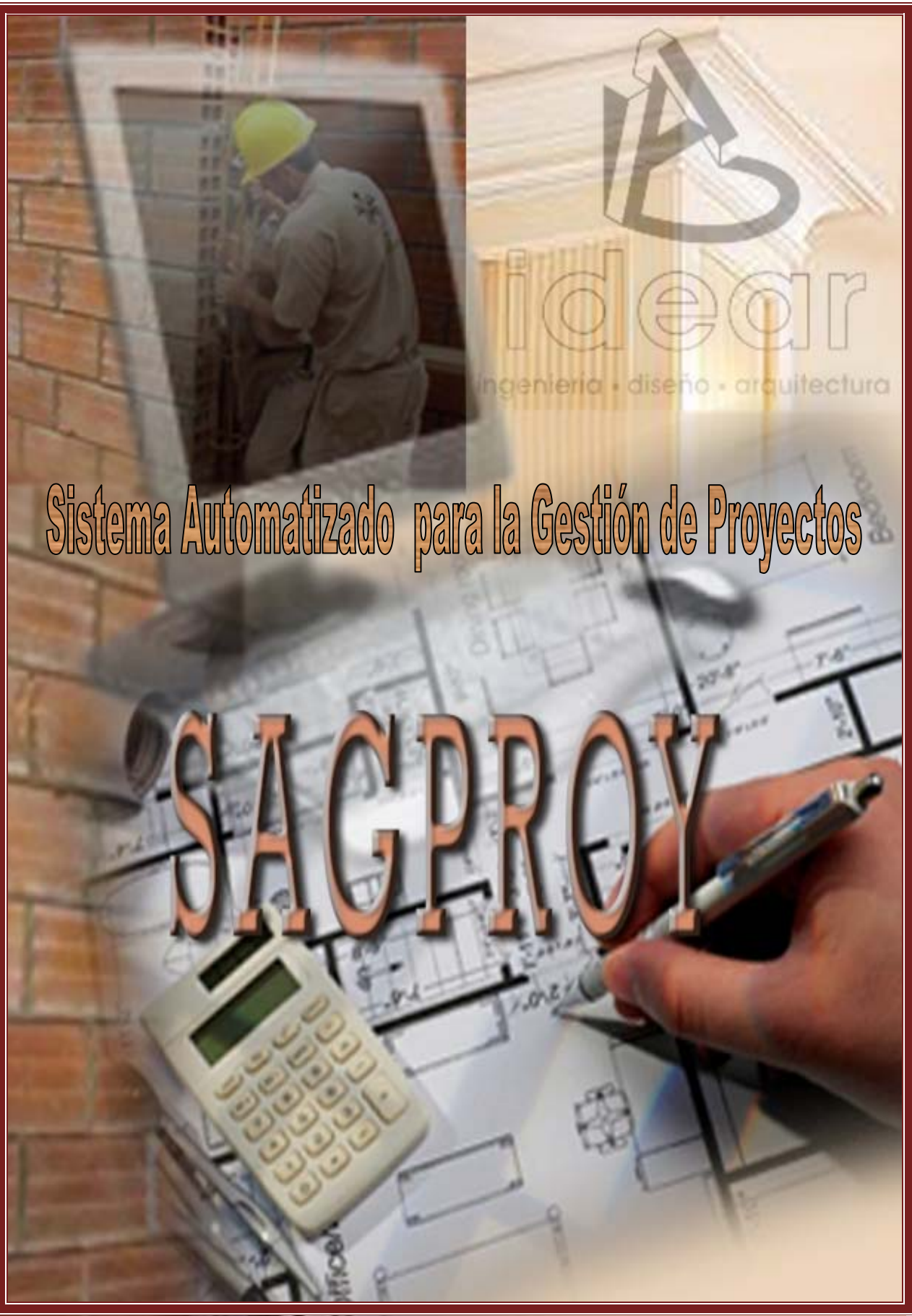




Sistema Automatizado para la Gestión de Proyectos

*Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”  
Facultad de Informática  
Carrera de Ingeniería Informática*

## **Sistema Automatizado para la Gestión de Proyectos en la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.**



*Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ingeniería en Informática*

Autor:

*Delmis Escalona Tillet.*

Tutores:

*MSc. Daimarelys Acevedo Cardoso.*

*MSc. Oscar José Alejo Machado.*

Consultantes:

*Ing. Néstor Santos Mora Mora.*

*Tec. Ernesto Infante Escalona.*

*Ing. Enrique Stevens Lagar.*

*Cienfuegos, 2008  
Año 50 de la Revolución.*

### **Declaración de autoría**

Yo, Delmis Escalona Tillet declaro que soy el único autor de este trabajo, realizado en la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de Ingeniería Informática. Autorizo a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, ya sea parcial o totalmente.

---

Firma del Autor

Delmis Escalona Tillet

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

MSc. Daimarelys Acevedo Cardoso

---

Firma del Tutor

MSc. Oscar José Alejo Machado

---

Firma ICT

"No tiene límites el alma, y en su deseo glorioso y férvido aspira siempre y llega siempre a la realización de los más arraigados ideales. Porque se llega a todo lo noble; todas las montañas se trasponen con la firmeza de la voluntad."

José Martí.

*A mi madre y hermanos por el sacrificio y apoyo que siempre me  
han brindado.*

*A mi pequeña Lorena, por ser la inquietud y luz de mis días, por  
ser la razón de mi vida.*

*A la memoria de mi padre.*

*A mis familiares que tanto me han apoyaron en estos años de estudio, especialmente a mi madre y mis hermanos Thais y Denis.*

*A mi abuela y mis tías Rosa, Marisela, Yeni, Ana Gloria y Lisandra.*

*A mis amistades y compañeros de estudio Lanny, Yuly, Inty, en especial Dianelis que siempre estuvo a mi lado cuando la necesité, que siempre fue amiga en las buenas y en las malas y más que amiga mi hermana más pequeña.*

*A mi amigo Alexander por su apoyo incondicional.*

*A mi tutora Daimarelys por su entereza y confianza, por su amistad y su enseñanza.*

*Al colectivo de trabajadores de la empresa Idear, Santos, Infante, Adelina, Delma, Yamilé, Stivens por sus atenciones y apoyo.*

*A Raúl por todo el sacrificio y la entrega incondicional*

*A todos los que de una manera u otra significaron una mano, una puerta abierta, un camino a seguir en la realización de este proyecto y de mi formación.*

*A todos Muchas Gracias.*

## *Resumen*

El presente trabajo de Diploma tiene como título Sistema Automatizado para la Gestión de Proyectos en la Empresa de Diseño e Ingeniería de la provincia de Cienfuegos (SAGPROY), el cual se desarrolla en la Dirección de Gestión de Proyectos. Esta dirección tiene como tarea principal gestionar el control de la producción, la cual tiene entre sus actividades llevar el control de PR-4 y de Inventario de Producción que contribuyen a mantener los indicadores de eficiencia, productividad y cumplir los planes de producción que se le asignan anualmente a la empresa. Estas actividades incluyen tareas muy engorrosas que carecen de herramientas computarizadas para su gestión y procesamiento.

El presente trabajo de diploma propone el análisis, diseño e implementación de un sistema informático, que una vez implantado, permitirá solucionar de manera automatizada las dificultades que se presentan en la Dirección de Gestión de Proyectos y en los departamentos que se subordinan a esta, que intervienen en el control de los procesos productivos.

En la presente investigación quedan descritos los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, de acuerdo a lo que establecen el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

Se efectuaron entrevistas al personal vinculado a la actividad empresarial en cuestión, y se realizó un estudio preliminar de soluciones existentes, tendencias y tecnologías a emplear. Para finalizar aparecen un grupo de conclusiones y recomendaciones a partir del estudio realizado.

# Índice

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Introducción</i> .....                                                     | 1  |
| <i>Capítulo 1: Fundamentación Teórica</i> .....                               | 5  |
| 1.1    Introducción.....                                                      | 5  |
| 1.2    Principales conceptos asociados al dominio del problema.....           | 5  |
| 1.3    Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.....                      | 9  |
| 1.4    Dirección de Gestión de Proyecto.....                                  | 10 |
| 1.4.1    Flujo actual de los procesos y análisis crítico de su ejecución..... | 11 |
| 1.5    Descripción de los sistemas existentes.....                            | 12 |
| 1.6    Arquitectura de desarrollo de N Capas.....                             | 12 |
| 1.7    Metodología y lenguaje de modelado utilizados.....                     | 13 |
| 1.8    Tecnologías Web.....                                                   | 17 |
| 1.9    Sistema Gestor de base de datos.....                                   | 24 |
| 1.10    Herramientas de desarrollo.....                                       | 25 |
| 1.11    Conclusiones.....                                                     | 27 |
| <i>Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta</i> .....                 | 28 |
| 2.1    Introducción.....                                                      | 28 |
| 2.2    Identificación de los procesos.....                                    | 28 |
| 2.3    Reglas del negocio a considerar.....                                   | 31 |
| 2.4    Modelo de casos de uso del negocio.....                                | 32 |
| 2.4.1    Actores del negocio.....                                             | 32 |
| 2.4.2    Trabajadores del negocio.....                                        | 33 |
| 2.4.3    Diagrama de casos de uso del negocio.....                            | 33 |
| 2.4.4    Descripción de los casos de uso del negocio.....                     | 34 |
| 2.4.5    Diagramas de actividades.....                                        | 38 |
| 2.5    Modelo de objetos.....                                                 | 39 |
| 2.6    Descripción del modelo de sistema.....                                 | 40 |
| 2.6.1    Requisitos funcionales.....                                          | 41 |
| 2.6.2    Requisitos no funcionales.....                                       | 42 |
| 2.7    Modelo de casos de uso del sistema.....                                | 45 |
| 2.7.1    Actores del sistema a automatizar.....                               | 45 |
| 2.7.2    Casos de uso del sistema.....                                        | 46 |
| 2.7.3    Paquetes y sus relaciones.....                                       | 48 |
| 2.7.4    Diagrama de casos de uso del sistema.....                            | 48 |
| 2.8    Conclusiones.....                                                      | 53 |
| <i>Capítulo 3: Construcción de la solución propuesta</i> .....                | 54 |
| 3.1    Introducción.....                                                      | 54 |
| 3.2    Diagrama de clases Web.....                                            | 54 |
| 3.3    Diseño de la base de datos.....                                        | 58 |
| 3.3.1    Modelo lógico de datos.....                                          | 58 |
| 3.3.2    Modelo físico de datos.....                                          | 58 |

|       |                                                            |     |
|-------|------------------------------------------------------------|-----|
| 3.4   | Principios de diseño.....                                  | 58  |
| 3.4.1 | Estándares en la interfaz de la aplicación.....            | 58  |
| 3.4.2 | Tratamiento de excepciones. ....                           | 59  |
| 3.4.3 | Estándares de codificación. ....                           | 60  |
| 3.5   | Modelo de implementación. ....                             | 60  |
| 3.6   | Estudio de factibilidad. ....                              | 61  |
| 3.6.1 | Planificación. ....                                        | 61  |
| 3.6.2 | Costos .....                                               | 68  |
| 3.6.3 | Beneficios tangibles e intangibles. ....                   | 72  |
| 3.6.4 | Análisis de costos y beneficios.....                       | 72  |
| 3.7   | Conclusiones.....                                          | 73  |
|       | <i>Conclusiones</i> .....                                  | 74  |
|       | <i>Recomendaciones</i> .....                               | 75  |
|       | <i>Referencias Bibliográficas</i> .....                    | 76  |
|       | <i>Bibliografía</i> .....                                  | 78  |
|       | <i>Anexos</i> .....                                        | 80  |
|       | Anexo A. Documentación asociada al negocio.....            | 80  |
|       | Anexos B. Diagrama de actividad del modelo de negocio..... | 89  |
|       | Anexos C. Descripción de los casos de uso del sistema..... | 90  |
|       | Anexos D. Prototipos del sistema.....                      | 108 |
|       | Anexos E. Diagrama de clases Web.....                      | 127 |
|       | Anexos F Modelo lógico de datos.....                       | 141 |
|       | Anexos G Modelo físico de datos.....                       | 142 |

## *Índice de figuras.*

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1.1 Organigrama de Proyecto .....</b>                                              | <b>7</b>  |
| <b>Figura 1.2 Organigrama de la Empresa EDIN.....</b>                                        | <b>10</b> |
| <b>Figura 1.3 Fases del RUP [10] .....</b>                                                   | <b>17</b> |
| <b>Figura 1.4 funcionamiento de PHP .....</b>                                                | <b>24</b> |
| <b>Figura 2.1 Diagrama de casos de uso “Realizar control de la producción”.....</b>          | <b>34</b> |
| <b>Figura 2.2 Diagrama de Objeto del caso de uso “Realizar control de producción”. .....</b> | <b>39</b> |
| <b>Figura 2.3 Paquetes por Casos de Uso. Relación entre Paquetes.....</b>                    | <b>48</b> |
| <b>Figura 2.4 Jerarquía de actores .....</b>                                                 | <b>49</b> |
| <b>Figura 2.5 Paquete Administración. Diagrama de Caso de uso.....</b>                       | <b>49</b> |
| <b>Figura 2.6 Paquete Gestión de Producción. Diagrama de Caso de uso.....</b>                | <b>50</b> |
| <b>Figura 2.7 Paquete Reportes de Producción. Diagrama de Caso de uso.....</b>               | <b>51</b> |
| <b>Figura 3.1 Diagrama de implementación .....</b>                                           | <b>61</b> |

## *Índice de tablas.*

|                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabla 2.1. Descripción de los actores del negocio .....</b>                      | <b>32</b> |
| <b>Tabla 2.2. Descripción de los trabajadores del negocio .....</b>                 | <b>33</b> |
| <b>Tabla 2.3 Descripción del caso de uso Realizar control de la producción.....</b> | <b>34</b> |
| <b>Tabla 2.4 Definición de actores del sistema a automatizar.....</b>               | <b>45</b> |
| <b>Tabla 2.5 Descripción de casos de uso del sistema .....</b>                      | <b>51</b> |
| <b>Tabla 3.1 Diagrama de clases .....</b>                                           | <b>54</b> |
| <b>Tabla 3.2 Entradas externas.....</b>                                             | <b>62</b> |
| <b>Tabla 3.3 Salidas externas .....</b>                                             | <b>64</b> |
| <b>Tabla 3.4 Peticiones .....</b>                                                   | <b>65</b> |
| <b>Tabla 3.5 Ficheros internos .....</b>                                            | <b>66</b> |
| <b>Tabla 3.6 Puntos de función .....</b>                                            | <b>67</b> |
| <b>Tabla 3.7 Miles de instrucciones fuentes .....</b>                               | <b>68</b> |
| <b>Tabla 3.8 Multiplicadores de esfuerzos .....</b>                                 | <b>68</b> |
| <b>Tabla 3.9 Factores de escala .....</b>                                           | <b>69</b> |
| <b>Tabla 3.10 Costos.....</b>                                                       | <b>71</b> |

## *Introducción*

Desde el surgimiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se ha evidenciado la gran importancia que tienen para el constante desarrollo de los sistemas empresariales en el mundo, y la gran variedad de aplicaciones que tiene para los procesos productivos. En Cuba hace algunos años se viene aplicando como estrategia fomentar el uso de este tipo de tecnologías, a pesar del bloqueo económico que impide contar a plenitud con las herramientas y los equipos básicos para desarrollar cualquier tipo de aplicación, un gran número de empresas han logrado ponerse a la vanguardia del desarrollo tecnológico.

La empresa de Diseño e Ingeniería (EDIN) perteneciente al MICONS en la provincia de Cienfuegos tiene un elevado desarrollo de tecnologías computacionales pero un deficiente uso de estas, pues aún no se ha logrado organizar y centralizar la información para un óptimo aprovechamiento.

La Dirección de Gestión de Proyectos tiene entre sus actividades fundamentales el control del proceso productivo que en esta se desarrolla, para la cual se realizan las actividades de gestión de PR-4 y Gestión del Inventario de Producción, que tienen como objetivo mantener el flujo productivo de la empresa y asegurar la eficiencia de la misma, así como, satisfacer las expectativas de los clientes que solicitan los servicios que la empresa brinda.

En esta dirección todas las tareas que se llevan a cabo para asegurar el control del proceso productivo se realizan de forma manual, auxiliándose de Microsoft Excel en ocasiones. Esto conlleva a que la información sea inconsistente, los procesos de obtención de información se hacen engorrosos y complejos, se incurren en errores humanos al procesar la información por los distintos departamentos, los procedimientos son lentos y reincidentes, se consume gran cantidad de recursos y materiales de oficina y por consiguiente el control del proceso productivo se gestiona de forma ineficiente.

De esta forma se identifica como **problema a resolver** la ineficiente gestión, organización y control de los procesos que se llevan a cabo en la Dirección de Gestión de Proyectos de la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos, para su posterior actualización, búsqueda y procesamiento, tras la carencia de un sistema automatizado.

Mediante el estudio realizado en la Dirección de Gestión de Proyectos y en las direcciones similares en otras empresas pertenecientes al mismo grupo empresarial, se pudo comprobar que no se ha realizado investigación que aborde este tema y no se ha desarrollado ningún software para este tipo de procedimiento en el país. En búsquedas realizadas en Internet no se encontró información sobre sistemas que den respuestas a esta problemática y que aborden las particularidades que este sistema requiere que son propias de la estructura de la empresa donde se desarrolla.

Por lo antes expuesto se define como **Idea a defender** en esta investigación que con la elaboración de un sistema automatizado, la Dirección de Gestión de Proyectos de la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos podrá gestionar, organizar y controlar los procesos para el control de la producción de una manera rápida, eficiente y confiable.

Partiendo de la idea a defender y como vía de solución al problema se define como **Objetivo General:** Elaborar un sistema automatizado para la gestión de los procesos que se realizan para el control de la producción en la Dirección de Gestión de Proyectos de la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.

Como **Objetivos Específicos** se plantean los siguientes:

- Estudiar los procesos de control de la Producción que se llevan a cabo en la Dirección de Gestión de Proyectos.
- Investigar la existencia de sistemas automatizados que den respuesta al problema detectado.
- Investigar las metodologías, tecnologías y herramientas de desarrollo actuales para la construcción del sistema.

- Realizar la fase de análisis de un sistema automatizado que responda a las necesidades de la Dirección de Gestión de Proyectos.
- Diseñar un sistema automatizado que responda a las necesidades del Departamento Dirección de Gestión de Proyectos.
- Implementar el sistema automatizado que se propone.

Para dar cumplimiento a los objetivos se desarrollaron las siguientes **tareas**:

- Entrevistas al personal correspondiente para conocer el sistema de trabajo y valorar las necesidades actuales.
- Recopilación y consulta de documentos relacionados con la actividad en cuestión.
- Selección de las herramientas y lenguajes de programación más efectivos que cumplan con las exigencias planteadas.
- Análisis, diseño e implementación de la base de datos que almacenará la información.
- Elaborar prototipos para mostrar al cliente.
- Documentar la información referente al análisis, diseño e implementación del sistema.

Este trabajo de Diploma está estructurado en tres capítulos, además de los anexos, referencias bibliográficas y la bibliografía utilizada:

**Capítulo 1. Fundamentación Teórica.** Se analizan los conceptos que son utilizados y se necesitan dominar en la investigación, se analiza el objeto de estudio, los sistemas existentes vinculados a la investigación, así como las tendencias y tecnologías actuales a emplear y una explicación de por qué su uso.

**Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta.** Se describen los procesos del negocio, actores y trabajadores, así como los diagramas de casos de uso, diagrama de actividades y diagrama de clases del modelo de objetos. Se definen los

requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, los actores y casos de uso del sistema propuesto.

**Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta.** Se tienen en cuenta los principios de diseño para la implementación y diseño de la interfaz de la aplicación, además se confeccionan los diagramas de clases y el modelo de datos para el sistema que se propone. En este capítulo también 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.**

En este capítulo se abordarán y argumentarán los principales conceptos asociados al problema, se dará una definición clara sobre lo que es gestión y gestión de la información, también se plantea la definición de las TIC y su importancia en el desarrollo empresarial. Se enmarca todo un estudio descriptivo del problema en cuestión y se explican los procesos inmersos que se van a automatizar. En esencia se reflejan las características y potencialidades del uso de la solución propuesta.

Se señalarán los principales elementos que se necesitan dominar sobre el desarrollo de una Aplicación Web. Para ello se realiza la búsqueda y el análisis de la información vinculada a los procesos a automatizar, sistemas existentes y las tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales en las que se fundamenta la propuesta del objeto de automatización.

### **1.2 Principales conceptos asociados al dominio del problema.**

#### **Gestión**

Según la Real Academia Española, gestionar es hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera.

Para una definición más explícita y enfocando su definición a su aplicación a nivel de una empresa de proyectos se puede decir que gestión es:

- Planificación del proyecto.
- Recopilación, almacenamiento, y divulgación de la información.
- Control de los procesos.
- Coordinación entre las partes que interactúan.
- Decisiones a tomar.
- Objetivos a cumplir.

### **Gestión de la información.**

La gestión de la información se puede definir como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades. Existen varias formas de gestionar la información, estas son [1]:

-Gestión de la documentación (la información que queda plasmada en documentos) y que puede ser de tres tipos (interna, externa, publica).

Además de la gestión de la documentación existe, estrechamente relacionada con ella, la gestión de información repartida en bases de datos y aplicaciones informáticas, que no se conceptúan como documentos; pero que son una importante fuente de información registrada.[1]

Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes [1]:

- Determinar la información que se precisa.
- Recoger y analizar la información.
- Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- Utilizarla.
- Divulgarla.

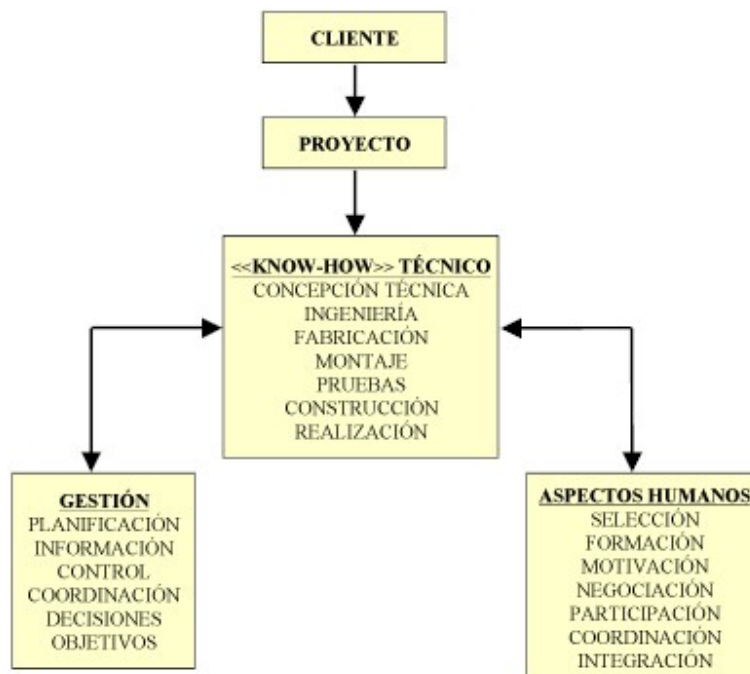
### **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).**

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) son un término que se utiliza actualmente para hacer referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones, y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos y de programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones [2].

La utilización de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) está contribuyendo al cambio de cultura corporativa e institucional y está dando lugar a una nueva vía para construir el fortalecimiento económico [3].

## Proyecto

Conjunto de actividades interdependientes orientadas a un fin específico, con una duración predeterminada. Completar con éxito el Proyecto significa cumplir con los objetivos dentro de las especificaciones técnicas, de costo y de plazo de terminación. A un conjunto de Proyectos orientados a un objetivo superior se denomina *PROGRAMA*, y un conjunto de Programas constituye un *PLAN*, como corresponde generalmente a los grandes Planes Nacionales [4].



**Figura 1.1 Organigrama de Proyecto**

## Fases de la metodología de gestión de proyectos

Desde el punto de vista de la metodología de gestión de proyectos, también pueden identificarse varias fases que generalmente deberán darse en todo tipo de proyectos [4]:

1. Decisión de acometer el proyecto.
2. Nombramiento del jefe de proyecto.

3. Negociación de objetivos.
4. Preparación.
5. Ejecución.
6. Información.
7. Control.

El proceso de dirección del proyecto requiere de un procedimiento efectivo, que aborde con calidad y rigor las etapas contenidas en el trabajo con el objetivo de lograr una trayectoria de desarrollo de proyecto próxima a la línea de deseo con el propósito de lograr acortar los plazos, con la calidad requerida en el marco del presupuesto [4].

### **Control del Proyecto**

En la Dirección de Gestión de Proyecto existen dos tipos de control, que están estrechamente relacionado. El primero el control de la ejecución de proyecto y el segundo el control de la producción de la empresa, el primero complementa al segundo. Si se realiza un buen control de la ejecución del proyecto, el control de la producción se hará de forma más eficiente.

El control de ejecución de proyectos se desarrolla sobre la base de disponer de la información necesaria, analizarla y estructurarla de acuerdo con la pirámide de dirección del mismo. Un eficiente control garantiza la dirección del proyecto a partir de tomar las decisiones oportunamente [5]. Este tipo de control hoy en día se encuentra apoyado por las TIC con el software Project Management. Herramienta que cuenta con facilidades para este tipo de control.

El control de la producción varía en dependencia de la estrategia que haya acordado la empresa para realizar este tipo de control. En el epígrafe 1.3 se dan los detalles de cómo se realiza el control de la producción en la empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.

### **1.3 Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.**

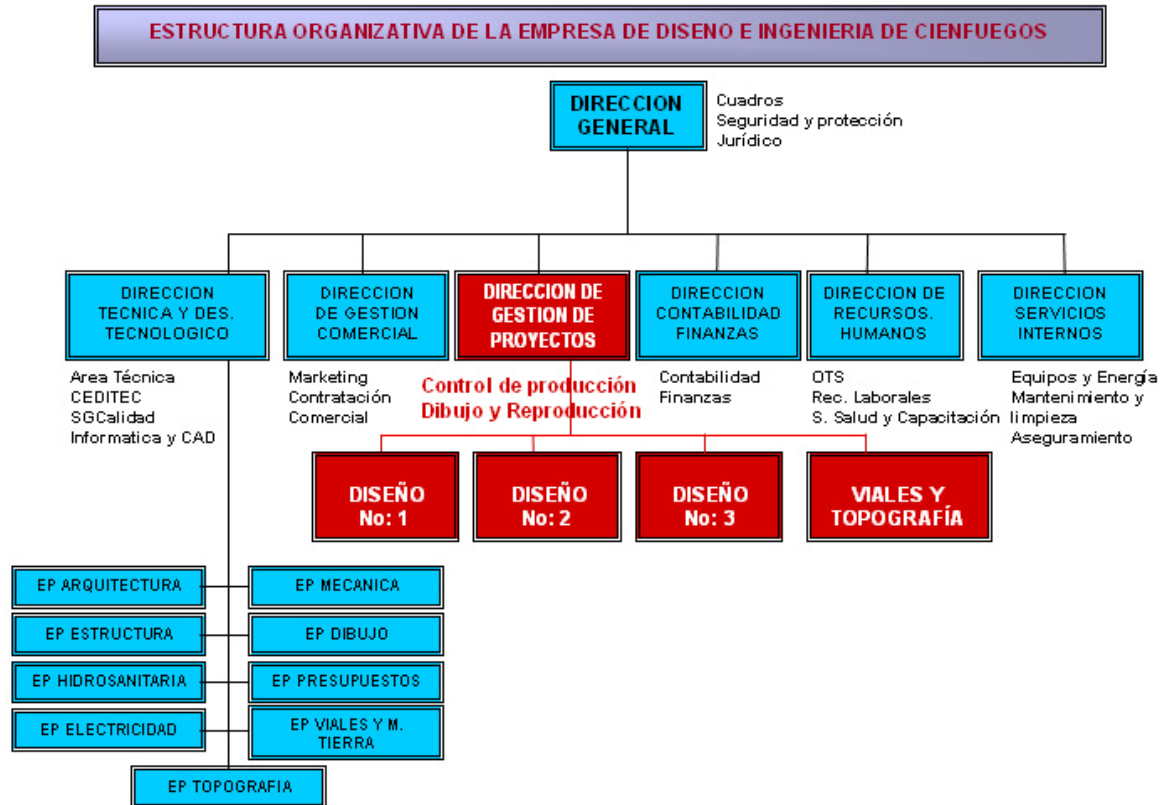
EDIN se dedica a la Gestión de Proyectos en el marco del Diseño y la Ingeniería en obras de construcción, posee personal competente y experimentado en este tipo de acciones constructivas y cuenta con los recursos y medios técnicos necesarios para alcanzar el liderazgo en esas actividades con soluciones funcionales, económicas y estéticas, con garantía contractual para los clientes. Se encuentra en perfeccionamiento empresarial y cuenta con un Sistema de Calidad que avala su desempeño y se fundamentan con cumplimiento de los requisitos establecidos en la Norma NC-ISO 9001:2001. Ha obtenido varios premios nacionales de conservación y restauración. Todo su personal tiene el nivel requerido para realizar sus funciones así como los medios tecnológicos necesarios para ello.

#### **“MISIÓN”**

Entidad de profesionales que brinda servicios de diseño, ingeniería, consultoría y otros trabajos afines para obras de construcción y montaje, cuenta con personal competente y tecnología para satisfacer las expectativas de los clientes

#### **“VISIÓN”**

Liderar el mercado garantizando soluciones funcionales, económicas y estéticas y seguridad contractual a los clientes a través de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en las normas de calidad ISO.9001:2001.



**Figura 1.2 Organigrama de la Empresa EDIN.**

## **1.4 Dirección de Gestión de Proyecto.**

La Dirección de Gestión de Proyectos (DGP) de la Empresa EDIN se encarga fundamentalmente de velar y hacer cumplir las distintas fases por las que pasa un determinado proyecto, principalmente el proceso de control de la producción. Esta dirección tiene como objetivo: Establecer una Metodología de trabajo para los Directores de Proyectos y Especialistas de Producción en la entrega de la información a la Dirección de Gestión de Proyectos para llevar con eficiencia el control de la producción y la ejecución de los servicios.

Para llevar a cabo el control de la producción es necesario cumplir tareas tales como:

- Llevar el control de la codificación de los Proyectos y el estado de estos.

- Elaborar el plan de producción por Grupo y consultarlo con los Directores de Proyectos correspondientes.
- Realizar el Cierre de PR-4 para conformar los reportes de horas de cada proyectista por proyecto (PR-3 y Resumen de Producción).
- Realizar Cierre de Inventario de producción por grupo para conformar los reportes de Producción Bruta y Mercantil por proyecto.

#### **1.4.1 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de su ejecución.**

El proceso de control comienza cuando se va a empezar a ejecutar el servicio solicitado y el Director de Proyecto asignado al proyecto solicita al Especialista de Producción los códigos de convenios y de economía que se le generarán al proyecto. El Director de Proyecto confecciona el plan de horas a trabajar por cada proyectista asignado a un código económico (Plan de PR-4 por proyectista) y/o las horas no productivas. A partir de este plan los proyectistas reportan horas reales al PR-4, por el cual a final de mes el Especialista de Producción realiza el cierre de PR-4 por grupos y conforma los reportes de PR-3 y Resumen de Producción para el departamento de Recursos Humanos. Por otra parte el Director de Proyecto analiza el plan de Producción Bruta que tiene que cumplir en el mes que le fue asignado anteriormente por el Especialista de Producción y estima el plan de Producción Bruta y Mercantil por proyecto para el mes y a partir de este reporta al final de mes el real de Producción Bruta por el cual el Especialista de Producción realiza el cierre de Inventario de Producción por Grupo y con este conforma los reportes de PR-3 con la producción bruta reportada y el Resumen de Producción en Proceso por grupos y a nivel de empresa los cuales envía al departamento de Contabilidad y Finanzas. Todo el proceso antes descrito se realiza de forma manual y con la ayuda de Microsoft Excel, por lo que se hace lento. El llevar a cabo la codificación manualmente trae consigo que se cometan errores de codificación repitiendo el código para más de un proyecto, dando como consecuencia que los códigos que se procesan en los demás departamentos no sea la misma. Por otra parte como no se tiene una base de datos

que almacene los datos de los meses pasados, para realizar el inventario por proyecto se comprueba manualmente que el acumulado de producción bruta hasta esa fecha sea realmente la suma de lo que se reportó en los meses anteriores, igualmente el procesar los PR-4 de todos los proyectistas de la empresa sin un sistema automatizado trae como consecuencia que el cierre del mes no cumpla con el plan de fecha acordado por la empresa y exista molestia entre los trabajadores de los departamentos que tienen que recibir el cierre y la DGP.

### **1.5 Descripción de los sistemas existentes.**

Mediante el estudio realizado en la Dirección de Gestión de Proyectos y en las direcciones similares en otras empresas pertenecientes al mismo grupo empresarial, se pudo comprobar que no se ha realizado investigación que aborde este tema y no se ha desarrollado ningún software para este tipo de procedimiento en el país. En búsquedas realizadas en Internet no se encontró información sobre sistemas que den respuestas a esta problemática y que aborden las particularidades que este sistema requiere que son propias de la estructura de la empresa donde se desarrolla.

### **1.6 Arquitectura de desarrollo de N Capas.**

La Arquitectura de Aplicaciones en n-capas Se ha convertido en el estándar para el software empresarial. Se caracteriza por la descomposición de las aplicaciones. [6]

- Proporciona una escalabilidad, capacidad de administración y utilización de recursos mejorados.
- Cada capa es un grupo de componentes que realiza una función específica.
- Se puede actualizar una capa sin recompilar otras capas.

#### **Arquitectura de 3 capas:**

- Capa de Presentación.
- Capa de Negocios.
- Capa de Datos.

#### **Capas de Presentación**

- Formularios
- Informes
- Respuestas al usuario

Por regla general, La capa de la presentación es una interfaz gráfica que muestra los datos a los usuarios. [7]

#### **Capa de Negocio**

- Reglas del negocio.
- Validaciones
- Cálculos
- Flujos y procesos

La capa de la lógica de negocios es responsable de procesar los datos recuperados y enviarlos a la capa de presentación. [7]

#### **Capa de datos**

- Base de datos
- Tablas
- Procedimientos almacenados
- Componentes de datos

La capa de datos almacena los datos de la aplicación en un almacén persistente, tal como una base de datos relacional o archivos XML. [7]

Se pueden alojar todas las capas en el mismo servidor, pero también es posible alojar cada capa en varios servidores. [6]

### **1.7 Metodología y lenguaje de modelado utilizados.**

#### **Lenguaje de Modelado Unificado (UML).**

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la

información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. UML incluye conceptos semánticos, notación, y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas, de entorno y organizativas. Está pensado para ser utilizado en herramientas interactivas de modelado visual que tengan generadores de código así como generadores de informes. La especificación de UML no define un proceso estándar pero está pensado para ser útil en un proceso de desarrollo iterativo. Pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objetos [8].

UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema. Un sistema se modela como una colección de objetos discretos que interactúan para realizar un trabajo que finalmente beneficia a un usuario externo. La estructura estática define los tipos de objetos importantes para un sistema y para su implementación, así como las relaciones entre los objetos. El comportamiento dinámico define la historia de los objetos en el tiempo y la comunicación entre objetos para cumplir sus objetivos. El modelar un sistema desde varios puntos de vista, separados pero relacionados, permite entenderlo para diferentes propósitos [8].

UML no es un lenguaje de programación. Las herramientas pueden ofrecer generadores de código de UML para una gran variedad de lenguajes de programación, así como construir modelos por ingeniería inversa a partir de programas existentes. UML no es un lenguaje altamente formal pensado para probar teoremas. Hay varios lenguajes de ese tipo, pero no son fáciles de entender ni de usar para la mayoría de los propósitos. UML es un lenguaje de modelado de propósito general. Para dominios especializados, tales como la composición de IGU, diseño de circuitos VLSI, o inteligencia artificial basada en reglas, podría ser más apropiada una herramienta especializada con un lenguaje especial. UML es un

lenguaje de modelado discreto. No se creó para modelar sistemas continuos como los basados en ingeniería y física. UML quiere ser un lenguaje de modelado universal, de propósito general, para sistemas discretos, tales como los compuestos por software, firmware o lógica digital [8].

Características fundamentales:

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos (OO).
- Permite especificar todas las decisiones de análisis y diseño, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.).
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.
- Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.
- UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

### Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

Para la realización de la ingeniería del software que describe este trabajo investigativo se utilizó el Proceso Unificado de Desarrollo o comúnmente llamado metodología RUP.

El Proceso Unificado Racional o RUP, es un proceso de desarrollo de software que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos [9].

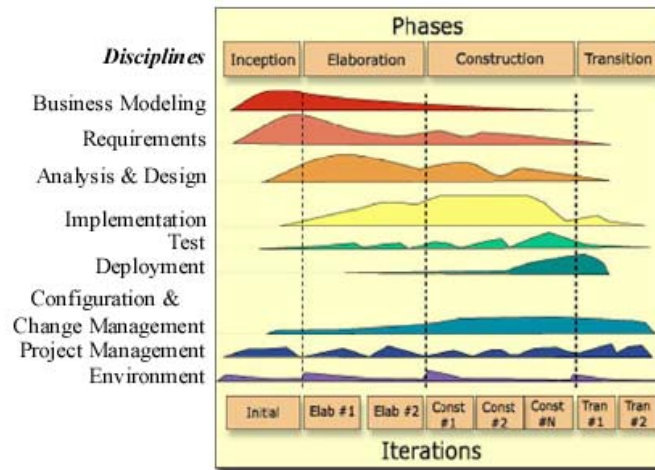
- Guiado/Manejado por Casos de Uso.

- Centrado en Arquitectura.
- Desarrollo basado en Componentes
- Utilización de un Único Lenguaje de Modelado (UML).
- Proceso Integrado
- Controla los cambios.
- Manejo de requerimientos.
- Desarrollo de software en forma iterativa.
- Modela el software visualmente
- Verifica la calidad del software.

RUP es un producto de Rational (IBM). Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso) [9].

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al concluir cada ciclo, en cada ciclo se analizan las fases (ver Figura.2) siguientes:

- Inicio: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos
- Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos
- Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.
- Transición: se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requerimientos a ser analizados.



**Figura 1.3 Fases del RUP [10]**

Para la elaboración de los diagramas y otros modelos que propone RUP, se hará uso del Rational Rose, herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacob-son), que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregables.

## **1.8 Tecnologías Web.**

### **Tecnologías Cliente.**

Navegador Web:

- Internet Explorer.

Este navegador es el más popular en Windows, la característica más importante de este navegador es que viene integrado con el sistema operativo, esto tiene unos efectos secundarios positivos y negativos, por ejemplo: el programa se carga rápidamente ya que la mayoría del programa se carga en la memoria al iniciar Windows, no es posible desinstalarlo, si se quiere usar otro navegador no es necesario desinstalarlo. Sus principales características son las siguientes [11]:

- Herramientas para privacidad Web.
- Recopilación de errores.
- Barra de herramientas de imágenes.

- Barra multimedia.
- Cambio automático del tamaño de la imagen.
- Nuevo diseño inteligente.
- Outlook® Express 6.0.
- Plataforma DHTML de Internet Explorer.
- Compatible con CSS de nivel 1.
- Compatibilidad multimedia mejorada con SMIL 2.0 Working Draft.
- Iframes de contenido restringido.
- Eventos de la rueda del Mouse.
- Integración en .NET.
- Elipses automáticas para desbordamiento de texto [11].

#### **Tecnologías de Programación.**

- HTML.
- Hojas de Estilo en Cascada (CSS).
- JavaScript.

#### **HTML**

Es el lenguaje con el que se escriben las páginas Web. Estas páginas pueden ser vistas por el usuario mediante un tipo de aplicación llamada navegador. Se puede decir por lo tanto que el HTML es el lenguaje usado por los navegadores para mostrar las páginas Web al usuario, siendo hoy en día la interfase más extendida en la red [12].

Este lenguaje permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos. Además, y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto.

El HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos. No se pensó que la Web llegara a ser un área de ocio con carácter multimedia, de modo que, el HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los

colectivos de gente que lo utilizarían en un futuro. Sin embargo, pese a esta deficiente planificación, si que se han ido incorporando modificaciones con el tiempo, estos son los estándares del HTML [12].

Esta evolución tan anárquica del HTML ha supuesto toda una serie de inconvenientes y deficiencias que han debido ser superados con la introducción de otras tecnologías accesorias capaces de organizar, optimizar y automatizar el funcionamiento de las Web. Ejemplo de estas son las CSS, JavaScript u otros.

Otros de los problemas que han acompañado al HTML es la diversidad de navegadores presentes en el mercado los cuales no son capaces de interpretar un mismo código de una manera unificada. Esto obliga al webmaster a, una vez creada su página, comprobar que esta puede ser leída satisfactoriamente por todos los navegadores, o al menos, los más utilizados.

Además del navegador necesario para ver los resultados del trabajo, se necesita evidentemente otra herramienta capaz de crear la página en si. Un archivo HTML (una página) no es más que un texto. Es por ello que para programar en HTML necesitamos un editor de textos [12].

### **Hojas de Estilo en Cascada (CSS)**

El modo de funcionamiento de las CSS consiste en definir, mediante una sintaxis especial, la forma de presentación que le aplicaremos a [15]:

- Una Web entera, de modo que se puede definir la forma de toda la Web de una sola vez.
- Un documento HTML o página, se puede definir la forma, en un pequeño trozo de código en la cabecera, a toda la página.
- Una porción del documento, aplicando estilos visibles en un trozo de la página.
- Una etiqueta en concreto, llegando incluso a poder definir varios estilos diferentes para una sola etiqueta. Esto es muy importante ya que ofrece

potencia en nuestra programación. Se puede definir, por ejemplo, varios tipos de párrafos: en rojo, en azul, con márgenes, sin ellos, etc [15].

La potencia de la tecnología salta a la vista. Pero no solo se queda aquí, ya que además esta sintaxis CSS permite aplicar al documento un formato de modo mucho más exacto. Si antes el HTML se quedaba corto para maquetar las páginas y se tenía que utilizar trucos para conseguir efectos, ahora se tienen muchas más herramientas que nos permiten definir esta forma:

- Se puede definir la distancia entre líneas del documento.
- Se puede aplicar identado a las primeras líneas del párrafo.
- Se puede colocar elementos en la página con mayor precisión, y sin lugar a errores.
- Y mucho más, como definir la visibilidad de los elementos, márgenes, subrayados, tachados, etc [15]:

### JavaScript

Es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Con JavaScript se puede crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones JavaScript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador [16].

JavaScript es el siguiente paso, después del HTML, que puede dar un programador de la Web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos. Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez, a veces con ligereza. Incluso las personas que no tengan una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con sólo un poco de práctica.

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en JavaScript se tienen dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas Web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, JavaScript permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que se puede crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo [16].

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Toda esta potencia de JavaScript se pone a disposición del programador, que se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página [16].

### **Tecnologías Servidor.**

#### **Servidor Web Apache**

Está diseñado para ser un servidor web potente y flexible que pueda funcionar en la más amplia variedad de plataformas y entornos. Las diferentes plataformas y entornos, hacen que a menudo sean necesarias diferentes características o funcionalidades. Apache se ha adaptado siempre a una gran variedad de entornos a través de su diseño modular. Este diseño permite a los administradores de sitios web elegir que características van a ser incluidas en el servidor seleccionando que módulos se van a cargar, ya sea al compilar o al ejecutar el servidor [17].

Entre sus características más sobresalientes están [14]:

1. *Fiabilidad:* Alrededor del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan con Apache.
2. *Gratuidad:* Apache es totalmente gratuito, y se distribuye bajo la licencia Apache Software License, que permite la modificación del código.

3. *Extensibilidad:* Se pueden añadir módulos para ampliar las ya de por si amplias capacidades de Apache. Hay una amplia variedad de módulos, que permiten desde generar contenido dinámico (con PHP, Java, Perl, Python, etc.), monitorizar el rendimiento del servidor, atender peticiones encriptadas por SSL, hasta crear servidores virtuales por IP o por nombre (varias direcciones Web son manejadas en un mismo servidor) y limitar el ancho de banda para cada uno de ellos. Dichos módulos incluso pueden ser creados por cualquier persona con conocimientos de programación.

## **Tecnologías de Programación**

### **PHP**

Es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas Web dinámicas, similar al ASP de Microsoft o el JSP de Sun, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor.

La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C [13].

El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, o sea, que es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, etc [13].

Pero a diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML [13].

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP [13].

Al ser un lenguaje libre dispone de una gran cantidad de características que lo convierten en la herramienta ideal para la creación de páginas web dinámicas [14]:

- Soporte para una gran cantidad de bases de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, Sybase mSQL, Informix, entre otras.
- Integración con varias bibliotecas externas, permite generar documentos en PDF (documentos de Acrobat Reader) hasta analizar código XML.
- Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas del Web de fácil programación.
- Perceptiblemente más fácil de mantener y poner al día que el código desarrollado en otros lenguajes.
- Soportado por una gran comunidad de desarrolladores, como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y reparen rápidamente.
- Es libre, lo que implica menores costos y servidores más baratos que otras alternativas, a la vez que el tiempo entre el hallazgo de un fallo y su resolución es más corto. Además, el volumen de código PHP libre es mucho mayor que en otras tecnologías, siendo superado por Perl, que es más antiguo.
- Es muy rápido. Su integración con la base de datos MySQL, también veloz, le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas para sitios de tamaño medio-bajo.
- Su sintaxis está inspirada en C, ligeramente modificada para adaptarlo al entorno en el que trabaja.

- PHP es relativamente multiplataforma. Funciona en toda máquina que sea capaz de compilar su código, entre ellas diversos sistemas operativos para PC y diversos Unix. El código escrito en PHP en cualquier plataforma funciona exactamente igual.
- El acceso a las bases de datos de PHP es muy heterogéneo, pues dispone de un juego de funciones distinto por cada gestor.
- PHP es suficientemente versátil y potente como para hacer tanto aplicaciones grandes que necesiten acceder a recursos a bajo nivel del sistema como pequeños scripts que envíen por correo electrónico un formulario relleno por el usuario.



Figura 1.4 funcionamiento de PHP

### 1.9 Sistema Gestor de base de datos.

#### Lenguaje de Consulta Estructurado SQL

Lenguaje de Consultas Estructurado (SQL) es una herramienta para crear, gestionar y recuperar datos almacenados en una base de datos. Es un lenguaje informático que se puede utilizar para interactuar con una base de datos y más concretamente con un tipo específico llamado base de datos relacional.

## **MySQL**

Es un gestor de base de datos sencillo de usar e increíblemente rápido. También es uno de los motores de base de datos más usados en Internet, la principal razón de esto es que es gratis para aplicaciones no comerciales [18].

Las características principales de MySQL son:

- Es un gestor de base de datos.

Una base de datos es un conjunto de datos y un gestor de base de datos es una aplicación capaz de manejar este conjunto de datos de manera eficiente y cómoda.

- Es una base de datos relacional.

Una base de datos relacional es un conjunto de datos que están almacenados en tablas entre las cuales se establecen unas relaciones para manejar los datos de una forma eficiente y segura. Para usar y gestionar una base de datos relacional se usa el lenguaje estándar de programación SQL [18].

- Es Open Source.

El código fuente de MySQL se puede descargar y está accesible a cualquiera, por otra parte, usa la licencia GPL para aplicaciones no comerciales.

- Es una base de datos muy rápida, segura y fácil de usar.

Gracias a la colaboración de muchos usuarios, la base de datos se ha ido mejorando optimizándose en velocidad. Por eso es una de las bases de datos más usadas en Internet.

- Existe una gran cantidad de software que la usa.

### **1.10 Herramientas de desarrollo.**

#### **Macromedia Dreamweaver.**

Dreamweaver es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios. Su amplio abanico de herramientas permite

crear desde la más simple página Web personal hasta el sitio más completo y complejo para una gran empresa y utilizar casi todos los recursos de la Web. Este editor de HTML profesional para el diseño, codificación y desarrollo de páginas, sitios y aplicaciones Web; permite la edición visual, o sea, crear páginas rápidamente sin escribir una línea de código, así como también la codificación manual. Dreamweaver ayuda además a construir aplicaciones Web dinámicas apoyadas en bases de datos. Es una herramienta completamente personalizable. Se pueden crear objetos y comandos propios, modificar los accesos directos de teclado, e incluso escribir código JavaScript para extender las capacidades del Dreamweaver con nuevos comportamientos [19].

Dreamweaver soporta varias tecnologías del servidor para la construcción de aplicaciones Web, tales como: Macromedia ColdFusion, Microsoft ASP, Microsoft ASP.NET, Sun JavaServer Pages (JSP) y PHP [19].

### **Zend Studio 5.0**

Zend Studio 5.0 es el único Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) para los desarrolladores profesionales, abarca el desarrollo de todos los componentes necesarios para una aplicación PHP en todo su ciclo de vida. Una de las cualidades más importantes de esta “suite” de la programación es la velocidad para lograr el desarrollo completo de un proyecto [20].

Zend Studio consta de dos partes en las que se dividen las funcionalidades de parte del cliente y las del servidor. Las dos partes se instalan por separado, la del cliente contiene el interfaz de edición y la ayuda. Permite además hacer depuraciones simples de scripts, aunque para disfrutar de toda la potencia de la herramienta de depuración habrá que disponer de la parte del servidor, que instala Apache y el módulo PHP o, en caso de que estén instalados, los configura para trabajar juntos en depuración [20].

Zend Studio dispone de una herramienta muy interesante de debug o depuración. Gracias a ella se pueden ejecutar páginas y conocer en todo momento el contenido

de las variables de la aplicación y las variables del entorno como las cookies, las recibidas por formulario o en la sesión. Se pueden colocar puntos de parada de los scripts y realizar las acciones típicas de depuración [20].

### **1.11 Conclusiones.**

La solución que propone este proyecto se basa en la construcción de una Aplicación Web para la Dirección de Gestión de Proyectos perteneciente a la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos. Después de haber realizado un análisis profundo de las tendencias, tecnologías Web, los lenguajes de programación, gestores de bases de datos; se exponen las razones por las cuales ha sido seleccionada la metodología RUP, como guía para la documentación del software propuesto, así como el uso del UML como lenguaje para modelar el análisis, diseño e implementación. El uso de la arquitectura de tres capas, la cual permite el desarrollo independiente del proyecto en cuanto a: Diseño de Interfaz, Lógica del Negocio y Acceso a Datos.

Además se selecciona HTML que es el lenguaje con el que se escriben las páginas Web y PHP como lenguaje de programación que corre desde el servidor; al Apache como servidor HTTP y al Macromedia Dreamweaver como herramienta de desarrollo visual de páginas Web. A nivel de la capa de datos, las opciones son varias y cualquiera de ellas resulta beneficiosa, por lo que se decide trabajar en función de lograr un sistema multiplataforma, aunque para el desarrollo concreto del proyecto se escoge MySQL.

Toda esta elección, fue realizada sobre la consideración de las potencialidades de dichas herramientas y lenguajes para llevar a cabo con calidad y eficiencia la implementación del software propuesto.

## *Capítulo 2: Descripción de la solución propuesta.*

### **2.1 Introducción.**

Para desarrollar un sistema informático es necesario comprender los procesos que tienen lugar en la organización a la cual se le está realizando el estudio y el flujo de actividades que lo conforman, con el objetivo de lograr una mejor comprensión del problema a resolver. Para ello se describen los procesos de negocio en el control de la producción que se llevan a cabo en la empresa EDIN, identificando los actores y trabajadores que en él intervienen, además se listan las reglas que lo caracterizan y se describen los casos de usos del modelo de negocio.

Tras el estudio, se definen los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema y se realiza la descripción del mismo a partir del modelo del sistema. Se utilizará UML como lenguaje de modelado y se seguirán los pasos dados según la metodología RUP.

### **2.2 Identificación de los procesos.**

El primer paso para realizar el modelo de negocio consiste en capturar y definir los procesos de negocio, lo cual constituye la base fundamental para el posterior modelado.

Cuando se hable de procesos de negocio se puede decir que son un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y forma, y que emplean los recursos de la organización para dar resultados que apoyen sus objetivos [21]. A partir de este concepto fue identificado el siguiente proceso de negocio:

- **Realizar control de la producción.**

El primer paso que se realiza en el proceso de control de la producción es desagregar el plan de producción bruta y mercantil anual de la empresa por meses para cada centro de costo (**Anexo A.1**). Esta tarea la realiza el especialista de

producción. Seguidamente que se aprueba la ejecución del proyecto, el equipo de trabajo con el Director de Proyecto al frente pasan a ejecutar el servicio solicitado. Para llevar el control de las Horas a reportar por proyectos y la producción el Director de Proyecto solicita al Especialista de Producción códigos de convenio y de economía, los cuales no se generan si antes el contrato no está firmado. El código de convenio se crea con los primeros cuatros números del contrato más una letra del abecedario en mayúscula en orden ascendente, estos códigos se registran en el modelo codificador (**Anexo A.2**). Así mismo se generan los códigos de economía, con los primeros cuatros números del contrato más un número consecutivo en orden ascendente y de dos cifras, por cada convenio se tiene que generar al menos un código de economía. Luego el Director de Proyecto a inicios del mes por cada código de economía confecciona el plan de horas al PR-4 (**Anexo A.3**) para cada proyectista subordinado y además confecciona el plan de producción bruta y mercantil para sus proyectos en el modelo de Inventario de Producción (**Anexo A.4**). El Director de Proyecto distribuye el Plan de PR-4 por proyectista y estos comienzan a reportar horas reales de PR-4 de acuerdo con el plan. A fin de mes el Director de Proyecto recoge los PR-4, los revisa y realiza modificaciones al real de horas si es necesario y luego entrega estos al Especialista de Producción. También a fines de mes el Director de Proyecto calcula la producción bruta real por proyecto a partir de las horas reportadas y la registra en el Inventario de Producción el cual entrega al Especialista de Producción. El Especialista de Producción en etapa de cierre de mes confecciona a partir de los PR-4 el Modelo de PR-3 sin Producción Bruta (**Anexo A.5**) y el modelo de Resumen de Producción (**Anexo A.6**). Ambos informes los entrega al Especialista de Recursos Humanos. También en esta etapa el Especialista de Producción confecciona a partir de los PR-4 y de los Inventarios de Producción de cada centro de costo el PR-3 con Producción Bruta (**Anexo A.7**) y los resúmenes de Producción en Proceso por proyecto (**Anexo A.8**) y por Centros de Costo (**Anexo A.9**) y los entrega al Especialista de Contabilidad y Finanzas. Finalizando de así el proceso de Control de la Producción.

### **Situación Problemática.**

- Actualmente el proceso de codificación se realiza de forma manual con un consumo de tiempo y esfuerzo significativo, se incurre en errores de codificación generando el código varias veces, lo que trae como consecuencia que se reporten horas de proyectistas al proyecto equivocado. El proceso no se hace confiable, se vuelve tedioso e ineficiente.
- El plan de horas en el PR-4 se realiza mediante Microsoft Excel y se imprime para cada proyectista, esto trae un gasto considerable de material de oficina.
- El plan de producción y la introducción de datos en el Microsoft Excel para el cálculo de la producción bruta real se realiza de forma manual el cual trae como resultado posibles errores de cálculo que pueden incidir en el cumplimiento de la producción bruta al final del mes.
- La confección de los Informes para los departamentos de Recursos Humanos y de Contabilidad y Finanzas, se realiza introduciendo los datos a mano en el Microsoft Excel por lo que se puede tener errores de cambio de información y que el proceso se tenga que revisar y arreglar. Esto además trae como consecuencia que se pueda retrasar la entrega de estos informes y por ende el pago a los proyectistas.

### **Mejoras Propuestas**

- La codificación se hará de forma automática mediante la aplicación Web y se registrará en la base de datos.
- Se podrán obtener Reportes sobre los estados de los códigos automáticamente, con rapidez y en cualquier momento.
- La elaboración del Plan de PR-4 se hará de forma automática ahorrando tiempo en su elaboración.

- El reporte de horas por los proyectistas se hará mediante la Web y si un proyectista está de vacaciones, enfermo o falta por algún motivo, el Director de Proyecto tiene acceso a insertar las horas PR-4 o modificarlas.
- Imprimir los PR-4 se realizará de forma opcional ya que el Especialista de producción tendrá acceso a modificar los PR-4 con la guía del Director de Proyecto durante el período de cierre.
- La tarea de calcular la producción bruta real se realizará mediante la Web cargando los valores desde la base de datos lo que hace el proceso confiable y rápido.
- Los reportes se generaran de forma automática con los datos introducidos en la base de datos previamente agilizando el proceso.

### **2.3 Reglas del negocio a considerar.**

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio [22].

Partiendo de lo planteado anteriormente fueron identificadas las siguientes reglas:

- No se pueden generar códigos de convenio y economía sin que el contrato esté registrado como firmado.
- Los sábados y domingos los proyectistas no pueden reportar horas a los proyectos.
- Las Horas a reportar de lunes a jueves no pueden sobrepasar las 9 horas y los viernes se reporta hasta 8 hrs.
- El Director de Proyecto solo puede modificar las horas de PR-4 antes de la fecha fijada para entregar los PR-4 al Especialista de Producción.
- El Especialista de Producción solo puede modificar las horas de PR-4 en la etapa de Cierre del mes.

- El Director de Proyecto solo puede modificar la producción bruta real antes de la fecha fijada para la entrega del Inventario al Especialista de Producción.
- El Especialista de Producción solo puede modificar la producción bruta real reportada en la etapa de Cierre del mes.

### 2.4 Modelo de casos de uso del negocio.

El Modelo de Casos de Uso del Negocio describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores [22].

Este modelo es definido a través de tres elementos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades [22].

#### 2.4.1 Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados [23]

**Tabla 2.1. Descripción de los actores del negocio**

| Nombre del actor                         | Descripción                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Especialista de Recursos Humanos         | Es quien se encarga de recepcionar los informes que llegan desde producción.                                                                                                    |
| Especialista de contabilidad y finanzas. | Es quien se encarga de recepcionar los informes de PR-3 (con producción bruta) y el resumen de producción en proceso por centro de costo mensualmente que llegan de producción. |

### 2.4.2 Trabajadores del negocio.

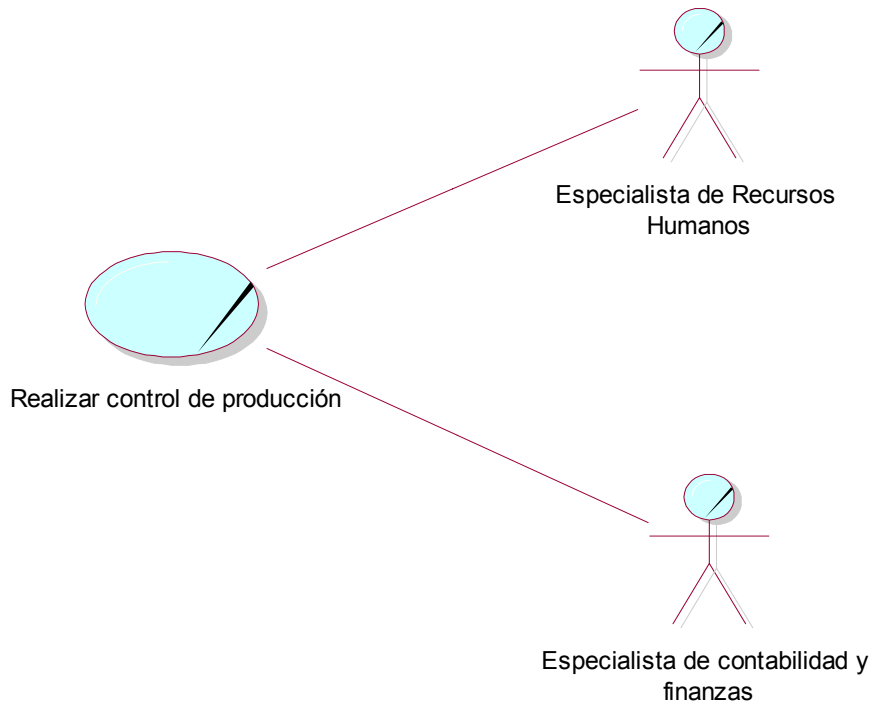
Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol [24].

**Tabla 2.2. Descripción de los trabajadores del negocio**

| Nombre del trabajador       | Descripción                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Especialista de Producción. | Confecciona el PR-3 y el Reporte de producción por proyectista a partir de los PR-4 que entregan los DP. También realiza el resumen de producción en proceso a partir de la tabla de producción Bruta y Mercantil que le entregan los DP. |
| Director de Proyecto        | Director de un Centro de Costo o Grupo y de la ejecución del proyecto, debe controlar la producción en su centro de costo y reportar mensualmente al Especialista de Producción entregándole los PR-4 y el Inventario de Producción.      |
| Proyectistas                | Ejecutores del servicio de Proyecto y encargados de reportar las horas diarias que le dedican a cada uno de sus proyectos en el PR-4.                                                                                                     |

### 2.4.3 Diagrama de casos de uso del negocio.

Para comprender los procesos de negocio se construye el diagrama de casos de uso del negocio en el que aparece cada proceso del negocio relacionado con su actor.



**Figura 2.1 Diagrama de casos de uso “Realizar control de la producción”.**

#### **2.4.4 Descripción de los casos de uso del negocio.**

**Tabla 2.3 Descripción del caso de uso Realizar control de la producción**

| <b>Caso de Uso del Negocio</b>                                                                                                                                                          | <b>Realizar control de la producción</b>                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                          | Especialista de Recursos Humanos, Especialista de Contabilidad y Finanzas.                                                                                                                                            |
| <b>Propósito</b>                                                                                                                                                                        | El control de la producción tiene como objetivo controlar el proceso productivo de cada proyecto en la empresa, mediante informes y reportes que realizan los Directores de Proyecto y el Especialista de Producción. |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso comienza a partir de la desagregación del plan de producción y se firma el contrato. Luego el Director de Proyecto confecciona el plan de horas PR-4 y |                                                                                                                                                                                                                       |

el plan de Producción bruta y mercantil por proyecto. Los proyectistas reportan las horas al PR-4 a partir del plan y a final del mes el Director de Proyecto recoge los PR-4 y los revisa y calcula la producción bruta real por proyecto a partir de las horas reportadas y las registra en el Inventario. Antes que empiece la etapa de cierre el Director de Proyecto entrega los PR-4 y el inventario de Producción al Especialista de Producción quien a partir de estos confecciona los informes que tiene que entregar al Departamento de recursos Humanos y de Contabilidad y Finanzas, finalizando así el caso de uso.

### Casos de uso asociados

### Curso Normal de los eventos

| Acción del Actor | Respuesta del negocio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Especialista de producción desagrega el Plan de Producción por Centros de Costos.</li> <li>2. El Director de Proyecto solicita los códigos de convenios y economía por el cual lleva el control de la producción.</li> <li>3. El Especialista de producción revisa el modelo codificador para chequear si el número de contrato al que se le van a generar los códigos ya está registrado en el libro de registro.</li> <li>4. Si no se encuentra, el Especialista de Producción registra el número, el nombre y al centro de costo al que pertenece.</li> <li>5. Seguidamente el Especialista de Producción genera la cantidad de códigos de convenio que le solicitó el Director de Proyecto.</li> <li>6. Por cada código de convenio el Especialista de Producción genera al menos un código de economía el cual se registra de la misma manera</li> </ol> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>agregándole el nombre, el tipo de servicio a que pertenece, para el centro de costo que se creó si es necesario se le hace alguna observación.</p> <p>7. Los códigos de convenio formados se registran en el codificador en el orden en que se generaron.</p> <p>8. Una vez registrados los códigos el Especialista de Producción solicita la firma del Director de Proyecto.</p> <p>9. El Director de Proyecto firma y define cuando se hará la apertura del plan de producción y horas.</p> <p>10. A inicios de mes el Director de Proyecto confecciona el plan de horas a reportar al PR-4 de cada proyectista de su Centro de Costo.</p> <p>11. El Director de Proyecto confecciona el plan de Producción bruta y mercantil por proyecto.</p> <p>12. El Director de Proyecto entrega los PR-4 con el plan de hora a los proyectistas.</p> <p>13. Los proyectistas reciben el PR-4 y empiezan a reportar horas reales guiados por el plan.</p> <p>14. A final del mes el Director de Proyecto recoge los PR-4 y los revisa.</p> <p>15. Si están correctos los entrega al Especialista de Producción antes de la fecha límite acordada para la entrega.</p> <p>16. A final del mes el Director de Proyecto calcula la producción bruta en cada proyecto trabajado.</p> <p>17. Registra la producción bruta calculada en el modelo de inventario de Producción.</p> <p>18. Luego entrega el modelo antes de la fecha límite al</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta**

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | <p>Especialista de Producción el cual pasa a gestionar los reportes para economía.</p> <p>19.El Especialista de Producción recibe los PR-4 y el Inventario de Producción y pasa a confeccionar los Informes para los departamentos de RRHH y Economía.</p> <p>20.Procesa cada PR-4 insertando la suma de horas por proyecto de un proyectista en el Modelo PR-3, conformando de esta manera el mismo donde se calcula el total de horas reportadas por proyecto. También conforma el Resumen de Producción.</p> <p>21.Luego lo entrega al Especialista de Recursos Humanos.</p> |
| 22.El Especialista de Recursos Humanos recibe el informe de PR-3 y el Resumen de Producción. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                              | <p>23.El Especialista de Producción Procesa cada Inventario de Producción calculando el acumulado de producción bruta y lo registra en el modelo de Resumen de Producción en Proceso por Proyectos.</p> <p>24.También realiza un Resumen de Producción en Proceso por centros de costo.</p> <p>25.Con los PR-4 y el Inventario de Producción el Especialista de Producción confecciona el PR-3 con Producción Bruta.</p> <p>26.Luego entrega estos informes al Especialista de</p>                                                                                              |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | Contabilidad y Finanzas.                                                                                                                                                                                                                             |
| 27. El Especialista de Contabilidad y Finanzas recibe los Informes de Producción. |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Curso Alternativo de los eventos</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Acción 4                                                                          | Si el número de contrato se encuentra registrado es porque ya tiene convenio y código de economía generado. Entonces revisa para buscar el último código de convenio que se generó para generar el siguiente. Se pasa a la acción 5.                 |
| Acción 15                                                                         | Si se necesita modificar las horas reales de algún PR-4, el Director de Proyecto consulta con el proyectista y modifica las horas si es preciso. Luego se sigue con la Acción 16.                                                                    |
| <b>Prioridad</b>                                                                  | Alta                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Mejoras</b>                                                                    | El proceso de control de la producción se realizará de forma automatizada mediante una aplicación Web. La cual estará respaldada por una base de datos en la que se registrará toda la información necesaria para la realización de las actividades. |

### 2.4.5 Diagramas de actividades.

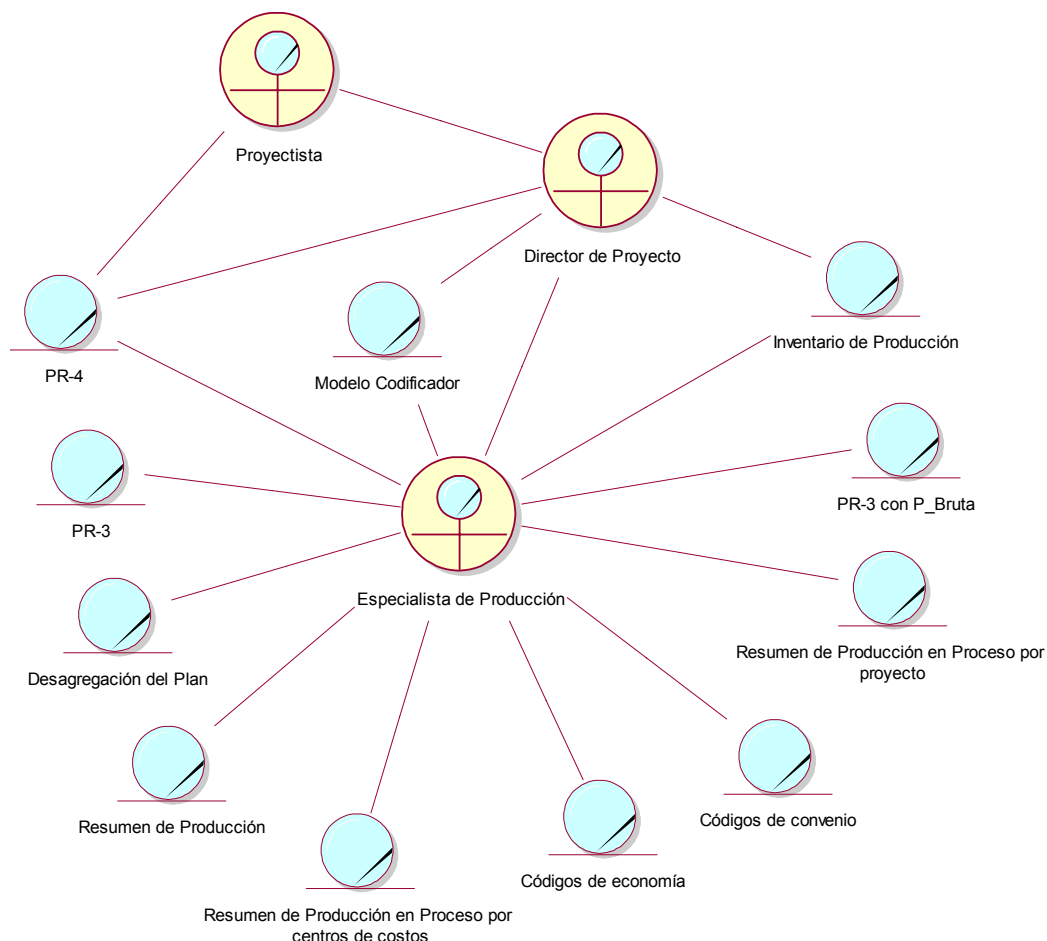
El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio [25].

Ver **Anexo B** Diagrama de actividad del caso de uso Realizar control de producción.

## 2.5 Modelo de objetos.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo [24].

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio.



**Figura 2.2 Diagrama de Objeto del caso de uso “Realizar control de producción”.**

### 2.6 Descripción del modelo de sistema.

El sistema gestionará la información de la Dirección de Gestión de Proyectos en la Empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos. Este sistema formará parte de un sistema general que estará formado por varios módulos que manipularán la información de algunas de las Direcciones que conforman la entidad, la información se encontrará en una base de datos centralizada donde cada módulo accederá a los datos que le son de utilidad.

El sistema para la dirección de Gestión de Proyectos estará compuesto por tres subsistemas o módulos: Módulo para el Projectista, Módulo para el Director de Proyecto y Módulo para el Especialista de Producción. En el Módulo del Projectista se gestiona el registro de las horas reales del PR-4 y el projectista puede Visualizar en cualquier momento el estado del PR-4 con el plan de este.

En el Módulo para el Director de Proyecto se gestiona el registro de los planes de PR-4 y de Inventario de Producción así como la revisión y actualización de estos. También se visualiza información de interés para los Directores de Proyecto como son las ventas realizadas por meses, el cumplimiento del plan de producción entre otros.

En el Módulo del Especialista de Producción al igual que en el módulo de Director de Proyecto se gestiona la revisión y modificación del PR-4 y el Inventario de Producción, además se realiza la codificación de proyectos por el cual se rige el control de la producción, se gestiona la desagregación del plan de producción por centros de costo y los reportes de control de la producción.

Además se tendrá un modulo para el administrador del sistema, mediante el cual el administrador podrá dar los distintos privilegios a los usuarios, registrar en la base de datos el nombre de usuario en el sistema y su contraseña y publicar noticias dirigidas por tipo de usuario.

### 2.6.1 Requisitos funcionales.

- 1 Autenticarse.
- 2 Generar código de Convenio.
- 3 Generar código de Economía.
- 4 Actualizar estadios de Convenios.
- 5 Mostrar estadios de Convenios.
- 6 Insertar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Área.
- 7 Modificar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Área.
- 8 Modificar Reporte de Producción Bruta.
- 9 Mostrar inventario por Grupo.
- 10 Mostrar Inventario por proyecto.
- 11 Mostrar Cumplimiento de los Planes de Producción por grupo.
- 12 Mostrar Cumplimiento de los Planes de Producción.
- 13 Mostrar Ventas por Centros de Costo.
- 14 Mostrar Ventas por Meses.
- 15 Mostrar por Convenio el total de Producción Bruta y Mercantil, la Producción Bruta y Mercantil por Código Económico.
- 16 Mostrar las horas reportadas por proyecto de cada Proyectista en un Código Económico.
- 17 Insertar Horas al PR-4 Diarias.
- 18 Modificar Horas Reales de PR-4.
- 19 Mostrar PR-4.
- 20 Mostrar Resumen de PR-4 por Proyectos.
- 21 Mostrar Resumen de PR-4 por grupo.
- 22 Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para Economía.
- 23 Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para R. Humanos.
- 24 Mostrar Reporte de Producción Mensual.
- 25 Mostrar Reporte de Producción en Proceso por área.
- 26 Mostrar Reporte de Producción en Proceso a nivel de Empresa.

- 27 Imprimir PR-4.
- 28 Imprimir Resumen de Producción por Proyectos.
- 29 Imprimir Reporte Mensual de PR-3 para Economía.
- 30 Imprimir Reporte Mensual de PR-3 para R. Humanos.
- 31 Imprimir Reporte de Producción Mensual.
- 32 Imprimir Reporte de Producción en Proceso por Proyecto.
- 33 Imprimir Reporte de Producción en Proceso por Centros de Costo.
- 34 Insertar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Proyectos.
- 35 Insertar Real de Producción Bruta por Proyectos.
- 36 Mostrar Plan de Producción Bruta.
- 37 Mostrar Real de Producción Bruta.
- 38 Insertar Plan de PR-4 a un proyectista de otro Grupo.
- 39 Modificar Real de PR-4 a un proyectista de otro Grupo.
- 40 Insertar Plan de PR-4.
- 41 Insertar usuarios.
- 42 Modificar usuarios.
- 43 Eliminar usuarios.
- 44 Insertar privilegios
- 45 Buscar Usuario.
- 46 Mostrar usuarios.
- 47 Publicar Noticias.
- 48 Cerrar sesión.

### 2.6.2 Requisitos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales describen restricciones del sistema, las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento.

Los requerimientos no funcionales del sistema propuesto son los siguientes.

### **Requisitos de interfaz**

- La interfaz será diseñada de tal modo que el usuario pueda tener el control de la aplicación, esto le permitirá ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad. Se velará porque la aplicación sea lo más interactiva posible.
- La ejecución de las distintas interfaces podrá realizarse por el uso del teclado u otros dispositivos como el *Mouse*.
- Los mensajes de error deben ser reportados por la propia aplicación en la medida de las posibilidades y no por el Sistema Operativo.
- Los mensajes de las aplicaciones deben estar en español.
- La entrada de datos debe ser posible por varias vías, ya sea por el teclado, Mouse u otros dispositivos.

### **Requisitos de Usabilidad**

- El sistema será utilizado por los Proyectistas, Especialistas de producción, Directores de proyectos, a los cuales se les asignan privilegios, es decir, solo pueden trabajar con la información a la que tienen acceso.

### **Requisitos de Rendimientos**

- La eficiencia del sistema estará determinada por el aprovechamiento de los recursos en el modelo de tres capas.

### **Requisitos de Soporte**

- Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema serán responsabilidad del administrador de la red del centro.

### **Requisitos de Seguridad**

- El sistema permitirá la conectividad e integridad de los datos almacenados a través de la red. Esto está garantizado por el Sistema Operativo.

- El sistema garantiza la confidencialidad para proteger la información de acceso no autorizado. De ello se encarga el Sistema Gestor de Base de Datos.
- El acceso de cada usuario se hará mediante un nombre de usuario y contraseña la cual será encriptada con MD5 por el gestor de base de datos.
- El sistema impone un estricto control de acceso que permitirá a cada usuario tener disponible únicamente las opciones referidas con su actividad.
- El sistema no permitirá el acceso a informaciones a partir de puntos no autorizados.
- Para la seguridad de los datos que viajan por la red se utilizará el protocolo SSL.

### **Requisitos de Software**

- La aplicación es un sistema (Multiplataforma) la cual podrá ejecutarse en entornos *Windows* y/o *Linux*. Del lado del servidor se utilizará Apache como servidor Web, del lado del cliente cualquiera de los exploradores existentes en el mercado.

### **Requisitos de Hardware**

Se requiere de una máquina que funcione como servidor con los requerimientos mínimos para soportar el gestor de base de datos y la capacidad suficiente para almacenar los datos.

- Servidor a 250 Mhz
- 512 Mbyte de memoria RAM.
- 10 Gbyte de HDD.
- Tarjeta de red de 100 Mbps.
- UPS o fuente de corriente ininterrumpida.

Las computadoras clientes al menos deben cumplir los requisitos mínimos para poder ejecutar los navegadores Web.

- Procesador PENTIUM II.
- 128 Mbyte de memoria RAM.
- Deben estar conectadas en red con el servidor.

### Requisitos Políticos

- La aplicación debe cumplir con lineamientos políticos y/o regulaciones del Ministerio de la Construcción y por ende de la empresa de Diseño e Ingeniería de Cienfuegos.

### 2.7 Modelo de casos de uso del sistema.

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario [27].

#### 2.7.1 Actores del sistema a automatizar.

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interaccionan con estos Casos de Uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que se hayan identificado los actores del sistema, se identifica el entorno externo del sistema [22].

**Tabla 2.4 Definición de actores del sistema a automatizar**

| Nombre del actor   | Descripción                                                                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Administrador      | Es la persona encargada de mantener el sistema funcionando, así como darle mantenimiento al mismo.<br>(R1, R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47). |
| Usuario registrado | Actor que requiere de un usuario y contraseña para realizar sus funciones en el sistema. (R1)                                                  |
| Proyectista        | Los proyectistas son los que registran las horas reales en el PR-4. Además de las mismas funciones que realiza el Usuario                      |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | registrado (R1, R17, R19).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Controlador de Producción  | El Controlador de Producción es un actor que realiza las funciones que el Director de Proyecto y el Especialista de Producción tienen en común y además las que realiza el usuario registrado. (R1, R8, R10, R14, R18, R19, R20, R27, R28)                                                                                                                                             |
| Director de Proyecto       | El Director de Proyecto es el jefe de los proyectistas y se encarga de registrar el plan de horas en el PR-4 y modificarlo si es necesario, también puede modificar el real de horas antes de la fecha de cierre entre otras acciones. Realiza igualmente las funciones del Proyectista (R1, R8, R10, R12, R14, R17, R18, R19, R20, R27, R28, R32, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40). |
| Especialista de Producción | El Especialista de Producción es el que genera los códigos de convenio y economía, gestiona el plan de producción por Centros de Costos. Procesa los PR-4 y los inventarios de Producción. (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R11, R13, R14, R15, R16, R18, R19, R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33, R35).                                              |

### 2.7.2 Casos de uso del sistema

La forma en que interactúa cada actor del sistema con el sistema se representa con un Caso de Uso. Los Casos de Uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un Caso de Uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia [23].

Para este software propuesto se definieron los siguientes Casos de Uso:

- 1 Autenticarse.
- 2 Generar Códigos.
- 3 Modificar Estadios de Convenio.
- 4 Mostrar Estadios de Convenio.
- 5 Gestionar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Área.
- 6 Modificar reporte de Producción Bruta.
- 7 Mostrar Inventario.
- 8 Mostrar Cumplimiento de los Planes de Producción.
- 9 Mostrar Ventas por Centros de Costo.
- 10 Mostrar Ventas por Meses.
- 11 Mostrar por Convenio el total de Producción Bruta y Mercantil
- 12 Mostrar las horas reportadas por proyecto de cada Proyectista en un Código Económico.
- 13 Insertar Horas Reales al PR-4 Diarias.
- 14 Modificar Horas Reales de PR-4.
- 15 Mostrar PR-4.
- 16 Mostrar Resumen de PR-4.
- 17 Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para Economía.
- 18 Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para R. Humanos.
- 19 Mostrar Reporte de Producción Mensual.
- 20 Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Proyecto.
- 21 Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Centros de Costo.
- 22 Imprimir.
- 23 Insertar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Proyectos.
- 24 Insertar Real de Producción Bruta por Proyectos.
- 25 Mostrar Plan y Real de Producción Bruta.
- 26 Gestionar PR-4 de un proyectista de otro Grupo.
- 27 Insertar Plan de PR-4.
- 28 Gestionar usuario

- 29 Mostrar usuario.
- 30 Publicar Noticias.
- 31 Cerrar sesión

### 2.7.3 Paquetes y sus relaciones.

Los paquetes se utilizan para darle una mejor organización al sistema. De esta forma se agrupan los casos de usos del sistema por paquetes facilitando la comprensión de la complejidad que se describe, el agrupamiento se realiza sobre la base de los requerimientos funcionales y del dominio del problema.

En la figura 2.3 se muestra el diagrama de paquetes propuesto para el cual se agruparon los casos de uso del sistema.

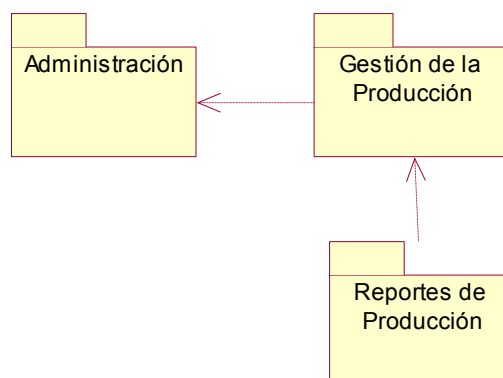
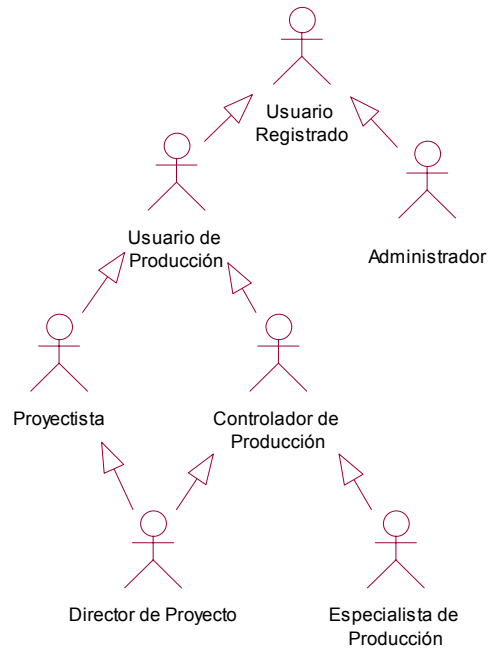


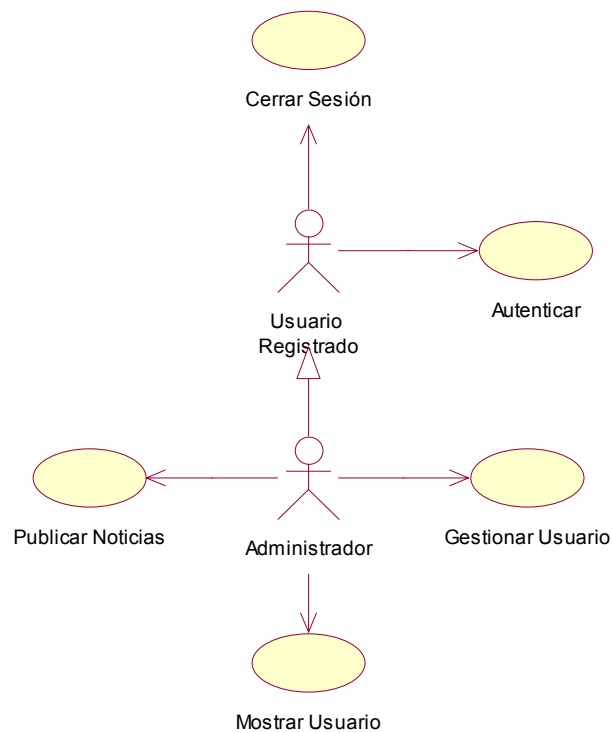
Figura 2.3 Paquetes por Casos de Uso. Relación entre Paquetes.

### 2.7.4 Diagrama de casos de uso del sistema

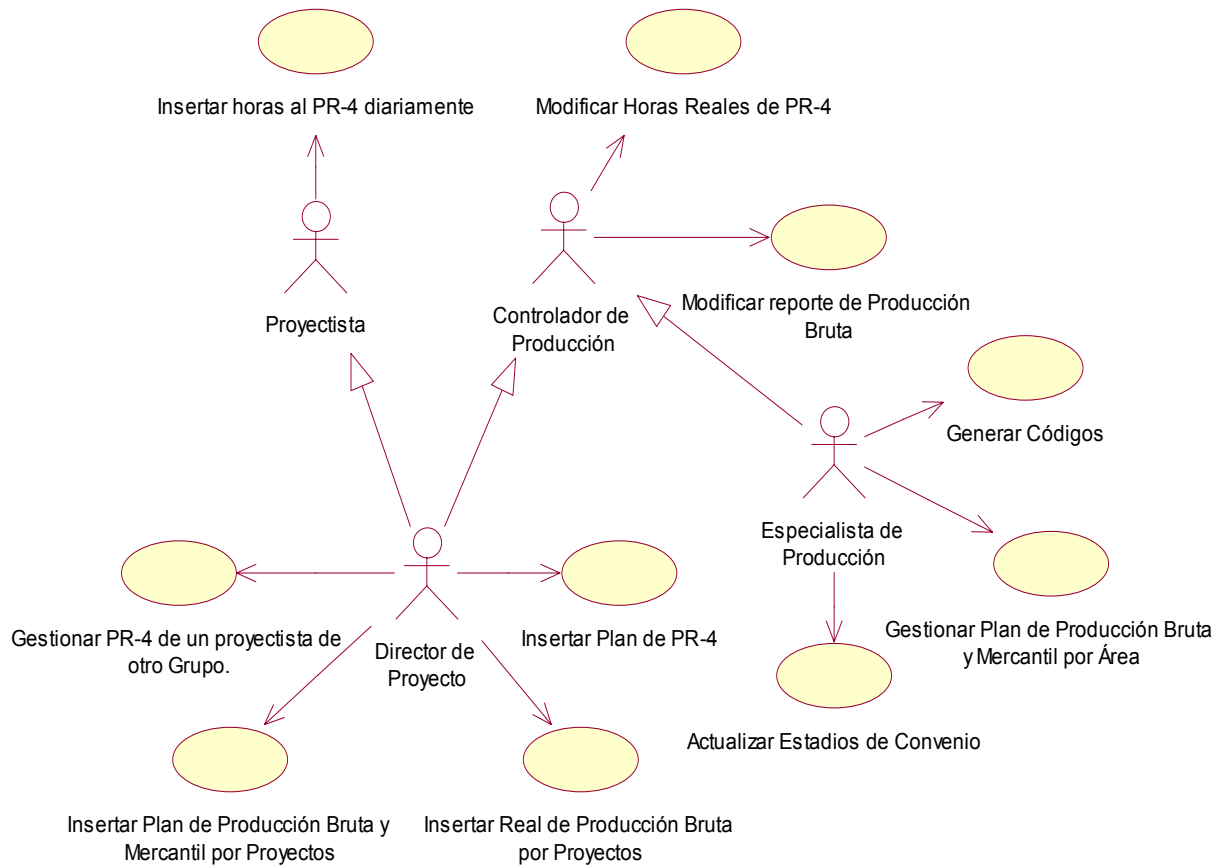
Los diagramas de casos de uso especifican las funcionalidades y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/o otros sistemas [23].



**Figura 2.4 Jerarquía de actores**



**Figura 2.5 Paquete Administración. Diagrama de Caso de uso.**



**Figura 2.6 Paquete Gestión de Producción. Diagrama de Caso de uso.**

## Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta

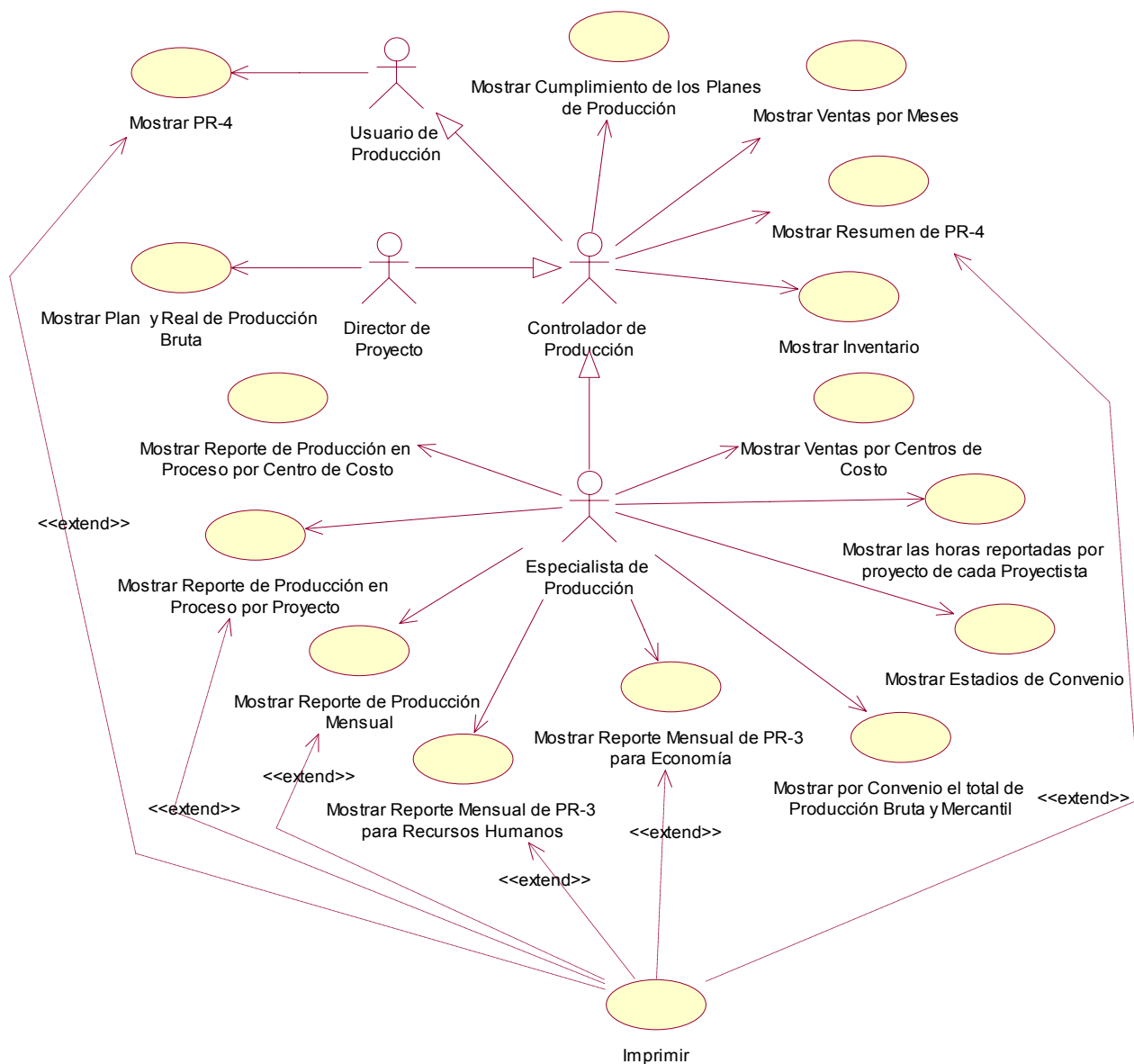


Figura 2.7 Paquete Reportes de Producción. Diagrama de Caso de uso.

Tabla 2.5 Descripción de casos de uso del sistema

| Caso de uso del sistema         | Descripción |
|---------------------------------|-------------|
| Autenticarse.                   | Anexos C.1  |
| Generar Códigos.                | Anexos C.2  |
| Modificar Estadios de Convenio. | Anexos C.3  |

|                                                                                       |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Mostrar Estadios de Convenio.                                                         | Anexos C.4  |
| Gestionar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Área.                              | Anexos C.5  |
| Modificar reporte de Producción Bruta.                                                | Anexos C.6  |
| Mostrar Inventario.                                                                   | Anexos C.7  |
| Mostrar Cumplimiento de los Planes de Producción.                                     | Anexos C.8  |
| Mostrar Ventas por Centros de Costo.                                                  | Anexos C.9  |
| Mostrar Ventas por Meses.                                                             | Anexos C.10 |
| Mostrar por Convenio el total de Producción Bruta y Mercantil                         | Anexos C.11 |
| Mostrar las horas reportadas por proyecto de cada Projectista en un Código Económico. | Anexos C.12 |
| Insertar Horas Reales al PR-4 Diarias.                                                | Anexos C.13 |
| Modificar Horas Reales de PR-4.                                                       | Anexos C.14 |
| Mostrar PR-4.                                                                         | Anexos C.15 |
| Mostrar Resumen de PR-4.                                                              | Anexos C.16 |
| Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para Economía.                                        | Anexos C.17 |
| Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para R. Humanos.                                      | Anexos C.18 |
| Mostrar Reporte de Producción Mensual.                                                | Anexos C.19 |
| Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Proyecto.                                | Anexos C.20 |
| Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Centros de Costo.                        | Anexos C.21 |
| Imprimir.                                                                             | Anexos C.22 |
| Insertar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Proyectos.                          | Anexos C.23 |
| Insertar Real de Producción Bruta por Proyectos.                                      | Anexos C.24 |
| Mostrar Plan y Real de Producción Bruta.                                              | Anexos C.25 |
| Gestionar PR-4 de un projectista de otro Grupo.                                       | Anexos C.26 |
| Insertar Plan de PR-4.                                                                | Anexos C.27 |
| Gestionar usuario                                                                     | Anexos C.28 |

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Mostrar usuario.   | Anexos C.29 |
| Publicar Noticias. | Anexos C.30 |
| Cerrar sesión      | Anexos C.21 |

### 2.8 Conclusiones.

En este capítulo se ha realizado un profundo estudio con respecto al proceso de producción del negocio identificado, del cual se extrajeron los actores y trabajadores que interactúan en el mismo. Además se presentó la situación problemática, las mejoras que se proponen, se enumeraron las reglas que lo rigen y se describieron los casos de usos. Todo este análisis fue realizado por medio del modelo del negocio, para lo cual se elaboró el modelo de caso de uso y objetos.

Este capítulo ha sido de vital importancia para la realización del software. Buscando establecer un común entendimiento entre el usuario y el equipo de desarrollo, también fueron definidas las principales funcionalidades del sistema y los requisitos adicionales que debe cumplir. Se identificaron, además, los tipos de usuarios que tendrá la aplicación y su comportamiento con cada uno de ellos, o sea, lo que debe hacer el sistema para cada uno de sus actores; obteniéndose el modelo de casos de uso del sistema.

## *Capítulo 3: Construcción de la solución propuesta.*

### **3.1 Introducción.**

El diseño es la parte del proceso de desarrollo de software cuyo propósito primario es decidir cómo el sistema se llevará a cabo. Durante el diseño, se toman decisiones estratégicas y tácticas para cumplir los requerimientos funcionales y de calidad de un sistema. Con él se le da respuesta a la pregunta de cómo hacer.

En este capítulo se plasman los resultados de la etapa de diseño e implementación del sistema, utilizando UML para su modelado. Se describirá la puesta en práctica de la construcción de la solución propuesta, ante su descripción en el capítulo anterior. Se realizarán el diagrama de implementación y el diseño de la base de datos a partir del modelo lógico y físico. Se hará referencia a los estándares de diseño y de programación que se tuvieron en cuenta y por último se aborda el tema relativo al estudio de la factibilidad del producto, se ofrece una descripción de la planificación del proyecto, así como los costos asociados al mismo, los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su elaboración y finalmente el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factibles el desarrollo del sistema.

### **3.2 Diagrama de clases Web**

El diagrama de clases Web, fue definido, a partir de los diferentes casos de uso del sistema obtenidos. Ver **Anexos E**.

**Tabla 3.1 Diagrama de clases**

| <b>Casos de Uso del Sistema</b> | <b>Diagramas de Clases Web</b> |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Autenticarse                    | <b>Anexo E.1</b>               |
| Generar códigos                 | <b>Anexo E.2</b>               |
| Modificar estadios de convenio  | <b>Anexo E.3</b>               |
| Mostrar estadios de convenio    | <b>Anexo E.4</b>               |

### Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta.

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestionar plan de producción bruta y mercantil por áreas.               | <b>Anexo E.5</b>                                                                                                                                                                                |
| Modificar reporte de producción bruta                                   | <b>Anexo E.6</b>                                                                                                                                                                                |
| Mostrar Inventario                                                      | <b>Anexo E.7</b>                                                                                                                                                                                |
| Mostrar cumplimiento de los planes de producción                        | Similar a <b>Anexo E.7</b> con la diferencia que solo se manipulan las tablas tb_economiaS_reportes, tb_economiaC_reportes, tb_plan_areas                                                       |
| Mostrar ventas por centros de costos                                    | <b>Anexo E.8</b>                                                                                                                                                                                |
| Mostrar ventas por meses                                                | Similar a <b>Anexo E.8</b>                                                                                                                                                                      |
| Mostrar por convenio el total de producción bruta y mercantil           | Similar a <b>Anexo E.7</b> con la diferencia que se manipulan las tablas tb_economiaS_reportes, tb_economiaC_reportes, tb_convenioS, tb_convenioC, tb_economia_contrato, tb_economia_suplemento |
| Mostrar las horas reportadas de cada proyectista en un código económico | Similar a <b>Anexo E.7</b> con la diferencia que se manipulan las tablas tb_economiaS_proyectista, tb_economiaC_proyectista, rh_trabajador                                                      |
| Insertar horas al PR-4 diarias                                          | <b>Anexo E.9</b>                                                                                                                                                                                |
| Modificar horas reales de PR-4                                          | Similar a <b>Anexo E.9</b> pero realizando la acción de modificar                                                                                                                               |
| Mostrar PR-4                                                            | <b>Anexo E.10</b>                                                                                                                                                                               |
| Mostrar resumen de PR-4                                                 | Similar a <b>Anexo E.10</b> con la diferencia que se manipulan las tablas tb_economiaS_proyectista, tb_economiaC_proyectista,                                                                   |

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        | tb_horas_extras,<br>tb_horas_extras_proyectistas                                                                                                                                                                                                                                     |
| Mostrar reporte de PR-3 para economía                  | Similar a <b>Anexo E.10</b> con la diferencia que se manipulan las tablas<br>tb_economiaS_reportes,<br>tb_economiaC_reportes,<br>tb_economiaS_proyectista,<br>tb_economiaC_proyectista,tb_convenioS,<br>tb_convenioC, tb_economia_contrato,<br>tb_economia_suplemento, rh_trabajador |
| Mostrar reporte de PR-3 para recursos humanos          | Similar a <b>Anexo E.10</b> con la diferencia que se manipulan las tablas<br>tb_economiaS_proyectista,<br>tb_economiaC_proyectista,<br>tb_convenioS,<br>tb_convenioC, tb_economia_contrato,<br>tb_economia_suplemento, rh_trabajador,                                                |
| Mostrar reporte de producción mensual                  | Similar a <b>Anexo E.10</b> con la diferencia que se manipulan las tablas<br>tb_economiaS_proyectista,<br>tb_economiaC_proyectista,<br>tb_economia_contrato,<br>tb_economia_suplemento, rh_trabajador,<br>tb_horas_extras,<br>tb_horas_extras_proyectistas                           |
| Mostrar reporte de producción en proceso por proyecto. | Similar a <b>Anexo E.10</b> con la diferencia que se manipulan las tablas<br>tb_economiaS_reportes,<br>tb_economiaC_reportes, tb_convenioS,                                                                                                                                          |

### Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta.

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                | tb_convenioC, tb_economia_contrato, tb_economia_suplemento                                                                                                                                                                                               |
| Mostrar reporte de producción en proceso por centros de costos | Similar a <b>Anexo E.10</b> con la diferencia que se manipulan las tablas<br>tb_economiaS_reportes,<br>tb_economiaC_reportes,<br>rh_areas,                                                                                                               |
| Imprimir                                                       | Similar a <b>Anexo E.10</b>                                                                                                                                                                                                                              |
| Insertar Plan de producción bruta y mercantil por proyectos    | Similar a <b>Anexo E.9</b> con la diferencia que se manipulan las tablas<br>tb_plan_proyectoC,<br>tb_plan_proyectoS                                                                                                                                      |
| Insertar real de producción bruta por proyectos                | Similar a <b>Anexo E.9</b> con la diferencia que se manipulan las tablas<br>tb_economiaS_reportes,<br>tb_economiaC_reportes.                                                                                                                             |
| Mostrar plan y real de producción bruta.                       | Similar a <b>Anexo E.10</b> con la diferencia que se manipulan las tablas<br>tb_economiaS_reportes,<br>tb_economiaC_reportes,<br>tb_plan_proyectoC,<br>tb_plan_proyectoS, tb_convenioS,<br>tb_convenioC, tb_economia_contrato,<br>tb_economia_suplemento |
| Gestionar PR-4 de un proyectista de otro Grupo                 | <b>Anexo E.11</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Insertar plan de PR-4                                          | <b>Anexo E.12</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Gestionar usuario                                              | <b>Anexo E.13</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
| Mostrar usuario                                                | Similar a <b>Anexo E.10</b> con la diferencia                                                                                                                                                                                                            |

|                  |                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                  | que se manipulan las tablas<br>au_usuarios, au_tipo de usuarios |
| Publicar noticia | <b>Anexo E.14</b>                                               |
| Cerrar Sesión    | <b>Anexo E.15</b>                                               |

### **3.3 Diseño de la base de datos.**

#### **3.3.1 Modelo lógico de datos.**

En esta sección se mostrarán el diagrama de clases persistentes del cual se generó el modelo de datos el cual dió origen al sistema de base de datos de la aplicación. Ver **Anexo F**.

#### **3.3.2 Modelo físico de datos.**

A continuación se presentan el modelo de datos generado a partir del diagrama de clases persistentes. Ver **Anexo G**.

### **3.4 Principios de diseño.**

El diseño de interfaces de usuario es una tarea que ha adquirido relevancia en el desarrollo de un sistema. La calidad de la interfaz de usuario puede ser uno de los motivos que conduzca a un sistema al éxito o al fracaso, es por eso que uno de los aspectos más relevantes de la usabilidad de un sistema es la consistencia de su interfaz de usuario. El producto debe ser legible y con colores agradables y poco llamativos para no perder concentración, ya que es para la gestión de conocimientos.

#### **3.4.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.**

La apariencia de una aplicación Web es muy importante y debe ser considerada con mucha atención. Debe mantenerse libre de incoherencias y mantener una línea de principio a fin. Es por ello que, para lograr la apariencia adecuada y que el usuario se sienta confortable, se tienen en cuenta varios aspectos que a continuación se exponen.

En todo el sistema se contrastan colores (azul, gris y blanco), con letras legibles y oscuras de forma que resulta agradable y refrescante a la vista pero no se desvía la atención del contenido. Se utilizan imágenes identificativas, almacenadas en archivos de poco tamaño, que transmiten a los usuarios un tema visual relacionado con el contenido. En el diseño de cada usuario estas imágenes y tipos de letras (Verdana 11, 12 y 14) se repiten, lográndose un diseño único en todo el sistema. Esto se apoya con el uso de Hojas de Estilo (CSS).

La aplicación está diseñada para cualquier resolución de la pantalla, aunque se recomienda 1024x768 píxeles, pues resulta la de mejor desempeño.

Para alcanzar una mayor consistencia visual de las páginas y la aplicación Web en general se organiza la información consistentemente en filas y columnas de tablas no visibles al usuario. Así, se presenta la información, organizada, de modo claro y fácil de leer.

La estructura general de la aplicación Web está formada por un encabezado que ocupa la parte superior, un menú lateral izquierdo y un área de contenido, que toma la mayor parte del espacio de la pantalla. Todo esto garantiza que el usuario tenga libertad y facilidad para la navegación en el sistema.

La aplicación tiene dentro de sus funcionalidades, mantener el control al registrar toda la información que fluye dentro de la Dirección de Gestión de Proyectos y como es una aplicación sobre plataforma Web las informaciones a mostrar han sido concebidas sobre ventanas de la aplicación, con la utilización de un formato de letra claro y legible, así como colores claros para no recargar y hacer compleja su visualización.

#### **3.4.2 Tratamiento de excepciones.**

El sistema está diseñado e implementado de forma tal, que las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario sean mínimas, pues, aunque en muchas ocasiones el usuario introduce datos y en otras selecciona elementos de la pantalla (información de poca variabilidad), se mantiene un nivel de validación de la

información (a través de funciones o código JavaScript) y en caso de errores se le envía un mensaje al usuario en un lenguaje de fácil comprensión.

### **3.4.3 Estándares de codificación.**

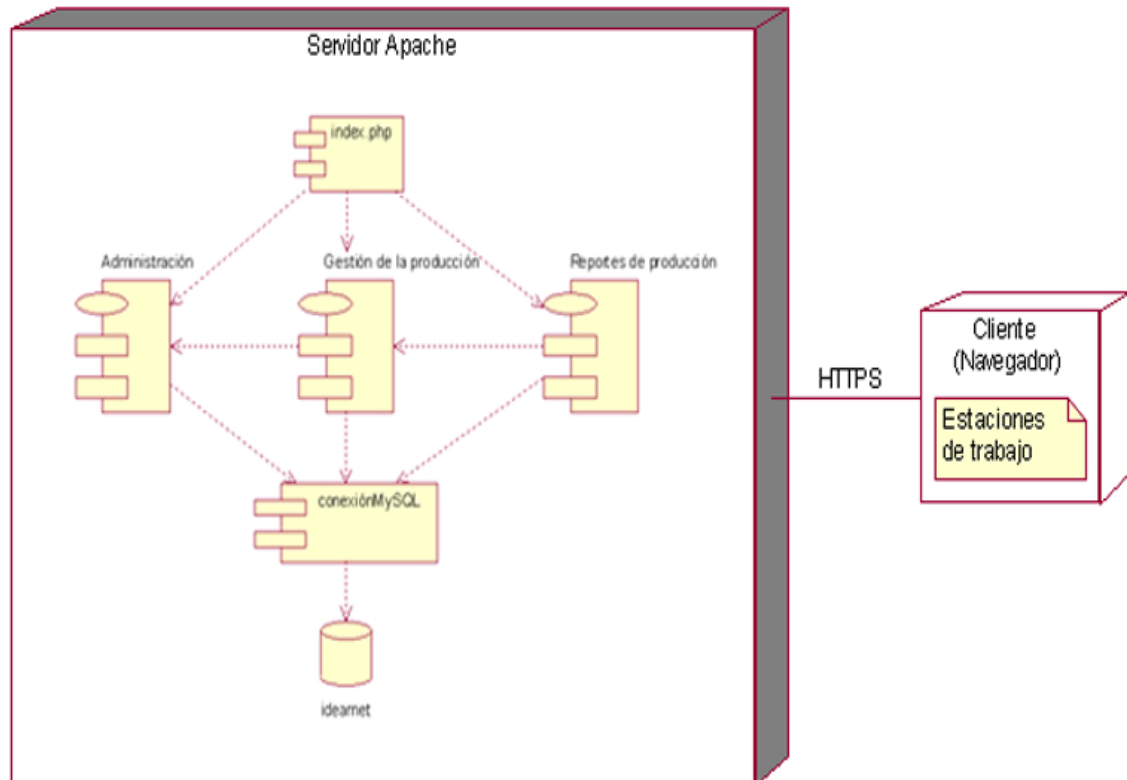
Para un mejor entendimiento del código en la implementación del sistema es necesario establecer un estándar de codificación a usar. Las variables, nombres de funciones, de consultas y objetos del documento son cortos, claros y describen su propósito, en idioma español. Los objetos o tipos de control se nombran según el valor de su contenido. Los inicios ( { ) y cierre ( } ) de ámbito se encuentran alineados debajo de la declaración a la que pertenecen y se evitan si hay sólo una instrucción. Los signos lógicos y de operación se separan por un espacio antes y después de los mismos.

Un buen comentario añade información al código de una manera clara y ayuda a entender el objetivo del mismo. Se tomó como regla comentar las funciones para explicar qué hacen sin necesidad de leer el código.

### **3.5 Modelo de implementación.**

El modelo de implementación describe como los elementos del modelo de diseño y las clases se implementan en términos de componentes. Describe también como se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y como dependen los componentes unos de otros.

Un diagrama de implementación sería un diagrama que contenga nodos y componentes por lo que en una sola vista se pueden apreciar los diagramas de componentes y de despliegue. Aunque se pueden construir por separado estos diagramas, en ellos no queda clara la relación directa que puede darse entre componentes ubicados en nodos diferentes.



**Figura 3.1 Diagrama de implementación**

### 3.6 Estudio de factibilidad.

Es necesario para la realización de un proyecto estimar el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo y también su costo. Estas estimaciones pueden realizarse a través del método de puntos de función del modelo de COCOMO II. Además es necesario analizar la planificación y costos del sistema y los beneficios tangibles e intangibles que proporciona para la entidad.

#### 3.6.1 Planificación.

Para realizar el cálculo de los costos de desarrollo del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose para esto las cantidades de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfaces externas preliminares que tiene el sistema. Para calcular la cantidad de instrucciones fuentes hay que tener en

cuenta también que la conversión al PHP, SQL y JavaScript lenguajes seleccionados para implementar la aplicación, es de 44, 13 y 30 puntos respectivamente.

Después de este estudio se llegó a los siguientes resultados:

**Tabla 3.2 Entradas externas**

| Nombre de la entrada externa              | Cantidad de ficheros | Cantidad de Elementos de datos | Clasificación(Bajo, Medio y Alto) |
|-------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Insertar Usuario                          | 1                    | 4                              | Bajo                              |
| Modificar Usuario                         | 1                    | 3                              | Bajo                              |
| Eliminar Usuario                          | 1                    | 1                              | Bajo                              |
| Insertar Tipo de Usuario                  | 1                    | 1                              | Bajo                              |
| Insertar Plan de Horas PR-4               | 1                    | 4                              | Bajo                              |
| Modificar Plan de Horas PR-4              | 1                    | 4                              | Bajo                              |
| Insertar Real de Horas PR-4               | 1                    | 4                              | Bajo                              |
| Modificar Real de Horas PR-4              | 1                    | 4                              | Bajo                              |
| Eliminar Real de Horas PR-4               | 1                    | 3                              | Bajo                              |
| Insertar Plan de Producción Bruta         | 1                    | 5                              | Bajo                              |
| Modificar Plan de Producción Bruta.       | 1                    | 1                              | Bajo                              |
| Insertar Real de Producción Bruta         | 1                    | 4                              | Bajo                              |
| Modificar Real de Producción Bruta        | 1                    | 1                              | Bajo                              |
| Insertar Código de Convenio de Contrato   | 1                    | 3                              | Bajo                              |
| Insertar Código de Convenio de Suplemento | 1                    | 3                              | Bajo                              |

### Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta.

|                                                             |   |   |       |
|-------------------------------------------------------------|---|---|-------|
| Modificar Nombre de Convenio de Contrato                    | 1 | 1 | Bajo  |
| Modificar Nombre de Convenio de Suplemento                  | 1 | 1 | Bajo  |
| Modificar Estadios de Convenios                             | 1 | 2 | Bajo  |
| Modificar Estado de Convenio                                | 1 | 1 | Bajo  |
| Insertar Código de Economía para convenio de Contrato.      | 2 | 6 | Medio |
| Insertar Código de Economía para un convenio de Suplemento. | 2 | 7 | Medio |
| Insertar Código de Economía para Contrato.                  | 1 | 4 | Bajo  |
| Insertar Código de Economía para Suplemento.                | 1 | 5 | Bajo  |
| Modificar nombre de Código de Economía                      | 1 | 1 | Bajo  |
| Insertar Plan de Producción por Área.                       | 1 | 5 | Bajo  |
| Modificar Plan de Producción por Área                       | 1 | 1 | Bajo  |

**Tabla 3.3 Salidas externas**

| Nombre de la salida externa                                   | Cantidad de ficheros | Cantidad de Elementos de datos | Clasificación(Bajo, Medio y Alto) |
|---------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Mostrar Usuario                                               | 2                    | 4                              | Bajo                              |
| Mostrar Modelo PR-4.                                          | 11                   | 23                             | Alto                              |
| Mostrar Inventario de Producción.                             | 16                   | 16                             | Alto                              |
| Mostrar Cumplimiento del Plan.                                | 2                    | 2                              | Bajo                              |
| Mostrar Estadios de Convenio.                                 | 2                    | 8                              | Medio                             |
| Mostrar Plan de Inventario.                                   | 6                    | 6                              | Alto                              |
| Mostrar Reportes de Producción Bruta.                         | 6                    | 6                              | Alto                              |
| Mostrar Ventas                                                | 4                    | 10                             | Alto                              |
| Mostrar PR-3 para RRHH                                        | 7                    | 11                             | Alto                              |
| Mostrar PR-3 para Economía                                    | 9                    | 13                             | Alto                              |
| Mostrar Reporte de Producción                                 | 5                    | 7                              | Alto                              |
| Mostrar Resumen de Producción en Proceso por proyectos        | 9                    | 16                             | Alto                              |
| Mostrar Resumen de Producción en Proceso por centros de costo | 9                    | 16                             | Alto                              |
| Mostrar Resumen de PR-4                                       | 7                    | 9                              | Alto                              |

**Tabla 3.4 Peticiones**

| Nombre de la petición                                                   | Cantidad de ficheros | Cantidad de Elementos de datos | Clasificación(Bajo, Medio y Alto) |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Publicar noticias                                                       | 1                    | 4                              | Bajo                              |
| Buscar un Usuario                                                       | 1                    | 2                              | Bajo                              |
| Obtener acumulado de producción Bruta y Mercantil por convenio.         | 8                    | 10                             | Alto                              |
| Obtener acumulado de producción Bruta y Mercantil por código económico. | 6                    | 6                              | Alto                              |
| Obtener listado de Proyectista por código económico.                    | 3                    | 5                              | Bajo                              |
| Imprimir PR-4                                                           | 11                   | 23                             | Alto                              |
| Imprimir PR-3 para RRHH                                                 | 7                    | 11                             | Alto                              |
| Imprimir PR-3 para Economía                                             | 9                    | 13                             | Alto                              |
| Imprimir Reporte de Producción                                          | 5                    | 7                              | Alto                              |
| Imprimir Resumen de PR-4                                                | 7                    | 9                              | Alto                              |
| Imprimir Resumen de Producción en Proceso por proyectos                 | 9                    | 16                             | Alto                              |
| Imprimir Resumen de Producción en Proceso por centros de costo          | 9                    | 16                             | Alto                              |

**Tabla 3.5 Ficheros internos**

| Nombre del fichero interno  | Cantidad de records | Cantidad de Elementos de datos | Clasificación(Bajo, Medio y Alto) |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| au_usuario                  | 1                   | 4                              | Bajo                              |
| Au_tipo de usuario          | 1                   | 1                              | Bajo                              |
| noticias                    | 1                   | 4                              | Bajo                              |
| tb_contrato_servicio        | 1                   | 4                              | Bajo                              |
| tb_convenio_c               | 1                   | 15                             | Bajo                              |
| tb_convenio_s               | 1                   | 15                             | Bajo                              |
| tb_economiac_convenio       | 1                   | 2                              | Bajo                              |
| tb_economiac_proyectista    | 1                   | 8                              | Bajo                              |
| tb_economiac_reportes       | 1                   | 4                              | Bajo                              |
| tb_economias_convenio       | 1                   | 2                              | Bajo                              |
| tb_economias_proyectista    | 1                   | 8                              | Bajo                              |
| tb_economias_reportes       | 1                   | 4                              | Bajo                              |
| tb_economia_contrato        | 1                   | 7                              | Bajo                              |
| tb_economia_suplemento      | 1                   | 8                              | Bajo                              |
| tb_horas_extras             | 1                   | 2                              | Bajo                              |
| tb_horas_extras_proyectista | 1                   | 4                              | Bajo                              |
| tb_indicadoresplanarea      | 1                   | 3                              | Bajo                              |
| tb_indicadoresplan_proyecto | 1                   | 2                              | Bajo                              |
| tb_plan_area                | 1                   | 5                              | Bajo                              |
| tb_plan_proyecto_c          | 1                   | 5                              | Bajo                              |
| tb_plan_proyecto_s          | 1                   | 5                              | Bajo                              |
| tb_suplemento_servicio      | 1                   | 5                              | Bajo                              |
| servicio                    | 1                   | 5                              | Bajo                              |
| suplemento                  | 1                   | 12                             | Bajo                              |

### Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta.

|                    |   |    |      |
|--------------------|---|----|------|
| rh_trabajador      | 1 | 24 | Bajo |
| rh_plantilla       | 1 | 5  | Bajo |
| rh_area            | 1 | 6  | Bajo |
| factura_s          | 1 | 35 | Bajo |
| factura_c          | 1 | 35 | Bajo |
| economia_factura_s | 1 | 3  | Bajo |
| economia_factura_c | 1 | 3  | Bajo |
| contrato           | 1 | 4  | Bajo |

**Tabla 3.6 Puntos de función**

| Elementos                       | Bajos | X<br>Peso | Medios | X<br>Peso | Altos | X Peso | Subtotal de<br>puntos de<br>función |
|---------------------------------|-------|-----------|--------|-----------|-------|--------|-------------------------------------|
| Ficheros<br>lógicos<br>internos | 32    | 7         | 0      | 10        | 0     | 15     | 224                                 |
| Entradas<br>externas            | 24    | 3         | 2      | 4         | 0     | 6      | 80                                  |
| Salidas<br>externas             | 2     | 4         | 1      | 5         | 11    | 7      | 90                                  |
| Peticiones                      | 3     | 3         | 0      | 4         | 9     | 16     | 153                                 |
| Total                           |       |           |        |           |       |        | 547                                 |

**Tabla 3.7 Miles de instrucciones fuentes**

| Características                                                    |                 | Valor    |            |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|------------|
| Puntos de función desajustados                                     |                 | 547      |            |
| Lenguaje                                                           | SQL             | PHP      | JavaScript |
| Instrucciones fuentes por puntos de función                        | 13              | 44       | 30         |
| Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales | 30%             | 58%      | 12%        |
| Instrucciones fuentes                                              | 2133.3          | 13959.44 | 1969.2     |
| Total de Instrucciones fuentes                                     | <b>18061.94</b> |          |            |

### 3.6.2 Costos

Cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo.

**Tabla 3.8 Multiplicadores de esfuerzos**

| Cálculo de: | Valor | Justificación                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RCPX        | 1,00  | BD moderada, se requiere de una documentación básica. La aplicación Web tiene una moderada complejidad y una alta confianza de software requerida. (Nominal)                                                     |
| RUSE        | 1,00  | Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)                                                                                                                   |
| PDIF        | 1,00  | No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando sin límite de tiempo. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación |

### Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta.

|      |      |                                                                                                                                                                                                |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |      | tiene gran estabilidad. (Nominal)                                                                                                                                                              |
| PERS | 0,63 | Alta capacidad del analista, alta capacidad del programador, no existe movimiento del personal. (Muy alto)                                                                                     |
| PREX | 1,00 | El equipo tiene dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación, la plataforma y herramientas utilizadas. Con una experiencia de aproximadamente un año. (Nominal)                   |
| FCIL | 0,87 | Se utilizan herramientas de programación como: ZendStudio-5.0, Macromedia Dreamweaver 8, así como la herramienta CASE Rational Rose para la documentación, empleando como notación UML. (Alto) |
| SCED | 1,00 | La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)                                                                                                                                    |

**Tabla 3.9 Factores de escala**

| Cálculo de: | Valor | Justificación                                                                                                                                                                |
|-------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PREC        | 3,72  | El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)         |
| FLEX        | 3,04  | El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal) |
| TEAM        | 1,10  | El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.                                                                                                         |

### Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta.

|      |      |                                                                                                                                            |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RESL | 4,24 | Teniendo en cuenta la alta experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal) |
| PMAT | 6,24 | Nivel I Alto porque se encuentra en su primera etapa un poco avanzada. (Bajo)                                                              |

#### Multiplicador de esfuerzos

$$EM = \prod_{i=1} EM_i = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

$$i=1$$

$$EM = \prod_{i=1} EM_i = 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.63 * 1.00 * 0.87 * 1.00 = 0.5481 \approx 0.55$$

$$i=1$$

#### Factores de escala

$$SF = \sum SF_i = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = \sum SF_i = 3.72 + 3.04 + 4.24 + 1.10 + 6.24 = 18.34$$

#### Valores de los coeficientes

$$A = 2.94; B = 0.91; C = 3.67; D = 0.24$$

$$E = B + 0.01 * SF$$

$$F = D + 0.2 * (E - B)$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 18.34$$

$$F = 0.24 + 0.2 * (1.0934 - 0.91)$$

$$E = 1.0934$$

$$F = 0.27668$$

#### Esfuerzo

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

$$PM = 2.94 * (18.06294)^{1.0934} * 0.55$$

$$PM = 34.788(\text{personas meses})$$

#### Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3.67 * (34.788)^{0.28764}$$

$$TDEV = 10.18$$

#### Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 34.788 / 10.18$$

$$CH = 3.41 \approx 4 \text{ personas.}$$

### **Recalculando tiempo de desarrollo para CH=1**

$$CH = PM / TDEV$$

$$1 = 34.788 / TDEV$$

$$TDEV = 34.788$$

$$TDEV \approx 35 \text{ meses}$$

### **Costo**

Se asume como salario promedio mensual 225\$

$$CHM = 1 * \text{Salario Promedio}$$

$$\text{Costo} = CHM * PM$$

$$CHM = 1 *$$

$$\text{Costo} = \$225 * 34.788$$

$$CHM = 225 \$/\text{mes}$$

$$\text{Costo} = \$7827.3$$

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

**Tabla 3.10 Costos**

| <b>Cálculo de:</b>   | <b>Valor</b> |
|----------------------|--------------|
| Esfuerzo(PM)         | 34.788       |
| Tiempo de desarrollo | 35 meses     |
| Cantidad de hombres  | 1            |
| Costo                | \$7827.3     |
| Salario medio        | \$225,0      |
| RCPX                 | 1,00         |
| RUSE                 | 1,00         |
| PDIF                 | 1,00         |
| PREX                 | 1,00         |
| FCIL                 | 0,87         |

|      |      |
|------|------|
| SCED | 1,00 |
|------|------|

### **3.6.3 Beneficios tangibles e intangibles.**

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software son fundamentalmente intangibles, ya que permite mantener el control más detallado y organizado sobre las actividades para el desarrollo del control de la producción en la Dirección de Gestión de Proyectos. También implica un ahorro del tiempo que se invierte en esta tarea, de manera que el mayor tiempo posible y los principales esfuerzos en el área estén encaminados al cumplimiento de las metas trazadas.

### **3.6.4 Análisis de costos y beneficios.**

El desarrollo de todo producto tiene asociado un costo, el justificarlo depende de los beneficios tangibles e intangibles que produce. La utilización de este nuevo sistema para gestionar el proceso de control de la producción en la Dirección de Gestión de Proyectos de la Empresa de Diseño e Ingeniería parte de la idea de concebir la información como un recurso estratégico para asistir a los trabajadores, especialistas y técnicos del departamento que intervienen en el proceso de control de la producción.

Este nuevo recurso del que dispondrá la Dirección de Gestión de Proyecto le permitirá tener actualizada toda la información referente a la producción por cada proyecto que la empresa realiza a diario y de esta forma garantizar el cumplimiento de los planes de producción.

Además, mejora considerablemente las condiciones de trabajo que, con solo acceder al sistema, analiza la información a través de la interacción con este, sin depender de notificaciones por parte de otras personas que podrían demorar más tiempo en llegar a sus manos.

La nueva herramienta automatizada brinda numerosas facilidades para obtener información sobre la situación de la producción en empresa en cuanto al desarrollo de actividades en cada momento, dinámicamente.

Es factible desarrollar una herramienta para informatizar el proceso de gestión en el Departamento, porque es importante por la organización y para el control de sus actividades, así como de disponer más tiempo para dedicar a actividades que si producen beneficios económicos directos al centro; además de que no es necesaria una inversión en los medios técnicos para su ejecución.

### **3.7 Conclusiones.**

En el presente capítulo se mostraron los resultados de la etapa de diseño e implementación del sistema. Se desarrollaron los diagramas de clases Web, el diseño de la base de datos y el modelo de implementación. Como culminación al diseño se presentó la concepción del tratamiento de errores. También se plantean principios de codificación y de diseño que ayudan a una mejor implementación del sitio.

La herramienta propuesta trae consigo una serie de beneficios sobre todo intangibles para la organización, pero no menos necesarios e importantes, porque va a contribuir a mejorar su funcionamiento, lo que indica que es factible implementar la herramienta propuesta. Una vez terminado el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 35 meses aproximadamente para su construcción por un hombre y su costo asciende a \$7827.3.

## *Conclusiones*

Teniendo en cuenta los objetivos que anteriormente se definieron se puede concluir:

1. Para la confección del sistema propuesto se realizó un estudio del flujo de actividades que conforman el proceso de Control de la Producción en la Dirección de Gestión de Proyectos de la EDIN, obteniéndose como resultado el no aprovechamiento de las tecnologías de la Información y las comunicaciones, debido a la carencia de una herramienta que automatice dicho procesos.
2. Se pudo comprobar que no se ha realizado ningún sistema que automatice el proceso de control de la producción para proyectos de diseño e ingeniería en el país, por lo que se realizaron las adecuaciones pertinentes relacionadas con las características propias de la empresa y fueron escogidas las herramientas, lenguajes y la metodología a utilizar para la implementación del sistema, de acuerdo a las políticas de informatización del MICONS.
3. Se diseñó una base de datos para el almacenamiento de la información, siendo seleccionado como sistema gestor MySQL, garantizando con el mismo los niveles requeridos de fiabilidad, rapidez, eficiencia, protección y seguridad en el procesamiento de la información.
4. Se concluyeron los flujos de trabajo de análisis, diseño e implementación especificados en la metodología RUP haciendo uso del lenguaje de modelado UML para la construcción de los diagramas que propone dicha metodología.
5. Como parte del trabajo realizado se elaboró una aplicación Web con funcionalidades que se ajustan a las necesidades de la EDIN, logrando con la misma el perfeccionamiento en la gestión del Control de la Producción.

## *Recomendaciones*

Después de realizar un análisis exhaustivo del presente trabajo en los capítulos referidos anteriormente y haber llegado a conclusiones, pueden ser planteadas las siguientes sugerencias:

- Enriquecer el módulo de la Dirección de Gestión de Proyecto con nuevas funcionalidades que posibiliten el desarrollo de las demás tareas que complementan el control de la producción en la Dirección de Gestión de Proyectos de la EDIN.
- Automatizar los demás departamentos de la empresa e incorporarlos al sistema general como módulos de este para aumentar sus potencialidades y enriquecerlos con más funcionalidades.
- Poner a prueba el sistema durante una etapa significativa que garantice comprobar de forma práctica sus funcionalidades y obtener los datos necesarios para su perfeccionamiento.
- Extender su uso a todas las dependencias de este tipo en el país.
- Proponer su utilización y generalización para formar parte del cuadro de mando integral de la empresa.

## *Referencias Bibliográficas*

- [1] Bustelo Ruesta, Carlota. "Gestión del conocimiento y gestión de la información".  
Tomado De: <http://www.inforarea.es/Documentos/GC.pdf>, (19/05/08).
- [2] "Definición de las TIC". Tomado De:  
[http://www.ecomaccess.com/iim/docs/ict\\_es.doc](http://www.ecomaccess.com/iim/docs/ict_es.doc) (19/05/08).
- [3] "Tecnologías de la información". Tomado De:  
[www.transformando.com/minisites/tecnologia/escritorio/paginas/Cont1D.htm](http://www.transformando.com/minisites/tecnologia/escritorio/paginas/Cont1D.htm)  
(19/05/08).
- [4] "Gestión de Proyectos". Tomado De:  
<http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/gproyectos.htm> (19/05/08).
- [5] "El proceso de control de la dirección integrada por proyectos (Project Management) haciendo uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones." Tomado De: <http://www.monografias.com/trabajos15/control-dip-tic/control-dip-tic.shtml>. (19/05/08).
- [6] Rodríguez Terrero, P Nicolás. "Aplicaciones Distribuidas 3 Capas" Parte I/IV.  
Tomado De:  
[http://www.elquille.info/colabora/NET2005/Sagara\\_AplicacionesDistribuidas3Capas.htm](http://www.elquille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3Capas.htm) (24/05/08).
- [7] Cordero Carrasco, Raúl. Tomado De: <http://Introd1-513capas/introduccion.ppt>,  
(22/05/08).
- [8] Jacobson, I. "El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia".- 2000.  
Addison-Wesley, p18.
- [9] Ibidem p115-129.
- [10] Zaguero. "Administración de Proyectos de Software. Trabajo práctico grupal: Ciclos de Vida de proyectos. Grupo 4. Ciclo vida RUP". Tomado De:  
<http://www.zohowriter.com/public/27201/38205>, (18/05/08).
- [11] Oliveira, Aitor. "Navegadores". Tomado De:  
<http://www.aitoroliveira.com/navegadores/index.php>. (25/05/08).

- [12] Álvarez, Miguel A. "Introducción al HTML". Tomado De:  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>. (23/05/07).
- [13] Rodas Hinostroza, Raul. "Características de PHP". Tomado De:  
<http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP> (25/05/08)
- [14] Ciberaula LAMP. "Plataforma Web: Linux, Apache, MySQL, PHP". Tomado De:  
[http://ciberaula.com/curso/lamp/que\\_es/](http://ciberaula.com/curso/lamp/que_es/). (23/05/08).
- [15] Álvarez, Miguel A. Características y ventajas de las CSS. Tomado De:  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/182.php>. (26/05/08).
- [16] Álvarez, Miguel A. Introducción a Javascript. Tomado De:  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/490.php>. (26/05/08).
- [17] Apache. Tomado De:  
<http://www.linuxparatodos.net/portal/staticpages/index.php?page> (25/05/08)
- [18] Gracia Murugarren, Joaquín. Manual de MySQL. Tomado De:  
<http://www.webestilo.com/mysql/intro.phtml>. (28/05/08).
- [19] Macromedia Dreamweaver MX 2004. Getting Started. Ayuda. Tomado De:  
Macromedia, Inc. 2003. (23/05/08).
- [20] Zend Studio. Tomado De: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/zendstudio/>  
(25/05/08)
- [21] Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J.; "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software".\_\_ México. Addison-Wesley, 2000.\_\_pág. 38.
- [22] Ibídem Pág. 127.
- [23] Ibídem Pág. 116.
- [24] Ibídem Pág. 117.
- [25] Ibídem Pág. 128.
- [26] Ibídem Pág. 129.

## *Bibliografía*

COCOMO II. Tomado De:

[http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/cocomo\\_main.html](http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/cocomo_main.html), 15/05/08.

Conocimiento y Gestión del Conocimiento. Tomado De:

<http://www.ici.ubiobio.cl/revista/5-14.pdf>, 28/05/08.

Converse T, Park J. PHP5 and MySQL Bible. Wiley Publishing, Inc. Indianapolis, Indiana, 2004.

García Alcázar, Enrique. Análisis de Requerimientos y Trazabilidad en el Modelo de Objetos. Tomado De:

<http://www.ati.es/gt/LATIGOO/OOp96/Ponen4/atiao6p04.html>, (18/05/08)

Host, M. Introducing Empirical Software Engineering Methods in Education. Tomado De: [EBSCO](#), 12/05/08.

Jacobson, Ivar. Conceptos y Diagramas. Tomado De:

<http://www.cs.ualberta.ca/~pfiguero/soo/metod/objectory.html>, (18/05/08)

Jacobson, Ivar. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software/ Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.— La Habana: Editorial Félix Varela, 2004. \_\_ 2t.

Jacobson, Ivar. The Unified Software Development Process. Tomado De: [EBSCO](#), 12/04/08.

Larman, Craig. UML y Patrones/Craig Larman.— La Habana: Editorial Félix Varela, 2004. \_\_ 2t

Letelier Torres, Patricio. Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML. Tomado de: <http://www.creangel.com/uml/intro.php>, 10/04/08.

Kruchten, P. The Rational Unified Process: An Introduction. Tomado De: [EBSCO](#), 12/04/08.

MySQL AB. MySQL Reference Manual, 2008

<http://www.mysql.com>. (18/05/2007)

Marston, Tony. PHP/MySQL, 2003

<http://www.tonymarston.net>. (18/05/2008)

PHP. Manual de PHP. (Fichero de ayuda Chm). Colectivo de Autores. 2002.

Rumbaugh, J. Object-oriented modeling and design. Tomado de: [EBSCO](#), 12/04/08.

Schmuller, J. Aprendiendo UML en 24 horas/J. Schmuller. —México:[s.n], 2000.—  
[s.p].

Santana, Pedro. Implementando servicios Web con PHP. Tomado De:  
<http://www.pecesama.net/php/ws.php>, 18/03/08.

Valle Lima, A. Las transformaciones Educativas. Consideraciones/A Valle Lima. \_\_ La  
Habana, Editorial Pueblo y Educación, 2003. \_\_[s.p]

Vidgen, Richard. Requirements analysis and UML: use cases and class diagrams.  
Tomado De: [EBSCO](#), (12/04/08)

## Anexos

### Anexo A. Documentación asociada al negocio

#### Anexo A.1 Desagregación del Plan de Producción por Centros de Costos

|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             |            |            |      |                |            |      |           |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------|----------------|------------|------|-----------|--|
|  <p>E.D.I.N.<br/>PLAN DE PRODUCCION<br/>Bruta y Mercantil<br/>Abril - 2008</p> |  | <div></div> | <div></div> | PLAN BRUTA |            |      | PLAN MERCANTIL |            |      | Salario   |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             | Necesario  | Operativo  | %    | Necesario      | Operativo  | %    | Presencia |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             | 54.044,58  | 54.623,00  | 101% | 56.324,45      | 67.888,22  | 121% | 12.149,50 |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             | 52.282,08  | 52.600,00  |      | 54.487,59      | 65.865,22  |      | 11.687,00 |  |
| GRUPO # 1                                                                                                                                                         | Diseño                                                                            | ingeniería  | 1.762,50    |            |            |      | 1.836,86       | 2.023,00   |      | 462,50    |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             |            |            |      |                |            |      |           |  |
| GRUPO # 2                                                                                                                                                         | Diseño                                                                            | ingeniería  | 4.531,02    | 50.035,97  | 57.428,00  | 115% | 52.146,72      | 59.216,33  | 114% | 11.361,06 |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             | 45.504,95  | 50.494,00  |      | 47.424,56      | 56.412,33  |      | 10.172,06 |  |
| GRUPO # 3                                                                                                                                                         | Diseño                                                                            | ingeniería  | 61.646,82   |            |            |      | 4.722,16       | 2.804,00   |      | 1.189,00  |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             |            |            |      |                |            |      |           |  |
| Viales-Topografía                                                                                                                                                 | Diseño                                                                            | ingeniería  | 0,00        | 61.646,82  | 76.150,00  | 124% | 64.247,38      | 88.625,46  | 138% | 13.780,37 |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             |            |            |      | 64.247,38      | 88.625,46  |      | 13.780,37 |  |
| CEDITEC                                                                                                                                                           |                                                                                   |             |             |            |            |      | 0,00           | 0,00       |      | 0,00      |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             |            |            |      |                |            |      |           |  |
| TOTAL EMPRESA                                                                                                                                                     |                                                                                   |             |             | 33.217,96  | 51.600,00  | 155% | 34.619,24      | 35.764,17  | 103% | 8.264,85  |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             | 2.654,67   | 3.715,79   | 140% | 2.766,65       | 0,00       | 0%   | 2.064,06  |  |
| TOTAL EMPRESA                                                                                                                                                     |                                                                                   |             |             | 201.600,00 | 243.516,79 | 121% | 210.104,44     | 251.494,18 | 120% | 47.619,84 |  |
|                                                                                                                                                                   |                                                                                   |             |             |            |            |      |                |            |      |           |  |

Anexo A.2 Codificador

| CONTRATO |          |        |          | Codigo                                      | Tipo | Nombre             |                 | Grupo:  |                     |          |              |                                           |
|----------|----------|--------|----------|---------------------------------------------|------|--------------------|-----------------|---------|---------------------|----------|--------------|-------------------------------------------|
|          |          |        |          | 7-077-00                                    |      | Emp. Prov. TRANSP. |                 |         |                     |          |              |                                           |
| #        | Convenio | Codigo | Economia | Descripcion                                 |      | Tipo               | Grupo<br>Diseño | DP      | Solicitado<br>Firma | Fecha    | Firma<br>GCP | Observaciones                             |
| 1        | 7077A    | 707701 |          | PARADA OMNIBUS<br>AVE. BOLIVAR.             |      | PTE                | 3               | Durany  |                     | 20/12/07 | B            |                                           |
| 2        | 7077B    | 707702 |          | PARADA OMNIBUS<br>AVE. BOLIVAR              |      | PTE                | 3               | Durany  |                     | 20/12/07 | B            | PTD EMPARACIONES 20/12/07<br>LA BOYANES 4 |
| 3        | 7077C    | 707703 |          | TRANSPORTE TOPOGRAFIA                       |      |                    |                 | SANJUL  |                     | 21/1/08  | B            |                                           |
| 4        | 7077D    | 707704 |          | EMP. PROV. TRANSP.<br>SEDE ACTUAL # 2       |      | CT                 | 2               | STIVENS |                     | 20/12/07 | B            | 7-077-08                                  |
| 5        | 7077E    | 707705 |          | EMP. PROV. TRANSP.<br>SEDE # 2              |      | PTE                | 2               | STIVENS |                     | 20/12/08 | B            |                                           |
| 6        | 7077F    | 707706 |          | EMP. PROV. TRANSP. (308)<br>TALLER URBANO   |      | PTE                | 2               | STIVENS |                     | 21/12/08 |              | 7-077-05<br>ALEXANDRO                     |
| 7        | 7077G    | 707707 |          | EMP. PROV. TRANSP.<br>TALLER MTTO PDET-AGUA |      | CT                 | 2               | STIVENS |                     | 29/6/08  |              | 7-077-06                                  |



### Anexo A.4 Inventario de Producción.

| REAL DE PRODUCCION BRUTA Y VENTA MES DE MAYO |          |          |                 |                                                     |               |                         |            |            |            |                       |            |                             |                             |
|----------------------------------------------|----------|----------|-----------------|-----------------------------------------------------|---------------|-------------------------|------------|------------|------------|-----------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|
| No                                           | CONTRATO | No.C ONV | CODIGO ECONOMIA | PROYECTOS                                           | TIPO SERVICIO | INVENTARIO O INICIO MES | PLAN BRUTA | REAL BRUTA | PLAN VENTA | PLAN VENTA TERMINADOS | REAL VENTA | PLAN INVENTARIO O FINAL MES | REAL INVENTARIO O FINAL MES |
| 25                                           | 6-092-01 | 212      | 602800          | PTE Policlínico Camarones Edificio Principal        | DISEÑO        | 10.000,00               | 5.000,00   | 15.000,00  |            |                       |            | 15.000,00                   | 25.000,00                   |
| 26                                           | 6-020-04 | 100      | 602005          | PTE Servientro Cruces CIMEX                         | DISEÑO        | 9.800,00                | -78,68     |            |            |                       | 3.721,34   | 9.800,00                    | 0,00                        |
| 27                                           | 6-020-04 | 6020B    | 602079          | CT Servientro Cruces CIMEX                          | C.TECNICA     | 600,00                  |            |            |            |                       |            | 600,00                      | 600,00                      |
| 28                                           | 6-101-00 | 202      | 785016          | PTE Hosp. Mtro de Giron Caseta p. Man. de aire      | DISEÑO        | 900,00                  |            |            |            |                       |            | 900,00                      | 900,00                      |
| 29                                           | 6-101-00 | 144      | 78501           | PTE Hosp. Martires de Giron. Elev. Camillero        | DISEÑO        | 5.860,88                |            |            |            |                       |            | 5.860,88                    | 5.860,88                    |
| 30                                           | 6-101-00 | 143      | 785012          | PTE Hosp. M de Giron. Elev. Camill Est. Compl.      | DISEÑO        | 2.100,00                |            |            |            |                       |            | 2.100,00                    | 2.100,00                    |
| 31                                           | 6-101-00 | 142      | 785013          | PTE Hosp. M de Giron. Elev. Camill Entib Elevadores | DISEÑO        | 2.662,00                |            |            |            |                       |            | 2.662,00                    | 2.662,00                    |
| 34                                           | 6-004-12 | 269      | 60412           | PTE GE Paso Bonito                                  | DISEÑO        | 12.500,00               | 4.500,00   | 16.305,68  |            | 18.500,00             | 28.805,68  | -1.500,00                   | 0,00                        |
| 36                                           | 7-002-00 | 7002A    | 61500           | PTE Policlínico Antonio Sanchez                     | DISEÑO        | 0,00                    |            |            |            |                       |            | 0,00                        | 0,00                        |
| 37                                           | 7-005-00 | 7005A    | 700501          | PTE Estrella 1                                      | DISEÑO        | 10.588,00               | 2.000,00   |            |            |                       |            | 12.588,00                   | 10.588,00                   |
| 39                                           |          |          |                 | PTE CAMPISMO JAGUA                                  | C.TECNICA     |                         |            |            |            |                       |            | 0,00                        | 0,00                        |
| 40                                           |          |          |                 | PTE Hospital GAL. SALA 8A                           | DISEÑO        | 0,00                    |            |            |            |                       |            | 0,00                        | 0,00                        |
| 42                                           |          |          |                 | PTE Hospital GAL. SALA 10A                          | DISEÑO        | 0,00                    |            |            |            |                       |            | 0,00                        | 0,00                        |
| 43                                           | 6-004-01 | 6054A    | 605404          | CA CENTRO GENETICA MEDICA                           | CONTROL AUTO  | 0,00                    | 800,00     | 2.857,20   |            |                       | 2.857,20   | 800,00                      | 0,00                        |
| 44                                           | 0786     | 0786A    | 78696           | CT Tarea Técnica CPEM                               | C.TECNICA     | 850,00                  | 4.000,00   | 1.000,00   |            |                       |            | 4.850,00                    | 1.850,00                    |
| 45                                           | 0786     | 0786D    | 78690           | PTE Hospital GAL. As built Sala Maquina de Clima    | DISEÑO        | 450,00                  | 1.000,00   |            |            |                       |            | 1.450,00                    | 450,00                      |
| 46                                           | 0786     | 0786E    | 78691           | PTE Hospital GAL. As built Elevador Consulta Ester  | DISEÑO        | 180,00                  | 1.000,00   |            |            |                       |            | 1.180,00                    | 180,00                      |
| 47                                           | 0786     | 0786F    | 78692           | PTE Hospital GAL. As built Centro Diagnostico       | DISEÑO        | 450,00                  | 1.000,00   |            |            |                       |            | 1.450,00                    | 450,00                      |
| 48                                           | 6-004-01 | 6054B    | 605402          | PTE Mod Centro Genetica Medica                      | DISEÑO        | 900,00                  | 1.000,00   | 500,00     |            |                       |            | 1.900,00                    | 1.400,00                    |
| 49                                           | 6-092-02 | 6092A    | 609202          | CT Deteccion Técnica Policlínico Camarones          | C.TECNICA     | 700,00                  | 1.000,00   |            |            |                       |            | 1.700,00                    | 700,00                      |
|                                              | 0786     | 0786G    | 78693           | Idas Conceptuales CPEM                              |               | 0,00                    | 7.000,00   | 3.000,00   |            |                       |            | 7.000,00                    | 3.000,00                    |
| 26                                           | 6-020-04 | 100      | 602005          | PTE Servientro Cruces CIMEX                         | DISEÑO        | 5.400,00                |            | 78,68      |            |                       |            | 5.400,00                    | 5.478,68                    |
|                                              | 6-020-00 | 211      | 602639          | PTE Policlínico Potrillo Plan general               | DISEÑO        | 400,00                  |            |            |            |                       |            | 400,00                      | 400,00                      |
|                                              | 6-028-00 | 209      | 602803          | PTE Policlínico Camarones Plan general              | DISEÑO        | 600,00                  |            |            |            |                       |            | 600,00                      | 600,00                      |
|                                              | 0856-03  | 0856A    | 85601           | Asesoria Técnica Puente Río Hondo                   | C.TECNICA     |                         |            | 700,00     |            |                       |            | 0,00                        | 700,00                      |
| 42                                           | 0        | 28       | 42              | TOTAL                                               |               | 109.373,88              | 58.800,00  | 73.881,42  | 0,00       | 59.000,00             | 73.303,76  | 109.173,88                  | 109.951,54                  |
|                                              |          |          |                 |                                                     |               |                         |            | 12652      |            | 59.000,00             | 12452      |                             | 10022                       |

Anexo A.5 PR-3 Para Recursos Humanos (sin producción bruta)

| PR-3 Mayo |     |        |        |                                                                   |       |                       |       |  |  |
|-----------|-----|--------|--------|-------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|-------|--|--|
| Id        | Cód | Conver | CODIGO | NOMBRE PROYECTO                                                   | Id    | NOMBRE PROYECTO       | HORA  |  |  |
| 67        | 710 | 6045A  | 604502 | PTE Campismo Jagua-Ranchon                                        | 179   | Danilo Garcia Sanches | 16,0  |  |  |
| 67        | 710 | 6045A  | 604502 | PTE Campismo Jagua-Ranchon                                        | 214   | Alberto Gonzalez      | 16,0  |  |  |
| 67        | 710 | 6045A  | 604502 | PTE Campismo Jagua-Ranchon                                        | 34    | Nitza de Armas        |       |  |  |
| 67        | 710 | 6045A  | 604502 | PTE Campismo Jagua-Ranchon                                        | 604   | Hector Reguera        | 32,0  |  |  |
| 67        | 710 | 6045A  | 604502 | PTE Campismo Jagua-Ranchon                                        |       |                       | 117,0 |  |  |
| 68        | 721 | 209    | 602803 | PTE Policlínico Camarones. Plan General.                          | 640   | Lorenzo Morera        | 37,0  |  |  |
| 68        | 740 | 209    | 602803 | PTE Policlínico Camarones. Plan General.                          | 28    | Otilio Pernus         |       |  |  |
| 68        | 740 | 209    | 602803 | PTE Policlínico Camarones. Plan General.                          | 22033 | Jose Joaquin Garcia   |       |  |  |
| 68        | 740 | 209    | 602803 | PTE Policlínico Camarones. Plan General.                          |       |                       | 37,0  |  |  |
| 69        | 721 | 6090C  | 609005 | CT Policlínico Cartagena. Variante Solución Prefab, Ampliación de | 640   | Lorenzo Morera        | 44,0  |  |  |
| 69        | 743 | 6090C  | 609005 | CT Policlínico Cartagena. Variante Solución Prefab, Ampliación de | 22025 | Francisco Sanches     | 96,0  |  |  |
| 69        |     | 6090C  | 609005 | CT Policlínico Cartagena. Variante Solución Prefab, Ampliación de |       |                       |       |  |  |
| 69        |     | 6090C  | 609005 | CT Policlínico Cartagena. Variante Solución Prefab, Ampliación de |       |                       |       |  |  |
| 70        | 740 | 216    | 78661  | PTE Hospital GAL. Maxilofacial                                    | 22032 | Pedro Vidal           | 18,0  |  |  |
| 70        | 740 | 216    | 78661  | PTE Hospital GAL. Maxilofacial                                    | 719   | Idalvis Suarez        | 68,0  |  |  |
| 70        | 740 | 216    | 78661  | PTE Hospital GAL. Maxilofacial                                    | 22013 | Mercedes Utrera       | 36,0  |  |  |
| 70        | 740 | 216    | 78661  | PTE Hospital GAL. Maxilofacial                                    | 22028 | Arianne Toribio       | 62,0  |  |  |
| 70        | 740 | 216    | 78661  | PTE Hospital GAL. Maxilofacial                                    | 686   | Odalis Ferrer         | 36,0  |  |  |
| 70        | 740 | 216    | 78661  | PTE Hospital GAL. Maxilofacial                                    | 22038 | Lazara Martinez       | 133,0 |  |  |
| 70        | 740 | 216    | 78661  | PTE Hospital GAL. Maxilofacial                                    |       |                       | 353,0 |  |  |
| 71        | 740 | 176    | 602800 | PTE Policlínico Camarones Edificio Principal                      | 22033 | Jose Joaquin Garcia   | 71,0  |  |  |
| 71        | 740 | 176    | 602800 | PTE Policlínico Camarones Edificio Principal                      | 726   | Antonio Orceguera     | 36,0  |  |  |
| 71        | 740 | 176    | 602800 | PTE Policlínico Camarones Edificio Principal                      | 22032 | Pedro Vidal           | 44,0  |  |  |
| 71        | 740 | 176    | 602800 | PTE Policlínico Camarones Edificio Principal                      | 719   | Idalvis Suarez        | 58,0  |  |  |
| 71        | 740 | 176    | 602800 | PTE Policlínico Camarones Edificio Principal                      | 22013 | Mercedes Utrera       | 62,0  |  |  |
| 71        | 740 | 176    | 602800 | PTE Policlínico Camarones Edificio Principal                      | 686   | Odalis Ferrer         | 57,0  |  |  |

[illegible]

Anexo A.7. Ejemplo del Informe PR-3 con Producción Bruta.

| PR-3 Mayo |     |        |        |                                                        |       |                          |       |         |  |
|-----------|-----|--------|--------|--------------------------------------------------------|-------|--------------------------|-------|---------|--|
| II        | CO  | Conver | CODIG  | IIOMBRE PROYECTO                                       | Ilro  | IIOMBRE PROYECTI         | HORAS | PRODUC  |  |
| 2         | 731 |        | 8828   | TL Silos de Cereales. Obras Protectoras (APCLCPHE, LO) | 639   | Nancy Llamasa            | 114,5 | 3048,00 |  |
| 3         | 731 |        | 610102 | Tramitación Legal Hospital de Especialidades           |       |                          | 77,5  |         |  |
| 3         |     |        | 610102 | Tramitación Legal Hospital de Especialidades           |       |                          |       |         |  |
| 3         |     |        | 610102 | Tramitación Legal Hospital de Especialidades.          |       |                          | 77,5  | 1540,00 |  |
| 4         | 731 |        | 607100 | Tramitación Legal Policlínico Cartagena                | 725   | Mitzy Delgado            | 42,0  |         |  |
| 4         | 731 |        | 607100 | Tramitación Legal Policlínico Cartagena                | 659   | Julio del Sol            | 53,0  |         |  |
| 4         |     |        | 607100 | Tramitación Legal Policlínico Cartagena                |       |                          | 95,0  | 2170,00 |  |
| 5         | 731 |        | 606901 | Tramitación Legal Policlínico Tulipán                  | 659   | Julio del Sol            | 97,0  |         |  |
| 5         | 731 |        | 606901 | Tramitación Legal Policlínico Tulipán                  | 725   | Mitzy Delgado            | 114,0 |         |  |
| 5         |     |        | 606901 | Tramitación Legal Policlínico Tulipán                  |       |                          | 211,0 | 3500,00 |  |
| 6         | 731 |        | 706200 | Tramitación Legal Policlínico Pueblo Griffo            | 725   | Mitzy Delgado            | 36,0  |         |  |
| 6         | 731 |        | 706200 | Tramitación Legal Policlínico Pueblo Griffo            | 659   | Julio del Sol            | 42,0  |         |  |
| 6         |     |        | 706200 | Tramitación Legal Policlínico Pueblo Griffo            |       |                          | 78,0  | 910,00  |  |
| 7         | 710 | 6045C  | 604504 | C.A. Campismo Jagua                                    | 167   | Leon Pons Cuan           | 9,0   |         |  |
| 7         | 710 | 6045C  | 604504 | C.A. Campismo Jagua                                    | 604   | Hector Reguera           | 9,0   |         |  |
| 7         | 710 | 6045C  | 604504 | C.A. Campismo Jagua                                    | 669   | Omello George            | 9,0   |         |  |
| 7         |     | 6045C  | 604504 | C.A. Campismo Jagua                                    |       |                          | 27,0  | 487,20  |  |
| 8         | 710 | 6061F  | 606109 | C.A. GE Fuill Oil Cruces                               | 290   | Niurka Nino              | 18,0  |         |  |
| 8         | 721 | 6061F  | 606109 | C.A. GE Fuill Oil Cruces                               | 666   | Hugo Rodriguez           | 18,0  |         |  |
| 8         | 710 | 6061F  | 606109 | C.A. GE Fuill Oil Cruces                               | 32    | Griselda Saavedra        | 18,0  |         |  |
| 8         | 710 | 6061F  | 606109 | C.A. GE Fuill Oil Cruces                               | 331   | Julio Rivero             | 9,0   |         |  |
| 8         | 710 | 6061F  | 606109 | C.A. GE Fuill Oil Cruces                               | 9     | Alefa Arellis Chong Ruiz | 18,0  |         |  |
| 8         |     | 6061F  | 606109 | C.A. GE Fuill Oil Cruces                               |       |                          | 81,0  | 1695,60 |  |
| 9         | 740 | 6054A  | 605404 | C.A. Genética medica                                   | 22030 | Hector Bermudez          | 12,0  |         |  |
| 9         | 710 | 6054A  | 605404 | C.A. Genética medica                                   | 331   | Julio Rivero             |       |         |  |
| 9         | 740 | 6054A  | 605404 | C.A. Genética medica                                   | 22037 | Jose Ferrer              | 18,0  |         |  |

Anexo A.8 Resumen de Producción en Proceso por Proyectos.

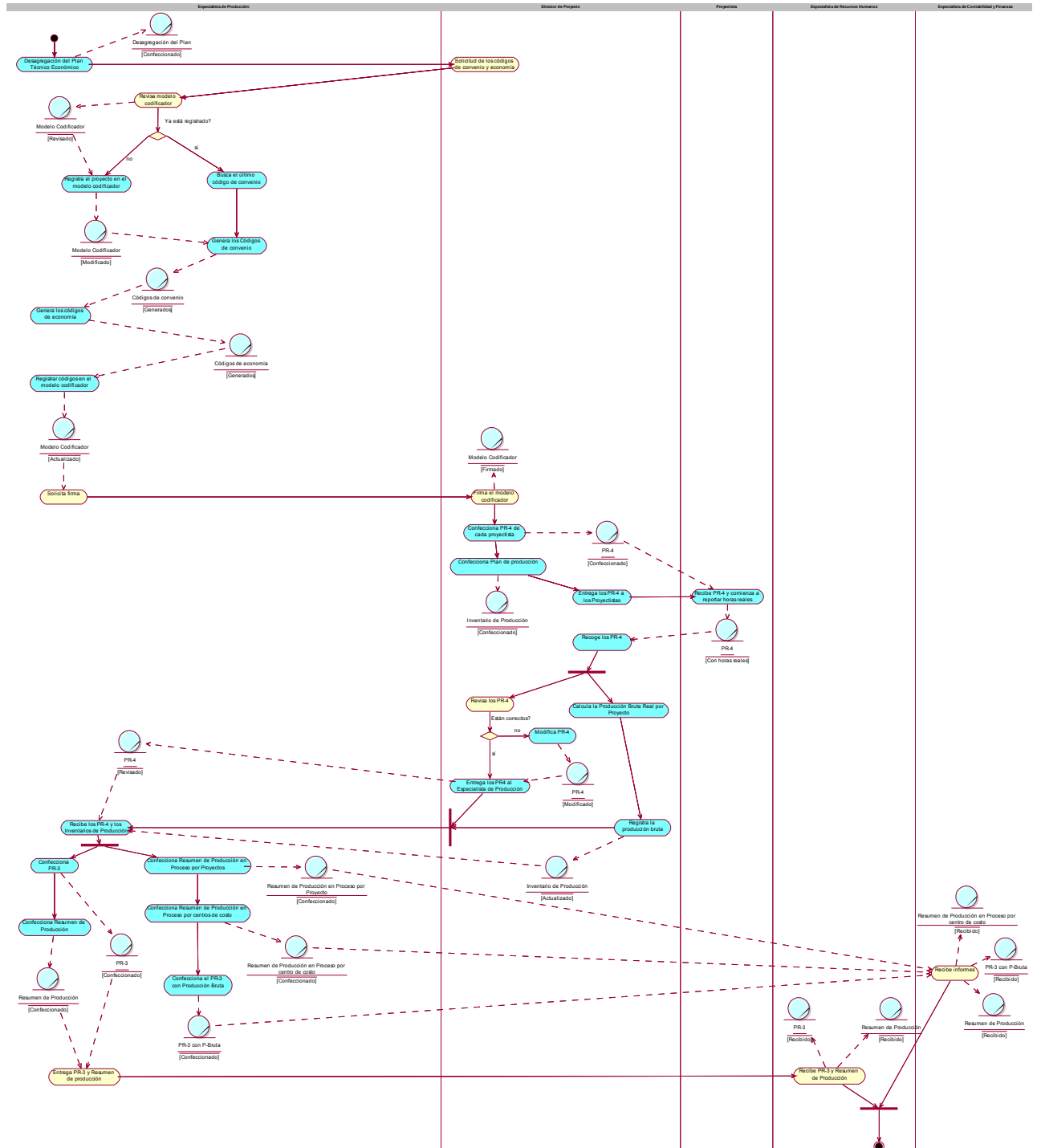
| RESUMEN PRODUCCION EN PROCESO               |                                           |                  |            |     |                    |                |                    |                     |  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|------------|-----|--------------------|----------------|--------------------|---------------------|--|
| EMPRESA DE DISEÑO E INGENIERIA DE CENFUEGOS |                                           |                  |            |     |                    |                |                    |                     |  |
| MES: MAYO                                   |                                           |                  |            |     |                    |                |                    |                     |  |
| AÑO: 2007                                   |                                           |                  |            |     |                    |                |                    |                     |  |
| Dtor: Samuel Lopez                          |                                           |                  |            |     |                    |                |                    |                     |  |
| CENTRO DE COSTO: 721 VIALES                 |                                           |                  |            |     |                    |                |                    |                     |  |
| CODIGOS                                     | PROYECTOS                                 | VALOR CONTRATADO | VALOR REAL | %   | INVENTARIO INICIAL | PRODUCC. BRUTA | PRODUCC. TERMINADA | INVENTARIO FINAL PP |  |
| 621114                                      | PTE Vial Rodas Medidas-Ochovias           | 15000,00         | 15000,00   | 100 | 55130,00           |                |                    | 55130,00            |  |
| 600308                                      | PTE Viviendas Para Médicos: 57 / 28 y 24. | 1000,00          | 1000,00    | 100 | 0,00               | 1000,00        |                    | 1000,00             |  |
| 700402                                      | PTE Aeropuerto. Vial de Combustible       | 20000,00         | 20000,00   | 100 | 2500,00            | 27763,10       |                    | 30263,10            |  |
| 600500                                      | CT Tuneles                                | 5000,00          | 5000,00    | 100 | 2144,00            |                |                    | 2144,00             |  |
| TOTAL CENTRO DE COSTO                       |                                           | 41000,00         | 41000,00   | 100 | 59774,00           | 28763,10       | 0,00               | 88537,10            |  |

### Anexo A.9 Resumen de Producción en Proceso por Centros de Costos.

| RESUMEN PRODUCCION EN PROCESO               |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|---------------------------------------------|------------|-----------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|--|
| EMPRESA DE DISEÑO E INGENIERIA DE CIEFUEGOS |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
| MES: MAYO                                   |            |           |        |            | AÑO: 2007 |           |           |            |  |
| DEPARTAMENTOS                               | VALOR      |           | %      | INVENTARIO |           | PRODUCC   |           | INVENTARIO |  |
|                                             | CONTRATADO | REAL      |        | INICIAL PP | BRUTA     | TERMINADA | FINAL PP  |            |  |
| 7710 ROBERTO                                | 373893,98  | 373893,98 | 100,00 | 230110,20  | 77745,60  | 89862,06  | 217993,74 |            |  |
| CEDITEC                                     | 0,00       | 0,00      | 0,00   | 0,00       | 0,00      | 0,00      | 0,00      |            |  |
| 7731 SERV. INGENIEROS                       | 11168,00   | 11168,00  | 0,00   | 0,00       | 11168,00  | 11168,00  | 0,00      |            |  |
| 7732 SERV. INGENIEROS                       | 0,00       | 0,00      | 0,00   | 2310,00    | 9805,00   | 9805,00   | 2310,00   |            |  |
| 7721 VIALES                                 | 41000,00   | 41000,00  | 100,00 | 59774,00   | 28763,10  | 0,00      | 88537,10  |            |  |
| 7722 TOPOGRAFIA                             | 55003,24   | 55003,24  | 100,00 | 30910,56   | 15103,24  | 35398,05  | 10615,75  |            |  |
| 7740 YAMILEC                                | 273702,20  | 273702,20 | 100,00 | 109373,88  | 72143,33  | 70446,47  | 111070,74 |            |  |
| 7743 N. CONSUEGRA                           | 202246,12  | 202246,12 | 100,00 | 120566,71  | 36749,29  | 21473,00  | 135843,00 |            |  |
| TOTAL EMPRESA                               | 957013,54  | 957013,54 | 100,00 | 553045,35  | 251477,56 | 238152,58 | 566370,33 |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |
|                                             |            |           |        |            |           |           |           |            |  |

## Anexo B. Diagrama de actividad del modelo de negocio.

### Diagrama de actividad del caso de uso Realizar control de la producción



## Anexo C. Descripción de los casos de uso del sistema

### Anexo C.1 Caso de uso Autenticar

| Nombre del caso de uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Autenticar                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Actores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Usuario Registrado (inicia)                                              |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando un Usuario del sistema desea ingresar al mismo, para ello el sistema le solicita su nombre de usuario y contraseña, si son correctos entonces se entra al sistema, sino se envía un mensaje de error diciendo que el usuario y contraseña están incorrectos, terminando así el caso de uso. |                                                                          |
| Referencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | R1                                                                       |
| Precondiciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | El usuario y contraseña tienen que estar registrado en la base de datos. |
| Post-condiciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | El usuario accede a la información del sistema.                          |
| Prototipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Anexo D.1                                                                |

### Anexo C.2 Caso de uso Generar Código

| Nombre del caso de uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Generar Códigos                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Actores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Especialista de Producción (Inicia)                     |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Especialista de Producción va a generar un código de convenio o de economía solicitado. En dependencia del código que se vaya a generar se muestra un formulario donde se deberá seleccionar los datos necesarios para generarlo. Una vez generado el código automáticamente se registra en la base de datos y se muestra otro formulario con el código (o los códigos) generados a los cuales se le da un nombre terminando así el caso de uso. |                                                         |
| Referencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | R2,R3                                                   |
| Precondiciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | El código de contrato o suplemento a partir del cual se |

|                         |                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                         | generan los códigos debe de estar registrado como firmado.                  |
| <b>Post-condiciones</b> | El código y el nombre de este deben quedar registrados en la base de datos. |
| <b>Prototipo</b>        | <b>Anexo D.2, Anexo D.3, Anexo D.4, Anexo D.5</b>                           |

### **Anexo C.3 Caso de uso Actualizar Estadios de Convenio**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Actualizar Estadios de Convenio.</b>                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Especialista de Producción (inicia)                     |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Especialista de Producción desea cambiar el estadio de uno o varios convenios, para el cual se muestra un formulario donde debe seleccionar el código de convenio al que se le actualizará el estadio, este se mostrará, su nombre y deberá seleccionar el estadio con el cual desea registrarlo y luego realiza la acción de registro, terminando así el caso de uso. |                                                         |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | R4                                                      |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Deben de existir los convenios                          |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | El estado del convenio se registra en la base de datos. |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Anexo D.6, Anexo D.7</b>                             |

### **Anexo C.4 Caso de uso Mostrar Estadios de Convenio**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Mostrar Estadios de Convenio</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Especialista de Producción (inicia) |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Especialista de Producción desea visualizar el estadio de cada convenio por centros de costo. Para ello deberá seleccionar en un formulario el grupo por el cual se mostrarán los convenios, luego se muestra una interfaz visual con los datos referentes a los convenios del grupo |                                     |

seleccionado, el estado y estadio de estos así como una estadística de la cantidad de convenio en los distintos estadíos.

|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| <b>Referencias</b>      | R5                          |
| <b>Precondiciones</b>   | Deben existir los convenios |
| <b>Post-condiciones</b> | --                          |
| <b>Prototipo</b>        | <b>Anexo D.8, Anexo D.9</b> |

#### **Anexo C.5 Caso de uso Gestionar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Área.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Gestionar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Área.</b> |
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | Especialista de Producción (inicia)                             |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el especialista de Producción va a desagregar el plan de producción técnico económico del mes por los centros de costo, registrando por cada grupo un valor de plan a cumplir en el mes, de igual forma para modificar el plan. |                                                                 |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | R6, R7                                                          |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | Debe de existir algún código de economía                        |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | Queda registrado el plan por área.                              |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Anexo D.10, Anexo D.11, Anexo D.12</b>                       |

#### **Anexo C.6 Caso de uso Modificar reporte de Producción Bruta.**

|                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Modificar reporte de Producción Bruta.</b> |
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                | Controlador de Producción (inicia)            |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso comienza cuando el Controlador de Producción necesita modificar el reporte de Producción Bruta para el cual si el controlador es el Director de Proyecto se mostrará un formulario donde deberá seleccionar el mes y año del |                                               |

reporte, pero si es el Especialista de Producción deberá seleccionar además el grupo al que pertenece el o los proyectos a los cuales le modificará el reporte de producción. Luego se muestran todos los proyectos que tienen asignados al grupo seleccionado o el perteneciente al Director de Proyecto y la acción de modificar por cada uno. Esta acción visualizará un formulario donde se muestra el código de economía seleccionado el nombre y el plan de producción que se le registro para el mes. El caso de uso finaliza con el registro de la nueva producción.

|                         |                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Referencias</b>      | R8                                                                                                                    |
| <b>Precondiciones</b>   | Debe de existir algún código de economía<br>Debe haberse insertado reportes de producción para algún código económico |
| <b>Post-condiciones</b> | Queda registrada la producción                                                                                        |
| <b>Prototipo</b>        | <b>Anexo D.13, Anexo D.14</b>                                                                                         |

#### **Anexo C.7 Caso de uso Mostrar Inventario.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Mostrar Inventario.</b>                        |
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Controlador de Producción (inicia)                |
| <b>Resumen</b><br><p>El caso de uso se inicia cuando el controlador de producción desea visualizar el inventario de producción para ello se mostrará un formulario donde se deberá seleccionar mes y año (si fuese el Director de Proyecto) además del grupo (si fuese el Especialista de Producción) para que posteriormente se muestre una lista de los Proyectos y por cada uno de ellos el inventario de inicio del mes, el plan y el real de producción bruta que se le reporto, el plan de producción mercantil y si tuvo ventas, el inventario final del mes y el porciento de cumplimiento de los planes de producción para el grupo.</p> |                                                   |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | R9, R10                                           |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tiene que haberse insertado el plan de producción |

|                         |                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | por proyecto<br>Tiene que haberse insertado reportes de producción para algún código económico |
| <b>Post-condiciones</b> | --                                                                                             |
| <b>Prototipo</b>        | <b>Anexo D.15</b>                                                                              |

**Anexo C.8 Caso de uso Mostrar Cumplimiento de los Planes de Producción.**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Mostrar Cumplimiento de los Planes de Producción.</b>                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Controlador de Producción (inicia)                                       |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el controlador de Producción desea visualizar el cumplimiento de los planes de producción donde se mostrará un formulario donde se deberá seleccionar mes y año (si es el Especialista de Producción) o directamente la interfaz visual con los resultados del cumplimiento del plan para el mes en curso. Se muestran los planes de producción del grupo, el real reportado y el porciento de cumplimiento para cada tipo de plan. |                                                                          |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | R11, R12                                                                 |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Debe haberse registrado los planes de producción y el real por proyectos |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | --                                                                       |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Anexo D.16, Anexo D.17</b>                                            |

**Anexo C.9 Caso de uso Mostrar Ventas por Centros de Costo.**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                | <b>Mostrar Ventas por Centros de Costo.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                               | Especialista de Producción (inicio)         |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Especialista de Producción desea visualizar las ventas realizadas por un grupo en un mes dado. Para ello se mostrará un |                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| formulario donde se deberá seleccionar el grupo el mes y año que se mostrará. Luego se muestra en una interfaz visual las facturas con los valores en MN y en CUC y el valor total de esta y el nombre y código al que pertenece. |                                                                                                  |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                | R13                                                                                              |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                             | Tiene que existir al menos una factura y que este registrada en economía en el mes seleccionado. |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                           | --                                                                                               |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>Anexo D.18</b>                                                                                |

**Anexo C.10 Caso de uso Mostrar Ventas por Meses.**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Mostrar Ventas por Meses.</b>                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Controlador de Producción (inicia).                                                              |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Controlador de Producción desea visualizar las ventas realizadas por un grupo en un mes dado. Para ello se mostrará un formulario donde se deberá seleccionar el grupo el mes y año (si fuese el Especialista de Producción) o solamente el mes y año (si fuese el Director de Proyecto) que se mostrará. Luego se muestra en una interfaz visual las facturas con los valores en MN y en CUC y el valor total de esta y el nombre y código al que pertenece. |                                                                                                  |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | R14                                                                                              |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tiene que existir al menos una factura y que este registrada en economía en el mes seleccionado. |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | --                                                                                               |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Similar al <b>Anexo D.18</b>                                                                     |

**Anexo C.11 Caso de uso Mostrar por Convenio el total de Producción Bruta y Mercantil**

| Nombre del caso de uso                                                                                                                                                                                                                                                                   | Mostrar por Convenio el total de Producción Bruta y Mercantil              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           | Especialista de Producción (inicio)                                        |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso de inicia cuando el Especialista de Producción necesita visualizar el total de Producción Bruta y Mercantil reportados hasta la fecha, y el total de producción bruta y mercantil por código de economía los cuales se muestran en una interfaz visual. |                                                                            |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | R15                                                                        |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tienen que haberse reportado producción por convenio y código de economía. |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  | --                                                                         |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | Anexo D.19                                                                 |

**Anexo C.12 Caso de uso Mostrar las horas reportadas por proyecto de cada Proyectista en un Código Económico.**

| Nombre del caso de uso                                                                                                                                                                                                                                                       | Mostrar las horas reportadas por proyecto de cada Proyectista en un Código Económico. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                               | Especialista de Producción (inicio)                                                   |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso de inicia cuando el especialista de producción necesita visualizar las horas reportadas a cada proyecto de código de economía, que proyectista las reporto y el total de horas por proyectista las cuales se mostrarán una interfaz visual. |                                                                                       |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                           | R16                                                                                   |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | Tiene que haberse reportado horas PR-4 para algún proyectista en un proyecto          |

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| <b>Post-condiciones</b> | --                |
| <b>Prototipo</b>        | <b>Anexo D.20</b> |

#### **Anexo C.13 Caso de uso Insertar Horas Reales al PR-4 Diarias.**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Insertar Horas Reales al PR-4 Diarias.</b>                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Usuario de Producción (inicia)                                                       |
| <b>Resumen</b><br><p>El caso de uso inicia con la inserción de las horas a un proyecto por un proyectista. En el sistema de datos se registran estas horas y la fecha actual así como el proyecto y el proyectista a que pertenecen. En caso del que el proyectista no realice esta operación lo hará el Director de Proyecto desde su módulo por el cual tendrá que seleccionar en un formulario el trabajador el mes y el año en que se insertaran las horas. Luego se mostrará otro formulario donde se muestran los proyectos donde el trabajador tiene plan de horas de PR-4. El caso de uso finaliza con el registro de las horas por proyecto del proyectista.</p> |                                                                                      |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | R17                                                                                  |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | El proyectista debe estar asignado a algún proyecto.                                 |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Se insertan las horas y la fecha para un proyecto y proyectista en la base de datos. |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Anexo D.21</b>                                                                    |

#### **Anexo C.14 Caso de uso Modificar Horas Reales de PR-4**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Modificar Horas Reales de PR-4</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                 | Controlador de Producción (inicia)    |
| <b>Resumen</b><br><p>El caso de uso se inicia cuando el controlador de producción que pueden ser el Director de Proyecto o el Especialista de Producción necesitan modificar el reporte de horas hecho al PR-4 de un proyectista. Para ello se mostrará un</p> |                                       |

formulario donde deberán seleccionar el trabajador el mes y año al que se le modificarán las horas reales de PR-4. Seguidamente se muestra un interfaz visual donde se muestran los proyectos donde el trabajador está asignado en el mes y el plan que tiene por día. El caso de uso finaliza con la modificación de los valores de horas.

|                         |                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Referencias</b>      | R18                                              |
| <b>Precondiciones</b>   | Tiene que haberse insertado horas reales al PR-4 |
| <b>Post-condiciones</b> | Quedan modificadas la hora reales de PR-4        |
| <b>Prototipo</b>        | <b>Anexo D.22</b>                                |

#### **Anexo C.15 Caso de uso Mostrar PR-4.**

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del caso de uso</b> | <b>Mostrar PR-4.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Actores</b>                | Usuario de Producción (inicia).                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Resumen</b>                | El caso de uso comienza cuando un usuario de producción ya sea el proyectista el, Director de Proyecto o el Especialista de Producción, desee mostrar el reporte de PR-4, para el cual se muestra una interfaz visual con el modelo de PR-4 y la información referida a este. Este reporte puede ser impreso si así se desea. |
| <b>Referencias</b>            | R19, Imprimir (extend)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Precondiciones</b>         | Tiene que haberse insertado horas reales al PR-4 para algún código económico o horas extras                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Post-condiciones</b>       | --                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Prototipo</b>              | <b>Anexo D.23</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

#### **Anexo C.16 Caso de uso Mostrar Resumen de PR-4.**

|                               |                                                                              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del caso de uso</b> | <b>Mostrar Resumen de PR-4.</b>                                              |
| <b>Actores</b>                | Controlador de Producción                                                    |
| <b>Resumen</b>                | El caso de uso comienza cuando un Controlador de Producción desee mostrar el |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>reporte Resumen de PR-4. Se muestra una interfaz visual con el Resumen de PR-4 y la información referida a este. Este reporte puede ser impreso si así se desea.</p> |                                                                                             |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                      | R20, R21, Imprimir (extend)                                                                 |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                   | Tiene que haberse insertado horas reales al PR-4 para algún código económico o horas extras |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                 | --                                                                                          |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                        | <b>Anexo D.24</b>                                                                           |

**Anexo C.17 Caso de uso Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para Economía.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para Economía.</b>                                                                 |
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Especialista de Producción (inicia)                                                                                   |
| <p><b>Resumen</b></p> <p>El caso de uso comienza cuando el Especialista de Producción desea mostrar el reporte Mensual de PR-3 para Economía. Se muestra una interfaz visual con el Modelo de PR-3 para Economía y la información referida a este. Este reporte puede ser impreso si así se desea.</p> |                                                                                                                       |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | R22, Imprimir (extend)                                                                                                |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tiene que haberse insertado horas reales al PR-4 para algún código económico o reportado producción a algún proyecto. |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                | --                                                                                                                    |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Anexo D.25</b>                                                                                                     |

**Anexo C.18 Caso de uso Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para R. Humanos.**

|                               |                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del caso de uso</b> | <b>Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para R. Humanos.</b> |
| <b>Actores</b>                | Especialista de Producción (inicia)                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Resumen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                              |
| El caso de uso comienza cuando el Especialista de Producción desea mostrar el reporte Mensual de PR-3 para Recursos Humanos. Se muestra una interfaz visual con el Modelo de PR-3 para Recursos Humanos y la información referida a este. Este reporte puede ser impreso si así se desea. |                                                                              |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                        | R23, Imprimir (extend)                                                       |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tiene que haberse insertado horas reales al PR-4 para algún código económico |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | --                                                                           |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Anexo D.26</b>                                                            |

#### **Anexo C.19 Caso de uso Mostrar Reporte de Producción Mensual.**

|                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Mostrar Reporte de Producción Mensual.</b> |
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                             | Especialista de Producción (inicia)           |
| <b>Resumen</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |
| El caso de uso comienza cuando el Especialista de Producción desea mostrar el reporte de Producción mensual. Se muestra una interfaz visual con el reporte de Producción y la información referida a este. Este reporte puede ser impreso si así se desea. |                                               |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                         | R24, Imprimir (extend)                        |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                      | Tienen que haberse reportado horas en el mes  |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                    | --                                            |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Anexo D.27</b>                             |

#### **Anexo C.20 Caso de uso Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Proyectos.**

|                               |                                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del caso de uso</b> | <b>Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Proyectos.</b> |
| <b>Actores</b>                | Especialista de Producción (inicia)                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Resumen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |
| El caso de uso se inicia cuando el Especialista de Producción desea visualizar el reporte de Producción en Proceso por Centros de Costo donde se muestran por cada Proyectos el total de valor contratado, el acumulado reportado, el por ciento de este con respecto al valor contratado y el inventario de producción total por Proyectos. Este reporte puede ser impreso si así se desea. |                                                          |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | R25, Imprimir (extend)                                   |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Tiene que haberse reportado producción a algún proyecto. |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | --                                                       |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Anexo D.28</b>                                        |

**Anexo C.21 Caso de uso Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Centros de Costo.**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Centros de Costo.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Especialista de Producción (inicia)                                   |
| <b>Resumen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                       |
| El caso de uso se inicia cuando el Especialista de Producción desea visualizar el reporte de Producción en Proceso por Centros de Costo donde se muestran por cada Grupo el total de valor contratado, el acumulado reportado, el por ciento de este con respecto al valor contratado y el inventario de producción total por centros de costo. Este reporte puede ser impreso si así se desea. |                                                                       |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | R26, Imprimir (extend)                                                |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Tiene que haberse reportado producción a algún proyecto.              |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | --                                                                    |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Anexo D.29</b>                                                     |

**Anexo C.22 Caso de uso Imprimir.**

| Nombre del caso de uso                                                                                                                                                                                                                            |  | Imprimir.                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------|
| Actores                                                                                                                                                                                                                                           |  | Controlador de Producción                |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Especialista de Producción o el Director de Proyecto o ambos desean imprimir cualquiera de los reportes descritos anteriormente. El sistema manda a imprimir finalizando así el caso de uso. |  |                                          |
| Referencias                                                                                                                                                                                                                                       |  | R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33        |
| Precondiciones                                                                                                                                                                                                                                    |  | Tiene que haberse generado algún Reporte |
| Post-condiciones                                                                                                                                                                                                                                  |  | --                                       |
| Prototipo                                                                                                                                                                                                                                         |  | <b>Anexo D.30</b>                        |

**Anexo C.23 Caso de uso Insertar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Proyectos.**

| Nombre del caso de uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  | Insertar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Proyectos. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------|
| Actores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  | Director de Proyecto (inicia)                                |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Director de Proyecto desea insertar el plan de Producción bruta y Mercantil para un mes determinado del año, para el cual se muestra un formulario donde se selecciona el mes y año, luego en otro formulario se listan los proyectos que el Director de Proyecto tiene asignado y dos casillas donde se registra el plan de Producción Bruta y Mercantil respectivamente, terminando así el caso de uso. |  |                                                              |
| Referencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | R34                                                          |
| Precondiciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  | Tiene que existir el proyecto                                |
| Post-condiciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  | Queda registrado el plan de producción por proyecto.         |
| Prototipo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | <b>Anexo D.31</b>                                            |

**Anexo C.24 Caso de uso Insertar Real de Producción Bruta por Proyectos.**

| Nombre del caso de uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Insertar Real de Producción Bruta por Proyectos. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Director de Proyecto (inicia)                    |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Director de Proyecto desea insertar el real de Producción bruta para un mes determinado del año, para el cual se muestra un formulario donde se selecciona el mes y año, luego en otro formulario se listan los proyectos que el Director de Proyecto tiene asignado con el plan de producción par el mes y una casillas donde se registra el real de producción bruta, terminando así el caso de uso. |                                                  |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | R35                                              |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tiene que existir el proyecto                    |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Se registra el valor de producción por proyecto. |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Anexo D.32</b>                                |

**Anexo C.25 Caso de uso Mostrar Plan y Real de Producción Bruta.**

| Nombre del caso de uso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Mostrar Plan y Real de Producción Bruta.         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Director de Proyecto (inicia)                    |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso comienza cuando el Director de Proyecto desea visualizar el Plan y/o Real de Producción Bruta Reportados en determinado mes y año. Se muestra en una interfaz visual el plan de producción reportado por proyectos y el real, además de otros datos se da la posibilidad de modificar los valores de Producción reportados por Proyecto. |                                                  |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | R36, R37                                         |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tiene que haberse insertado el plan y el real de |

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
|                              | producción por proyecto       |
| <b>Post-condiciones</b>      | --                            |
| <b>Requisitos especiales</b> |                               |
| <b>Prototipo</b>             | <b>Anexo D.33, Anexo D.34</b> |

**Anexo C.26 Caso de uso Gestionar PR-4 de un proyectista de otro Grupo.**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Gestionar PR-4 de un proyectista de otro Grupo.</b>      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Director de Proyecto (inicia)                               |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso comienza cuando el Director de Proyecto necesita insertar o modificar las Horas plan o reales de PR-4 de un proyectista de otro grupo. Para ello se muestra un formulario donde deberá seleccionar el proyecto al cual le asignará el trabajador de otro grupo, el mes, el año y el proyectista. Luego se visualiza los datos del proyectista y del proyecto con cada uno de los días laborables del mes para insertar las horas diarias plan o modificar las horas reales. El caso de uso finaliza con la acción de registro o modificación de las horas plan y reales de PR-4. |                                                             |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | R38, R39                                                    |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Tiene que existir el proyectista y el proyecto              |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Se registran las horas reales o de plan par el proyectista. |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Anexo D.35, Anexo D.36, Anexo D.37</b>                   |

**Anexo C.27 Caso de uso Insertar Plan de PR-4.**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                            | <b>Insertar Plan de PR-4.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                           | Directos de Proyecto (inicia) |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso comienza cuando el Director de Proyecto necesita insertar las Horas plan de PR-4 de un proyectista de su grupo. Para ello se muestra un |                               |

formulario donde deberá seleccionar el proyectista, el mes y año par el cual insertará el plan de PR-4, luego se mostrará un interfaz visual con los proyectos que podrá asignarle al proyectista con cada uno de los días laborables del mes para insertar las horas diarias plan. El caso de uso finaliza con el registro de las horas plan de PR-4.

|                         |                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Referencias</b>      | R40                                             |
| <b>Precondiciones</b>   | Tiene que existir el proyectista y el proyecto  |
| <b>Post-condiciones</b> | Se registran las horas plan para el proyectista |
| <b>Prototipo</b>        | Similar a <b>Anexo D.37</b>                     |

#### **Anexo C.28 Caso de uso Gestionar Usuario**

| <b>Nombre del caso de uso</b> | <b>Gestionar Usuario</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Actores:</b>               | Administrador (inicia)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Resumen:</b>               | <p>El caso de uso se inicia cuando el administrador necesita gestionar los usuarios ya sea insertar, modificar, eliminar, buscar un usuario e insertar tipos de usuarios. Para insertar un usuario se muestra un formulario donde se registrará la contraseña, el usuario y el tipo de usuario, además de otros datos. Para modificar o eliminar un usuario primero se mostrarán todos los usuarios con sus datos de registro y las opciones de modificar o eliminar el usuario. Si se escogió la opción de modificar se mostrara un formulario donde se podrá modificar los datos de registro. Para buscar un usuario simplemente se mostrará un formulario donde se dará el criterio de búsqueda y por éste se mostrarán todos los usuarios que contengan el criterio. Para insertar un tipo de usuario se mostrará un formulario donde se insertará el tipo de usuario a registrar. El caso de uso culmina con el almacenamiento de las acciones realizadas.</p> |
| <b>Referencias:</b>           | R41, R42, R43, R44, R45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Precondiciones:</b>        | Si lo que desea el Administrador es eliminar o modificar debe existir la información de los datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                         |                                                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|
|                         | referentes a los usuarios.                            |
| <b>Post-condiciones</b> | Se actualizan los cambios en la base de datos.        |
| <b>Prototipo</b>        | <b>Anexo D.38, Anexo D.39, Anexo D.40, Anexo D.41</b> |

#### **Anexo C.29 Caso de uso Mostrar Usuarios**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Mostrar Usuarios</b>     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Actor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Administrador               |
| <b>Resumen:</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Administrador necesita visualizar los usuarios. Para el cual se mostrará un formulario donde se visualizará la información de registro de cada usuario (usuario, contraseña, tipo de usuario, nombre y apellidos). El caso de uso culmina con la visualización de los datos del usuario. |                             |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | R46                         |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Los usuarios deben existir. |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | --                          |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Anexo D.42</b>           |

#### **Anexo C.30 Caso de uso Publicar Noticias**

| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Publicar Noticias</b>         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Actor</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Administrador (inicia)           |
| <b>Resumen:</b><br>El caso de uso se inicia cuando el Administrador necesita que un usuario reciba una noticia. Se muestra un formulario donde se selecciona el Tipo de usuario que recibirá el mensaje, el asunto y se edita el texto. El caso de uso culmina con la visualización del mensaje en la página principal del usuario. |                                  |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | R47                              |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | El tipo de usuario debe existir. |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | --                               |

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| <b>Prototipo</b> | <b>Anexo D.43</b> |
|------------------|-------------------|

### **Anexo C.31 Caso de uso Cerrar Sesión**

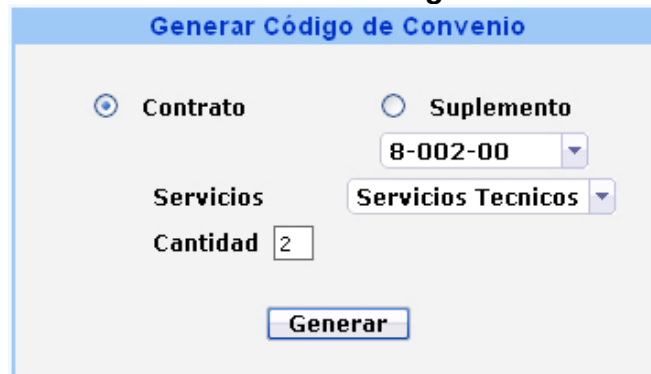
| <b>Nombre del caso de uso</b>                                                                                                                                                                                                | <b>Cerrar Sesión</b>                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Actores</b>                                                                                                                                                                                                               | Usuario Registrado (inicia)               |
| <b>Resumen</b><br>El caso de uso se inicia cuando un usuario registrado desea salir de su sistema para la cual ejecuta la acción salir, la cual redirecciona al usuario hacia la página principal finalizando el caso de uso |                                           |
| <b>Referencias</b>                                                                                                                                                                                                           | R48                                       |
| <b>Precondiciones</b>                                                                                                                                                                                                        | El usuario debe ser un usuario registrado |
| <b>Post-condiciones</b>                                                                                                                                                                                                      | --                                        |
| <b>Requisitos especiales</b>                                                                                                                                                                                                 | --                                        |
| <b>Prototipo</b>                                                                                                                                                                                                             | <b>Anexo D.44</b>                         |

## Anexo D. Prototipos del sistema

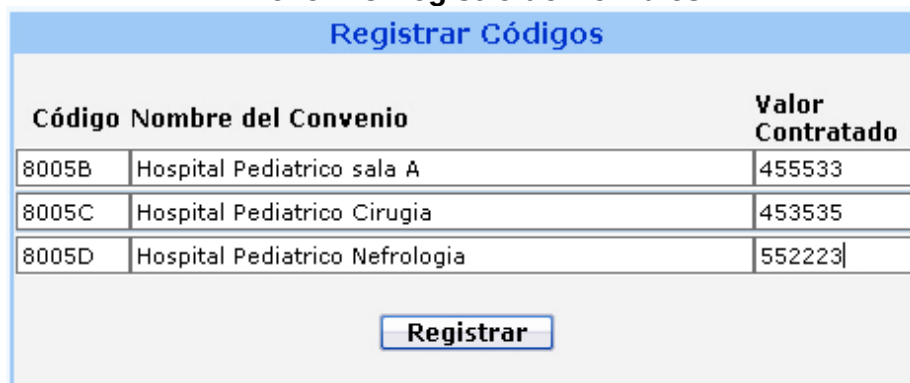
### Anexo D.1 Autenticarse



### Anexo D.2 Generador de Códigos de Convenios



### Anexo D.3 Registro de Nombres



| Código | Nombre del Convenio            | Valor Contratado |
|--------|--------------------------------|------------------|
| 8005B  | Hospital Pediatrico sala A     | 455533           |
| 8005C  | Hospital Pediatrico Cirugia    | 453535           |
| 8005D  | Hospital Pediatrico Nefrologia | 552223           |

#### Anexo D.4 Generador de Códigos de Economía

**Generar Código de Economía**

☐ Convenios  
☒ Contrato  
☐ Suplemento

Seleccionar...  
 Seleccionar...

Cantidad

**Generar**

#### Anexo D.5 Registro de Nombres

**Registrar Códigos**

| Código | Nombre del Código Económico |
|--------|-----------------------------|
| 800105 | <input type="text"/>        |

**Registrar**

#### Anexo D.6 Seleccionar para modificar estadios de convenio

**Seleccione**

Convenio  **Buscar**

**Mostrar Todos**

#### Anexo D.7 Modificar estadios de convenio.

| Actualizar Estado de los Convenios |                                        |               |
|------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| Convenio                           | Nombre                                 | Estadio       |
| 8001C                              | conveni p                              | Seleccione... |
| 8001E                              | bnxnxbn                                | Seleccione... |
| 8001F                              | bnmn mnmnm                             | Seleccione... |
| 8002A                              | Biblioteca Municipal Servicios Tecnico | Seleccione... |
| 8002B                              | Biblioteca Municipal Acesoria Tecnica  | Seleccione... |
| 8005A                              | Casa par Medicos                       | Seleccione... |
| <b>Aceptar</b>                     |                                        |               |

### Anexo D.8 Seleccionar para mostrar estadios de convenio

**Seleccione**

Grupos ▼

Aceptar

### Anexo D.9 Seleccionar para mostrar estadios de convenio

| Mostrar Estados de Convenios          |                                        |            |        |
|---------------------------------------|----------------------------------------|------------|--------|
| CCosto: 721                           |                                        |            |        |
| Convenio                              | Nombre                                 | Estadio    | Estado |
| 8002A                                 | Biblioteca Municipal Servicios Tecnico | En Proceso | Activo |
| 8002B                                 | Biblioteca Municipal Acesoria Tecnica  | En Proceso | Activo |
| 8002C                                 | fffffffffff                            | En Proceso | Activo |
| 8002D                                 | dhgfdghdsf                             | En Proceso | Activo |
| 8002E                                 | dfhgjmdhgkjd                           | En Proceso | Activo |
| 8002F                                 | fbdznbxnsf                             | En Proceso | Activo |
| 8002G                                 | hfmdgmrhghm                            | En Proceso | Activo |
|                                       |                                        |            |        |
| Total de Convenios Activos:           |                                        | 7          |        |
| Total de Convenios Inactivos:         |                                        | 0          |        |
| Total de Convenios Cancelados:        |                                        | 0          |        |
| Total de Convenios en Proceso:        |                                        | 7          |        |
| Total de Convenios Terminados:        |                                        | 0          |        |
| Total de Convenios Pendientes a Pago: |                                        | 0          |        |
| Total de Convenios Pagados:           |                                        | 0          |        |

## Anexo D.10 Insertar Plan de Producción por Áreas

**Registrar Plan por Área**

Mes  Año

| Grupo                | Producción Bruta     |                      |                      | Producción Mercantil |                      |                      | Salario              |                      |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                      | Tec_Econ             | Operativo            | Necesaria            | Tec_Econ             | Operativo            | Necesaria            | Plan                 | Estimulación         |
| CEDITEC              | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Diseño 1             | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Viales               | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| topografía           | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Servicios Ingenieros | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Diseño 3             | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Diseño 2             | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

**Registrar**

### Anexo D.11 Seleccionar para modificar el plan de producción

**Selecione**

Diseño 1 ▼

Junio ▼

2008 ▼

Aceptar

### Anexo D.12 Modificar plan de Producción

**Modificar Plan por Área**

| Grupo        | Producción Bruta |           |           | Producción Mercantil |           |           | Salario |              |
|--------------|------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------|-----------|---------|--------------|
|              | Tec_Econ         | Operativo | Necesaria | Tec_Econ             | Operativo | Necesaria | Plan    | Estimulación |
| 710 Diseño 1 | 1236             | 1236      | 1236      | 1256                 | 1256      | 1256      | 1256    | 1256         |

Registrar

### Anexo D.13 Mostrar reportes de Producción Bruta.

| Reportes de Produccion Bruta del Mes Junio CCosto: 710 |                                                  |                   |              |              |                  |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|--------------|--------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                                 | Nombre del Proyecto                              | Inventario inicio | Plan P_Bruta | Real P_Bruta | Inventario Final |                                                                                       |
| 800102                                                 | Sali I                                           | 0                 | 1236         | 422          | 9393             |  |
| 800104                                                 | Sala B                                           | 0                 | 1236         | 1236         | 8686             |  |
| 800105                                                 | jkfjkdgk                                         | 0                 | 1236         | 1239         | 22506            |  |
| 800101                                                 | Sala Quirurgica del Pediatrico Tramitacion Legal | 0                 | 1425         | 1256         | 5357             |  |
| 800106                                                 | jgkdgkjdhgk                                      | 0                 |              | 123          | 123              |  |

### Anexo D.14 Modificar Real de Producción Bruta.

**Modificar Reporte de Producción Bruta del Mes CCosto: 710**

| Código | Nombre del Proyecto                              | Inventario Inicio | Plan P_Bruta | Real P_Bruta                              |
|--------|--------------------------------------------------|-------------------|--------------|-------------------------------------------|
| 800101 | Sala Quirurgica del Pediatrico Tramitacion Legal | 0                 | 1425         | <input style="width: 80px;" type="text"/> |

Actualizar

### Anexo D.15 Inventario de Producción.

| Inventario del Mes de Junio CCosto: 710-Diseño 1 |          |          |          |                  |                                                 |                               |              |              |             |             |                       |                  |
|--------------------------------------------------|----------|----------|----------|------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-----------------------|------------------|
| Plan de Producción Bruta:                        |          |          |          | 1236             | 336 %                                           | Plan de Producción Mercantil: |              |              |             | 1256        | 118.63 %              |                  |
| Plan Operativo PB:                               |          |          |          | 1236             | 336 %                                           | Plan Operativo PM:            |              |              |             | 1256        | 118.63 %              |                  |
| Plan Necesario PB:                               |          |          |          | 1236             | 336 %                                           | Plan Necesario PM:            |              |              |             | 1256        | 118.63 %              |                  |
| No                                               | Contrato | Convenio | Economía | Servicio         | Proyecto                                        | Inventario Inicio             | Plan P_Bruta | Real P_Bruta | Plan Ventas | Real Ventas | Plan Inventario Final | Inventario Final |
| 1                                                | 8-001-00 |          | 800101   | Control de Autor | Sala Quirúrgica del Pediatría Tramitación Legal | 0                             | 1425         | 1256         | 1236        | 334         | 189                   | 5357             |
| 2                                                | 8-001-00 | 8001A    | 800105   | Control de Autor | fff                                             | 0                             | 1236         | 1239         | 1236        | 0           | 0                     | 22506            |
| 3                                                | 8-001-00 | 8001A    | 800102   | Control de Autor | Sali I                                          | 0                             | 1236         | 422          | 1236        | 578         | 0                     | 9393             |
| 4                                                | 8-001-00 | 8001B    | 800104   | Control de Autor | Sala B                                          | 0                             | 1236         | 1236         | 1236        | 578         | 0                     | 8686             |
| Total                                            |          |          |          |                  |                                                 | 0                             | 5133         | 4153         | 4944        | 1490        | 189                   | 45942            |

### Anexo B.16 Mostrar cumplimiento de los planes de producción de un área.

| Grupo: 710 Diseño 1 |                |                |              |        |          |          | Junio-2008           |                |                |                  |     |     |      |
|---------------------|----------------|----------------|--------------|--------|----------|----------|----------------------|----------------|----------------|------------------|-----|-----|------|
| Producción Bruta    |                |                |              |        |          |          | Producción Mercantil |                |                |                  |     |     |      |
| Plan TEcon          | Plan Operativo | Plan Necesario | Real P_Bruta | %TE    | %Op      | %Nec     | Plan TEcon           | Plan Operativo | Plan Necesario | Real P_Mercantil | %TE | %Op | %Nec |
| 1236                | 1236           | 1236           | 4957         | 401.86 | 401.86 % | 401.86 % | 1256                 | 1256           | 1256           | 0                | 0   | 0 % | 0 %  |

### Anexo D.17 Mostrar cumplimiento de los planes de producción por área.

| Cumplimiento del Plan por Área Junio 2008 |              |           |           |              |        |        |                  |           |           |                  |        |        |         |              |
|-------------------------------------------|--------------|-----------|-----------|--------------|--------|--------|------------------|-----------|-----------|------------------|--------|--------|---------|--------------|
| Grupo                                     | Plan P_Bruta |           |           | Real P_Bruta |        |        | Plan P_Mercantil |           |           | Real P_Mercantil |        |        | Salario |              |
|                                           | Tec_Econ     | Operativo | Necesaria | Real         | %_TE   | %_Op   | Tec_Econ         | Operativo | Necesaria | Real             | %_TE   | %_Op   | Plan    | Estimulación |
| CEDITEC                                   | 1256         | 1236      | 1236      |              | 0      | 0      | 1236             | 1256      | 1256      | 0                | 0      | 0      | 1256    | 1256         |
| Diseño 1                                  | 1236         | 1236      | 1236      | 4276         | 345.95 | 345.95 | 1256             | 1256      | 1256      | 1490             | 118.63 | 118.63 | 1256    | 1256         |
| Viales                                    | 1236         | 1236      | 1236      |              | 0      | 0      | 1256             | 1256      | 1256      | 0                | 0      | 0      | 1256    | 1256         |
| topografía                                | 1236         | 1236      | 1236      | 246          | 19.9   | 19.9   | 1256             | 1256      | 1256      | 0                | 0      | 0      | 1256    | 1256         |
| Servicios Ingenieros                      | 1236         | 1236      | 1236      |              | 0      | 0      | 1256             | 1256      | 1256      | 0                | 0      | 0      | 1256    | 1256         |
| Diseño 3                                  | 1236         | 1236      | 1236      |              | 0      | 0      | 1256             | 1256      | 1256      | 0                | 0      | 0      | 1256    | 1256         |
| Diseño 2                                  | 1236         | 1236      | 1236      |              | 0      | 0      | 1256             | 1256      | 1256      | 0                | 0      | 0      | 1256    | 1256         |

### Anexo D.18 Mostrar ventas

| Ventas del Mes de Junio |         |                                                 |          |           |       |
|-------------------------|---------|-------------------------------------------------|----------|-----------|-------|
| CodEcon                 | Factura | Denominación                                    | Valor MN | Valor CUC | Total |
| 800101                  | 1008001 | Sala Quirúrgica del Pediatría Tramitación Legal | 334      | 0         | 334   |
| 800102                  | 1008002 | Sali I                                          | 234      | 344       | 578   |
| 800104                  | 1008003 | Sala B                                          | 234      | 344       | 578   |

### Anexo D.19 Mostrar por Convenio el total de Producción Bruta y Mercantil

| Producción por Convenio y Horas Proyectistas |                      |                                                                                            |         |             |
|----------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|
| Convenio                                     | Nombre               | CCosto                                                                                     | P_Bruta | P_Mercantil |
| 8002B                                        | Biblioteca Municipal | 721                                                                                        | 0       | 0           |
|                                              | Acesoria Técnica     |                                                                                            |         |             |
|                                              |                      | CodEcon                                                                                    |         |             |
|                                              |                      |  800203 | 0       | 0           |
|                                              |                      |  800204 | 0       | 0           |

**Anexo D.20 Mostrar las horas reportadas por proyecto de cada Proyectista en un Código Económico.**

| No           | Nombres y Apellidos        | Horas     |
|--------------|----------------------------|-----------|
| 005          | Thai H Lago Tillet         | 13        |
| 006          | Maria Elena Tillet Cabrera | 7         |
| <b>Total</b> |                            | <b>20</b> |

**Anexo D.21 Insertar horas reales al PR-4**

|                    |                               |                |                     |
|--------------------|-------------------------------|----------------|---------------------|
| <b>Trabajador:</b> | <b>Delmis Escalona Tillet</b> | <b>No:</b> 002 | <b>C Costo:</b> 710 |
|--------------------|-------------------------------|----------------|---------------------|

| Convenio | Cód Econ | Nombre del Proyecto      | Plan | Horas                |
|----------|----------|--------------------------|------|----------------------|
| 8001A    | 800102   | Torre de la Refineria    | 5    | <input type="text"/> |
| 8002A    | 800202   | Policlinico de Pastorita | 2    | <input type="text"/> |

| Horas No Productivas | Horas                |
|----------------------|----------------------|
| A.Administrativo     | <input type="text"/> |
| A.Sindico            | <input type="text"/> |
| A.Tecnica            | <input type="text"/> |
| Capacit.             | <input type="text"/> |
| D.Feriados           | <input type="text"/> |
| Enfermedad           | <input type="text"/> |
| LSS                  | <input type="text"/> |
| M.Militar            | <input type="text"/> |
| OES                  | <input type="text"/> |
| Vacaciones           | <input type="text"/> |

**Aceptar**

## Anexo D.22 Modificar Horas Reales de PR-4

| No.                  |          | Nombre y Apellidos              | C_Costo |
|----------------------|----------|---------------------------------|---------|
| 004                  |          | Lorena Ayamey Alderete Escalona | 710     |
| Convenio             | Economía | Nombre_Proyecto                 | H_Plan  |
| 8001A                | 800102   | Sali I                          | Plan    |
|                      |          |                                 | Real    |
| Horas No Productivas |          |                                 |         |
| A.Adminty            |          |                                 |         |
| A.Sindic             |          |                                 |         |
| A.Tecnica            |          |                                 |         |
| Capacit.             |          |                                 |         |
| D.Ferriados          |          |                                 |         |
| Enfermedad           |          |                                 |         |
| LSS                  |          |                                 |         |
| M.Militar            |          |                                 |         |
| OES                  |          |                                 |         |
| Vacaciones           |          |                                 |         |
| Total                |          |                                 |         |

### Anexo D.23 Mostrar PR-4.

| Ministerio de la Construcción.<br>Sistema Informativo |          | PR-4            | Centro de Costo | 710 | Mes:                        | Junio-2008 | Trabajador: | Delmis Escalona Tillet |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | No: | 002 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|-----|-----------------------------|------------|-------------|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Convenio                                              | Economía | Nombre_Proyecto | Plan_Mes        | 185 | Horas Diarias por Proyectos |            |             |                        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                       |          |                 |                 |     | Do                          | Lu         | Ma          | Mi                     | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu  | Ma  | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa |

**Anexo D.24 Mostrar Resumen de PR-4.**

|                                                                                   |                |                 |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|----------------------|
|  |                |                 |                      |
|                                                                                   | PR-4           | 2008            | Centro de Costo: 710 |
| <b>Convenio</b>                                                                   | <b>CodEcon</b> | <b>Proyecto</b> | <b>Horas</b>         |
| 8001A                                                                             | 800102         | Sali I          | 85                   |
| <b>Total de Horas Productivas</b>                                                 |                |                 | 85                   |
| <b>Actividades no Productivas</b>                                                 |                |                 | <b>Horas</b>         |
| A.Administrativo                                                                  |                |                 | 2                    |
| A.Sindic                                                                          |                |                 | 2                    |
| A.Técnica                                                                         |                |                 | 2                    |
| Capacit.                                                                          |                |                 | 2                    |
| D.Feriados                                                                        |                |                 | 2                    |
| Enfermedad                                                                        |                |                 | 2                    |
| LSS                                                                               |                |                 | 2                    |
| M.Militar                                                                         |                |                 | 2                    |
| OES                                                                               |                |                 | 2                    |
| Vacaciones                                                                        |                |                 | 2                    |
| <b>Total de Horas no Productivas</b>                                              |                |                 | 20                   |
| <b>Total de Horas</b>                                                             |                |                 | 105                  |

**Anexo D.25 Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para Economía.**

|  |         |                          |         | PR-3                           |                              |                            |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------|---------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------|
|                                                                                     |         |                          |         | Ministerio de la Construcción. |                              |                            |           |
|                                                                                     |         |                          |         | Sistema Informativo            |                              |                            |           |
|                                                                                     |         |                          |         | Junio-2008                     | Total Producción Bruta: 9056 |                            |           |
| Convenio                                                                            | CodEcon | Proyecto                 | P_Bruta | CCosto                         | No                           | Nombre y Apellidos         | Horas     |
| 8001C                                                                               | 800105  | Petrocasa I              | 1239    |                                |                              |                            |           |
| 8002A                                                                               | 800201  | Petrocasa II             |         | 721                            | 006                          | Maria Elena Tillet Cabrera | 19        |
|                                                                                     | 800202  | Policlinico de Pastorita |         | 710                            | 002                          | Delmis Escalona Tillet     |           |
|                                                                                     |         |                          |         | 721                            | 006                          | Maria Elena Tillet Cabrera | 16        |
|                                                                                     |         |                          |         |                                |                              |                            | <b>35</b> |
| 8002B                                                                               | 800204  | Casa para Medicos        |         | 721                            | 006                          | Maria Elena Tillet Cabrera | 7         |
|                                                                                     |         |                          |         |                                |                              |                            | <b>7</b>  |
| 8005A                                                                               | 800501  | Casa Medicos I           | 123     |                                |                              |                            |           |
|                                                                                     | 800502  | Casa Medicos II          | 123     | 722                            | 007                          | Alexander Prada            |           |

**Anexo D.26 Mostrar Reporte Mensual de PR-3 para R. Humanos.**

|  |         | <b>PR-3</b><br><b>Ministerio de la Construcción.</b><br><b>Sistema Informativo</b> |        |                           |                            |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|----------------------------|-----------|
|                                                                                   |         | <b>Junio-2008</b>                                                                  |        | <b>Total de Horas: 42</b> |                            |           |
| Convenio                                                                          | CodEcon | Proyecto                                                                           | CCosto | No                        | Nombre y Apellidos         | Horas     |
| 8002A                                                                             | 800201  | Petrocasa II                                                                       | 721    | 006                       | Maria Elena Tillet Cabrera | 19        |
|                                                                                   | 800202  | Policlínico de Pastorita                                                           | 710    | 002                       | Delmis Escalona Tillet     | 0         |
|                                                                                   |         |                                                                                    | 721    | 006                       | Maria Elena Tillet Cabrera | 16        |
|                                                                                   |         |                                                                                    |        |                           |                            | <b>35</b> |
| 8002B                                                                             | 800204  | Casa para Medicos                                                                  | 721    | 006                       | Maria Elena Tillet Cabrera | 7         |
|                                                                                   |         |                                                                                    |        |                           |                            | <b>7</b>  |

**Anexo D.27 Mostrar Reporte de Producción Mensual.**

| Reporte de Producción Mes de Junio |     |                                 |           |       |       |       |       |       |       |     |       |     |     |       |  |  |  |  |
|------------------------------------|-----|---------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-----|-----|-------|--|--|--|--|
| Área                               | No  | Nombre y Apellidos              | Convenios | A Adm | A Sin | A Tec | Capac | D Fer | Enfer | LSS | M Mit | OES | Vac | Total |  |  |  |  |
| 710                                | 002 | Delmis Escalona Tillet          | 0         | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 69    |  |  |  |  |
| 710                                | 004 | Lorena Ayamey Alderete Escalona | 0         |       |       |       |       |       |       |     |       |     |     | 0     |  |  |  |  |
| 721                                | 005 | Thai H Lago Tillet              | 0         |       |       |       |       |       |       |     |       |     |     | 0     |  |  |  |  |
| 721                                | 006 | Maria Elena Tillet Cabrera      | 42        |       |       |       |       |       |       |     |       | 88  |     | 166   |  |  |  |  |
| 722                                | 007 | Alexander Prada                 | 0         |       |       |       |       |       |       |     |       |     |     | 0     |  |  |  |  |
| 722                                | 008 | Perico Perez                    | 0         |       |       |       |       |       |       |     |       |     |     | 0     |  |  |  |  |
| Total                              |     |                                 | 42        | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2   | 2     | 90  | 2   | 235   |  |  |  |  |

**Anexo D.28 Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Proyectos.**

|  |        | <b>RESUMEN PRODUCCIÓN EN PROCESO</b>                |                  |             |             |                         |                      |                      |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
|                                                                                     |        | <b>EMPRESA DE DISEÑO E INGENIERÍA DE CIENFUEGOS</b> |                  |             |             |                         | <b>Dir Proyecto:</b> |                      | <b>Enrique Estivens Lagar</b> |
|                                                                                     |        | <b>MES:</b>                                         | <b>Junio</b>     | <b>AÑO:</b> | <b>2008</b> | <b>Centro de Costo:</b> |                      | <b>710-Diseño 1</b>  |                               |
| Conv                                                                                | Código | Proyectos                                           | Valor Contratado | Valor Real  | %           | Inventario Inicio PP    | P_Bruta              | Producción Terminada | Inventario Final PP           |
|                                                                                     | 800101 | Sala Quirurgica del Pediatrico Tramitacion Legal    | 5691             | 5691        | 100         | 0                       | 1256                 | 334                  | 5357                          |
|                                                                                     | 800106 | jgkdgkjdhgk                                         | 123              | 123         | 100         | 0                       | 123                  | 0                    | 123                           |
| 8001A                                                                               | 800102 | Torre de la Refineria                               | 45256            | 0           | 0           | 0                       | 422                  | 578                  | 9393                          |
| 8001A                                                                               | 800105 | Petrocasa I                                         | 45256            | 0           | 0           | 0                       | 1239                 | 0                    | 22506                         |
| 8001B                                                                               | 800104 | Sala B                                              | 42533            | 0           | 0           | 0                       | 1236                 | 578                  | 8686                          |
| <b>Total Centro de Costo</b>                                                        |        |                                                     |                  |             |             | <b>0</b>                | <b>4276</b>          | <b>1490</b>          | <b>46065</b>                  |

**Anexo D.29 Mostrar Reporte de Producción en Proceso por Centros de Costo.**

|  <b>RESUMEN PRODUCCIÓN EN PROCESO</b><br><b>EMPRESA DE DISEÑO E INGENIERÍA DE CIENFUEGOS</b> |                  |            |     |                      |          |                      |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|-----|----------------------|----------|----------------------|---------------------|
| MES:                                                                                                                                                                          |                  | Junio      |     | AÑO:                 |          | 2008                 |                     |
| Grupos                                                                                                                                                                        | Valor Contratado | Valor Real | %   | Inventario Inicio PP | P_Bruta  | Producción Terminada | Inventario Final PP |
| CEDITEC                                                                                                                                                                       | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| Diseño 1                                                                                                                                                                      | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 4276     | 1490                 | 46065               |
| Viales                                                                                                                                                                        | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| topografía                                                                                                                                                                    | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 246      | 0                    | 246                 |
| Servicios Ingenieros                                                                                                                                                          | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| Diseño 3                                                                                                                                                                      | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| Diseño 2                                                                                                                                                                      | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| <b>Total Empresa</b>                                                                                                                                                          |                  |            |     | <b>0</b>             | <b>0</b> | <b>0</b>             | <b>0</b>            |

**Anexo D.30 Imprimir.**



ingeniería - diseño - arquitectura

Buenas Tardes  
Cienfuegos, Viernes, 13 de Junio de 2008

*Dirección de Gestión de Proyectos*

**Actividades Generales**  
Salir  
Codificador >>  
Inventario >>  
Cumplimiento  
Ventas >>  
Proyectos Activos >>  
**Gestión de PR-4**  
PR-4  
Resumen de PR-4 >>  
**Reportes Mensuales**  
PR-3 Economía  
PR-3 R-Humanos  
Reporte-Producción  
Producción en Proceso >>


**RESUMEN PRODUCCIÓN EN PROCESO**  
**EMPRESA DE DISEÑO E INGENIERÍA DE CIENFUEGOS**

MES: Junio AÑO: 2008

| Grupos               | Valor Contratado | Valor Real | %   | Inventario Inicio PP | P_Bruta  | Producción Terminada | Inventario Final PP |
|----------------------|------------------|------------|-----|----------------------|----------|----------------------|---------------------|
| CEDITEC              | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| Diseño 1             | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 4276     | 1490                 | 46065               |
| Viales               | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| topografía           | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 246      | 0                    | 246                 |
| Servicios Ingenieros | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| Diseño 3             | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| Diseño 2             | 4534             | 4534       | 100 | 0                    | 0        | 0                    | 0                   |
| <b>Total Empresa</b> |                  |            |     | <b>0</b>             | <b>0</b> | <b>0</b>             | <b>0</b>            |



IMPRIMIR

Copyright © 2008 IDEAR. © Reservados Todos los Derechos.

**Anexo D.31 Insertar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Proyectos.**

**Registrar Plan del Mes Junio**

**710-Diseño 1 Plan de P\_Bruta: 1236**

| Código                              | Nombre del Proyecto                                 | Inventario Inicio | Plan P_Bruta         | Plan Ventas          |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text" value="800101"/> | Sala Quirurgica del Pediatrico<br>Tramitacion Legal | 0                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text" value="800106"/> | jgkdgkjdhgk                                         | 0                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text" value="800102"/> | Sali I                                              | 0                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text" value="800105"/> | jkfjkdgk                                            | 0                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| <input type="text" value="800104"/> | Sala B                                              | 0                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

**Insertar**

**Anexo D.32 Insertar Real de Producción Bruta por Proyectos.**

**Registrar Produccion Bruta del Mes Junio**

| Código                              | Nombre del Proyecto                                 | Inventario Inicio | Plan P_Bruta | Real P_Bruta         |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|--------------|----------------------|
| <input type="text" value="800101"/> | Sala Quirurgica del Pediatrico<br>Tramitacion Legal | 0                 | 1425         | <input type="text"/> |
| <input type="text" value="800102"/> | Sali I                                              | 0                 | 1236         | <input type="text"/> |
| <input type="text" value="800105"/> | fff                                                 | 0                 | 1236         | <input type="text"/> |
| <input type="text" value="800104"/> | Sala B                                              | 0                 | 1236         | <input type="text"/> |

**Insertar**

### Anexo D.33 Mostrar Real de Producción Bruta.

| Reportes de Produccion Bruta del Mes Junio CCosto: 710 |                                                  |                   |              |              |                  |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|--------------|--------------|------------------|
| Código                                                 | Nombre del Proyecto                              | Inventario inicio | Plan P_Bruta | Real P_Bruta | Inventario Final |
| 800102                                                 | Sali I                                           | 0                 | 1236         | 422          | 9393             |
| 800104                                                 | Sala B                                           | 0                 | 1236         | 1236         | 8686             |
| 800105                                                 | jkfjkdgk                                         | 0                 | 1236         | 1239         | 22506            |
| 800101                                                 | Sala Quirurgica del Pediatrico Tramitacion Legal | 0                 | 1425         | 1256         | 5357             |
| 800106                                                 | jgkdgkjdhgk                                      | 0                 |              | 123          | 123              |

### Anexo D.34 Mostrar Plan de Producción Bruta.

| Plan del Mes Junio CCosto: 710 |                                                  |                   |              |             |                       |
|--------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------|--------------|-------------|-----------------------|
| Código                         | Nombre del Proyecto                              | Inventario inicio | Plan P_Bruta | Plan Ventas | Plan Inventario Final |
| 800102                         | Sali I                                           | 0                 | 1236         | 1236        | 0                     |
| 800104                         | Sala B                                           | 0                 | 1236         | 1236        | 0                     |
| 800105                         | fff                                              | 0                 | 1236         | 1236        | 0                     |
| 800101                         | Sala Quirurgica del Pediatrico Tramitacion Legal | 0                 | 1425         | 1236        | 189                   |

### Anexo D.35 seleccionar para gestionar PR-4 de un proyectista de otro grupo

**Seleccione**

800102

Viales

006 Maria Elena Tillet Cabrera

Junio

2008

Aceptar

Anexo D.36 Modificar real de horas PR-4 para un proyectista de otro grupo

**Ajustar Real de Horas PR-4 Junio**

|     |                            |         |  |
|-----|----------------------------|---------|--|
| No. | Nombre y Apellidos         | C-Costo |  |
| 006 | Maria Elena Tillet Cabrera | 721     |  |

| Convenio | Economía | Nombre_Proyecto | H_Plan | Horas Diarias por Proyectos |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Total |
|----------|----------|-----------------|--------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|          |          |                 |        | Do                          | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Do | Lu |    |       |
| 8001A    | 800102   | Sali I          | 185    | 1                           | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |       |
|          |          |                 |        | Plan                        | 2  | 3  | 5  | 6  | 7  |    | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5     |
|          |          |                 |        | Real                        | 2  | 3  | 5  | 4  | 0  | 0  | 4  | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 36 |       |

### Anexo D.37 Insertar Plan de PR-4.

| No.  | Nombres y Apellidos | C-Costo |
|------|---------------------|---------|
| 0005 | Thai H Lago Tillet  | 721     |

**Plan de PR-4 para un Proyectista de otra Área**

| Convenio | Economía | Nombre Proyecto |
|----------|----------|-----------------|
| 8001A    | 800102   | Sail I          |

| H-Plan | Dg | Lx | Mg | Mj | Jv | Vl | Sr | Dg | Lx | Mg | Mj | Jv | Vl | Sr | Dg | Lx | Mg | Mj | Jv | Vl | Sr | Dg | Lx | Mg | Mj | Jv | Vl | Sr | Dg | Lx | Mg | Mj | Jv | Vl | Sr |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 105    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |    |    |    |

**Inserir**

### Anexo D.38 Insertar Usuario


**Agregar Usuarios**

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| <b>Usuario</b>           | <input type="text"/> |
| <b>Clave</b>             | <input type="text"/> |
| <b>Re-escribir clave</b> | <input type="text"/> |
| <b>Tipo de Usuario</b>   | seleccione... ▼      |
| <b>Codigo Trabajador</b> | <input type="text"/> |
| <b>Aceptar</b>           |                      |

### Anexo D.39 Modificar Usuarios


**Modificar Usuarios**

|                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| <b>Usuario</b>           | adelina                         |
| <b>Clave</b>             | <input type="text"/>            |
| <b>Tipo de Usuario</b>   | Especialista en Mercadotecnia ▼ |
| <b>Codigo Trabajador</b> | 012                             |
| <b>Aceptar</b>           |                                 |

### Anexo D.40 Buscar Usuario

**Buscar Usuarios**

**Buscar**

| Login         | TipoUsuario                   |
|---------------|-------------------------------|
| adelina       | Especialista en Mercadotecnia |
| administrador | Administrador                 |
| almacen       | Almacen                       |
| angel         | Especialista C RH (SST)       |
| atm           | ATM                           |
| carmen        | Especialista C RH (OTS)       |
| gisela        | Especialista C RH (RL)        |
| lara          | Especialista en Contratación  |
| margarita     | Especialista en Facturación   |
| novoa         | Jefe de Area                  |

### Anexo D.41 Insertar Tipo de usuario

**Tipo de Usuario**

**Tipo Usuario**

### Anexo D.42 Mostrar Usuario

| Usuarios      |                               |               |                   |                                                                                                                                                                             |
|---------------|-------------------------------|---------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Login         | Tipo Usuario                  | Nombre        | Apellido          |                                                                                                                                                                             |
| adelina       | Especialista en Mercadotecnia | Adelina       | Fernandez Anoceto |       |
| administrador | Administrador                 | Maximo        | Ocampo Pérez      |       |
| almacen       | Almacen                       | Maximo        | Ocampo Pérez      |       |
| angel         | Especialista C RH (SST)       | Angel         | Rodriguez         |       |
| atm           | ATM                           | Carlos Julian | Rivalta Bacaró    |       |
| b             | Proyectista                   | Delmis        | Escalona Tillet   |       |
| c             | Jefe de Area                  | Denis         | Escalona Tillet   |       |
| carmen        | Especialista C RH (OTS)       | Carmen        | dasdsads          |     |
| d             | Proyectista                   | Lorena Ayamey | Alderete Escalona |   |
| e             | Proyectista                   | Thai H        | Lago Tillet       |   |
| energetico    | Energetico                    | Raul          | Terrero Dorta     |   |
| f             | Proyectista                   | Maria Elena   | Tillet Cabrera    |   |
| g             | Proyectista                   | Alexander     | Prada             |   |
| gisela        | Especialista C RH (RL)        | Gisela        | hsasas            |   |
| h             | Proyectista                   | Perico        | Perez             |   |
| j             | Especialista de Produccion    | Nestor Santos | Mora Mora         |   |

### Anexo D.43 Publicar Noticias

**Crear Noticias**

**Para**

**Asunto**

**Texto**

## Anexo D.44 Cerrar Sesión



ingeniería - diseño - arquitectura

Buenas Noches  
Cienfuegos, Viernes 13 de Junio de 2008

Administrador

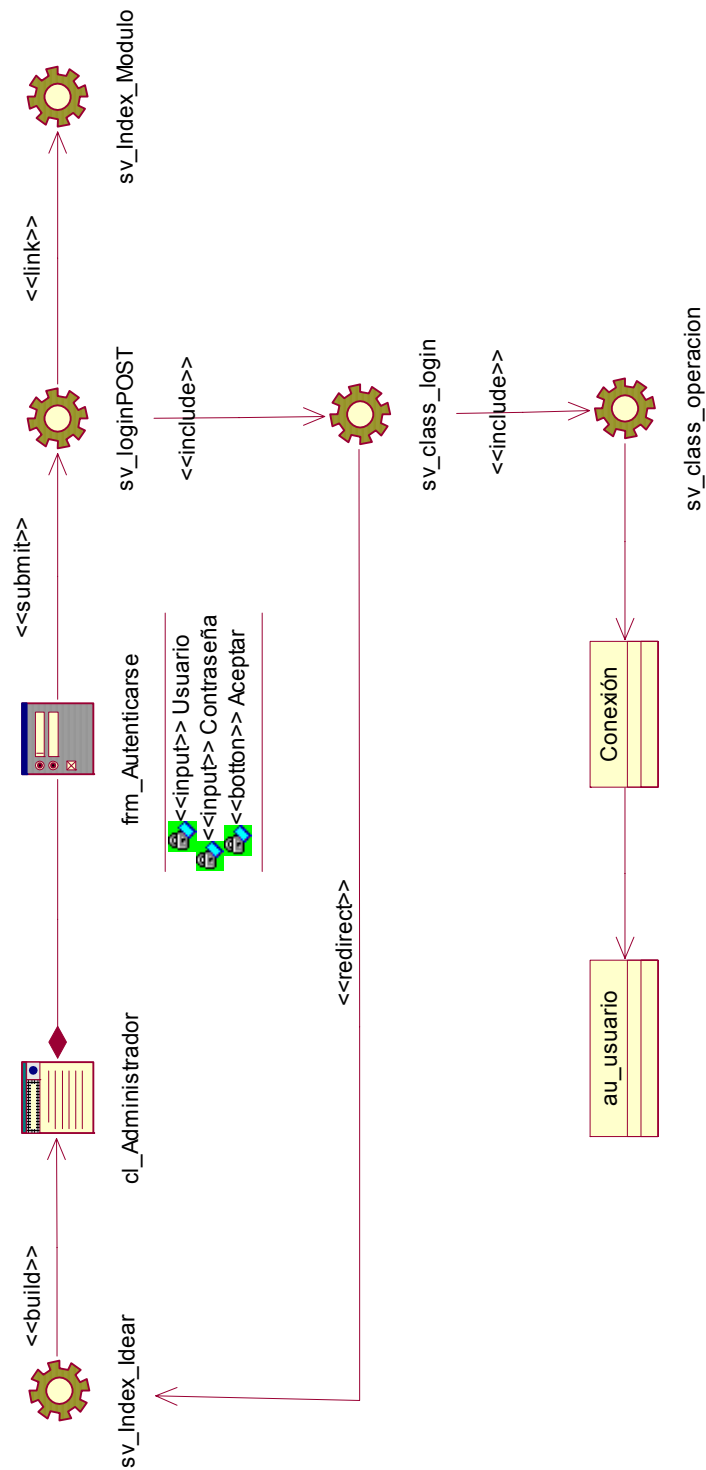
**Administrar**  
Salir  
Crear Usuario  
Mostrar  
Publicar Noticias  
Buscar  
**Accesos**  
Dirección Servicios Internos

**Agregar Usuarios**  
**Usuario**  
**Clave**  
**Re-escribir clave**  
**Tipo de Usuario**  
**Codigo Trabajador**  
Aceptar

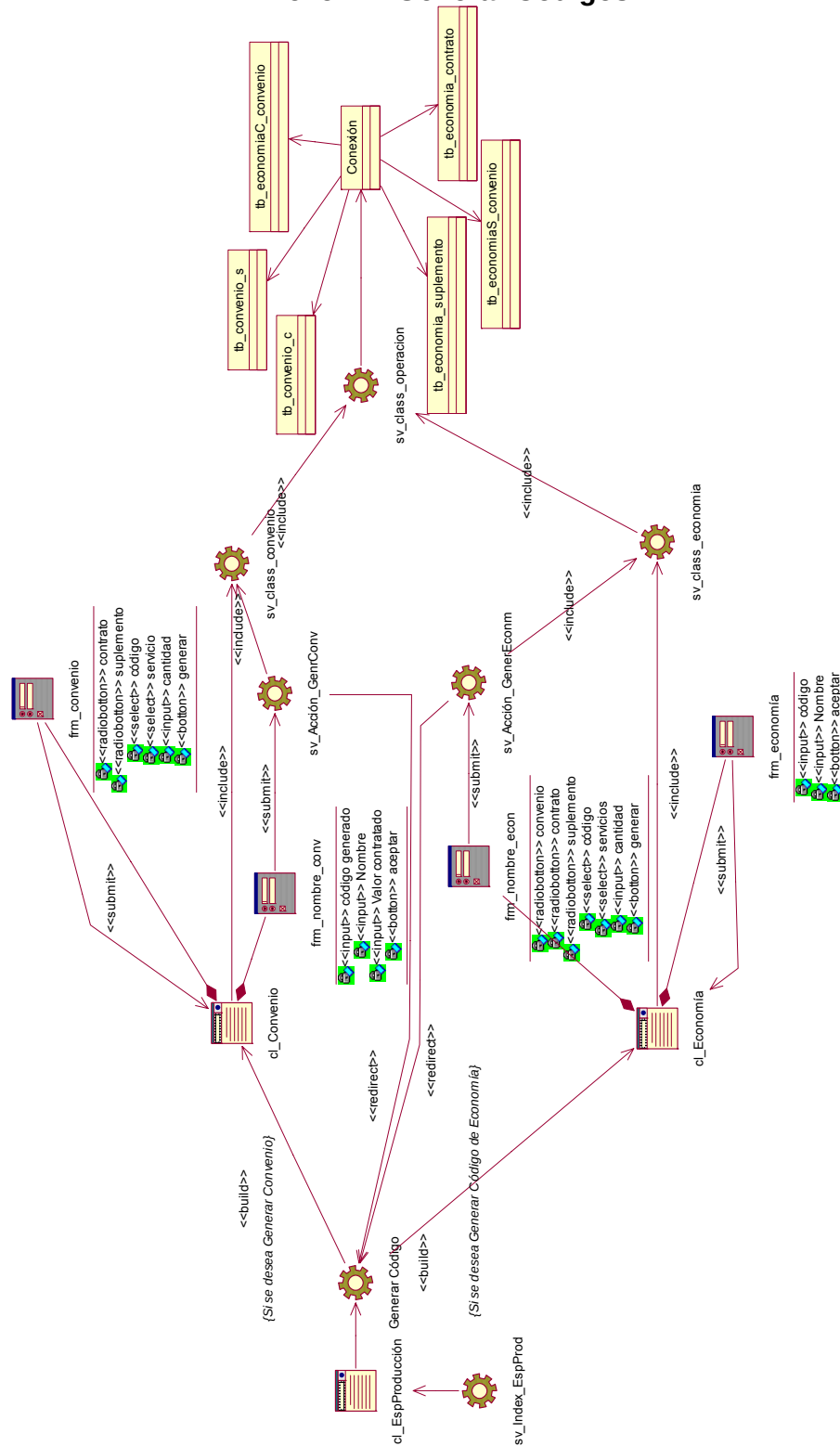
Copyright © 2008 IDEAR. © Reservados Todos los Derechos.

## Anexo E. Diagrama de clases Web.

### Anexo E.1 Autenticarse

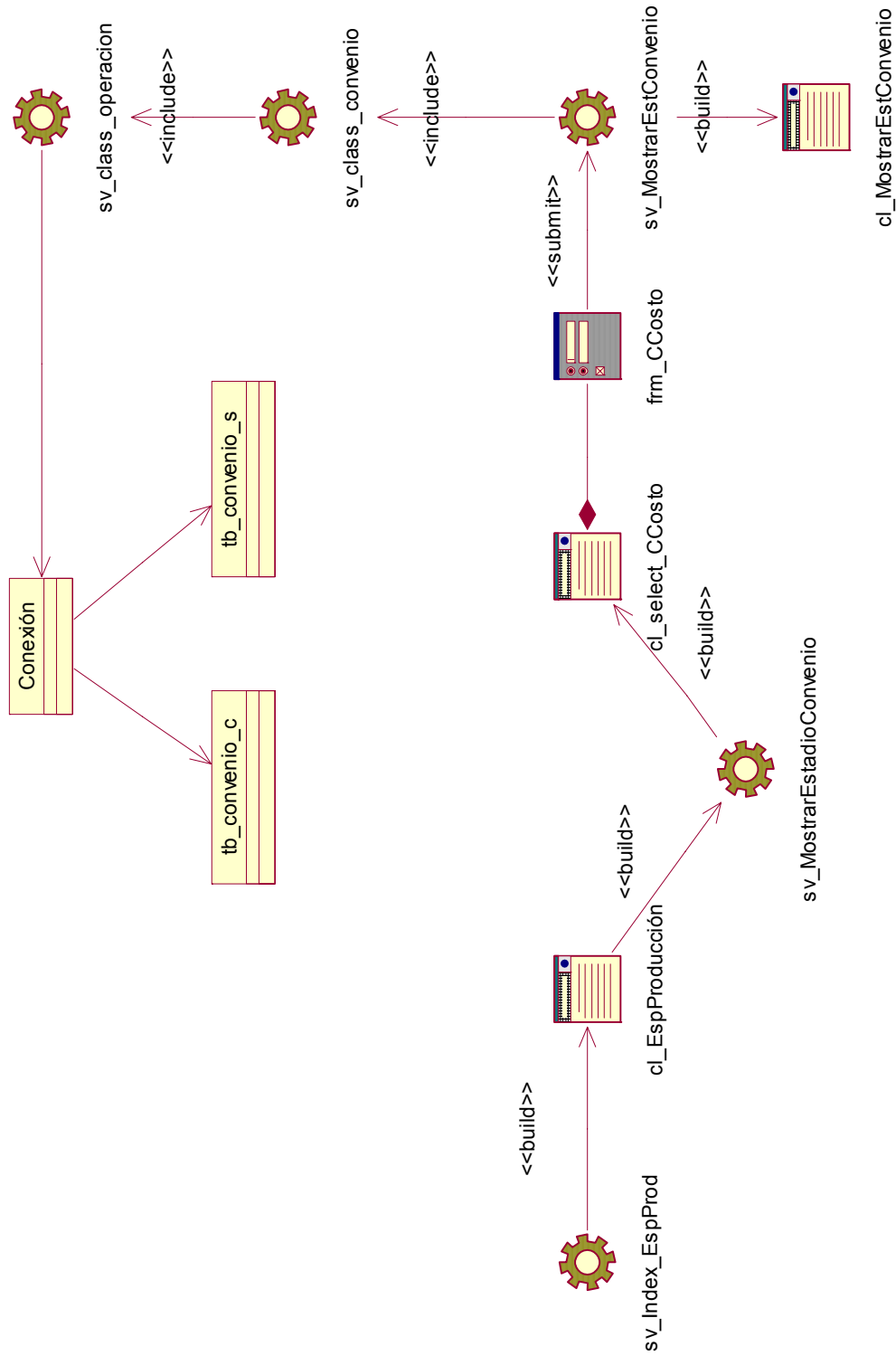


## Anexo E.2 Generar Códigos

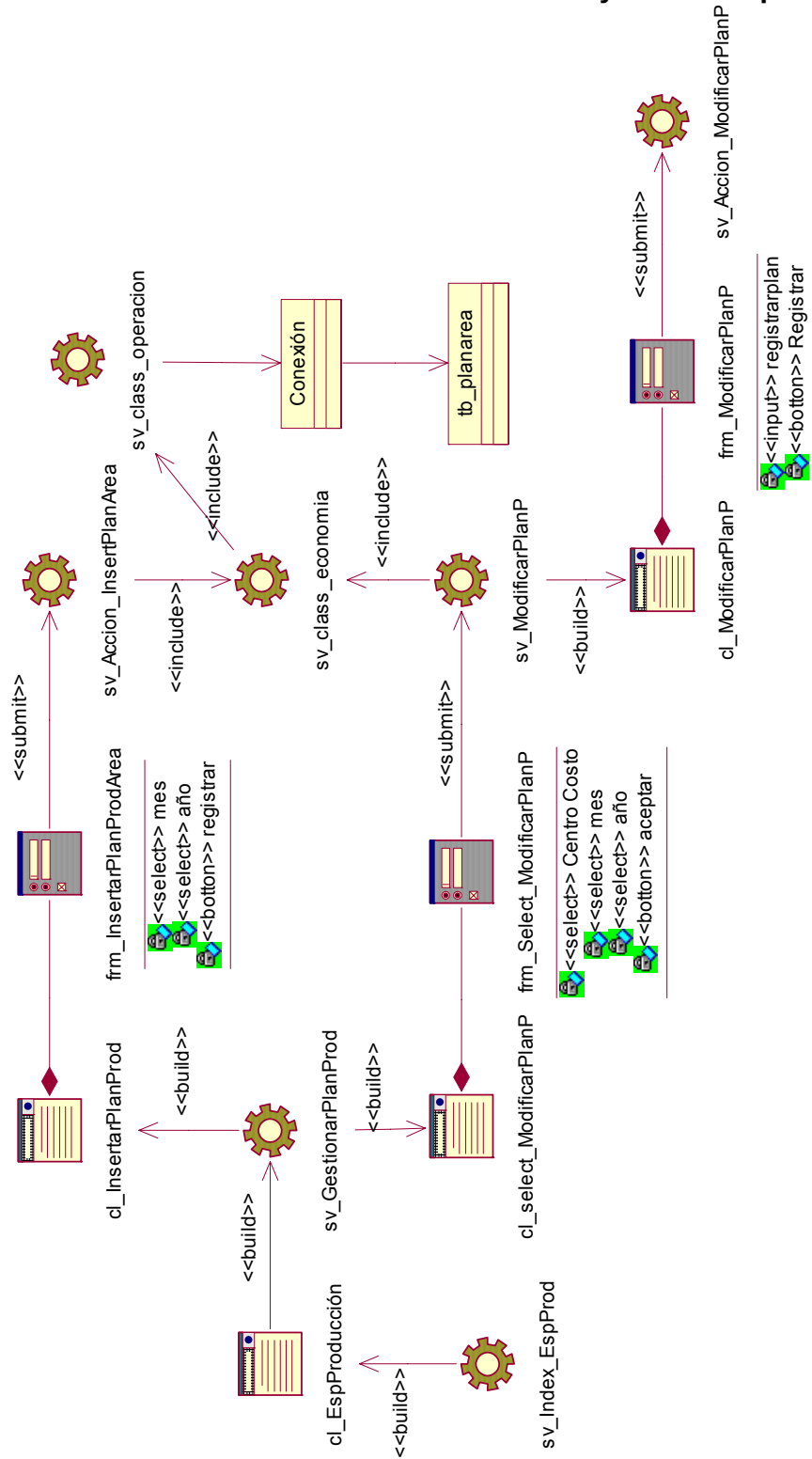




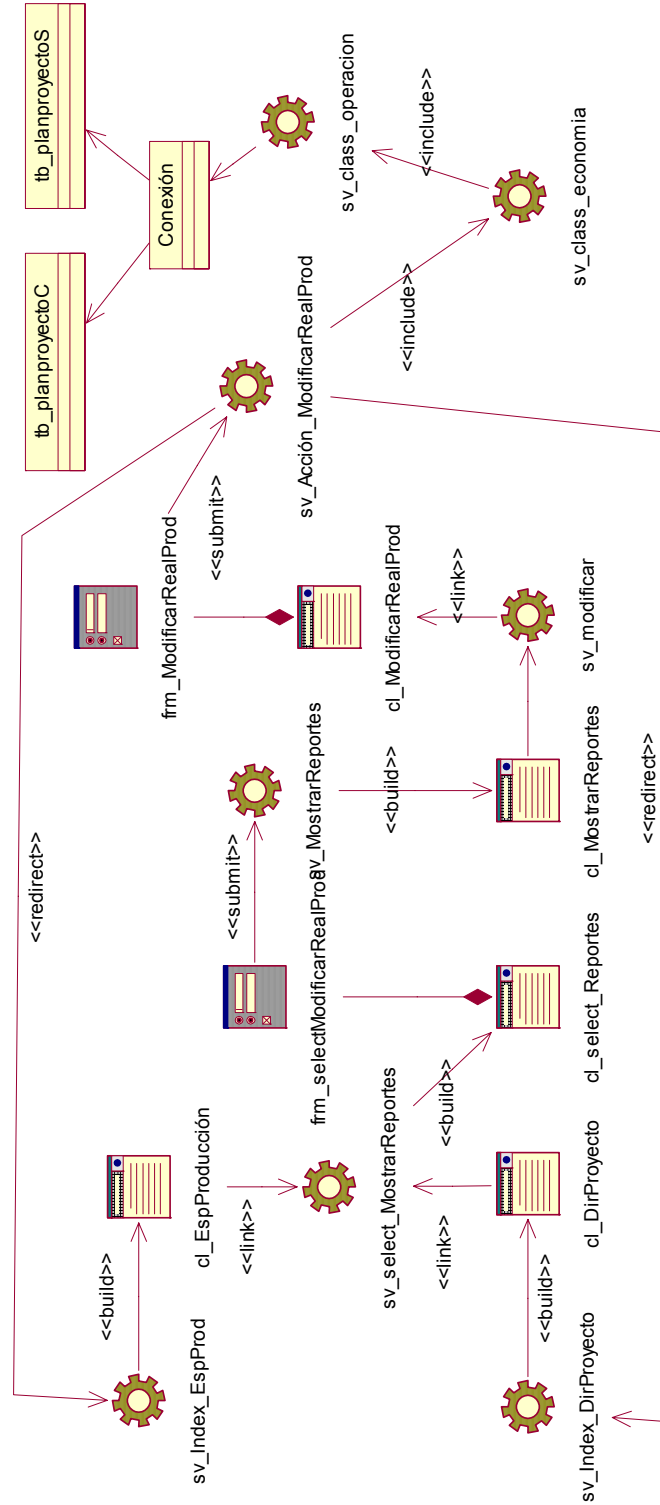
## Anexo E.4 Mostrar Estadios de Convenios



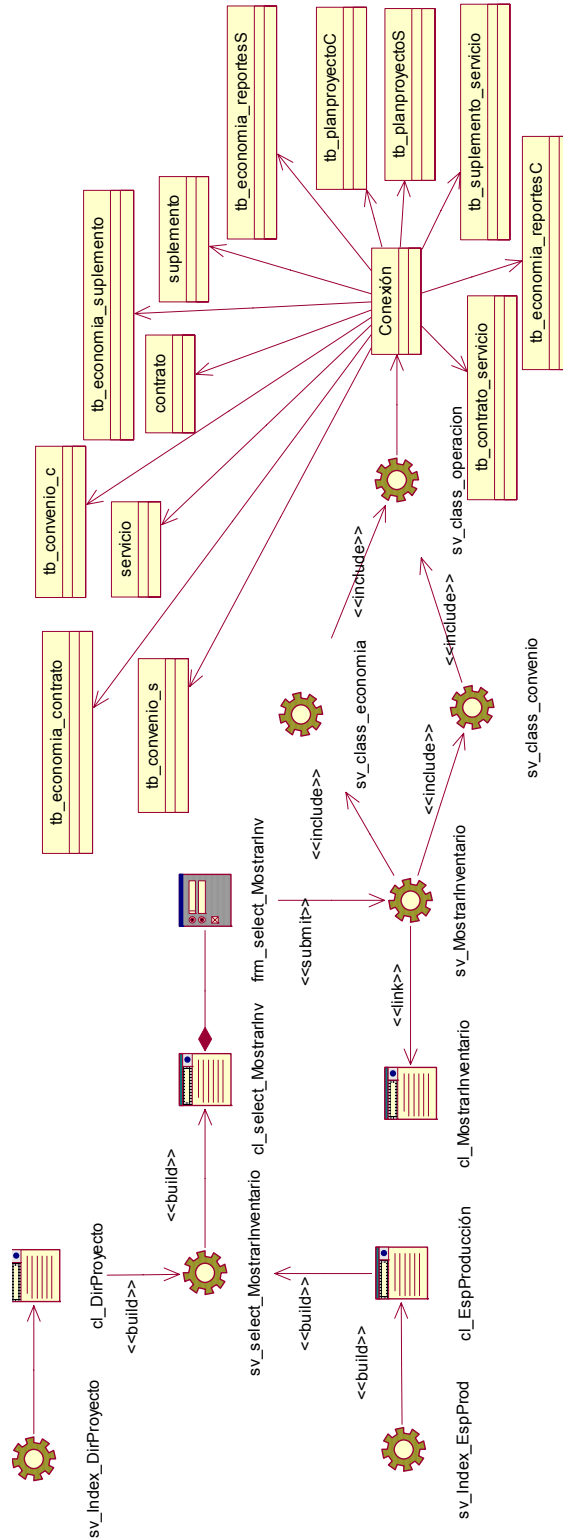
## Anexo E.5 Gestionar Plan de Producción Bruta y Mercantil por Área.



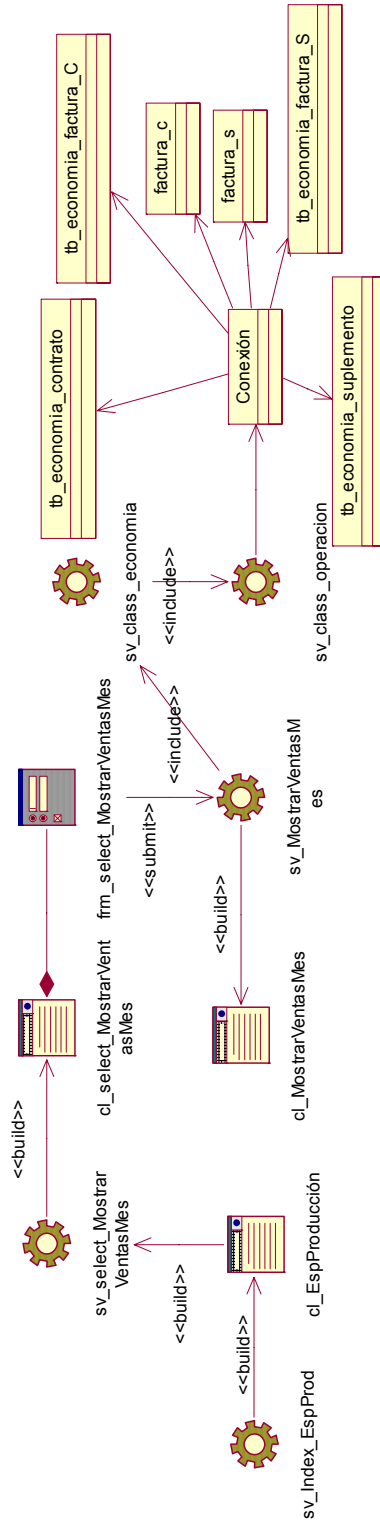
## Anexo E.6 Modificar Reporte de Producción Bruta.



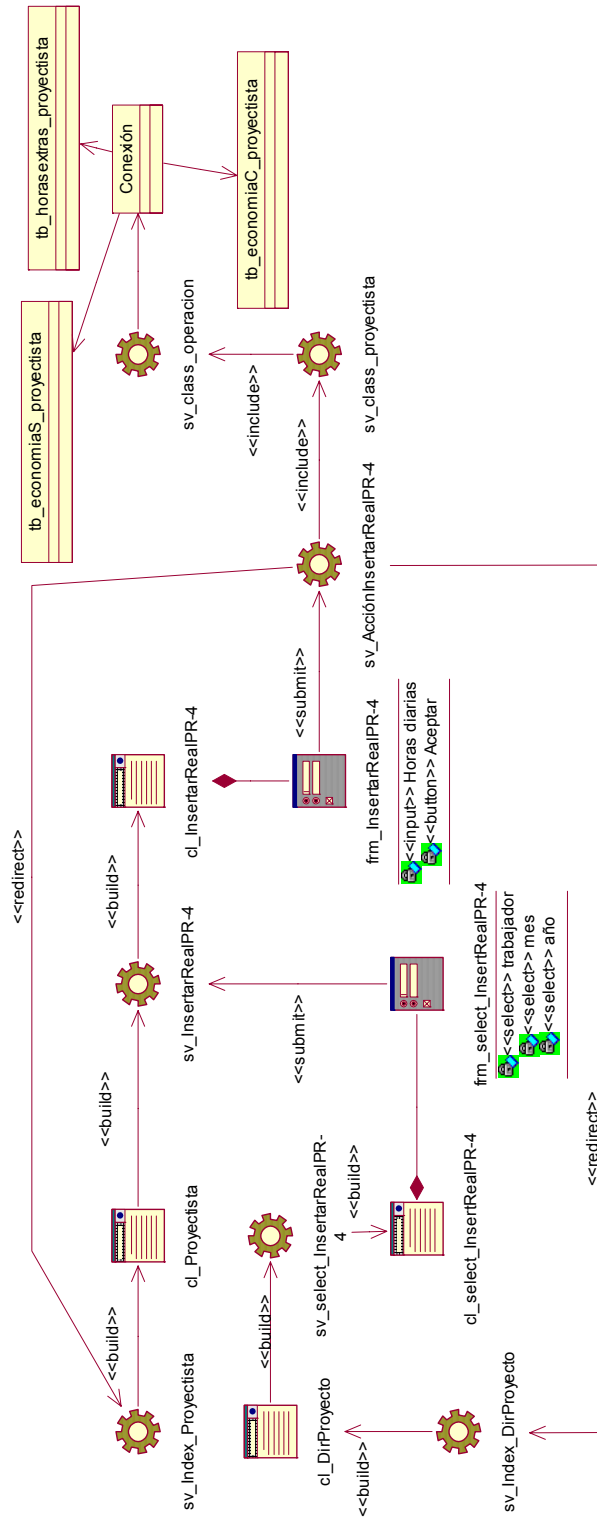
## Anexo E.7 Mostrar Inventario de Producción



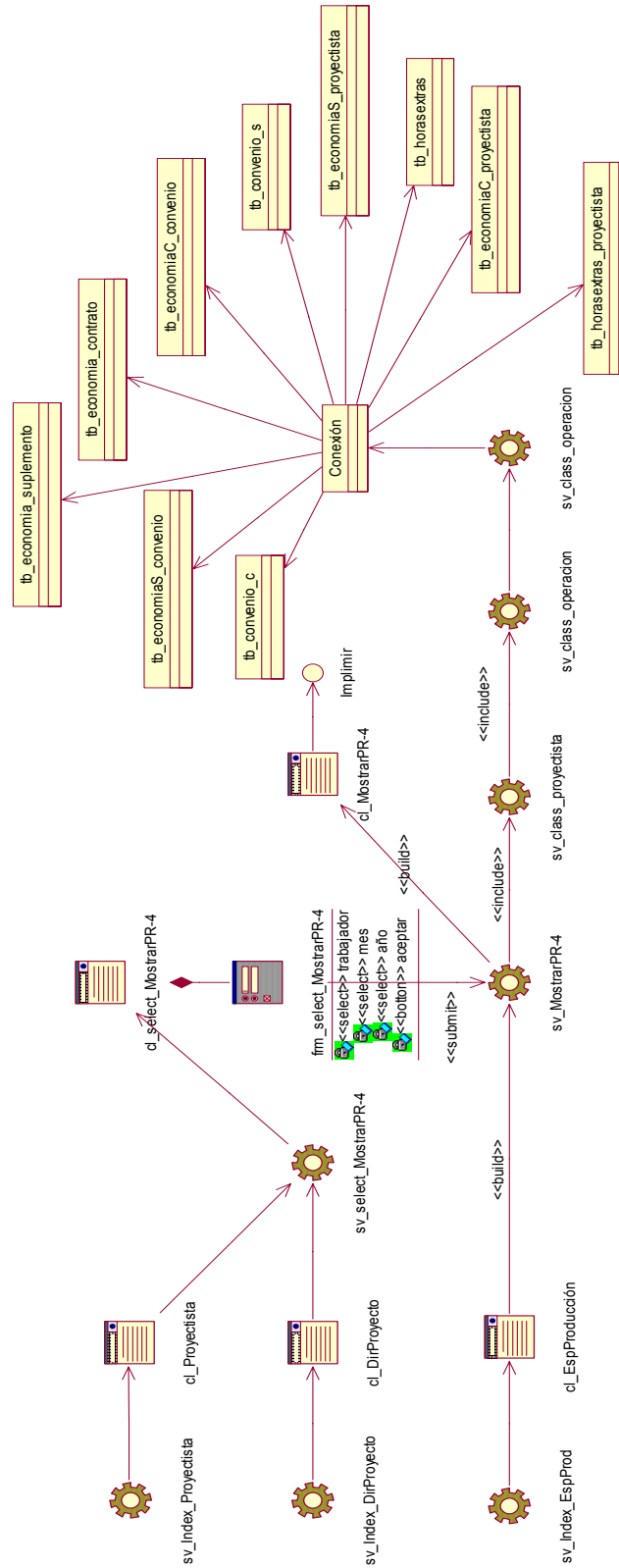
## Anexo E.8 Mostrar Ventas.



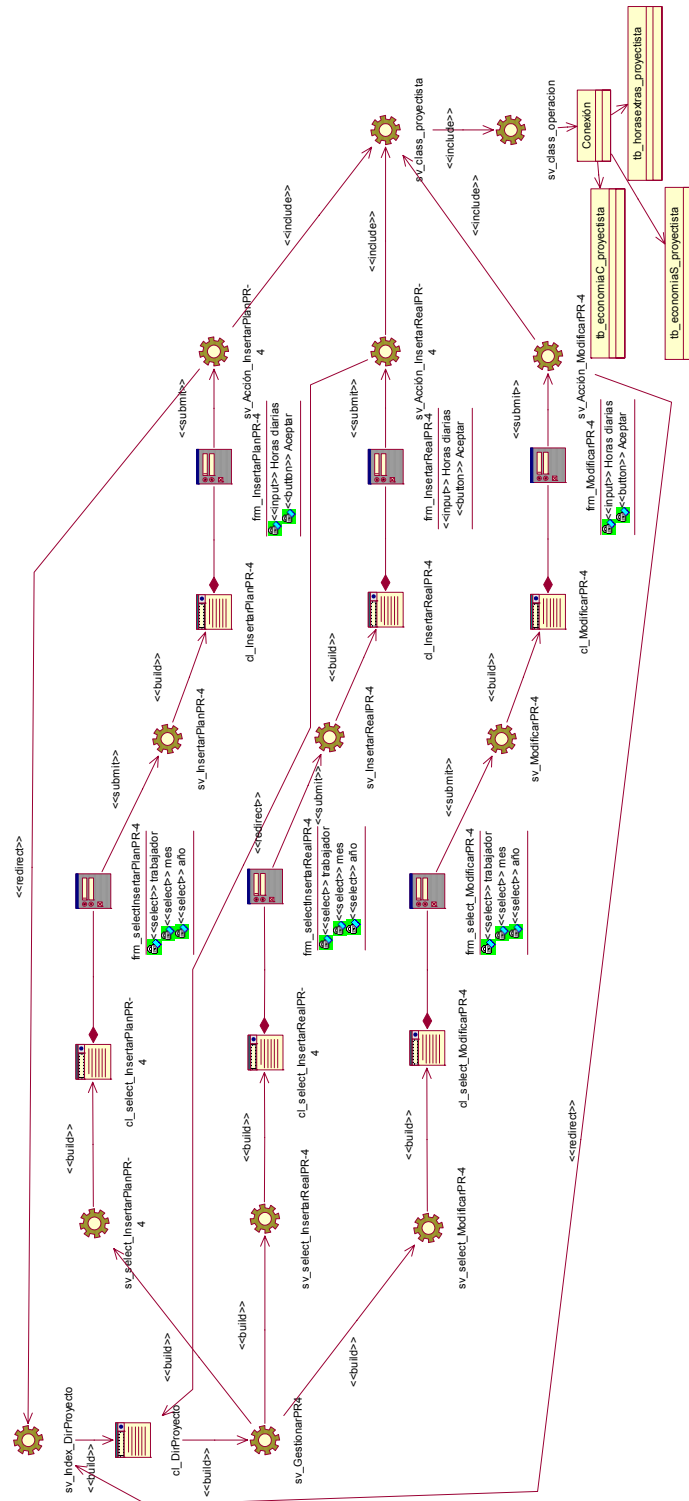
### Anexo E.9 Insertar Horas al PR-4 Diarias



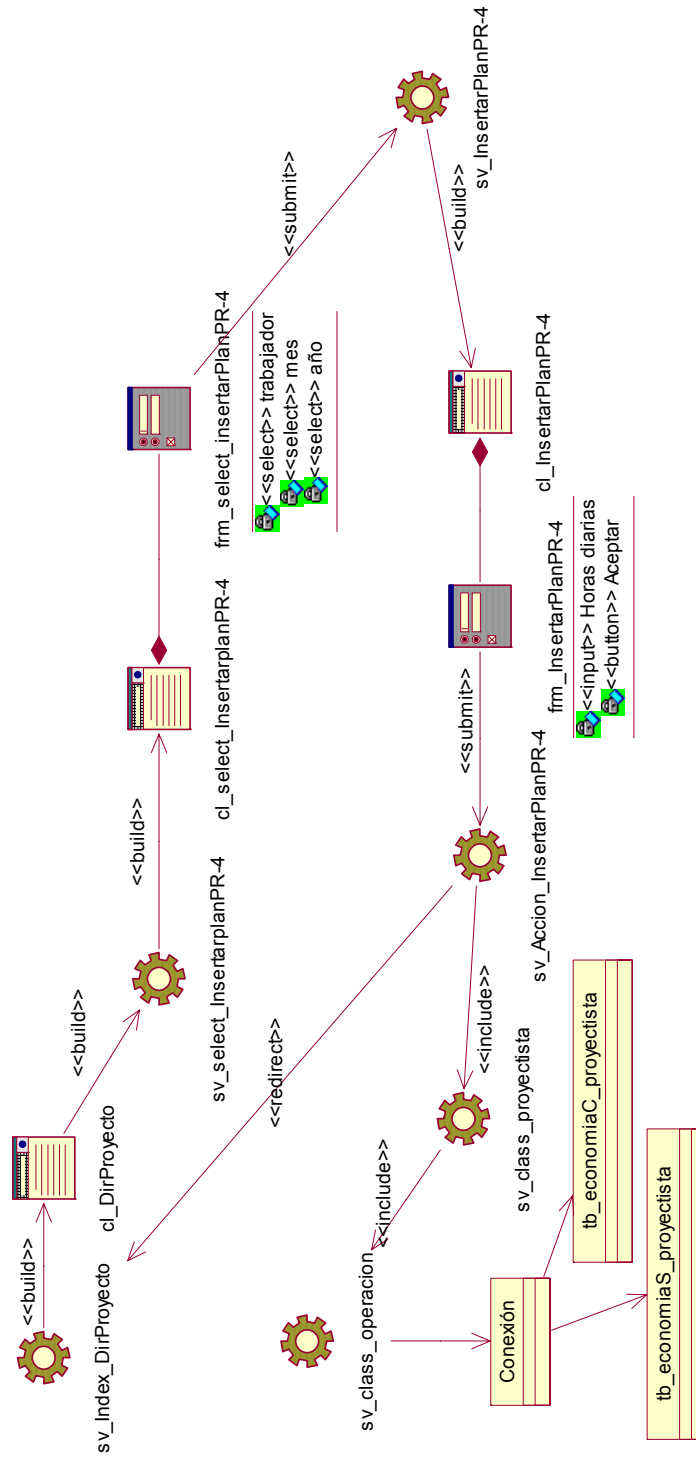
## Anexo E.10 Mostrar PR-4



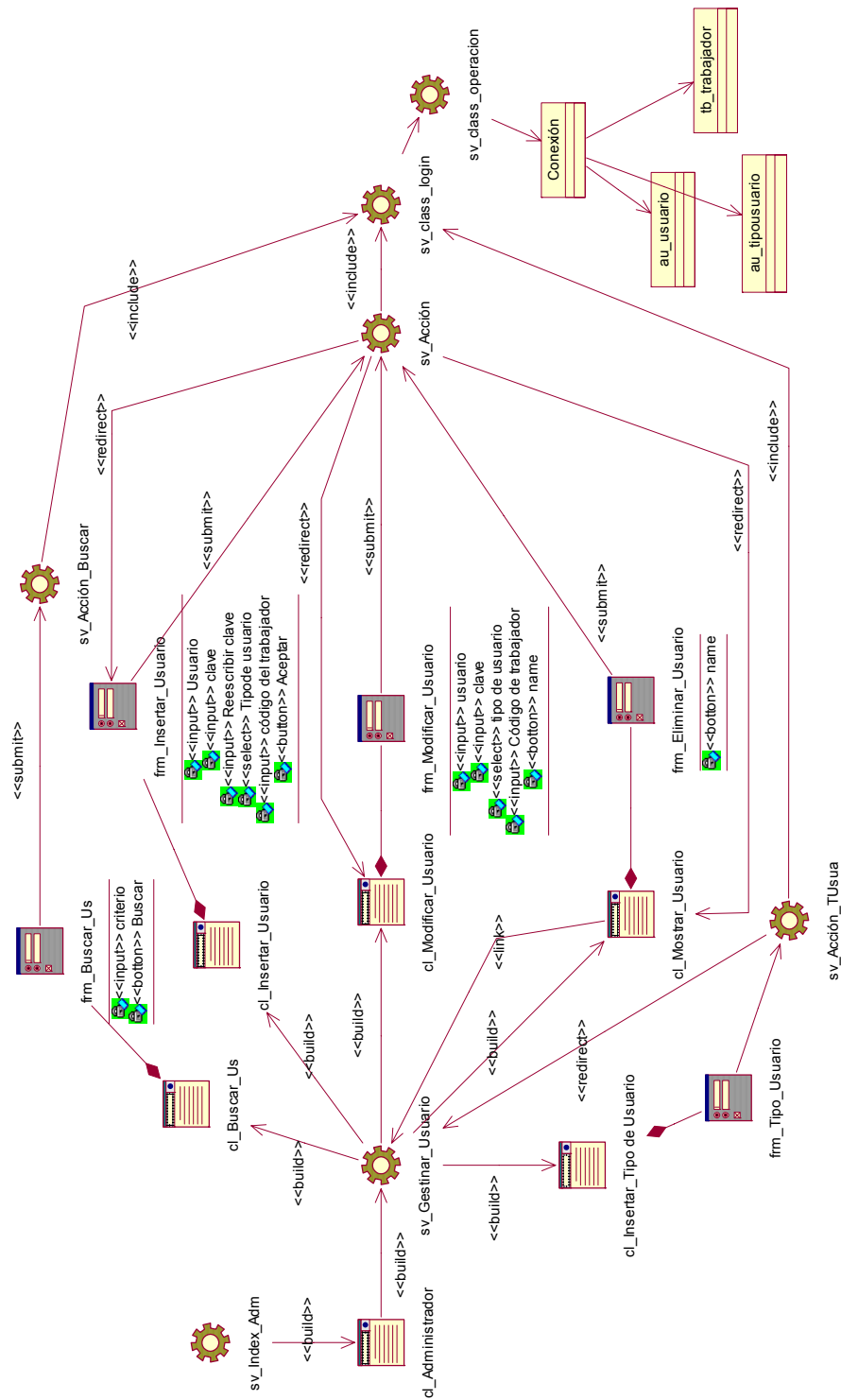
### Anexo E.11 Gestionar PR-4 de un proyectista de otro Grupo.



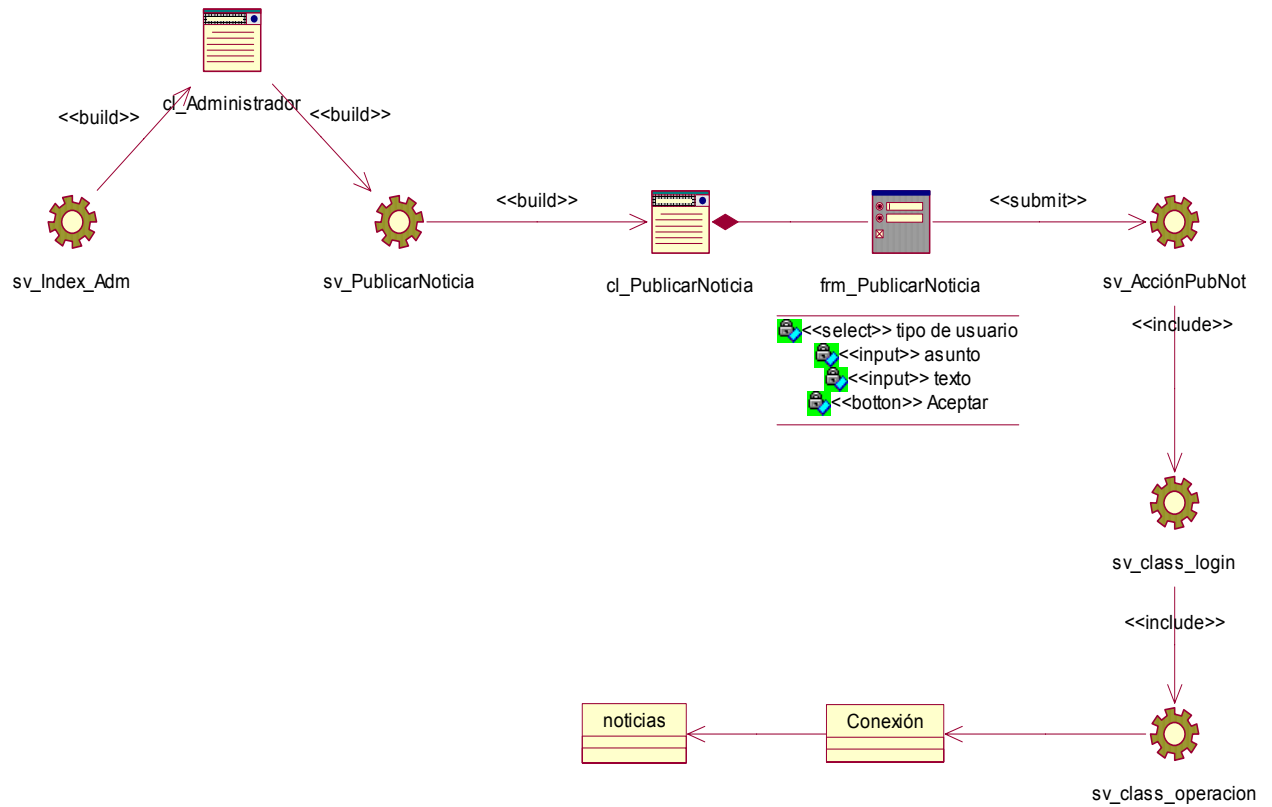
## Anexo E.12 Insertar Plan de PR-4



## Anexo E.13 Gestionar Usuarios



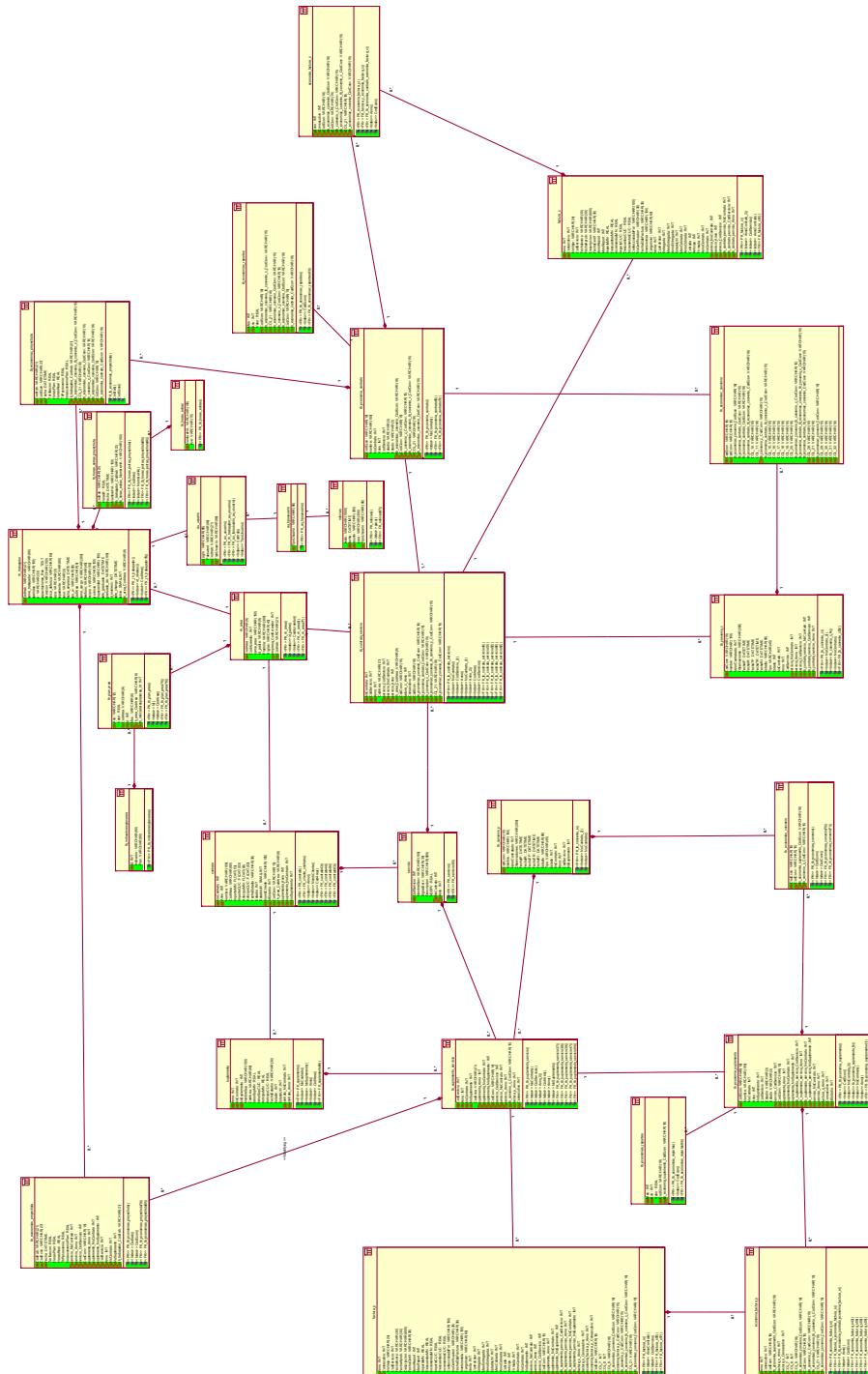
### Anexo E.14 Publicar Noticias



### Anexo E.15 Salir



## Anexos Modelo lógico de datos



## Anexo G Modelo físico de datos.

