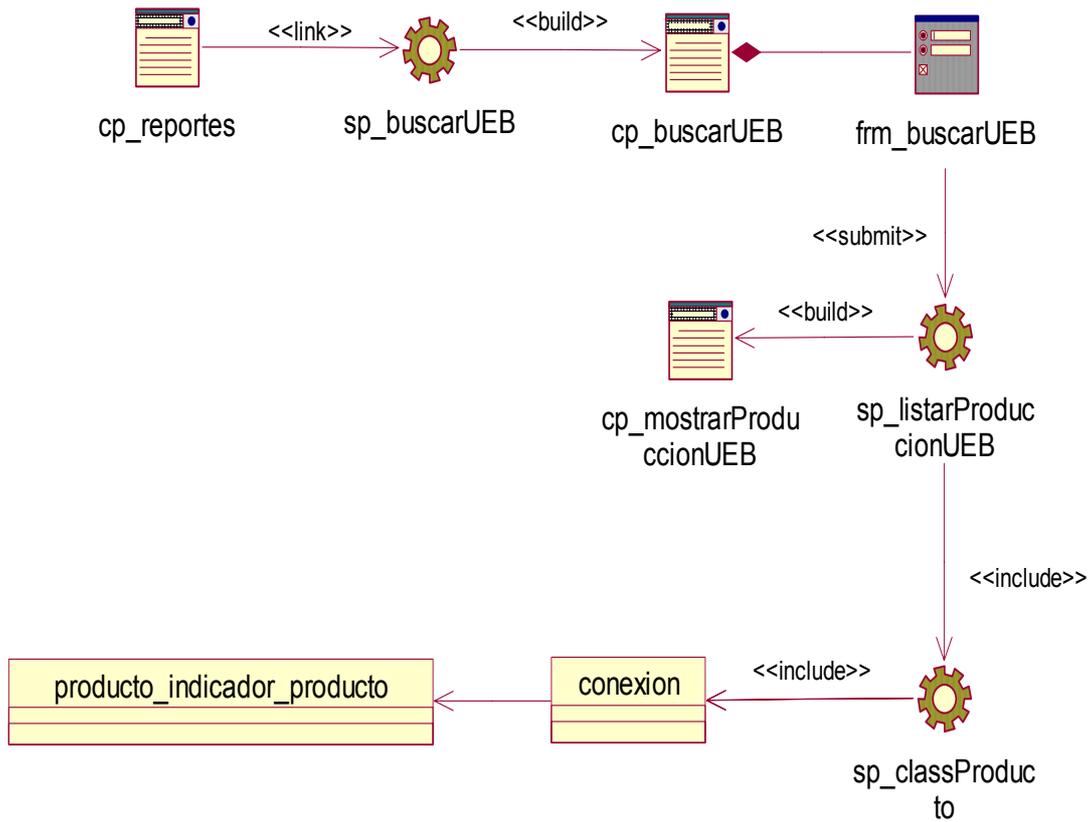


Ilustración 15: Diagrama de Clases Web Obtener Reportes de Producción

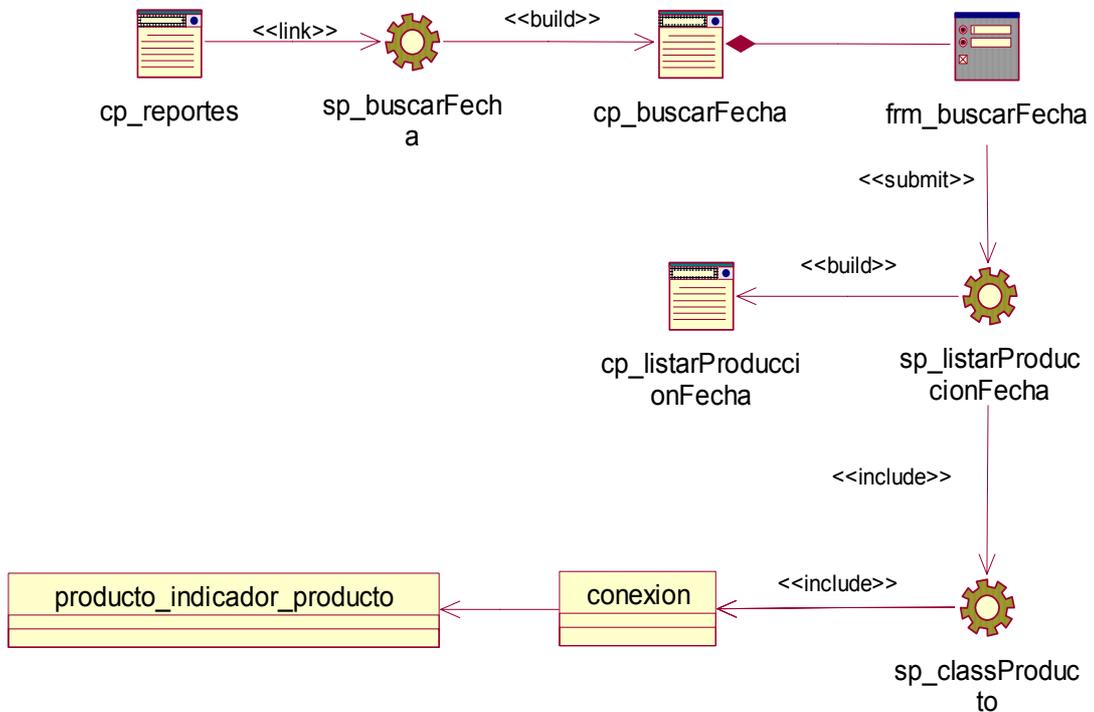


Ilustración 16: Diagrama de Clases Web Obtener Reportes de Producción por Fecha

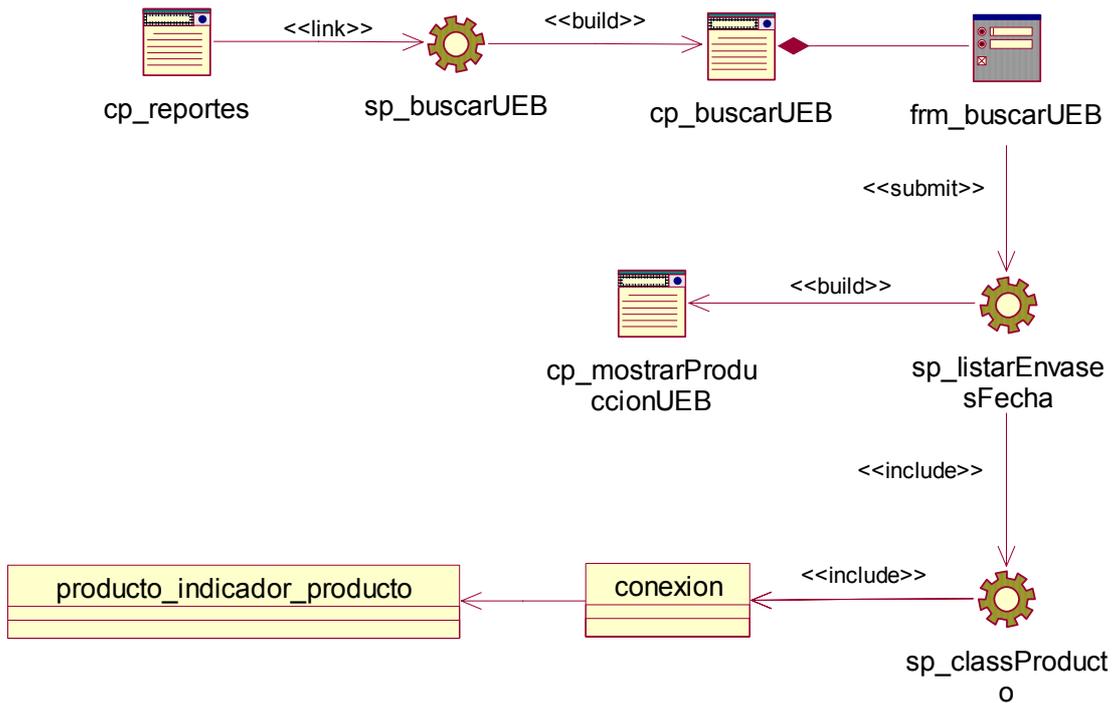


Ilustración 17: Diagrama de Clases Web Obtener Reportes de Existencias

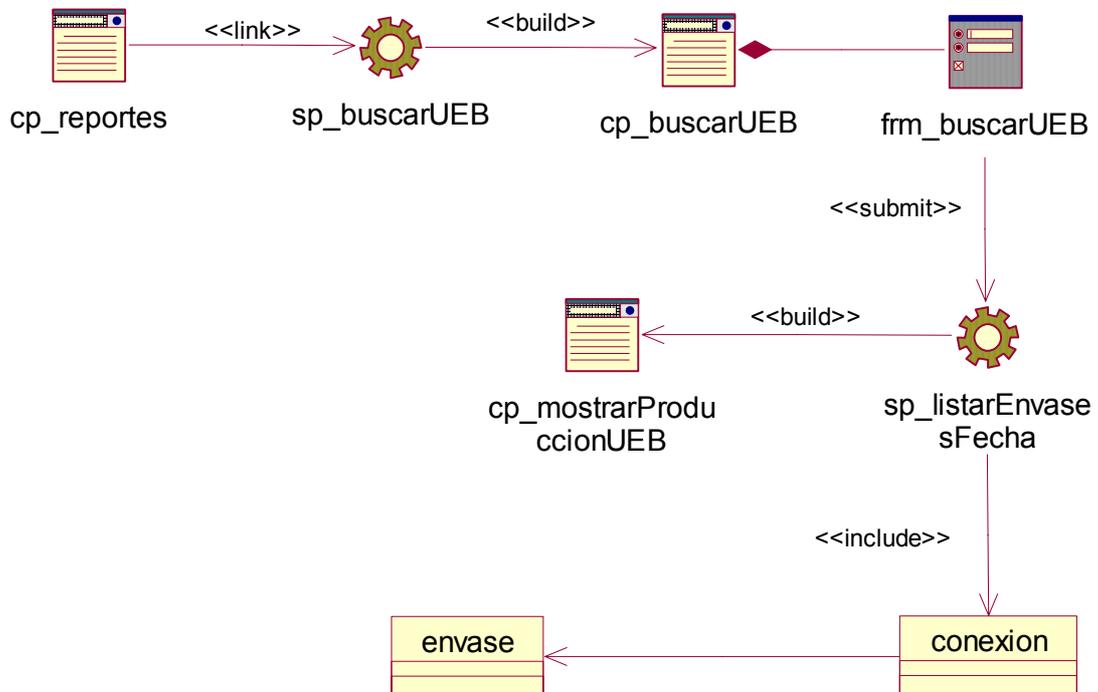


Ilustración 18: Diagrama de Clases Web Obtener Reportes de Existencias por Fecha

3.3 Diagrama del Modelo Lógico de Datos.

El diagrama lógico de datos o diagrama de clases persistentes muestra la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo.

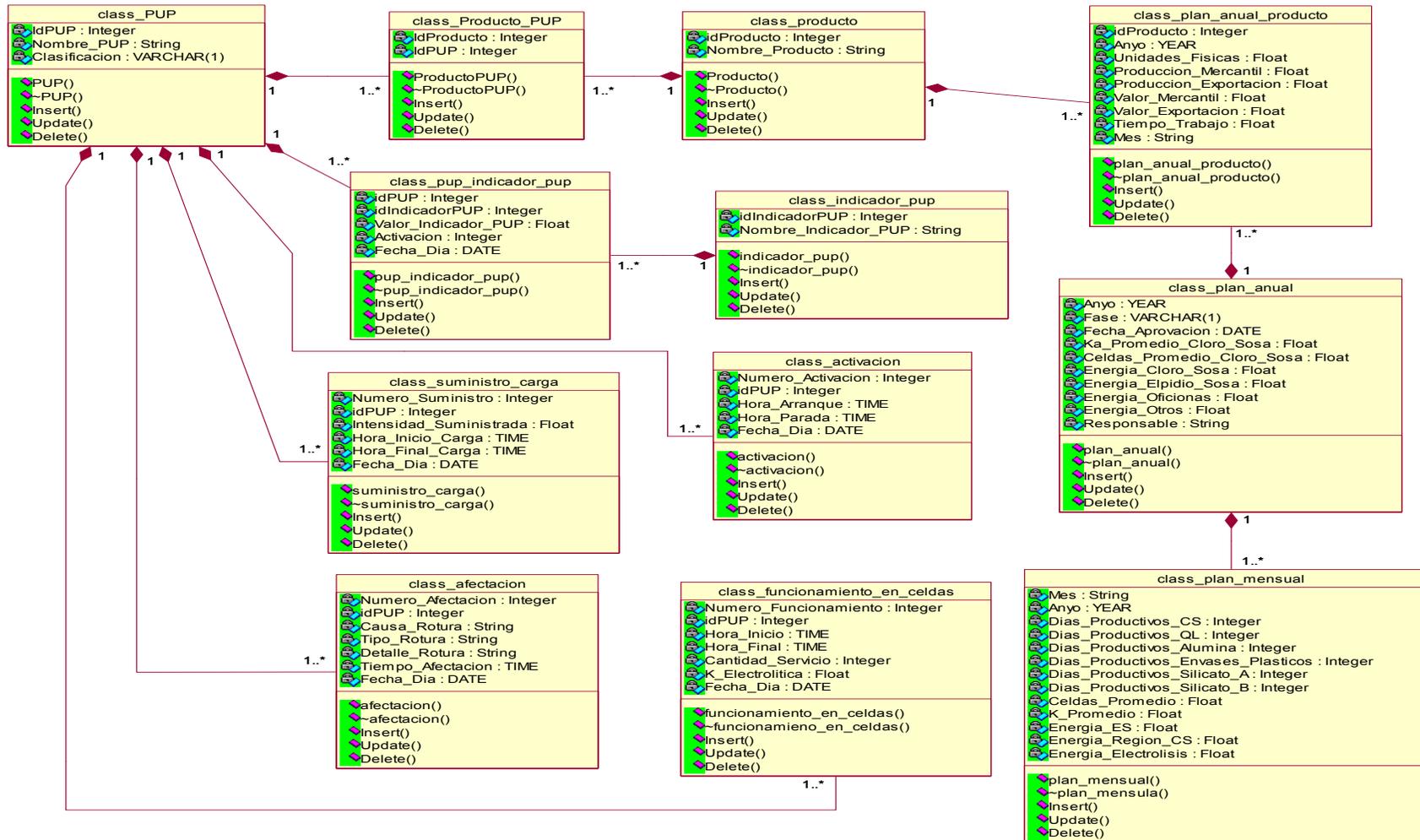


Ilustración 19: Diagrama de Clases Persistentes

3.4 Diagrama del Modelo físico de datos

Este diagrama se obtiene a partir del modelo lógico de datos y representa la estructura o descripción física de las tablas de la Base de datos.

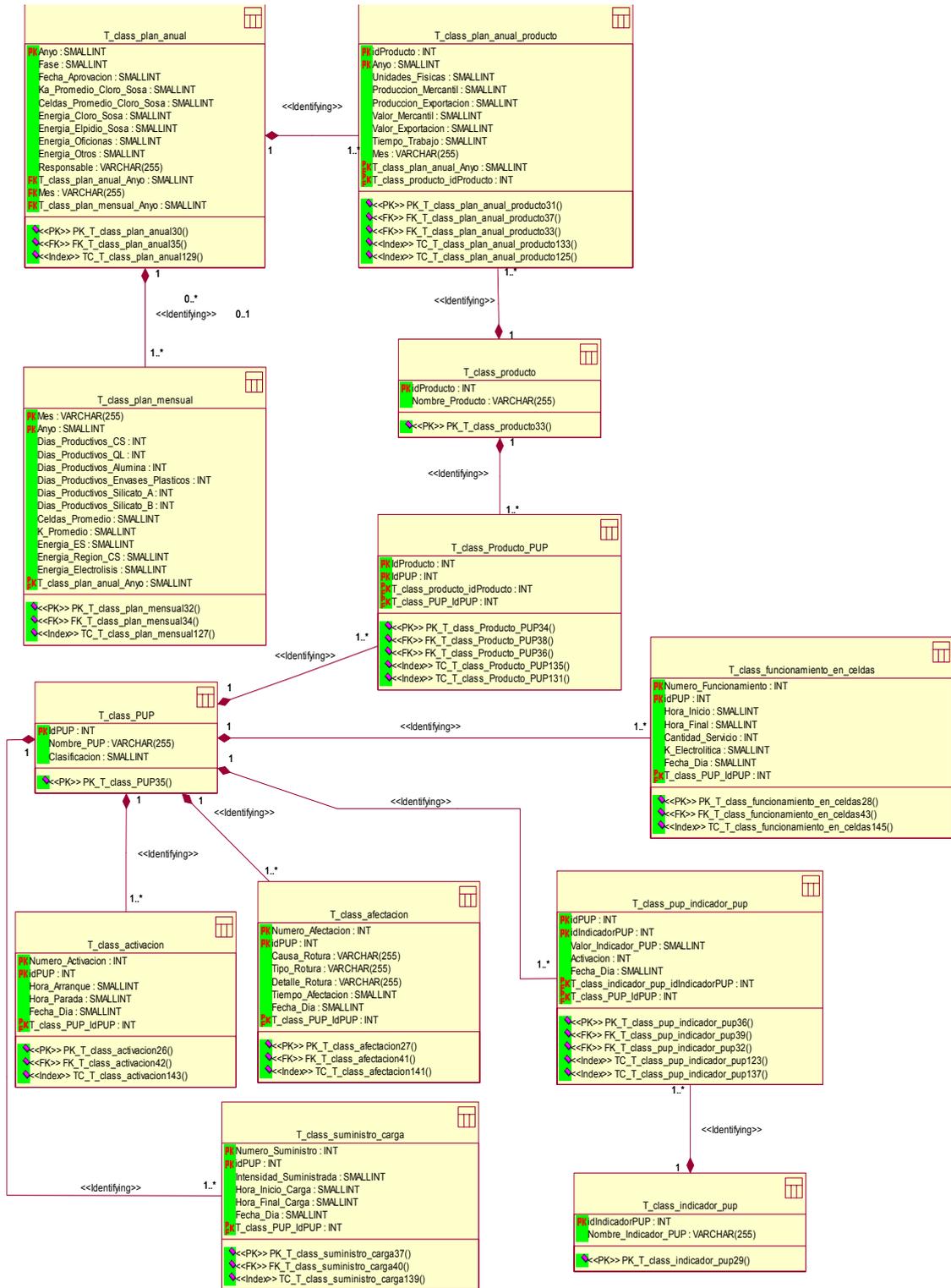


Ilustración 20: Diagrama del modelo físico de datos

3.5 Diagrama de implementación

El modelo de implementación muestra la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe como se organizan los componentes de acuerdo a los mecanismos de estructuración. Los diagramas de implementación muestran los aspectos físicos del sistema. Incluyen la estructura del código fuente y la implementación, en tiempo de implementación. [29]

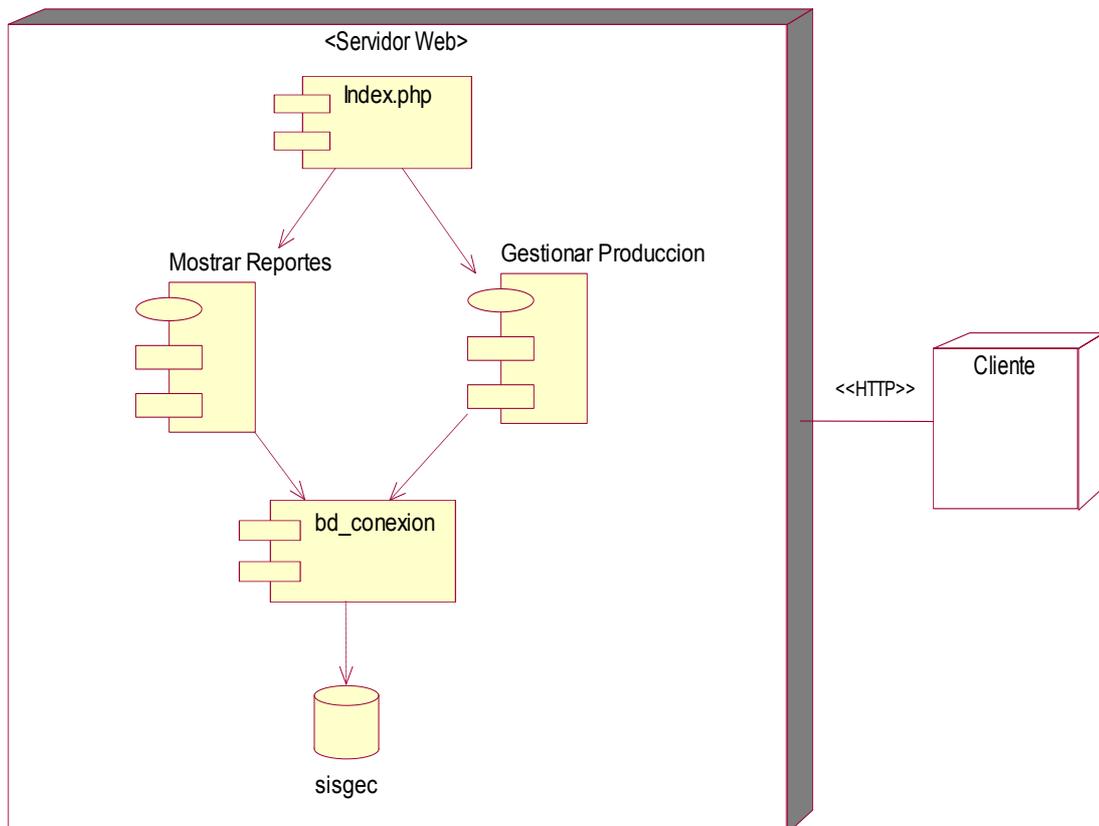


Ilustración 21: Diagrama del Componente Reportes

3.6 Diagrama de Componentes

Un Diagrama de Componentes muestra un conjunto de Componentes muestra un conjunto de componentes y sus relaciones. Gráficamente representan una colección de nodos o componentes y arcos. Los primeros representan componentes e interfaces y los segundos relaciones de dependencia,

generalización / especialización, asociación, agregación / composición y realización. [30]

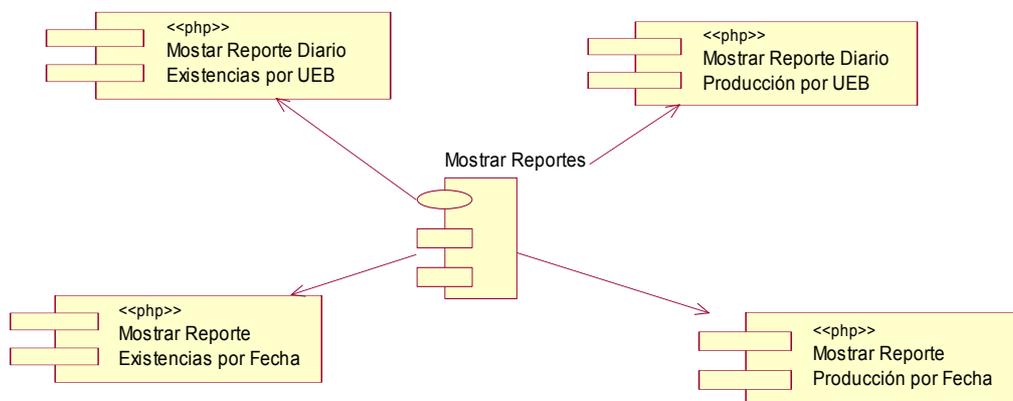


Ilustración 22: Diagrama del Componente Mostrar Reportes

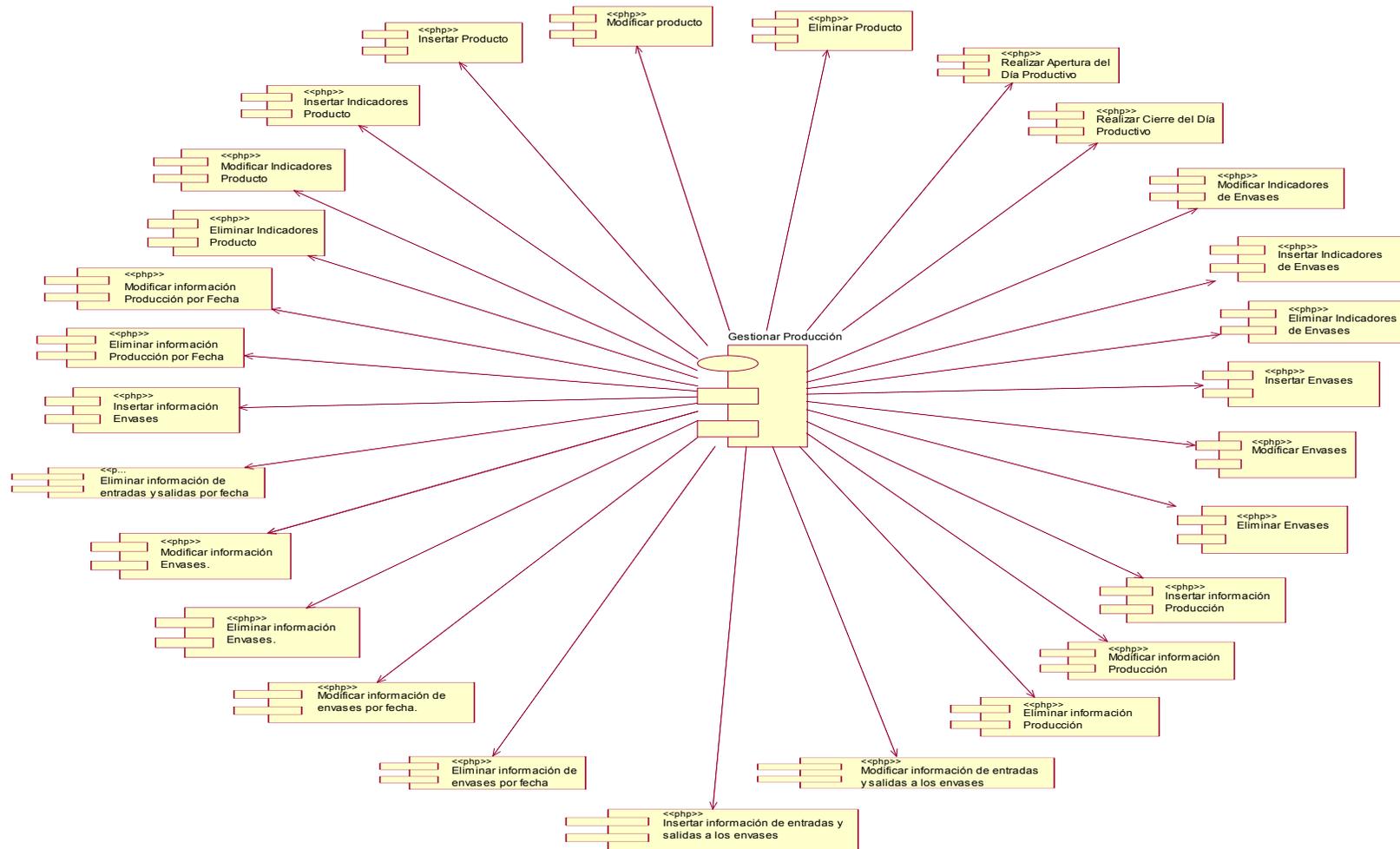


Ilustración 23: Diagrama del Componente Gestionar Producción

3.7 Principios de diseño del sistema

Para lograr el éxito u obtener el fracaso en una aplicación Web es importante analizar el diseño de la interfaz y el formato de los reportes. Se describe a continuación los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema.

3.7.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.

Entre los aspectos más relevantes a tener para la confección de una aplicación Web, es la interfaz de usuario. La misma debe ser legible y estar confeccionada con colores que no sean escandalosos ni ocupen la atención del usuario que debe estar concentrado. Las personas que acceden a las aplicaciones no siempre son especialistas en informática por lo que no se deben utilizar términos técnicos que pudieran confundir al usuario.

Los reportes han sido diseñados con formatos de letras claras y legibles y los colores no deben ser oscuros para no recargar mucho la página, además, deben ser colores claros pues a la hora de imprimir hay que tener en cuenta que estos reportes pueden ser impresos por impresoras de muy baja calidad y la impresión debe quedar clara y legible, siendo esto otra funcionalidad del sistema. Los reportes tienen un encabezado que anuncia de que se trata y luego se muestra la información solicitada organizada, generalmente, en tablas.

El sistema brinda un menú en lateral izquierdo y un menú superior derecho que está disponible para todos los usuarios del sistema. Las opciones de estos menús es diferente para cada uno de esos usuarios atendiendo a los privilegios que les asignó el administrador. En estos menús están todas las funcionalidades con las que cuenta el sistema.

3.7.2 Tratamiento de errores.

Con el objetivo de reducir las posibilidades de que entre información errónea, por parte del usuario, a la Base de Datos que está vinculada al sistema, el sistema presenta un grupo de validaciones constantes, de la información que

entra al mismo. De este modo cuando el usuario cometa un error se le comunicará a través de mensajes de error los cuales informarán claramente al usuario lo que está sucediendo.

3.7.3 Concepción general de la ayuda

Para brindarle información detallada al usuario sobre cómo realizar cualquiera de las acciones que se implementaron el sistema cuenta con una ayuda. La opción de acceso a la misma está en el menú superior derecho que aparece para todos los usuarios que accedan a este sistema y está disponible en todo momento. Los usuarios podrán consultar la ayuda una vez fuera de la aplicación pues tiene la opción de ser descargada.

3.7.4 Concepción del sistema de seguridad y protección

Para acceder al sistema es necesario pasar por un convincente mecanismo de seguridad y protección que se basa en el nombre de usuario y la contraseña.

Las personas que tienen los suficientes privilegios como para cambiar la información existente en la Base de Datos están siguiendo la política de usuarios que tiene la aplicación. Las personas ajenas a la empresa, o aun siendo de la empresa, que no tengan la necesidad de obtener información de la aplicación, no tendrán acceso a la misma. Las personas que tengan privilegios para escribir en la Base de Datos también tendrán acceso restringido a modificar la información que no pertenece a su área.

3.8 - Estimación por puntos de Casos de Uso.

3.8.1- Cálculo de puntos de Casos de Uso sin ajustar.

El UUCP son los puntos de casos de uso sin ajustar, lo cual nos ayuda a tener una idea un poco más precisa de la dificultad de los casos de uso e interfaces, tomando en cuenta los pesos de los actores (UAW) y los pesos de los casos de uso (UUCW)

$$UUCP = UAW + UUCW.$$

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar.

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Para obtener el factor de peso de los actores sin ajustar se le asigna un valor a cada tipo de actor.

Tipo	Descripción	Factor de Peso	Actores
Simple	Sistema con sistema a través de interfaz de programación.	1	-
Medio	Sistema con sistema mediante protocolo de interfaz basada en texto.	2	-
Complejo	Persona que interactúa con el sistema mediante interfaz gráfica.	3	3

Tabla 20: Factor de peso de los actores del sistema.

$$UAW = \Sigma (\text{Cantidad de actores} * \text{Factor de peso})$$

$$UAW = 3 * 3$$

$$UAW = 9$$

Para obtener el factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW) se analiza la complejidad de cada caso de uso. La complejidad se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones que se efectúan. Donde una transacción es una secuencia de actividades atómicas, es decir que o se efectúa la secuencia completa o no se efectúa. En la siguiente tabla se dividen los casos de uso del sistema de acuerdo a su nivel de complejidad.

Tipo	Descripción	Factor de Peso	Casos de Uso
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3 transacciones.	5	14
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10	-
Complejo	El caso de uso tiene más de 8 transacciones.	15	-

Tabla 21: Complejidad de los casos de uso del sistema.

$$UUCW = \Sigma (\text{Cantidad de casos de uso} * \text{Factor de peso}).$$

$$UUCW = 14 * 5$$

$$UUCW = 70$$

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 9 + 70$$

$$UUCP = 79$$

3.8.2- Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.

El valor UUCP se debe ajustar mediante:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

El factor de complejidad técnica (TCF) se compone de 13 puntos que evalúa la complejidad de los módulos del sistema propuesto, donde cada uno de estos puntos tiene un peso que se cuantifica en un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante). Se calcula mediante la cuantificación de este conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido.	2	3	6
T2	Tiempo de respuesta.	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4	4
T4	Funcionamiento Interno complejo.	1	5	5
T5	El código debe ser reutilizable.	1	5	5
T6	Facilidad de instalación.	0,5	5	2,5
T7	Facilidad de uso.	0,5	5	2,5
T8	Portabilidad.	2	0	0
T9	Facilidad de cambio.	1	5	5
T10	Concurrencia.	1	0	0
T11	Incluye objetivos especiales de	1	5	5

	seguridad.			
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	0	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento de usuarios.	1	1	1

Tabla 22: Factores de complejidad del sistema.

$$TCF = 0,6 + 0,01 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor asignado}).$$

$$TCF = 0,6 + 0,01 * 40$$

$$TCF = 0,6 + 0,32$$

$$TCF = 1$$

El factor de ambiente (EF) está relacionado con las habilidades y entrenamiento del grupo de desarrollo que realiza el sistema. Cada factor se cuantifica con un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1,5	3	4,5
E2	Experiencia en la aplicación.	0,5	2	1
E3	Experiencia en la orientación a objetivos.	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder.	0,5	4	2
E5	Motivación.	1	4	4
E6	Estabilidad de requerimientos.	2	4	8
E7	Personal Part-Time.	-1	3	-3
E9	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	2	-2

Tabla 23: Habilidades del grupo de desarrollo.

$$EF = 1,4 - 0,03 * \Sigma (\text{Peso} * \text{Valor asignado}).$$

$$EF = 1,4 - 0,03 * 18,5$$

$$EF = 1,4 - 0,465$$

$$EF = 0,85$$

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 79 * 1 * 0.85$$

$$UCP = 67,15$$

3.8.3- Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

$$E = UCP + CF$$

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

CF: Factor de conversión

Para obtener el factor de conversión (CF) se cuentan cuantos valores de los que afectan el factor ambiente (E1...E6) están por debajo de la media (3), y los que están por arriba de la media para los restantes (E7, E8). Si el total es 2 o menos se utiliza el factor de conversión 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es 3 o 4 se utiliza el factor de conversión 28 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es mayor o igual que 5 se recomienda efectuar cambios en el proyecto ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

CF = 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.

Esfuerzo:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 67,15 * 20$$

$$E = 1343$$

El resultado (E) constituye el esfuerzo estimado en la programación del proyecto y representa el 40 % del esfuerzo total.

$$ET = E / 0.4$$

ET: Esfuerzo total estimado para el desarrollo del proyecto.

$$ET = 1343 / 0.4$$

ET = 3357,5

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombre
Análisis	12%	402,9
Diseño	20%	671,5
Programación	40%	1343
Pruebas	14%	470,05
Sobrecargas(otras actividades)	14%	470,05
Total	100%	3357,5

Tabla 24: Esfuerzo estimado del desarrollo del proyecto.

Tiempo de desarrollo:

$$TDes = ET / CH$$

TDes: Tiempo de desarrollo.

CH: Cantidad de hombres. Se cuenta con una persona para la realización del proyecto.

$$TDes = 3357,5 / 1$$

$$TDes = 3357,5 \text{ Horas}$$

Costo del proyecto:

$$CT = ET * CH * TH$$

CT: Costo Total del proyecto.

TH: Tarifa horaria asumiendo el salario básico mensual de \$ 225 (1.171).

$$CT = 3357,5 * 1 * 1.171$$

$$CT = \$ 3931,63$$

3.9- Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios que se obtendrán del software permiten ahorrar el tiempo considerablemente, los recursos de escritorio y disminuye el nivel de errores y los retrasos en el logro de los resultados finales. Lo que puede resumirse en la posibilidad de gestionar rápida y eficientemente la información asociada a los procesos ya mencionados. Se podrá, además acceder de manera rápida al comportamiento histórico de diferentes niveles alcanzados en la producción de

la organización, lo cual será muy útil para la toma de decisiones y comprobar como se comportan los parámetros de producción en la Empresa Electroquímica de Sagua La Grande. La información obtenida será segura y confiable.

3.10- Análisis de costos y beneficios.

Teniendo en cuenta el análisis de los costos realizados, obteniéndose como resultado un costo de \$ 3931,63; y los beneficios que trae consigo la construcción de un producto informático para la gestión de la Información de Producción, entre los que podemos mencionar el ahorro de recursos de escritorio y la posibilidad de acceder de forma rápida a los datos históricos de producción, es que podemos afirmar que es factible la solución que se propone.

3.11 Conclusiones

En este capítulo quedaron definidos los Requerimientos Funcionales y no funcionales, los Casos de Uso del Sistema agrupados por paquetes, los diagramas de Casos de Uso del Sistema, se hizo una descripción de los Actores del Sistema, se describieron detalladamente los Casos de Uso, se confeccionaron además los Diagramas de Clases Web, el Diagrama Físico y Lógico de Datos y el Diagrama de implementación. Todo esto ha sido con el objetivo de lograr el diseño y la construcción del sistema.

Quedó realizado también el estudio de factibilidad de la herramienta propuesta, utilizando el método de estimación por puntos de Casos de Uso, obteniendo como resultado que su implementación es factible porque se estimó un tiempo de 3357,5 horas para su construcción por un hombre y un monto total de \$ 3931,63, e indudablemente el sistema contribuye a mejorar el funcionamiento de la Empresa Electroquímica de Sagua.

Conclusiones

El principal factor que ha llevado a la confección de este trabajo es la necesidad de gestionar la información asociada al proceso Producción de forma eficiente en la Empresa Electroquímica de Sagua.

A partir de los objetivos planteados se arriba a las siguientes conclusiones:

Se logró el análisis y el diseño de un sistema informático que contribuirá al perfeccionamiento de la gestión de la información referente a los procesos asociados al campo de acción.

Debido a la carencia de una herramienta que automatice el proceso de Producción se realizó un estudio del desarrollo del mismo y entrevistas al Especialista Principal con el propósito de adquirir conocimientos sobre los procedimientos asociados al mismo y para lograr la definición del diseño propuesto.

Tomando en cuenta el diseño, se realizaron las adecuaciones pertinentes relacionadas con las características propias de la empresa y fueron escogidos las herramientas, el lenguaje y la metodología a utilizar para la implementación del sistema.

Para el almacenamiento de la información, se diseñó una base de datos que tiene como sistema gestor MySQL, pues suple los niveles requeridos de fiabilidad, velocidad, protección y seguridad en el procesamiento de la información. Apoyado en esta Base de Datos, los usuarios obtendrán un grupo de reportes según sus necesidades.

Con la implementación de este sistema se mejoró la gestión de la información de producción en la Empresa Electroquímica de Sagua cumpliendo así los objetivos trazados en este trabajo.

Recomendaciones

Aún cuando el desarrollo de esta investigación ha permitido obtener el análisis y diseño de un sistema informático que contribuirá a perfeccionar la gestión de la información asociada a la Producción de la Empresa Electroquímica de Sagua, se recomienda:

- Poner a prueba el sistema durante un período de tiempo significativo, para comprobar su desempeño.
- Perfeccionar las funcionalidades existentes del software de manera que pueda aprovecharse más la información.
- Continuar el estudio con el objetivo de añadir nuevas funcionalidades tales como, agregar nuevos reportes al sistema.

- [1] José Luis Sotelo Sancho, “Química, Industria y Sociedad”;
<http://www.rac.es/ficheros/doc/00374.pdf> .
- [2] “Industria Química”; http://www.mx.encarta.msn.com/encyclopedia_961534093/Industria_qu%C3%ADmica_html/#53.
- [3] “Electroquímica”; http://es.encarta.msn.com/media_461531641_761569809_1_1.
- [4] “Estrategia de Producción. Orígenes, conceptos y definiciones fundamentales”;
<http://www.monografias.com/trabajos16/estrategia-produccion/estrategia-produccion.shtml>.
- [5] “Concepto de Producción”; <http://definicion.de/produccion/>.
- [6] “Concepto de Química”; <http://deconceptos.com/ciencias-naturales/quimica>.
- [7] J.P.M.G. , “ Las TIC y sus Aportes a la Sociedad”;
<http://dewey.uab.es/PMARQUES/tic.htm> .
- [8] “Concepto de Química,”; <http://deconceptos.com/ciencias-naturales/quimica>.
- [9] K.H.O. , “Desarrollo de un prototipo de intranet para una Facultad de un centro de Educación Superior. Módulo Docente,” pág. 13.
- [10] “UML”; <http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-modelado-sistemas-UML/multiplehtml/>.
- [11] R.A. , “Introducción al HTML”;
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>.
- [12] “ASP”; <http://www.desarrolloweb.com/articulos/393.php>.
- [13] O.E. , “Guía Breve de CSS”;
<http://www.w3c.es/Divulgacion/Guiasbreves/HojasEstilo>.
- [14] “PHP”; <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/phpintro/>.
- [15] “Manual de PHP”; www.webestilo.com/php.
- [16] M.Á.Á. , “¿Qué es ASP?.”;
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/393.php?manual=15>,
- [17] “Tutoriales sobre Apache”; <http://www.naninet.com.ar/apache/>.
- [18] “Apache”; http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache Servidor HTTP.
- [19] “PHPMYAdmin”; <http://www.desarrolloweb.com/articulos/844.php>.

- [20] "Constructor de Menus y cruce de navegadores en JavaScript DHTML";
<http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/>.
- [21] "EMS SQL Manager for MySQL";
<http://www.freedownloadcenter.com/es/Negocio/Aplicaciones/>.
- [22] "Photoshop CS3"; <http://www.portalprogramas.com/281-> .
- [23] "Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).";
<http://conexiontecnologica.com.do/articulos/programando.asp>.
- [24] "Manual SQL Server."; <http://walter.freeservers.com/contsql.html>.
- [25] A.R.N. , "Gestión de la información de producción de la empresa avícola de Cienfuegos," 2007, pág. 33.
- [26] J.H.P. , "SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE LAS NO CONFORMIDADES "DATADEF".," 2005, pág. 45.
- [27] I.J. , *El Proceso Unificado de Desarrollo de software* , Addison-Wesley, 2000.
- [28] D.R.J. , "ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DEL SERVICIO DE PROTECCIÓN CON AGENTES DE SEGURIDAD DE LA GERENCIA TERRITORIAL SEPSA CIENFUEGOS," 2006, pág. 60.
- [29] "Diagramas de Implementación"; <http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/>.
- [30] "Diagrama de Componentes"; \\finf- hollerith\ Docencia\ .

- Taylor, *An Interim Report on Engineering Design*, EU: Massachuett Institute of Technology, .
- Enrique García Alcázar, “Análisis de Requerimientos y Trazabilidad en el Modelo de Objetos,” Ene. 2009;
<http://www.ati.es/gt/LATIGOO/OOp96/Ponen4/atío6p04.html>.
- Grady Booch Diaz de Santos, *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*, EU: .
- Lucina García Hernández, *Bases de datos*, Ciudad de la Habana: Evelio Rodríguez Curbelo, .
- Patricio Letelier Torres, “Desarrollo de Software Orientado a Objetos usando UML
”, Abr. 2009; <http://www.creangel.com/uml/intro.php> .
- I Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, 2009.
- Laura Toledo Diez, “Herramienta Multimedia para la enseñanza del Modelo Conceptual de Bases de Datos.”
- Pedro Santana, “Implementando servicios Web con PHP,” Mar. 2009;
<http://www.pecesama.net/php/ws.php>.
- Roger Pressman, *Ingeniería de Software, un enfoque práctico*, EU: .
- Alejandro Teruel, “Introducción a la arquitectura de capas,” Ene. 2009;
<http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arqCapas.html> .
- D Goodman, *JavaScript Bible* , 2009.
- G Booch, *Object-Oriented Analysis and Design with Applications*, EBSCO: 2009.
- “Real Academia Española,” Jun. 2009; <http://www.rae.es> .

- Carlos N Díaz Ferrera, *Sistema de Almacenamiento de la Información*, Ciudad de la Habana: ENPES, .
- R Pressman, *Software Engineering. A Practitioner's Approach*, EU: .

Glosario de términos

Aplicación Web: Una aplicación Web no es más que un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor Web a través de Internet o de una intranet. Las aplicaciones Web son populares debido a la practicidad del navegador Web como cliente ligero. La facilidad para actualizar y mantener aplicaciones Web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su popularidad.

Indicadores: Son los parámetros o características que se le miden a las UEB, las plantas o unidades de procesamiento con el fin de conocer su comportamiento durante el día o algún período de tiempo.

Gestión: Acción y efecto de gestionar. Gestionar es hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o un deseo cualquiera.

Gestión de la Información: Se denomina gestión de la información al proceso de análisis y utilización de la información que se obtiene y registra, con el objetivo de que los administradores puedan tomar decisiones documentadas.

UEB: Las Unidades Empresariales de Base son organizaciones económicas creadas por los órganos superiores de dirección empresarial, o por las empresas para garantizar y organizar su trabajo. No tienen personalidad jurídica. Pueden denominarse unidades básicas, plantas, talleres, equipos de trabajo independiente, granjas, otras.

Anexos

Anexo 1 . Prototipo de Caso de Uso Gestionar Indicadores de Producto

Insertar Indicador de Producto:

Nombre:

Modificar Indicadores de Productos

Seleccione el Indicador del Producto:

Nuevo Nombre:

Eliminar Indicador de Producto

Seleccione el Indicador :

Anexo 2 . Prototipo de Caso de Uso Gestionar Producto

Insertar Producto

Nombre: Factor de Conversión:

UEB: Planta a que pertenece:

Seleccione los Indicadores Correspondientes

<input type="checkbox"/> Cantidad (ton)	<input type="checkbox"/> Calculo
<input type="checkbox"/> Densidad	<input type="checkbox"/> Mercantil
<input type="checkbox"/> Calidad Conforme	<input type="checkbox"/> Calidad No Conforme
<input type="checkbox"/> Produccion en Turno 1	<input type="checkbox"/> Produccion en Turno 2
<input type="checkbox"/> Cantidad de Sacos (u)	<input type="checkbox"/> Peso de los Sacos (ton)
<input type="checkbox"/> Balance	<input type="checkbox"/> Insumo
<input type="checkbox"/> Precio (MN)	<input type="checkbox"/> Reserva

Seleccione las Materias Primas a Consumir

<input type="checkbox"/> Sal en Grano	<input type="checkbox"/> Dicalite
<input type="checkbox"/> Carbonato de Sodio	<input type="checkbox"/> Acido Sulfurico
<input type="checkbox"/> Hidroxido de Aluminio	<input type="checkbox"/> Fuel Oil
<input type="checkbox"/> Silicato Solido	<input type="checkbox"/> Sosa Caustica
<input type="checkbox"/> Resina Pead	<input type="checkbox"/> Insumo Total de Sosa
<input type="checkbox"/> Insumo de Sosa en Mercuriales	<input type="checkbox"/> Insumo de Sosa en Tratamiento
<input type="checkbox"/> Sosa	<input type="checkbox"/> Insumo Total de Acido
<input type="checkbox"/> Energia Cloro Sosa	<input type="checkbox"/> Energia Electrolisis
<input type="checkbox"/> Energia Horario Pico	<input type="checkbox"/> Energia Oficinas
<input type="checkbox"/> Energia Planta de Hidrogeno	<input type="checkbox"/> Energia Region Cloro Sosa
<input type="checkbox"/> Energia Envases Plasticos	<input type="checkbox"/> Energia Elpidio Sosa
<input type="checkbox"/> Alcohol	<input type="checkbox"/> Envases 1 it
<input type="checkbox"/> Etiquetas	<input type="checkbox"/> Glicerina
<input type="checkbox"/> Fragancia Floral	<input type="checkbox"/> Envases 5 it
<input type="checkbox"/> Fragancia Marino	

Modificar Producto

Seleccione el Producto:

Modificar Producto

Seleccione el Producto:

Indicadores Correspondientes

<input checked="" type="checkbox"/>	Calculo	<input checked="" type="checkbox"/>	Meroantil
<input checked="" type="checkbox"/>	Calidad Conforme	<input checked="" type="checkbox"/>	Calidad No Conforme
<input checked="" type="checkbox"/>	Balance		

Indicadores Restantes

<input type="checkbox"/>	Cantidad (ton)	<input type="checkbox"/>	Densidad
<input type="checkbox"/>	Produccion en Turno 1	<input type="checkbox"/>	Produccion en Turno 2
<input type="checkbox"/>	Cantidad de Saos (u)	<input type="checkbox"/>	Peso de los Saos (ton)
<input type="checkbox"/>	Insumo	<input type="checkbox"/>	Prelo (MN)
<input type="checkbox"/>	Reserva		

Materias Primas Correspondientes

--	--	--	--

Materias Primas Restantes

<input type="checkbox"/>	Sal en Grano	<input type="checkbox"/>	Dioalite
<input type="checkbox"/>	Carbonato de Sodio	<input type="checkbox"/>	Aoido Sulfurico
<input type="checkbox"/>	Hidroxido de Aluminio	<input type="checkbox"/>	Fuel Oil
<input type="checkbox"/>	Silicato Solido	<input type="checkbox"/>	Sosa Caustica
<input type="checkbox"/>	Resina Pead	<input type="checkbox"/>	Insumo Total de Sosa
<input type="checkbox"/>	Insumo de Sosa en Mercuriales	<input type="checkbox"/>	Insumo de Sosa en Tratamiento
<input type="checkbox"/>	Sosa	<input type="checkbox"/>	Insumo Total de Aoido
<input type="checkbox"/>	Energia Cloro Sosa	<input type="checkbox"/>	Energia Electrolisis
<input type="checkbox"/>	Energia Horario Plo	<input type="checkbox"/>	Energia Ofolinas
<input type="checkbox"/>	Energia Planta de Hidrogeno	<input type="checkbox"/>	Energia Region Cloro Sosa
<input type="checkbox"/>	Energia Envases Plasticos	<input type="checkbox"/>	Energia Elpidio Sosa
<input type="checkbox"/>	Alcohol	<input type="checkbox"/>	Envases 1 lit
<input type="checkbox"/>	Etiquetas	<input type="checkbox"/>	Olioarina
<input type="checkbox"/>	Fragancia Floral	<input type="checkbox"/>	Envases 5 lit
<input type="checkbox"/>	Fragancia Marino		

Eliminar Producto

Seleccione el Producto:

Anexo 3. Prototipo de Caso de Uso Gestionar Indicadores de Envases

Insertar Indicador de Envase:

Nombre:

Modificar Indicadores de Envase

Seleccione el Indicador del Envase:

Nuevo Nombre:

Eliminar Envase

Seleccione el Envase:

Anexo 4. Prototipo de Caso de Uso Gestionar Envases

Insertar Envase

Nombre : Área de la Base : Posición :

Seleccione los Indicadores Correspondientes

<input type="checkbox"/> Densidad	<input checked="" type="checkbox"/> Nivel (m ³)
<input type="checkbox"/> Bombeo	<input type="checkbox"/> Lectura
<input type="checkbox"/> Fuera de Servicio (u)	<input type="checkbox"/> Vacios Revisados (u)
<input type="checkbox"/> Vacios Sin Revisar (u)	<input type="checkbox"/> Peso (ton)
<input type="checkbox"/> Cantidad Llenos (u)	<input checked="" type="checkbox"/> Estado
<input type="checkbox"/> Cantidad No Disponible (m ³)	

Modificar Envase

Seleccione el Envase:

Modificar Envase

Seleccione el Envase:

Indicadores Correspondientes

	Densidad		Nivel (m ³)
	Cantidad No Disponible (m ³)		

Indicadores Restantes

	Bombeo		Lectura
	Fuera de Servicio (u)		Vacios Revisados (u)
	Vacios Sin Revisar (u)		Peso (ton)
	Cantidad Llenos (u)		Estado

Eliminar Envase

Seleccione el Envase:

Anexo 5. Prototipo de Caso de Uso Realizar Cierre del Día Productivo

Apertura del Día Productivo

Fecha :

?	Junio, 2009							x
<<	<	Hoy					>	>>
Sm	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	
22		1	2	3	4	5	6	
23	7	8	9	10	11	12	13	
24	14	15	16	17	18	19	20	
25	21	22	23	24	25	26	27	
26	28	29	30					

Seleccione fecha

¿Desea Cerrar el Día Productivo?

Anexo 6. Prototipo de Caso de Uso Gestionar Información de Producción

Insertar Nueva Información de Producción

Seleccione el Producto:

Información de Ambientador Aromatico Floral 1 lt

Cantidad (ton) Precio (MN)

Producción del día: 2009-05-18

			Silicato Liquido 48 °Be
			Silicato Solido
			Alumina Piedra
			Sosa
			Silicato Liquido
			Envases Plasticos
			Hipoclorito
			Acido Horno 1
			Cloro Tanque
			Cloro Cilindros
			Acido Horno 2
			Sulfato Alumina Coccion
			Sulfato Alumina Molida
			Acido Total
			Silicato Liquido 42 °Be
			Envases 1L
			Sosa Autoclave
			Sosa QL
			Hipoclorito QL
			Acido QL 1
			Acido QL 2
			Acido Clorhidrico
			Silicato Solido
			Hidrogeno
			Ambientador Aromatico Floral 1 It
			Ambientador Aromatico Floral 5 It
			Ambientador Aromatico Marino 1 It

Información de Silicato Liquido 48 °Be

Reserva	<input type="text" value="5.32"/>	Insumo	<input type="text" value="4.25"/>
Calculo	<input type="text" value="0"/>	Mercantil	<input type="text" value="4.25"/>
Balance	<input type="text" value="4.25"/>	Calidad Conforme	<input type="text" value="3.25"/>
Calidad No Conforme	<input type="text" value="1"/>		

Producto: Silicato Liquido 48 °Be Fecha: 2009-05-18

Indicador(es)	Valor
Reserva	5.32
Insumo	4.25
Calculo	0
Mercantil	4.25
Balance	4.25
Calidad Conforme	3.25
Calidad No Conforme	1

Regresar a Producción del Día

¿Desea realmente eliminar la información referente al producto Sosa?

Anexo 7. Prototipo de Caso de Uso Gestionar Información de Almacenamiento

Insertar Nueva Información de Almacenamiento

Seleccione el Envase:

Insertar Información de B302

Producto Almacenado:

Densidad Nivel (m³)

Cantidad No Disponible (m³)

Control de Entradas y Salidas

Operaciones	Envase	Producto Almacenado
  	Cilindro 850	Cloro Cilindros
  	D3	Acido Total
  	T2	Acido Total

Información de D3

Densidad Nivel (m³)

Cantidad No Disponible (m³)

Envase: D3 Producto Almacenado: Acido Total Fecha: 2009-07-19

Indicador(es)	Valor
Densidad	0.84
Nivel (m ³)	4.2
Cantidad No Disponible (m ³)	0.55

Destino	Tiempo de Duración	Nivel Inicial	Nivel Final
1	00:45:00	7.2	2

[Regresar a Listado de Envases](#)

¿Desea realmente eliminar la información referente al envase D3?

Anexo 8. Prototipo de Caso de Uso Gestionar Información de Producción por Fecha

Ver la Producción por Fecha

Fecha :

? Mayo, 2009 ×								
<<	<	Hoy				>	>>	
Sm	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	
17						1	2	
18	3	4	5	6	7	8	9	
19	10	11	12	13	14	15	16	
20	17	18	19	20	21	22	23	
21	24	25	26	27	28	29	30	
22	31							

Seleccione fecha

Anexo 9. Prototipo de Caso de Uso Gestionar Información de Almacenamiento por Fecha

Ver la Información de Almacenamiento por Fecha

Fecha :

? Junio, 2009 ×								
<<	<	Hoy				>	>>	
Sm	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	
22		1	2	3	4	5	6	
23	7	8	9	10	11	12	13	
24	14	15	16	17	18	19	20	
25	21	22	23	24	25	26	27	
26	28	29	30					

Seleccione fecha

Anexo 10. Prototipo de Caso de Uso Obtener Reporte Diario Producción

Reportes de Producción

Seleccione la UEB:

Reporte de Producción

UEB: Cloro Sosa Fecha: 2009-05-18

Producto(s)	Cálculo	Balance	Mercantil	Calidad Conforme	Calidad No Conforme
Sosa	-71.9089991159	458.079367591	912.558726295	456.739367591	1.34
Cloro Tanque	53.4799995422	-	-	53.4799995422	0
Cloro Cilindros	942.15199840069	-	-	-	-
Acido Horno 1	6.83333333333	-	-	-	-
Acido Horno 2	6.41375	-	-	-	-
Acido Total	237	1312.58523203	1331.36636926	1312.57523203	0.01
Hipoclorito	541	117.000004649	117.000004649	117.000004649	0

[Atrás](#)

Anexo 11. Prototipo de Caso de Uso Obtener Reporte Producción por Fecha

Reportes de Producción por Fecha

Seleccione:

UEB:

Junio, 2009							
Sm	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
22		1	2	3	4	5	6
23	7	8	9	10	11	12	13
24	14	15	16	17	18	19	20
25	21	22	23	24	25	26	27
26	28	29	30				

Seleccione fecha

Anexo 12. Prototipo de Caso de Uso Obtener Reporte Diario Existencias

Reportes de Existencias de Productos

Seleccione la UEB:

Anexo 13. Prototipo de Caso de Uso Obtener Reporte Existencias por Fecha

Reportes de Existencias por Fecha

Seleccione:

UEB: Fecha:

Anexo 14. Prototipo de Caso de Uso Gestionar Entradas Salidas

Control de Entradas y Salidas de D4

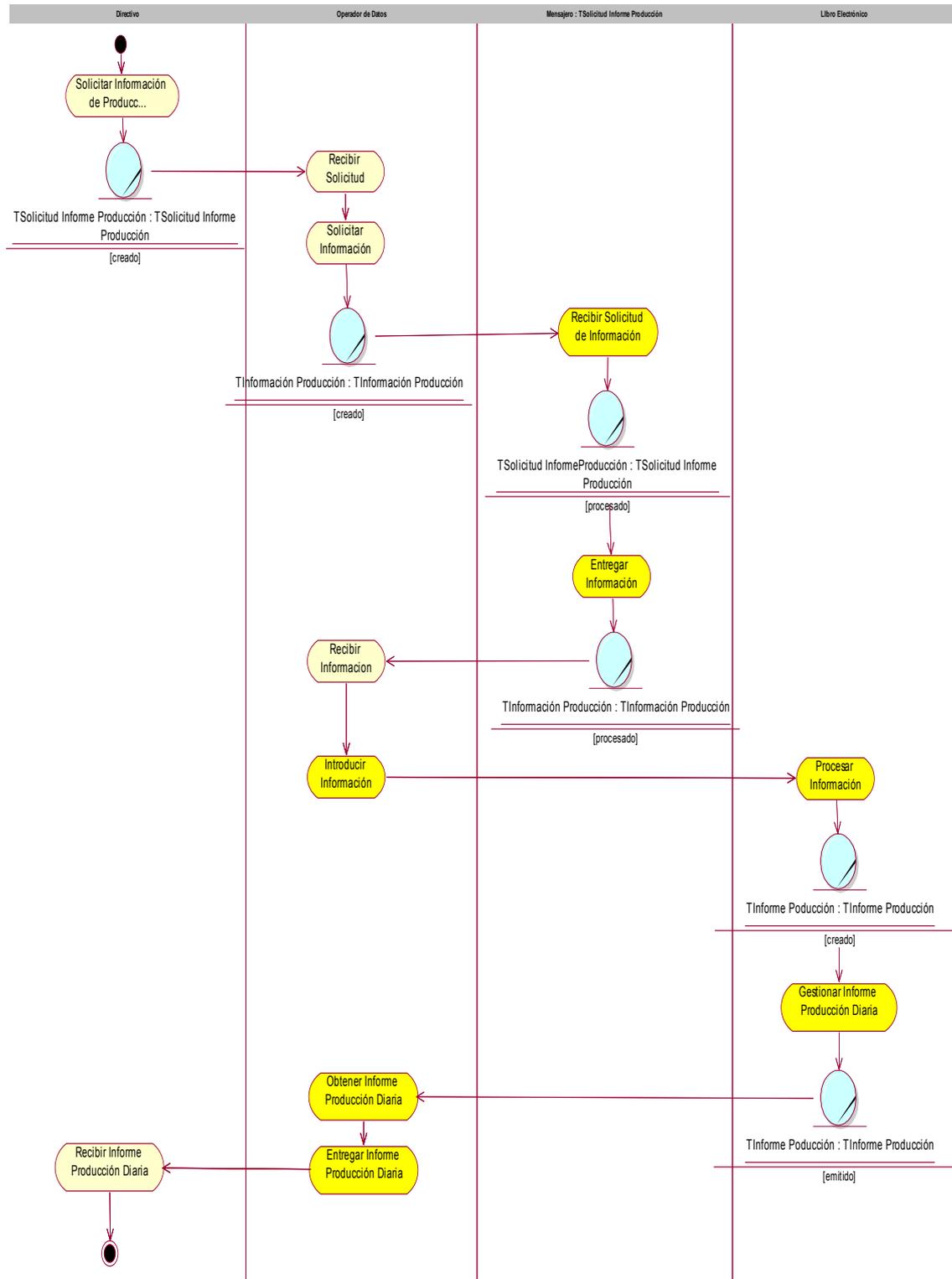
Destino Tiempo de Duración (00:00)

Nivel Inicial (m³) Nivel Final (m³)

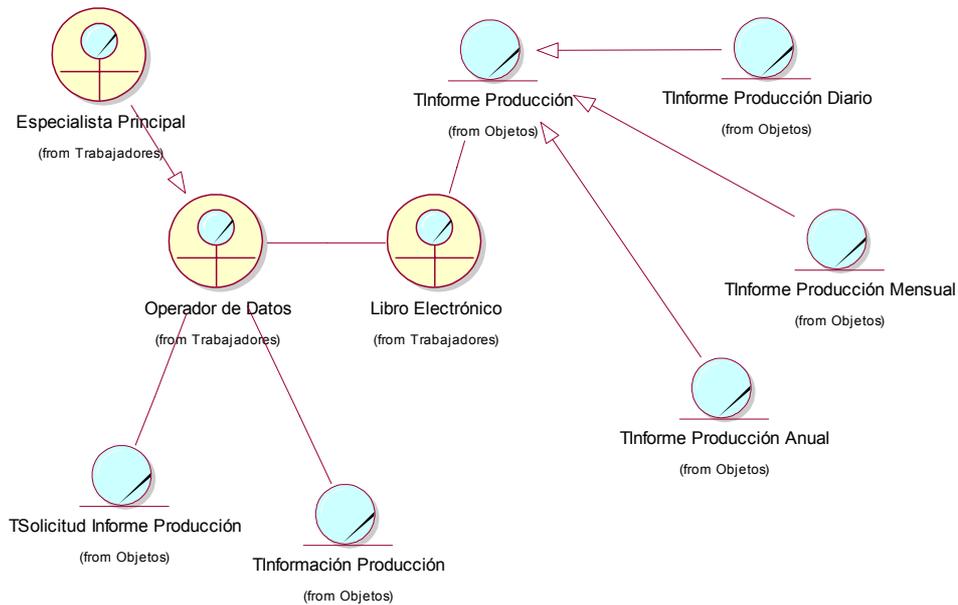
Anexo 14. Prototipo de Caso de Uso Consultar Ayuda

Ayuda Sistema General de Control (SIGGEC)	
Temas de Ayuda	
Inicio	
Control de Módulos	
Configurar Sistema	
Control de Día Productivo	
Planificación	
Producción	
Funcionamiento	
Ventas	
Reportes	
	<p>Es la ventana principal a la que accede todo usuario registrado en el sistema, posibilita el acceso a los módulos Control del Día Productivo, Planificación, Producción, Funcionamiento, Ventas y Reportes, al Configurar Sistema y a realizar Cambios de Contraseña del Usuario.</p>
	 Control del Día Productivo
	 Planificación
	 Producción
	 Ventas
	 Funcionamiento
	 Reportes
	<p>Para poder acceder solamente debe dar click en el nombre vínculo, en caso de no tener activado el mismo es porque el usuario que se encuentra registrado no cuenta con los suficientes privilegios administrativos para poder controlar dicha información.</p>

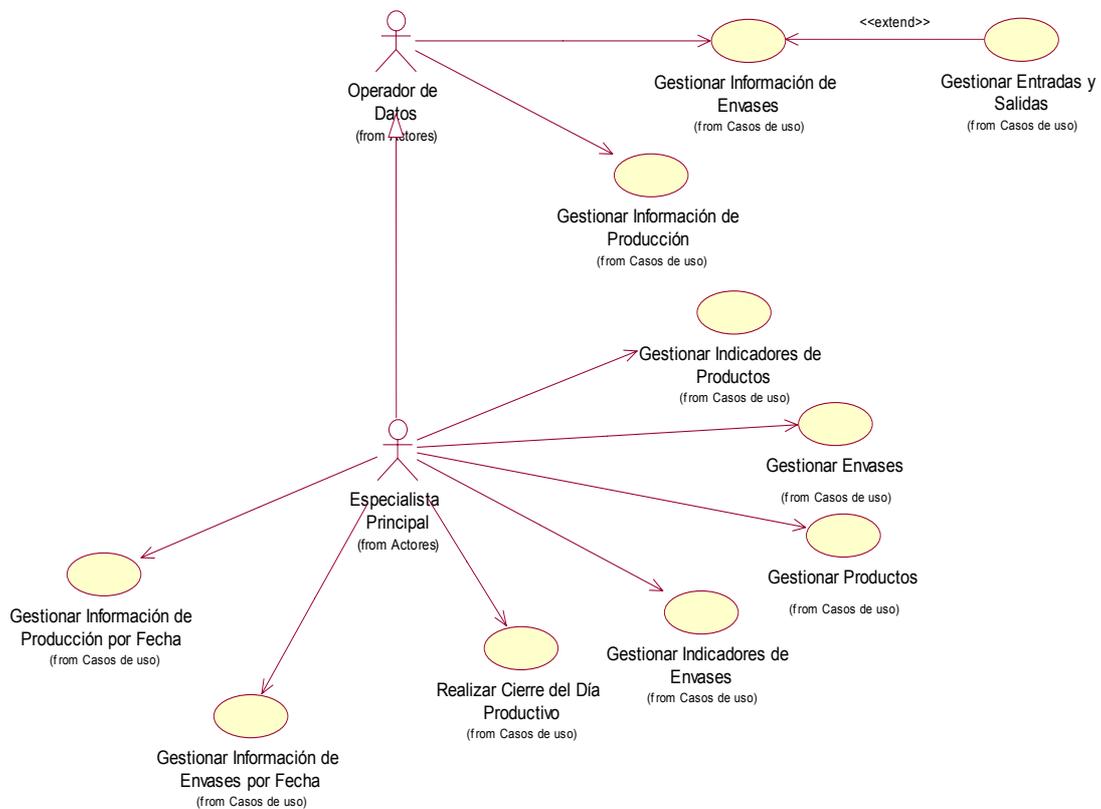
Anexo 15. Diagrama de Actividades



Anexo 16. Modelo de Objetos



Anexo 17. Diagrama de Casos de Uso del Paquete Producción



Anexo 18. Diagrama de Casos de Uso del Paquete Reportes

