



Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa  
“Antonio Núñez Jiménez”  
Departamento de Informática

# TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL PROCESO DE REPORTES DE LAS  
HORAS TRABAJADAS EN EL INSTITUTO SUPERIOR MINERO  
METALÚRGICO DE MOA (ISMMM).

*Autor(es): Jorge Arce Guilarte*

*Tutor(es): Ing. Roiky Rodríguez Noa*

*Ing. Agustín Zulueta*

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al <Nombre del departamento> del <Nombre de la entidad> para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_.

(Si procede)

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del primer autor

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del segundo autor

(Si procede)

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del primer tutor

\_\_\_\_\_  
Nombre completo del segundo tutor

## **Agradecimientos**

*A mis padres, gracias por preocuparse siempre por mí y brindarme su ayuda y apoyo en todo momento, este título es especialmente para ustedes.*

*A mi hermana que me ha apoyado siempre para que yo pudiera convertirme en profesional.*

*A mi novia que en todo momento me ha brindado su amor y comprensión, especialmente durante la realización de este trabajo.*

*A toda mi familia que en todo momento ha estado pendiente de mí y me han brindado su ayuda.*

*A mis tutores Roiky y Agustín por su ayuda y dedicación en todo el proceso, le agradezco mucho, sin eso no fuese posible este resultado final, gracias.*

*A todos los que de una forma u otra me ayudaron y apoyaron para conseguir este logro.*

*A todos, muchas gracias.*

## **Dedicatoria**

*A mis queridos padres por darme la oportunidad de vivir para disfrutar de este momento, por su confianza, cariño, dedicación, y la fuerza necesaria para culminar con mi carrera y este trabajo de diploma, logrando mi sueño y el de ellos también.*

*A mi hermana, por ser una persona tan especial y mi fuente de inspiración.*

*A mi novia que en todo momento me ha brindado su amor y comprensión, especialmente durante la realización de este trabajo.*

*A mi familia completa por brindarme su comprensión y su afecto, sin dejar de mencionar de forma especial a mis abuelas, mis tíos, mis primos y a mis vecinos que me dieron su apoyo incondicional en todo momento.*

## *Resumen*

El Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM), cuenta con un desarrollo avanzado en las Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC) en aras de fomentar el trabajo de una manera más eficiente. El Departamento de Recursos Humanos de esta universidad, tiene entre sus responsabilidades, controlar todo el proceso de los reportes de las horas trabajadas de los trabajadores en esta entidad, siendo estos necesarios para efectuar el debido pago a los trabajadores en esta entidad. Este proceso de reportes está aparejado a un conjunto de insuficiencias que afectan al mismo. Es por ello que la presente investigación se centra en la realización de una Aplicación Web para el proceso de los reportes de las horas trabajadas en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, que permitirá ser más eficaz y eficiente en el procesamiento de los reportes, y la obtención de las informaciones asociadas a las mismas. El proceso de desarrollo de software fue guiado por la metodología ágil OpenUP y se utilizaron herramientas como la librería jQuery, proporcionando una apariencia agradable para el usuario. Se utilizó como entorno de desarrollo el Sublime Text en su versión 3, como servidor de aplicaciones web y servidor de bases de datos el paquete tecnológico XAMPP. Como resultado de la investigación se obtuvo un producto en total funcionamiento que le permitirá al ISMMM llevar a cabo el proceso de los reportes de las horas trabajadas de forma más rápida y eficiente, así como la obtención de diversos reportes de interés.

**Palabras clave:** Codelgniter, OpenUP, reportes, investigación, PC10, informatización.

## *Abstract:*

The Higher Institute of Metallurgical Mining of Moa (ISMMM), has an advanced development in Information Technology and Communications (ICT) in order to promote work in a more efficient way. The Department of Human Resources of this university, has among its responsibilities, to control the entire process of the reports of the hours worked of the workers in this entity, being these necessary to effect the due payment to the workers in this entity. This reporting process is linked to a set of shortcomings that affect it. That is why the present investigation focuses on the realization of a Web Application for the process of the reports of the hours worked in the Higher Metallurgical Mining Institute of Moa, which will allow to be more efficient and efficient in the processing of the reports, and obtaining the information associated with them. The software development process was guided by the OpenUP agile methodology and tools such as the jQuery library were used, providing a pleasant appearance for the user. The Sublime Text in its version 3 was used as the development environment, as the web application server and the database server, the XAMPP technology package. As a result of the research, a product was obtained in total operation that will allow the ISMMM to carry out the process of reporting the hours worked more quickly and efficiently, as well as obtaining various reports of interest.

Keywords: CodeIgniter, OpenUP, reports, research, PC10, computerization.

# Índice

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>15</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	15
1.2 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN.....	15
1.3 ANÁLISIS CRÍTICO DE LA EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS .....	15
1.4 REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR .....	16
1.5 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.5.1 <i>ASSETS NS</i> .....	16
1.5.2 <i>Sesame, control de horarios a través del smartphone</i> .....	17
1.5.3 <i>TimeWork, mucho más que un control de horarios</i> .....	17
1.5.4 <i>SafeScan, lectores de huellas para controlar los horarios</i> .....	18
1.5.5 <i>SystemPin, control horario por huella o proximidad</i> .....	18
1.6 LENGUAJE Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.....	19
1.6.1 <i>CodeIgniter versión 3</i> .....	19
1.6.2 <i>XAMPP</i> .....	19
1.6.3 <i>SQL</i> .....	20
1.6.4 <i>EMS MySQL Manager</i> .....	20
1.6.5 <i>Sublime Text 3</i> .....	20
1.6.6 <i>Bootstrap 3</i> .....	21
1.6.7 <i>Metodología OpenUP</i> .....	21
1.6.8 <i>LDAP</i> .....	24
1.7 PATRÓN ARQUITECTÓNICO .....	25
1.7.1 <i>MVC</i> .....	25
1.8 HERRAMIENTA DE MODELADO VISUAL PARADIGM.....	26
1.9 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	27
<b>CAPÍTULO 2 : ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN .....</b>	<b>28</b>
2.1 INTRODUCCIÓN .....	28
2.2 ACTORES DEL SISTEMA.....	28
2.3 BREVE DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	28
2.4 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS FUNCIONALES .....	29
2.5 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO. ....	32
2.6 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	35
<b>CAPÍTULO 3 : IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS .....</b>	<b>36</b>

3.1	INTRODUCCIÓN .....	36
3.2	PROPÓSITO DEL DISEÑO.....	36
3.3	DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO (DCD) .....	36
3.4	DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	37
3.5	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	38
3.5.1	<i>Modelo de Datos</i> .....	38
3.6	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE .....	39
3.7	MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.....	40
3.7.1	<i>Diagramas de componentes</i> .....	40
3.7.2	<i>Implementación del patrón arquitectónico MVC</i> .....	41
3.7.3	<i>Codificación</i> .....	42
3.8	PRUEBAS.....	44
3.9	PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD.....	45
3.10	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO .....	46
<b>CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD:.....</b>		<b>47</b>
4.1	INTRODUCCIÓN .....	47
4.2	FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	47
4.2.1	<i>Hardware</i> .....	47
4.2.2	<i>Software</i> .....	48
4.2.3	<i>Recursos Humanos</i> .....	48
4.3	FACTIBILIDAD ECONÓMICA .....	48
4.3.1	<i>Evaluación Costo-Beneficio</i> .....	49
4.3.2	<i>Recursos Tecnológicos</i> .....	51
4.3.3	<i>Recursos Materiales</i> .....	52
4.3.4	<i>Comparación entre sistema actual y el sistema propuesto</i> .....	52
4.3.5	<i>Determinación de beneficios económicos</i> .....	54
4.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.....	56
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>57</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>58</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>59</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>		<b>63</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>		<b>64</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>		<b>66</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>		<b>68</b>



## Índice de tablas

Tabla 1: Definición de actores del sistema.....	28
Tabla 2: Requisitos Funcionales .....	29
Tabla 3: Requisitos no Funcionales .....	30
Tabla 4: CU1 Gestionar Usuario.....	32
Tabla 5: CU2 Gestionar Calendario PC10. ....	33
Tabla 6: CU3 Gestionar PC10.....	34
Tabla 7: CU4 Aprobar PC10 del Área.....	34
Tabla 8: CU5 Aprobar PC10 aprobado de un área.....	35
Tabla 9: Prueba de Funcionalidad del CU Gestionar PC10.....	45
Tabla 10: Hardware y softwares existentes. ....	47
Tabla 11: Descripción del software disponible en el ISMMM.....	48
Tabla 12: Salario promedio de los involucrados en el proyecto. ....	50
Tabla 13: Costes de Recursos Tecnológicos usados en el proyecto. ....	51
Tabla 14: Costes de Recursos Materiales usados en el proyecto. ....	52
Tabla 15: Minutos por proceso que cada especialista dedica al proceso de reporte PC10....	52
Tabla 16: Costo Total de Recurso Humano del sistema actual.....	54
Tabla 17: Tabla de beneficios. ....	55
Tabla 18: Descripción textual del CU Autenticar usuario (LDAP).....	64
Tabla 19: Descripción textual del CU Gestionar usuario. ....	64
Tabla 20: Pantalla del formulario Gestionar Ausencias. ....	73
Tabla 21: Pantalla del formulario Insertar Ausencia por rango de fecha.....	74
Tabla 22: Pantalla del formulario Insertar Ausencia por rango de fecha.....	75
Tabla 23: Pantalla del formulario listado de PC10 en estado de llenando y aprobados.....	76
Tabla 24: Pantalla del formulario Reportar PC10 del área. ....	77

## Índice de figuras

Figura. 1: Flujo de trabajo de Open UP .....	23
Figura. 2 Diagrama de caso de uso .....	32
Figura. 3: Diagrama de clases del diseño. CU Generar PC10 del mes. ....	37
Figura. 4: Diagrama de Secuencia CU Gestionar datos de PC10 del mes. ....	38
Figura. 5: Modelo de Dominio .....	39
Figura. 6: Diagrama de despliegue. ....	40
Figura. 7: Diagrama de componentes. CU Gestionar datos de PC10 del mes. ....	41
Figura. 8: Implementación del patrón MVC.....	42
Figura. 9: Fragmento de código del Gestionar datos de PC10 del mes.....	43
Figura. 10: Gestionar datos de PC10 del mes.....	44
Figura. 11: Pantalla del formulario gestionar PC10 del mes con datos ficticios de prueba.....	46
Figura. 12: Gráfica de tiempos invertidos por proceso con y sin proyecto. ....	55
Figura. 13: Gráfica de costo de recurso humano anual en CUP con y sin proyecto.....	56
Figura. 14 Diagrama de clases Imprimir PC10.....	66
Figura. 15: Diagrama de clases gestionar datos PC10.....	67
Figura. 16: Diagrama de secuencia imprimir PC10 .....	68
Figura. 17: Diagrama de secuencia llenar datos PC10.....	69
Figura. 18: Diagrama de secuencia Gestionar PC10 .....	70
Figura. 19 Diagrama de secuencia reportar PC10.....	71
Figura. 20: Pantalla del formulario Insertar Impuntualidad.....	72

## Introducción

En un mundo de comunicaciones, cambios constantes y desarrollo de nuevas tecnologías, se ha hecho imprescindible la informatización de los procesos para optimizar el funcionamiento de las entidades. No obstante, son diversos los motivos que conllevan a rechazar las ventajas que proveen las tecnologías en la gestión empresarial. Uno de ellos es el hecho de pensar en los diversos cambios que implicarían, por lo menos en una primera etapa.

Informatizar ofrece innumerables ventajas. Acelera los procesos, facilita la obtención de distintos reportes, los cuales aportan información vital para la toma de decisiones y, en muchos casos, permite mantener un adecuado control de las diversas actividades llevadas a cabo en la entidad.

En este sentido, Cuba se ha planteado, específicamente en el lineamiento 108 del VII congreso del partido, el objetivo de *avanzar gradualmente, según lo permitan las posibilidades económicas, en el proceso de informatización de la sociedad, el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y la industria de aplicaciones y servicios informáticos* (PCC, 2016). De este modo, muchas entidades en Cuba se han encaminado a dicho propósito.

En esta dirección, se debe destacar que existen muchas entidades en Cuba que aún no han avanzado en la incorporación de las ventajas de las tecnologías a sus tareas diarias; incluso disponiendo de algún sistema informático instalado. Tal es el caso del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (en lo adelante, ISMMM).

En esta institución existe un sistema informático en el cual se registra la información correspondiente a los recursos humanos. Se registran, por ejemplo, los descuentos por inasistencia e impuntualidades de los trabajadores; a partir de lo cual se confecciona la nómina para realizar el pago de los mismos. Para este proceso, el especialista de recursos humanos obtiene los datos que se reportan por las distintas áreas; en correspondencia con un modelo nombrado PC10.

En este sentido, cabe destacar que el proceso de reportes de horas presenta diferentes dificultades. Una de ellas es que se realiza de forma manual e impresa, de manera que un responsable de Recursos Humanos pasa por las diferentes áreas para recogerlos o un responsable de cada área los lleva a la oficina de Recursos Humanos (siendo, este último caso, el más común). Ello conlleva a que en ocasiones no se realiza en tiempo y forma, según lo establecido por resolución.

De igual modo, dicho mecanismo de recogida o entrega de los reportes, suele ser una problemática, pues los encargados de llenar el modelo, se encuentran con

diversas situaciones (como desconocimiento de los códigos de ausencia a reportar, días feriados, trabajadores de certificados, la no presencia de los jefes de áreas para aprobar el reporte, la no presencia del encargado de llenar el reporte, particularidades de la jornada laboral, etc.), lo cual provoca también demoras en la confección del reporte, y por ende en la entrega de los mismos.

Todo lo anterior, repercute de forma negativa en la eficacia y la eficiencia de esta entidad. Por una parte, la entrega tardía de los reportes provoca horas extras de trabajo e incumplimiento en ocasiones de lo establecido por resolución y, los mismos errores inherentes al procesamiento manual de información, conlleva a incurrir en costos, por conceptos de utilización extra de materiales, que pueden ser eliminados o disminuidos si se hace uso de las tecnologías de la informática y las comunicaciones.

De este modo, el presente trabajo se plantea como **problema científico** el ¿Cómo favorecer el proceso de reportes de las horas trabajadas en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa?

En este contexto, se tiene como **objeto de estudio** el proceso de reportes de las horas trabajadas en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa y, como **campo de acción**, la informatización del proceso de reportes de las horas trabajadas en dicha entidad.

Para darle solución al problema científico planteado, se define como **objetivo general**, desarrollar una aplicación web que permita realizar los reportes de las horas trabajadas en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa para favorecer la eficacia y la eficiencia de este proceso.

De esta forma, se tiene como **idea a defender** que si se desarrolla una aplicación web que permita realizar los reportes de las horas trabajadas en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa entonces se incrementará la eficacia y la eficiencia de este proceso.

Para darle cumplimiento al objetivo general, se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- Establecer las bases teóricas que permitan dar solución al problema científico planteado, a través de un análisis crítico y creativo de los diferentes enfoques y tendencias actuales, relacionados con el objeto de estudio y el campo de acción.
- Desarrollar una aplicación web que permita realizar los reportes de las horas trabajadas en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
- Validar la eficacia y la eficiencia de la solución propuesta.

Entre los métodos empleados en la investigación, se pueden mencionar los siguientes:

#### **Métodos Teóricos:**

- **Histórico-lógico:** Se utilizó para la búsqueda de antecedentes del software, las herramientas utilizadas, así como para determinar la forma en que se realiza la Gestión del Proceso de reportes de las horas trabajadas de los Trabajadores en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM).
- **Análisis y síntesis:** Este método se utiliza en los fundamentos teóricos, en el procesamiento de la información y en la descomposición de cada uno de los requerimientos del sistema informático.
- **Revisión y síntesis de documentos:** Fue usado en la fundamentación de los requisitos del sistema y en la comprensión de los procesos desarrollados, así como en la elaboración de los fundamentos teóricos que se relacionan con el campo de acción.

#### **Métodos empíricos:**

- **Observación:** Fue empleada en la caracterización de la ejecución de las actividades vigentes en la empresa, así como para evaluar el desarrollo de la investigación.
- **Entrevista:** Se empleó en la determinación de los requerimientos funcionales del sistema que se va implementar. Se llevó a cabo un diálogo con los especialistas en la materia.

La presente investigación se encuentra estructurada en cuatro capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía, referencias bibliográficas, glosario de términos y anexos:

**Capítulo 1. Fundamentación Teórica:** Contiene la fundamentación teórica del tema, donde se abordan los lenguajes de programación y las tecnologías que se utilizan en el desarrollo de la aplicación. También se exploran soluciones existentes similares al campo de acción para tener una guía de las posibles automatizaciones que se pueden realizar.

**Capítulo 2. Análisis y diseño de la aplicación:** Este capítulo estará enfocado a la solución del problema en cuestión, en el mismo se realizará una descripción de la propuesta del sistema. Se incluyen las plantillas que se generan según la metodología empleada, que permite una mejor comprensión del proceso de desarrollo.

**Capítulo 3. Implementación y pruebas:** A partir de los resultados obtenidos en el capítulo anterior, se procede a validar los mismos, mediante las diferentes técnicas de reportes.

**Capítulo 4. Estudio de Factibilidad:** En este se realiza un estudio para ver la factibilidad del producto por la metodología Coste-Beneficio. Además de un estudio de los esfuerzos requeridos para la realización del sistema propuesto.

# **Capítulo 1 Fundamentos teóricos.**

## **1.1 Introducción**

En el presente capítulo se realiza un breve análisis del tema de los procesos de reportes de horas trabajadas de los trabajadores en el ISMMM. También se abordan aspectos generales relacionados al objeto de estudio y los conceptos que se tratan en el mismo. Se hace un estudio de las aplicaciones informáticas existentes dedicadas a este fin. También se precisan las herramientas y tecnologías que son empleadas para dar cumplimientos al objetivo propuesto.

## **1.2 Objetivos estratégicos de la organización**

El objetivo de toda universidad es garantizar la formación integral y la superación continua de profesionales, por lo que el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM) no queda exento de esto, este busca garantizar el desarrollo de investigaciones científicas y acciones de innovación tecnológica y gestión del conocimiento en sus diferentes ramas con alta calidad, relevancia y pertinencia para contribuir con la eficiencia y racionalidad de la industria cubana, al perfeccionamiento de la educación superior y al desarrollo, económico, cultural y social del país; para ello cuenta con un capital humano competente y comprometido con el proceso revolucionario y con la Patria.

Uno de los objetivos estratégicos del ISMMM, es lograr el mejoramiento de su gestión con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones y el conocimiento de las tendencias de la educación superior. (ISMM, 2017). De este modo, la informatización del proceso de reportes de las horas trabajadas en el ISMMM, se instituye como un paso de avance en aras de alcanzar dicho objetivo.

## **1.3 Análisis crítico de la ejecución de los procesos**

Actualmente en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa el proceso de reportes de las horas trabajadas es un proceso que tiende a ser muy pausado y tedioso. Este hecho esta dado porque luego de que el especialista encargado de llenar el reporte PC10 de su área se ha encargado de llenarlo y es aprobado por el jefe de esa área, de forma manual debe ser entregado este reporte en recursos humanos para que el especialista encargado en esta entidad pueda manipular estos datos de los distintos PC10 de las distintas áreas, siendo este proceso muy lento y tedioso.

Esto a su vez provoca que los trabajadores de recursos humanos encargados de este proceso tengan que en ocasiones trabajar horas extras las cuales no se les paga. En ocasiones se viola con la recogida de estos reportes reuniéndolos tres o cuatro días antes de las fechas establecidas para su recogida para poder cumplir correctamente con la entrega de las nóminas los primeros y dos de cada inicio de mes.

## **1.4 Reglas del negocio a considerar**

- Para que el usuario pueda registrarse en la aplicación necesita estar registrado en la base de datos (BD) del LDAP y en la del Assets.
- El jefe del área puede aprobar el PC10 solo cuando se haya terminado de llenar el reporte PC10 de su área.
- Solo las personas encargadas de cada área y sus jefes de área podrán llenar el PC10 de su área.
- El especialista de Recursos Humanos podrá revisar el reporte PC10 de un área solo cuando este reporte haya sido aprobado por su jefe de área
- El administrador no puede realizar cambios en los datos del PC10.
- El especialista de recursos humanos no puede realizar cambios en los datos del PC10.

## **1.5 Antecedentes de la investigación**

Con el propósito de obtener experiencias en el tema asociado al objeto de estudio, se realiza un estudio de los sistemas equivalentes en el ámbito internacional y nacional.

### **1.5.1 ASSETS NS**

Es un Sistema de Gestión Integral estándar y parametrizado que permite el control de los procesos de Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario, Finanzas, Contabilidad, Presupuesto, Activos Fijos, Útiles y Herramientas y Recursos Humanos. Como Sistema Integral todos sus módulos trabajan en estrecha relación, generando, automáticamente, al Módulo de Contabilidad los Comprobantes de Operaciones por cada una de las transacciones efectuadas, esto permite que se pueda trabajar bajo el principio de Contabilidad al Día.

Dispone, además, de métodos novedosos para administración y planificación de inventarios, así como una amplia gama de Análisis y Consultas que le permitirán no sólo conocer exactamente la situación actual, sino proyectar decisiones futuras. Es un sistema flexible, amigable, con ayuda en línea que puede ser instalado en una microcomputadora o sobre varias, funcionando en ambiente multiusuario incluidas estaciones remotas. Asimismo, proporciona opciones de seguridad que le permiten limitar el acceso a los diferentes procesos del sistema de acuerdo con el perfil de cada usuario.

En ASSETS NS se facilita el uso de la parametrización para adaptarse a las exigencias de cada entidad en particular, garantizando que sus reportes tengan la forma y el contenido que el usuario les defina.

ASSETS NS está diseñado para Multi Compañía, con una estructura organizativa a varios niveles, en la que podrán existir: Grupo Corporativo, Grupo de Agrupaciones, Almacenes y Centros de Costos. Para entidades con esta estructura se brinda un



Módulo de Comunicaciones que facilita poder intercambiar información entre ellas, con el fin de consolidar información sobre la Gestión Comercial y Contable, pudiéndose obtener los Estados Financieros, Resúmenes de Compras, Ventas, etc. a distintos niveles.

Abarca los procesos de: Compras, Producción, Ventas, Taller, Finanzas, Inventarios Perpetuos, Activos Fijos, Útiles y Herramientas, Contabilidad, Presupuesto, Recursos Humanos, Comunicaciones y Auditoría (García, Ávila, & Suárez).

### **1.5.2 Sesame, control de horarios a través del smartphone**

Sesame es un servicio que facilita un control de horarios a través de una aplicación online y una para móviles. La gran ventaja es que no importa donde se encuentre el empleado en ese momento, pudiendo marcar la entrada o salida de ese día y llevar un registro claro. Tampoco necesita un hardware adicional, como sería un lector de huellas o un control de fichajes en el que se introduciría una clave.

Es muy sencillo de utilizar y su coste es mensual, dependiendo del número de trabajadores que vamos a controlar. Como valor añadido al control horario, el empleado puede utilizarlo para solicitar vacaciones o tener el cuadrante, gestión de bajas, exportación en ficheros CSV, etc. Quizás lo mejor es lo sencillo que resulta la gestión para recursos humanos, tanto para la obtención de datos como para revisar cualquier posible incidencia de fichaje.

Esta es una buena opción para muchas empresas y otras entidades, pero tiene muchas funcionalidades que actualmente no son posibles implementar en el ISMMM; y a pesar de que es bastante seguro y eficaz, en el proceso de las horas trabajadas de los trabajadores también sería costoso adquirirlo ya que es un software propietario, por lo que debería comprarse y de querer modificarse no sería posible ya que no se puede cambiar su código para poder adaptarlo a las necesidades y condiciones que se requieran.

### **1.5.3 TimeWork, mucho más que un control de horarios**

Es una solución de control de horarios muy útil para aquellas empresas cuyos empleados trabajan con un ordenador, un smartphone o un tablet. Además del control de las horas de inicio y fin de la jornada, vigila la actividad real de la jornada, la calidad del trabajo, las pausas, etcétera, por lo que se convierte en una herramienta que también mide la productividad de los empleados.

El coste de la aplicación es de pago por uso, se almacena en la nube y se instala en minutos sin necesidad de hardware adicional. Luego los informes que ofrece se pueden exportar a una hoja de cálculo o un PDF. Lo malo es que en sectores donde el empleado no está toda la jornada delante del ordenador no explotamos todo su potencial. Para las empresas con empleados remotos o que teletrabajan, es una solución ideal.(Hernández Medina & Romero Ballesteros)

Como en el caso anterior, este implementa un sistema muy diferente al que se trabaja en el ISMMM y además sería costoso adquirirlo ya que es un software propietario, por lo que debería comprarse y de querer modificarse no sería posible.

#### **1.5.4 SafeScan, lectores de huellas para controlar los horarios**

En el caso de SafeScan, su solución de gestión de control de horarios está orientada a utilizar un hardware específico en cada centro de trabajo. Se trata de un lector donde los empleados van a marcar su entrada y su salida, ya sea por código, control de presencia o la huella dactilar. Si se utiliza la huella, hay que tener en cuenta que cumple con el nuevo RGDP que otorga a los datos biométricos una especial protección. Se pueden instalar diferentes lectores para varios centros de trabajo.

En estos casos, es importante tener claro cómo se van a recoger los datos. Una opción es utilizar un lector que los guarde y periódicamente alguien de la empresa pasa por los distintos centros y los extrae a través de un USB. Más interesante es utilizar un terminal conectado a la red que puede volcar los datos a la central cuando se soliciten y siempre que tenga conexión a Internet.

A nivel de costes, puede ser la mejor solución para las empresas con mayor volumen de personal o que dispongan de varias sucursales, ya que simplifica de forma notable el control horario, los informes de horas extras y complementarias.

En el sistema antes mencionado se realiza el proceso de control de horas, pero no posee algunas funcionalidades o posee otras que se manejan de forma diferente en el ISMMM. Otro inconveniente es que en el caso de que se pudieran realizar cambios sería más trabajoso modificarlo que desarrollar uno nuevo, ya que no está disponible la documentación de la realización del mismo, imposibilitando la completa comprensión del código.

#### **1.5.5 SystemPin, control horario por huella o proximidad**

SystemPin es otra solución muy completa pensada para utilizarse con un terminal de control, donde el empleado introduce su PIN, huella o tarjeta de proximidad. Aunque su software parece algo anticuado en su aspecto, es muy versátil en lo que respecta a su configuración. Dispone de un portal web donde el empleado puede ver todos sus horarios y controlar las entradas y salidas del mes. Quizás una de sus carencias sea no disponer de una aplicación móvil para usuarios en movilidad.

Por lo que respecta al hardware, se adapta a gran cantidad de terminales diferentes, por lo que se puede elegir en función de las necesidades de la empresa. También ofrece la posibilidad de tener el terminal de registro en alquiler, una opción interesante si no se desea hacer un desembolso tan alto al poner en marcha el servicio.

Lo cierto es que hoy en día las empresas necesitan llevar un control de horario más preciso y que no suponga una sobrecarga de trabajo para los departamentos de recursos humanos. Además, una dejadez en esta tarea puede suponer una sanción por parte de Inspección de Trabajo.(DE VICENTE DE LA ROCHA, 2010)

## 1.6 Lenguaje y herramientas a utilizar

### 1.6.1 Codelgniter versión 3

Es un framework para aplicaciones web de código abierto para crear sitios web dinámicos con PHP. Su objetivo es permitir que los desarrolladores puedan realizar proyectos mucho más rápido que creando toda la estructura desde cero, brindando un conjunto de bibliotecas para tareas comunes, así como una interfaz simple y una estructura lógica para acceder a esas bibliotecas.

También hay que destacar que Codelgniter es más rápido que muchos otros entornos. Incluso en una discusión sobre entornos de desarrollo con PHP, Rasmus Lerdorf, el creador de PHP, expresó que le gustaba Codelgniter porque es rápido y ligero.(Herbowo, 2012)

- Una de las razones por la que se escogió este framework fue porque es una herramienta ya conocida por el programador y por las muchas ventajas y facilidades que el mismo brinda; estas son: (Alvarez & Alvarez, 2017)
- Las páginas se procesan más rápido, el núcleo de Codelgniter es bastante ligero.
- Es sencillo de instalar, basta con subir los archivos al ftp y tocar un archivo de configuración para definir el acceso a la base de datos.
- Existe abundante documentación en la red.
- Facilidad de edición del código ya creado.
- Facilidad para crear nuevos módulos, páginas o funcionalidades.
- Estandarización del código
- Separación de la lógica y arquitectura de la web, el MVC.
- Cualquier servidor que soporte PHP y MySQL sirve para Codelgniter.
- Codelgniter se encuentra bajo una licencia open source, es código libre.

### 1.6.2 XAMPP

Es un servidor de plataforma libre que integra en una sola aplicación, un servidor web Apache, intérpretes de lenguaje de scripts PHP, un servidor de base de datos MySQL, un servidor de FTP FileZilla, el popular administrador de base de datos escrito en PHP, MySQL, entre otros módulos. Te permite instalar de forma sencilla Apache en tu propio ordenador, sin importar tu sistema operativo (Linux, Windows, MAC o Solaris). Y lo mejor de todo es que su uso es gratuito (Álvarez, 2008).

Es un paquete formado por un servidor web Apache, una base de datos MySQL y los intérpretes para los lenguajes PHP y Perl. De hecho, su nombre viene de ahí, X (para cualquier sistema operativo), A (Apache), M (MySQL), P (PHP) y P (Perl).

XAMPP es una herramienta muy práctica que nos permite instalar el entorno MySQL, Apache y PHP, suficiente para empezar proyectos web o revisar alguna aplicación localmente. Además, trae otros servicios como servidor de correos y servidor FTP (Morales, 2012).

Se utilizó este servidor porque ha sido el más usado por parte del programador y dado a que es muy fácil de instalar y las configuraciones son mínimas o inexistentes, se ahorra mucho tiempo de trabajo.

### 1.6.3 SQL

El lenguaje de consulta estructurado o SQL (por sus siglas en inglés **Structured Query Language**) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ella (Gilfillan, 2017).

El SQL es un lenguaje de acceso a bases de datos que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales y permite así gran variedad de operaciones. El lenguaje SQL está compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado. Estos elementos se combinan en las instrucciones para crear, actualizar y manipular las bases de datos (Silberschatz et al., 2002).

### 1.6.4 EMS MySQL Manager

EMS MySQL Manager es una potente y efectiva herramienta para la administración y mantenimiento de un servidor MySQL. Posee una interfaz gráfica de usuario que posibilita creación/edición de base de datos MySQL de una manera simple y sencilla. Soporta Script SQL, construcciones visuales de consulta SQL, extrae o imprime metadatos, exporta/importa datos, así como mantenimiento y gestión de privilegios de usuarios.

Como otras herramientas antes mencionadas se utilizó esta herramienta porque ha sido una de las herramientas que más conoce y domina el programador y por tener servicios que hacen que el trabajo con MySQL sea más práctico, agradable y sencillo. Las versiones de MySQL con las que puede trabajar la aplicación van desde MySQL 3.23 a MySQL 6.0. También soporta UTF-8 (Cabrera & Danilo, 2016).

### 1.6.5 Sublime Text 3

Sublime Text es un editor de código multiplataforma, ligero y con pocas concesiones a las florituras. Es una herramienta concebida para programar sin distracciones. Su interfaz de color oscuro y la riqueza de coloreado de la sintaxis, centra nuestra atención completamente. Sublime Text permite tener varios documentos abiertos mediante pestañas, e incluso emplear varios paneles para aquellos que utilicen más de un monitor. Dispone de modo de pantalla completa, para aprovechar al máximo el espacio visual disponible de la pantalla (Vargas Vasquez, 2017).

El programa cuenta “de serie” con 22 combinaciones de color posibles, aunque se pueden conseguir más. Para navegar por el código cuenta con Minimap, un panel que permite moverse por el código de forma rápida.

El sistema de resaltado de sintaxis de Sublime Text soporta un gran número de lenguajes (C, C++, C#, CSS, D, Erlang, HTML, Groovy, Haskell, HTML, Java, JavaScript, LaTeX, Lisp, Lua, Markdown, Matlab, OCaml, Perl, PHP, Python, R, Ruby, SQL, TCL, Textile and XML).(Vargas Vasquez, 2017)

Fue el editor de código empleado por las muchas facilidades que brinda Sublime text 3 la hora de programar ya que dispone de auto-guardado, muchas opciones de personalización, cuenta con un buen número de herramientas para la edición del código y automatización de tareas. Algunas de sus características son ampliables mediante plugins. Soporta macros, Snippets y autocompletado de código, entre otras funcionalidades que hacen más rápido al programador. (Nieves Osorio & Ladeuth Pacheco, 2017).

### **1.6.6 Bootstrap 3**

Es open source (código abierto o libre) y es de fácil acceso para disponer de su código y empezar a trabajar; con Bootstrap 3 se puede usar y personalizar de manera sencilla todos sus elementos (como las Barras de Navegación, Formularios, Tablas, Botones, Glyphicons, etc).

Las interfaces que se llegan a crear con Bootstrap 3 son de gran usabilidad, y lo que es mejor: dispones de un sistema grid(rejillas) de 12 columnas que trae por defecto para distribuir muy bien todos los elementos que se coloquen en el sitio web, además usa responsive web design, todos los elementos que trae Bootstrap 3 se adaptan perfectamente a diseños sobre cualquier dispositivo móvil, lo que es muy importante, ya que la mayoría de los sitios que usan responsive web design generan conversión.

Se utiliza Bootstrap 3 porque posee las características necesarias para el desarrollo del proyecto y ya es un framework que el programador sabe utilizar además de que le facilita las interfaces web con CSS y Javascript que se adaptan en función del tamaño de la pantalla del dispositivo desde el que estamos navegando, por lo que está experimentando un gran crecimiento en los últimos tiempos, en los que Google acaba de anunciar que castigará las páginas que no tengan Responsive Design (Caballero, 2017).

### **1.6.7 Metodología OpenUP**

Para el desarrollo de la solución propuesta se toma OpenUP por ser una de las metodologías impartidas en la carrera, además de las ventajas que posee, las cuales influyeron en su selección. Esta metodología de desarrollo es un proceso unificado (de aplicación general) y ágil (se centra en el desarrollo rápido de sistemas) que involucra un conjunto mínimo de prácticas que ayudan a los equipos de trabajo a ser más efectivos en el desarrollo de sistemas de software (u otros sistemas de ingeniería).

OpenUP integra una filosofía pragmática y ágil que se centra en la naturaleza colaborativa del desarrollo de software. Es un proceso anti- burocrático y agnóstico en cuanto a herramientas (IDE, lenguajes, sistemas operativos, etc.) que puede ser

usado o que puede ser expandido y adaptado de acuerdo a las especificaciones de cada proyecto (Foundation, 2017).

OpenUP está organizado en dos dimensiones diferentes pero interrelacionadas: el método y el proceso. El contenido del método es donde los elementos del método (roles, tareas, artefactos y lineamientos) son definidos, sin tener en cuenta como son utilizados en el ciclo de vida del proyecto. El proceso es donde los elementos del método son aplicados de forma ordenada en el tiempo. Muchos ciclos de vida para diferentes proyectos pueden ser creados a partir del mismo conjunto de elementos del método.

- **Principios del OpenUP**

OpenUP se caracteriza por cuatro principios básicos que se soportan mutuamente:

- Colaboración para alinear los intereses y un entendimiento compartido.
- Balance para confrontar las prioridades (necesidades y costos técnicos) para maximizar el valor para los stakeholders.
- Enfoque en articular la arquitectura para facilitar la colaboración técnica, reducir los riesgos y minimizar excesos y trabajo extra.
- Evolución continua para reducir riesgos, demostrar resultados y obtener.

- **Ciclo de vida de OpenUP**

Los integrantes del equipo contribuyen aportando micro- incrementos que puede ser el resultado del trabajo de unas pocas horas o unos pocos días. El progreso se puede visualizar diariamente, ya que la aplicación va evolucionando en función de este micro- incremento.

El objetivo de OpenUP es ayudar al equipo de desarrollo a través de todo el ciclo de vida de las iteraciones, de modo que este sea capaz de añadir valor de negocio para los clientes de una forma predecible: con la entrega de un software operativo y funcional al final de cada iteración. El ciclo de vida del proyecto provee a los clientes de una visión del proyecto, transparencia y les dota de los medios para que les permitan controlar la financiación, el riesgo, el ámbito, el valor de retorno esperado, etc (Flores, 2008).

Los elementos del OpenUP dirigen la organización del trabajo en los niveles personal, de equipo y de interesados. A nivel personal, los integrantes de un proyecto contribuyen con su trabajo con pequeños incrementos en funcionalidad denominados micro incrementos, los cuales representan los resultados obtenidos en pocas horas o pocos días de trabajo. La solución evoluciona basada en dichos micro incrementos de tal forma que el progreso puede ser visualizado efectivamente cada día. Los integrantes del equipo de desarrollo de forma abierta comparten su progreso diario el cual incrementa la visibilidad en el trabajo, la confianza y el trabajo en equipo.

El proyecto en general se divide en iteraciones, las cuales son planificadas en un intervalo definido de tiempo que no superan las pocas semanas. El OpenUP tiene elementos que ayudan a los equipos de trabajo a enfocar los esfuerzos a través del ciclo de vida de cada iteración de tal forma que se puedan distribuir funcionalidades incrementales de una manera predecible una versión totalmente probada y funcional al final de cada iteración (wikipedia, 2017).

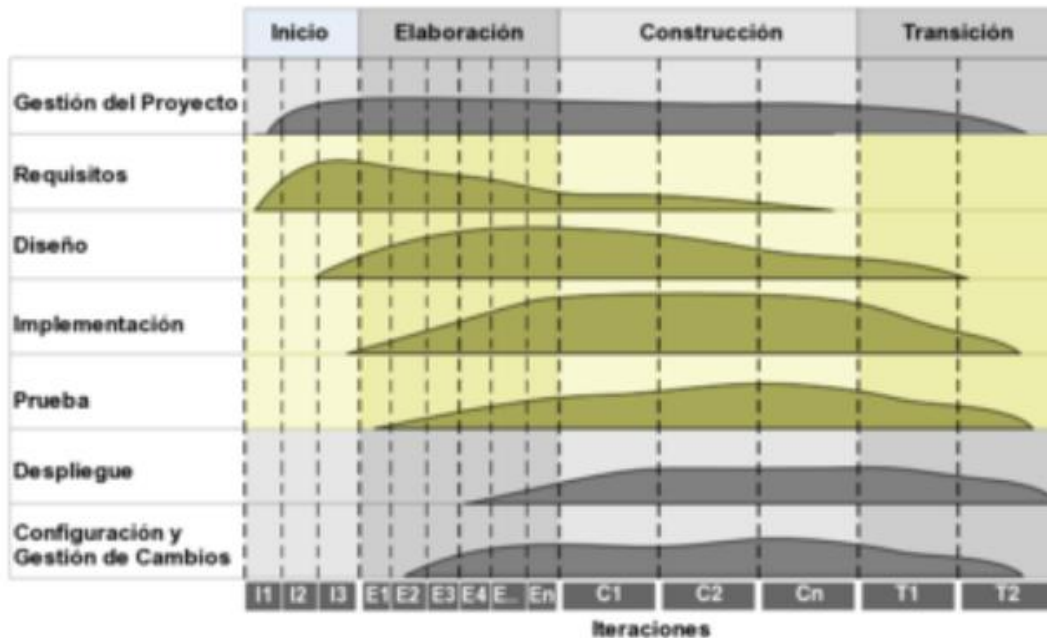


Figura. 1: Flujo de trabajo de Open UP

- **Fases de la Metodología Open UP**

- **Inicio:** En esta fase, las necesidades de cada participante del proyecto son tomadas en cuenta y plasmadas en objetivos del proyecto. Se definen para el proyecto: el ámbito, los límites, el criterio de aceptación, los casos de uso críticos, una estimación inicial del coste y un boceto de la planificación.
- **Elaboración:** En esta fase se realizan tareas de análisis del dominio y definición de la arquitectura del sistema. Se debe elaborar un plan de proyecto, estableciendo unos requisitos y una arquitectura estables. Por otro lado, el proceso de desarrollo, las herramientas, la infraestructura a utilizar y el entorno de desarrollo también se especifican en detalle en esta fase. Al final de la fase se debe tener una definición clara y precisa de los casos de uso, los actores, la arquitectura del sistema y un prototipo ejecutable de la misma.
- **Construcción:** Todos los componentes y funcionalidades del sistema que faltan por implementar son realizados, probados e integrados en esta fase. Los resultados obtenidos en forma de incrementos ejecutables deben ser

desarrollados de la forma más rápida posible sin dejar de lado la calidad de lo desarrollado (PCC, 2016).

- **Transición:** Esta fase corresponde a la introducción del producto en la comunidad de usuarios, cuando el producto está lo suficientemente maduro. La fase de la transición consta de las sub-fases de pruebas de versiones beta, pilotaje y capacitación de los usuarios finales y de los encargados del mantenimiento del sistema. En función de la respuesta obtenida por los usuarios puede ser necesario realizar cambios en las entregas finales o implementar alguna funcionalidad más.

### **Ventajas de OpenUP.**

Metodología de desarrollo de software de código abierto diseñado para pequeños equipos organizados quienes quieren tomar una aproximación ágil del desarrollo. Proceso iterativo e incremental que es Mínimo, Completo y Extensible. Se valora la colaboración y el aporte de los stakeholders sobre los entregables y las formalidades innecesarias. No define un modelo de negocio ni de dominio necesario. Permite detectar errores tempranos a través de un ciclo iterativo. Evita la elaboración de documentación, diagramas e iteraciones innecesarios requeridos en la metodología RUP. Por ser una metodología ágil tiene un enfoque centrado al cliente y con iteraciones cortas (Ideoinfomática, 2017).

### **1.6.8 LDAP**

El Protocolo de Acceso Ligero a Directorio, mejor conocido como LDAP (por sus siglas en inglés), está basado en el estándar X.500, pero significativamente más simple y más realmente adaptado para satisfacer las necesidades del usuario. A diferencia de X.500 LDAP soporta TCP/IP, que es necesario para el acceso a Internet. El núcleo de las especificaciones LDAP está totalmente definido en las RFCs una lista completa de las RFCs relacionadas se puede encontrar en la página LDAPman RFC (Donnelly, 2000).

Así como un Sistema de Gestión de Base de Datos como Sybase, Oracle, Informix o Microsoft se utiliza para procesar consultas y actualizaciones a una base de datos relacional, un servidor LDAP es utilizado para procesar consultas y actualizaciones a un directorio de información LDAP. En otras palabras, un directorio de información LDAP es un tipo de base de datos, pero no es una base de datos relacional. Y a diferencia de una base de datos que está diseñada para procesar cientos o miles de cambios por minuto - como los sistemas de Procesamiento de Transacciones En Línea (OLTP por sus siglas en inglés) a menudo utilizados en el e-commerce - los directorios LDAP están fuertemente optimizados para el rendimiento en lectura (Donnelly, 2000).

Entre las ventajas de los directorios del LDAP tal vez la mayor sea que una entidad puede acceder al directorio LDAP desde casi cualquier plataforma de computación, desde cualquier número creciente de aplicaciones fácilmente disponibles para LDAP. Es también fácil personalizar tus aplicaciones internas de empresa para añadirles soporte LDAP. El protocolo LDAP es utilizable por distintas plataformas y basado en



estándares, de ese modo las aplicaciones no necesitan preocuparse por el tipo de servidor en que se hospeda el directorio. De hecho, LDAP está encontrando mucha más amplia aceptación a causa de ese estatus como estándar de Internet. Los vendedores están más deseosos de codificar en sus productos integración con LDAP porque no tienen que preocuparse de lo que hay al otro lado. Un servidor LDAP puede ser cualquiera de un número de los servidores de directorio LDAP de código abierto o comercial, puesto que interactuar con cualquier servidor LDAP verdadero acarrea el mismo protocolo, paquete de conexión cliente y comandos de consulta. También a diferencia de muchas de las bases de datos relacionales, no tienes que pagar por cada conexión de software cliente o por licencia (Donnelly, 2000) .

## 1.7 Patrón arquitectónico

Los patrones arquitectónicos, o patrones de arquitectura, ofrecen soluciones a problemas de arquitectura en ingeniería de software. Dan una descripción de los elementos y el tipo de relación que tienen junto con un conjunto de restricciones sobre cómo pueden ser usados. Un patrón arquitectónico expresa un esquema de organización estructural esencial para un sistema de software, que consta de subsistemas, sus responsabilidades e interrelaciones (Ixmatlahua, Raygoza, Romero, Uribe, & Vargas, 2015) .

### 1.7.1 MVC

Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

- El Modelo que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
- La Vista, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste.
- El Controlador, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno (Alvarez & Alvarez, 2017).

- **Modelo:**

Todo el código que tiene que ver con el acceso a base de datos. En el modelo mantendremos encapsulada la complejidad de nuestra base de datos y simplemente crearemos funciones para recibir, insertar, actualizar o borrar información de nuestras tablas. Al mantenerse todas las llamadas a la base de datos en un mismo código, desde otras partes del programa podremos invocar las funciones que necesitemos del modelo y éste se encargará de procesarlas. En el modelo nos podrán preocupar cosas como el tipo de base de datos con la que trabajamos, o las tablas y sus relaciones, pero desde las otras partes del programa simplemente llamaremos a las funciones del modelo

sin importarnos qué tiene que hacer éste para conseguir realizar las acciones invocadas (Alvarez & Alvarez, 2017) .

- **Vista:**

La vista codifica y mantiene la presentación final de nuestra aplicación de cara al usuario. Es decir, en la vista colocaremos todo el código HTML, CSS, Javascript, etc. que se tiene que generar para producir la página tal cual queremos que la vea el usuario. En la práctica la vista no sólo sirve para producir páginas web, sino también cualquier otra salida que queramos enviar al usuario, en formatos o lenguajes distintos, como pueden ser feeds RSS, archivos JSON, XML, etc (Alvarez & Alvarez, 2017).

- **Controlador**

El controlador podríamos decir que es la parte más importante, porque hace de enlace entre el modelo, la vista y cualquier otro recurso que se tenga que procesar en el servidor para generar la página web. En resumen, en el controlador guardamos la lógica de nuestras páginas y realizamos todas las acciones que sean necesarias para generarlas, ayudados del modelo o la vista (Alvarez & Alvarez, 2017).

## **1.8 Herramienta de modelado Visual Paradigm**

Visual Paradigm es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML, ideal para Ingenieros de Software, Analistas y Arquitectos de sistemas que están interesados en construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad y estabilidad en el desarrollo orientado a objetos. Permite realizar modelos de todo el ciclo de vida del desarrollo del software desde el modelamiento del negocio hasta el despliegue del producto. Con este software de modelado se logra una mayor rapidez en el desarrollo de aplicaciones que pueden ser de mayor calidad y menos costosas. Además de permitir la creación de diagramas que indican la manera en que se debe construir un sistema. Es multiplataforma [15].

### **Visual Paradigm ofrece**

- Navegación intuitiva entre la escritura del código y su visualización.
- Potente generador de informes en formato PDF/HTML.
- Ambiente visualmente superior de modelado.
- Documentación automática.
- Realizar ingeniería inversa - código a modelo, código a diagrama.

Visual Paradigm fue la herramienta más estudiada en la carrera para el modelado de diagramas, por su completo resultado no fue necesario de sustituirla por otra para la ingeniería de software en esta investigación.

## **1.9 Conclusiones del Capítulo**

En este capítulo se abordaron los conceptos fundamentales relacionados con el objeto de estudio y el campo de acción. Además, se realizó un estudio de lo más utilizado en cuanto a los múltiples lenguajes, metodologías y tecnologías para el desarrollo de aplicaciones existentes, escogiendo así lo que presenta mayor ventaja con respecto a las características de nuestro sistema.

## Capítulo 2 : Análisis y diseño de la aplicación

### 2.1 Introducción

En este Capítulo, se pone en práctica la fase de planeación y requisitos en la cual se determinan y detallan a fondo las necesidades del cliente. Se plantean los requisitos funcionales y no funcionales de Sistema propuesto. Además, se detallan las necesidades del sistema y se muestran algunos de los artefactos generados durante el transcurso de las fases de las metodologías utilizadas.

### 2.2 Actores del Sistema

Tabla 1: Definición de actores del sistema

Nombre del actor	Descripción
Administrador	Es la persona encargada de la administración del sistema y es quien se encarga de gestionar los usuarios
Encargado del área	Es el que se encarga de llenar los datos del PC10 de un área
Jefe por área	Es la persona encargada de revisar y aprobar el modelo del PC10 del área una vez llenado por el especialista en el área encargado
Encargado de RH	Se encarga de decir en el sistema que los PC10 aprobados por los jefes de área están listos para ser pasados al Assets
Trabajador	Solo va a poder ver datos estadísticos en su área

### 2.3 Breve descripción del sistema

La aplicación web a implementar le permitirá a un usuario mediante la red reportar las ausencias y las impuntualidades de los trabajadores. Tendrá una buena

seguridad por lo que los usuarios solo tendrán acceso a la información según el rol que posean en la aplicación y los no autorizados no podrán ver nada en la aplicación.

Se podrán mostrarán los listados de cada uno de los modelos PC10 creados en el mes y se podrán efectuar modificaciones, eliminaciones de ser necesario y también se podrán imprimir dichos modelos. Mostrará los modelos PC10 que estén en proceso de llenado de datos, pero aún no aprobados por el jefe de área y los que ya estén aprobados. Permitirá revisar datos estadísticos del estado de las áreas y los trabajadores en cuanto al porcentaje de asistencia en el mes.

## 2.4 Definición de los requisitos funcionales

Un requisito funcional define el comportamiento interno del software como detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica, es decir, capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

Tabla 2: Requisitos Funcionales

<b>Requisitos funcionales</b>
Gestionar calendario <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar calendario anual</li> <li>• Modificar calendario anual</li> </ul>
Gestionar PC10 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar el PC10</li> <li>• Insertar datos en el PC10</li> <li>• Modificar datos del PC10</li> <li>• Eliminar datos del PC10</li> <li>• Buscar PC10</li> <li>• Listar los PC10 aprobados o que están siendo llenados en las áreas</li> </ul>
Exportar reportes PC10 en pdf
Imprimir reportes PC10
Generar estadísticas del porcentaje de asistencia por trabajador en el mes
Generar estadísticas del porcentaje de asistencia en una entidad de sus trabajadores en el mes
Autenticarse
Gestionar Usuario <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insertar Usuario</li> <li>• Modificar Usuario</li> <li>• Eliminar Usuario</li> <li>• Buscar usuario</li> <li>• Listar usuario</li> </ul>

Gestionar Roles de usuarios

- Modificar roles de usuarios
- Listar roles de usuarios

#### 2.4.1 Definición de los requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. A continuación, se detallan cada uno de ellos.

Tabla 3: Requisitos no Funcionales

<b>Características del sistema</b>	
<b>Usabilidad</b>	
RNF1	<b>Facilidad de uso por parte de los usuarios:</b> La aplicación debe presentar una interfaz amigable que permita la fácil interacción con el mismo y llegar de manera rápida y efectiva a la información buscada. Debe, además, ser una interfaz de manejo cómodo que posibilite a los usuarios sin experiencia una rápida adaptación.
RNF2	<b>Especificación de la terminología utilizada:</b> La aplicación debe adaptarse al lenguaje y términos utilizados por los clientes en la rama abordada con vista a una mayor comprensión por parte del cliente de la herramienta de trabajo.
RNF3	<b>Emplear perfiles de usuario:</b> diferenciar las interfaces y opciones para los usuarios que accedan al sistema según los diferentes roles que estos tengan dentro del sistema.
<b>Fiabilidad</b>	
RNF4	<b>Seguridad de las bases de datos:</b> la seguridad de la base de datos está a nivel de usuarios autenticados, con el fin de mantener la integridad de los datos en función del acceso de cada uno de ellos, trayendo consigo además la protección de la información.
RNF5	<b>Políticas de seguridad por usuario y rol:</b> el sistema debe contar con un grupo de políticas de accesibilidad a las diferentes funcionalidades del mismo en dependencia del nivel de autorización que presente un usuario determinado.
<b>Requerimientos de Software</b>	
RNF6	En el servidor el paquete tecnológico XAMPP (Apache, MySQL y PHP) y acceso a las base de datos LDAP y Assets.
RNF7	El sistema funciona sobre los Sistemas Operativos Mac, Windows y Linux, en sus diversas versiones.
<b>Rendimiento</b>	
RNF8	El sistema deber ser rápido ante las solicitudes de los usuarios y en el

	procesamiento de la información. La eficiencia de la aplicación estar determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en el modelo Cliente/Servidor y la velocidad de las consultas a la base de datos. Se realizará la validación de los datos en el cliente y en el servidor aquellas que por cuestiones de seguridad o de acceso a los datos lo requieran. Lográndose así un tiempo de respuestas rápido, una mayor velocidad de procesamiento y un mayor aprovechamiento de los recursos.
<b>Soporte</b>	
RNF9	El mantenimiento y asistencia es responsabilidad del grupo de desarrolladores del sistema, es responsabilidad del administrador del sistema la actualización de los datos de los usuarios. Es necesario un servidor para la base de datos. Se requiere que la base de datos sea configurable teniendo en cuenta el futuro crecimiento del sistema, al incorporársele los restantes contenidos y a su vez por nuevas opciones que se deseen incorporar.

#### Diagrama Casos de uso del Sistema

Un caso de uso es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un caso de uso se denominan actores. Sus diagramas sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y otros sistemas. Los casos de uso ayudan a describir qué es lo que el sistema debe hacer.

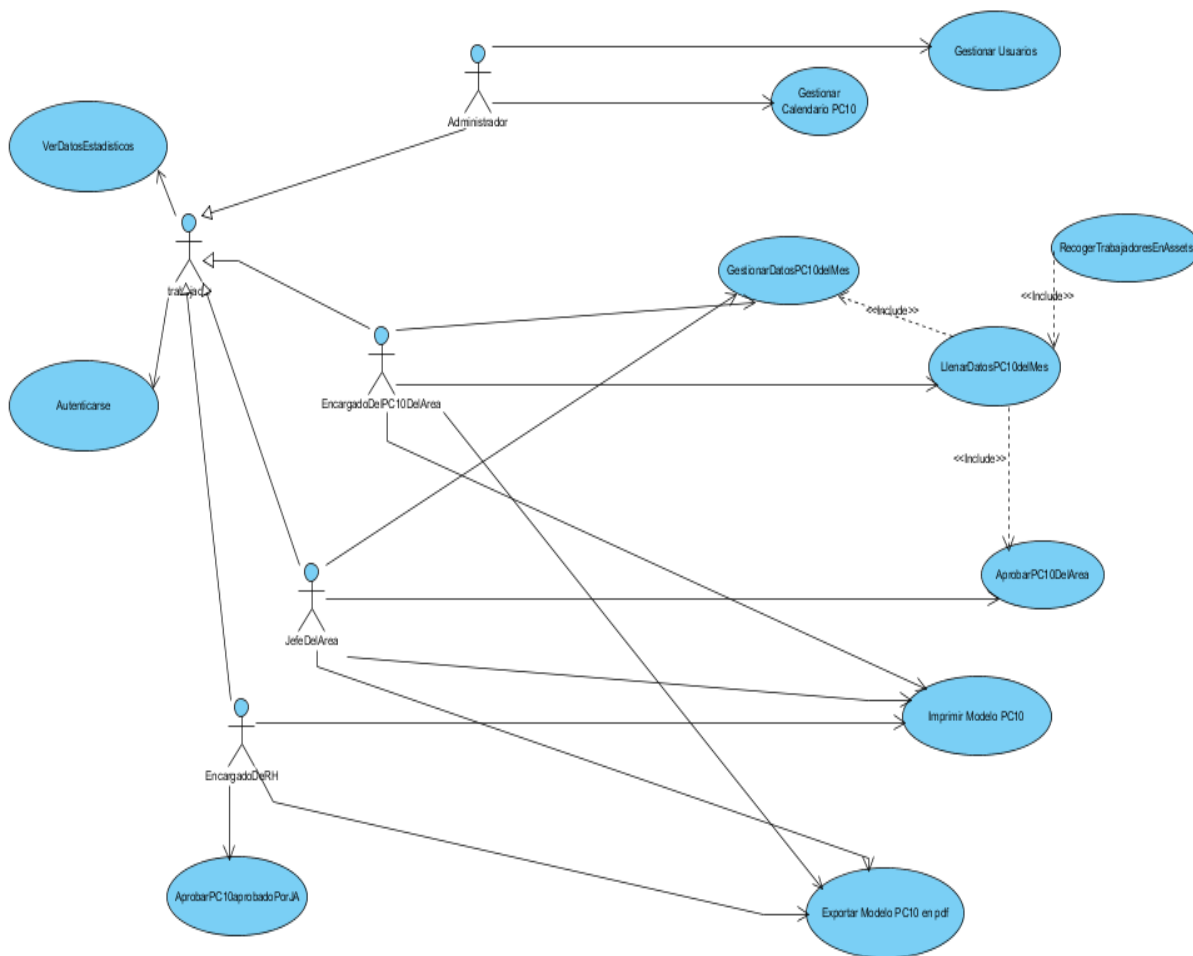


Figura. 2 Diagrama de caso de uso

## 2.5 Descripción de los Casos de Uso.

A continuación, se describen textualmente los casos de uso del sistema que fueron modelados en el diagrama anterior, especificando su propósito y sus condiciones de existencia.

### Descripción de los casos de uso del sistema

Tabla 4: CU1 Gestionar Usuario.

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Usuario
<b>Objetivo</b>	Se encarga de Insertar, modificar o eliminar los usuarios que van a interactuar con la aplicación web.
<b>Actores</b>	Administrador



<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador decide insertar, modificar o eliminar un usuario si accede a la opción Gestionar Usuario, si desea insertar rellena el formulario con los datos necesarios y oprime el botón insertar el sistema envía un mensaje “usuario registrado”. Si desea eliminar, el usuario seleccionará del listado de usuarios el usuario a eliminar y oprime el botón Eliminar, el sistema mostrará un mensaje de confirmación” Usted está a punto de eliminar este usuario está seguro”, el administrador confirma dando clic en el botón aceptar y el sistema muestra otro mensaje “Usuario eliminado correctamente”. Si desea Modificar selecciona el usuario a modificar, el sistema activará los datos del usuario seleccionado dando posibilidad de modificar, luego oprime el botón modificar y el sistema muestra un mensaje “usuario modificado correctamente”.
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	Loquearse
<b>Poscondiciones</b>	Llenar los datos faltantes del archivo
<b>Referencia</b>	RF7

Tabla 5: CU2 Gestionar Calendario PC10.

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Calendario PC10
<b>Objetivo</b>	Gestionar el calendario del PC10
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando Administrador selecciona la opción Gestionar calendario PC10. En el que el sistema permitirá insertar, modificar o eliminar en una fecha determinada los días feriados y los días no laborables del sistema a implementar.
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Crítico

<b>Precondiciones</b>	Conectarse a la base de datos
<b>Poscondiciones</b>	Llenar los datos faltantes del archivo
<b>Referencia</b>	RF1

Tabla 6: CU3 Gestionar PC10.

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar PC10
<b>Objetivo</b>	Gestionar los datos del modelo PC10
<b>Actores</b>	Gestor del PC10 del área
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el responsable del área selecciona la opción Llenar modelo del PC10 en el que el sistema mostrará el formulario correspondiente a la gestión del PC10 del mes y permitiéndole insertar modificar o eliminar ausencias e impuntualidades de un trabajador determinado.
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	Conectarse a la base de datos
<b>Poscondiciones</b>	Llenar los datos faltantes del archivo
<b>Referencia</b>	RF2

Tabla 7: CU4 Aprobar PC10 del Área.

<b>Caso de Uso</b>	Aprobar PC10 del Área
<b>Objetivo</b>	Permite que sea aprobado el PC10 del área determinada
<b>Actores</b>	Jefe del área
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Jefe del área decide aprobar el PC10 de su área ya llenado por el responsable asignado en esa área
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	Conectarse a la base de datos
<b>Poscondiciones</b>	

<b>Referencia</b>	RF2
-------------------	-----

Tabla 8: CU5 Aprobar PC10 aprobado de un área.

<b>Caso de Uso</b>	Aprobar PC10 del Área
<b>Objetivo</b>	Permite que sea aprobado el PC10 del área determinada, por el trabajador encargado de recursos humanos
<b>Actores</b>	Trabajador de recursos humanos
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Trabajador de recursos humanos decide revisar y decir listo a los PC10 que ya han sido aprobados por sus respectivos jefes de área.
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	Conectarse a la base de datos
<b>Poscondiciones</b>	
<b>Referencia</b>	RF2

## 2.6 Conclusiones del Capítulo

Durante este capítulo se obtuvieron los principales artefactos generados en la disciplina Requisitos, como la definición de las entidades y los conceptos principales, la representación del Diagrama de casos de uso del sistema y la definición de los requisitos funcionales y no funcionales esenciales para continuar con las actividades de las disciplinas siguientes.

## **Capítulo 3 : Implementación y pruebas**

### **3.1 Introducción**

En el presente capítulo se realiza el diseño e implementación de la solución propuesta para el problema planteado, haciendo uso de la metodología OpenUP antes mencionada. Para ello se define la arquitectura de la herramienta, así como su proceso de funcionamiento en virtud de cumplir con los requisitos funcionales de la misma. Se representa la modelación de los diagramas fundamentales. Una vez completada la codificación del software se procede a aplicar las pruebas, para examinar la estructura externa y garantizar la calidad del mismo.

### **3.2 Propósito del Diseño**

Como resultado del flujo de trabajo de requerimientos se obtiene una vista externa del sistema expresado en el lenguaje del cliente, describiendo lo que se espera de él a través de casos de uso. A partir de aquí se debe profundizar en los casos de usos detallándolos de manera que permitan reflejar una vista interna del sistema, descrita con el lenguaje de los desarrolladores. Este proceso se desarrolla fundamentalmente dentro de la fase de elaboración y se corresponde principalmente con el flujo de trabajo de análisis y diseño. En el diseño se modela el sistema para dar soporte a todos los requisitos que le suponen. Los propósitos del diseño son adquirir una comprensión de los aspectos relacionados con los requisitos no funcionales y restricciones relacionadas con los lenguajes de programación, componentes reutilizables, sistemas operativos y tecnologías de distribución; crear una entrada apropiada y un punto de partida para actividades de implementación; y descomponer los trabajos de implementación en partes más manejables.

### **3.3 Diagrama de Clases del Diseño (DCD)**

Representa las clases que serán utilizadas dentro del sistema y las relaciones que existen entre ellas. Se utiliza para visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema. Un diagrama de clases está compuesto por Clases (que contienen Atributos, Métodos, Visibilidad) y Relaciones (Herencia, Composición, Agregación, Asociación).

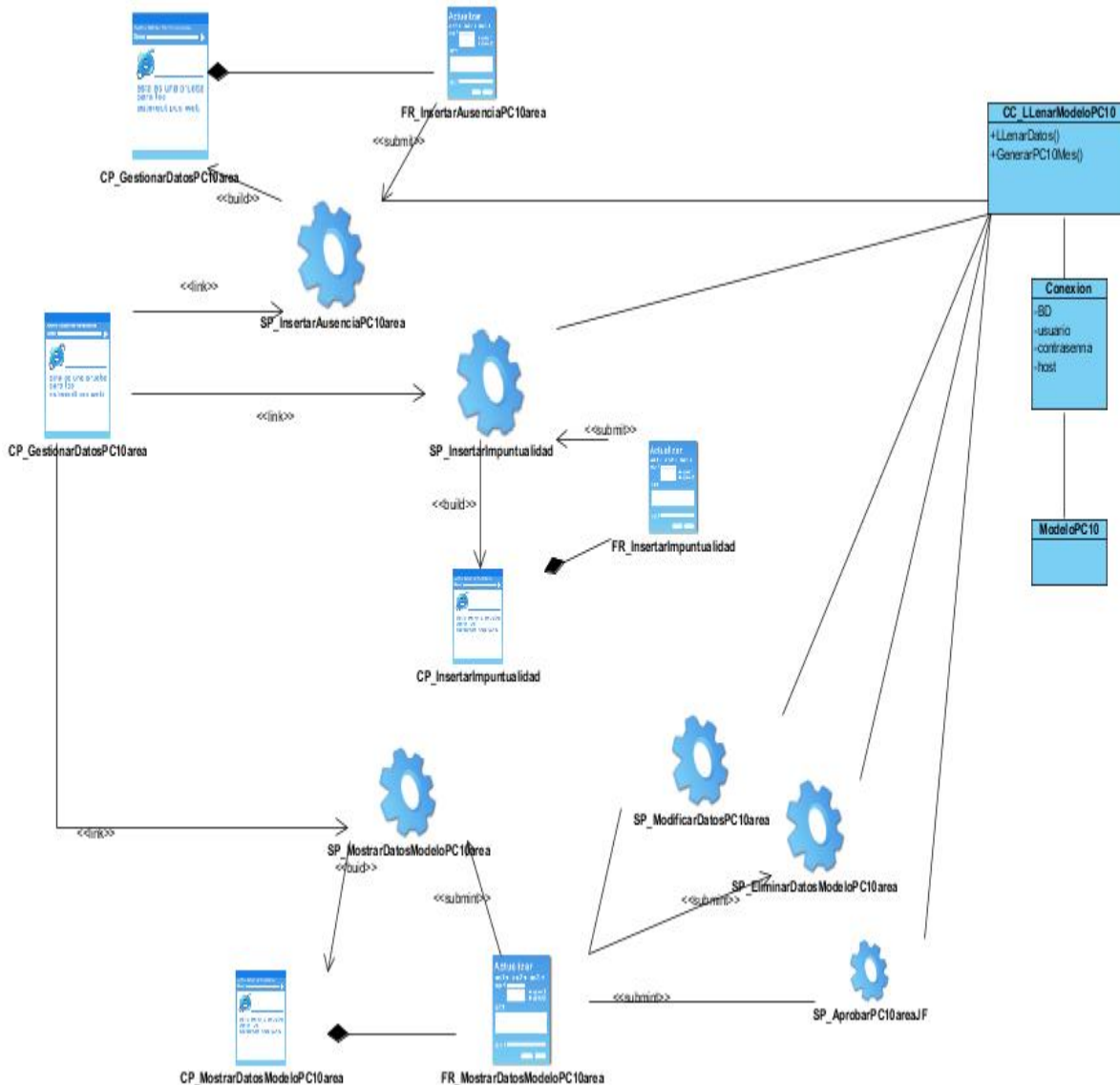


Figura. 3: Diagrama de clases del diseño. CU Generar PC10 del mes.

### 3.4 Diagramas de Secuencia

Un Diagrama de Secuencia (DS) muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela por escenarios para cada caso de uso. El diagrama de secuencia contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes intercambiados entre los objetos. A continuación, se muestra el DS del Caso de Uso Generar PC10 del mes:

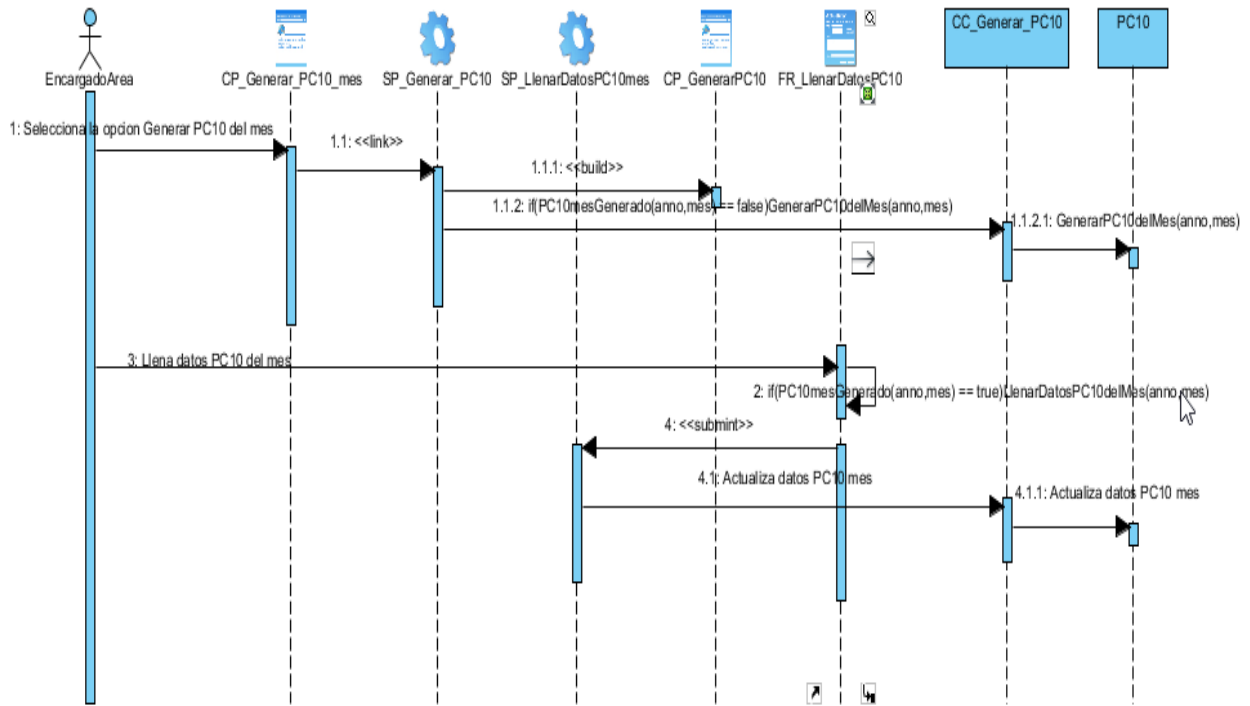


Figura. 4: Diagrama de Secuencia CU Gestionar datos de PC10 del mes.

### 3.5 Diseño de la Base de Datos

Una de las actividades cruciales en la construcción de una aplicación que maneje abundante información es, sin dudas, el diseño de la base de datos. La BD necesita de una definición de su estructura que le permita almacenar datos, reconocer el contenido, y un acceso y recuperación eficiente a la información con redundancia mínima.

#### 3.5.1 Modelo de Datos

El Modelo de datos describe las tablas que representan las distintas entidades que pertenecen al dominio del problema y serán almacenadas en la base de datos.

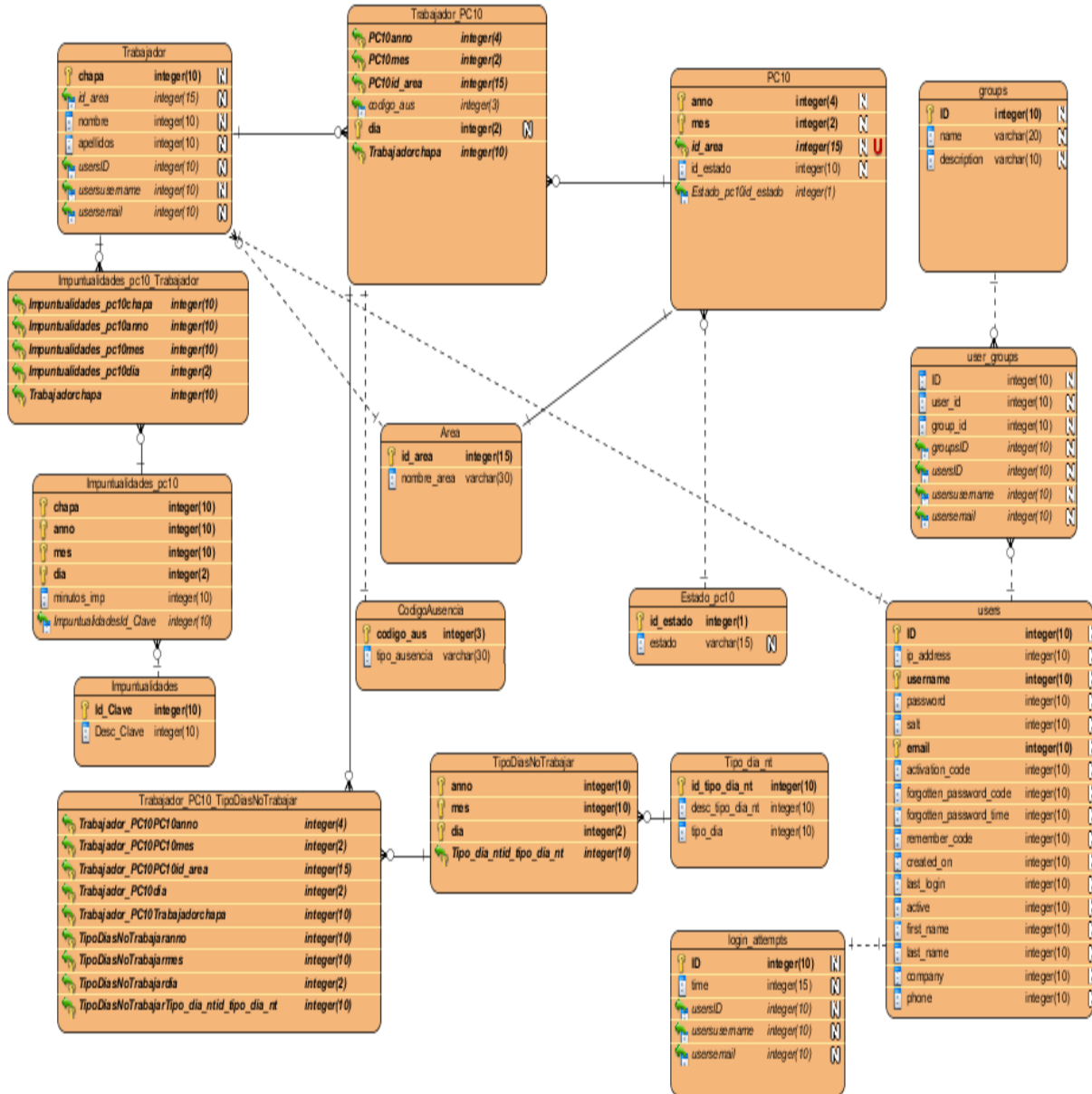
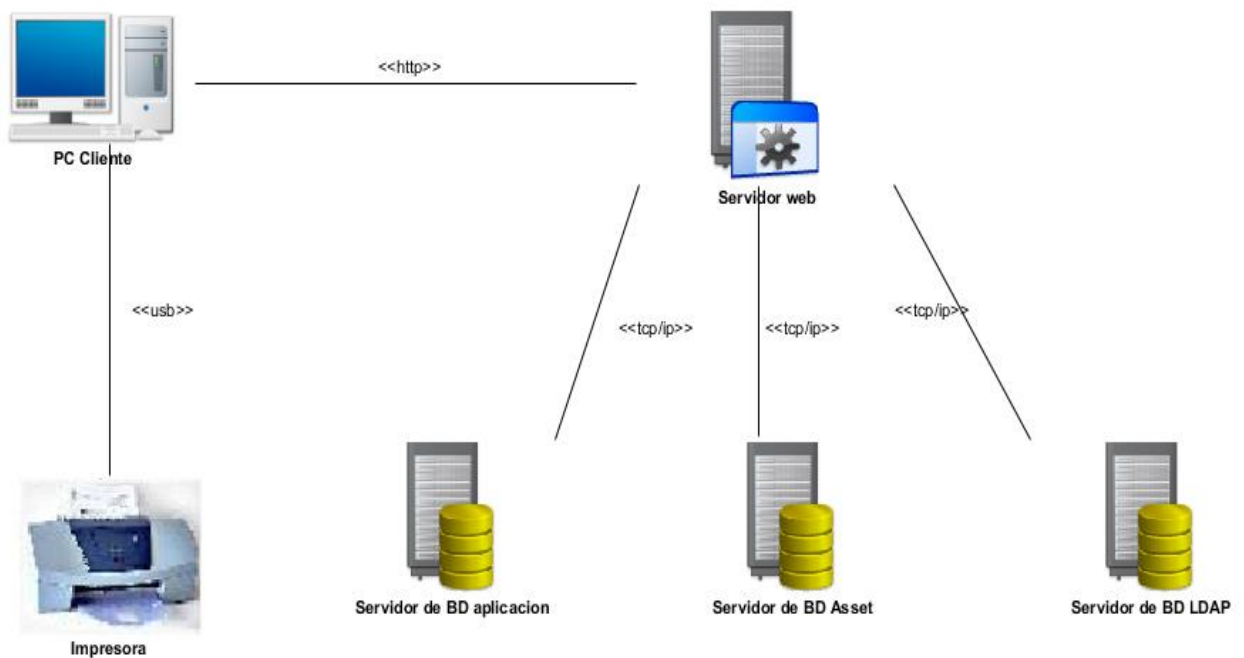


Figura. 5: Modelo de Dominio

### 3.6 Diagrama de despliegue

El modelo de despliegue muestra la configuración de los nodos de procesamiento en tiempo de ejecución, los links de comunicación entre ellos, y las instancias de los componentes y objetos que residen en ellos. Se utiliza para capturar los elementos de configuración del procesamiento y las conexiones entre esos elementos.



**Figura. 6: Diagrama de despliegue.**

La Figura 3.6 representa la distribución física en la que quedará desplegada la aplicación. Está compuesta por la PC\_Cliente donde mediante un navegador web los actores del sistema interactúan con la aplicación; la misma estará conectada mediante el protocolo de comunicación http al Servidor de Aplicaciones el cual se va a encargar del procesamiento de las informaciones solicitadas; a su vez este mantendrá la conexión con el Servidor de Base de Datos mediante el protocolo de comunicación TCP/IP.

### 3.7 Modelo de Implementación

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

#### 3.7.1 Diagramas de componentes

Los diagramas de componentes conforman en esta disciplina el modelo de implementación, al describir los componentes a construir, su organización y dependencias. Un componente es una parte física y reemplazable de un sistema que se conforma con un conjunto de interfaces y proporciona la realización de dicho



conjunto. Se usan para modelar los elementos físicos que pueden hallarse en un nodo por lo que empaquetan elementos como clases, colaboraciones e interfaces. A continuación, se muestra el diagrama de componentes:

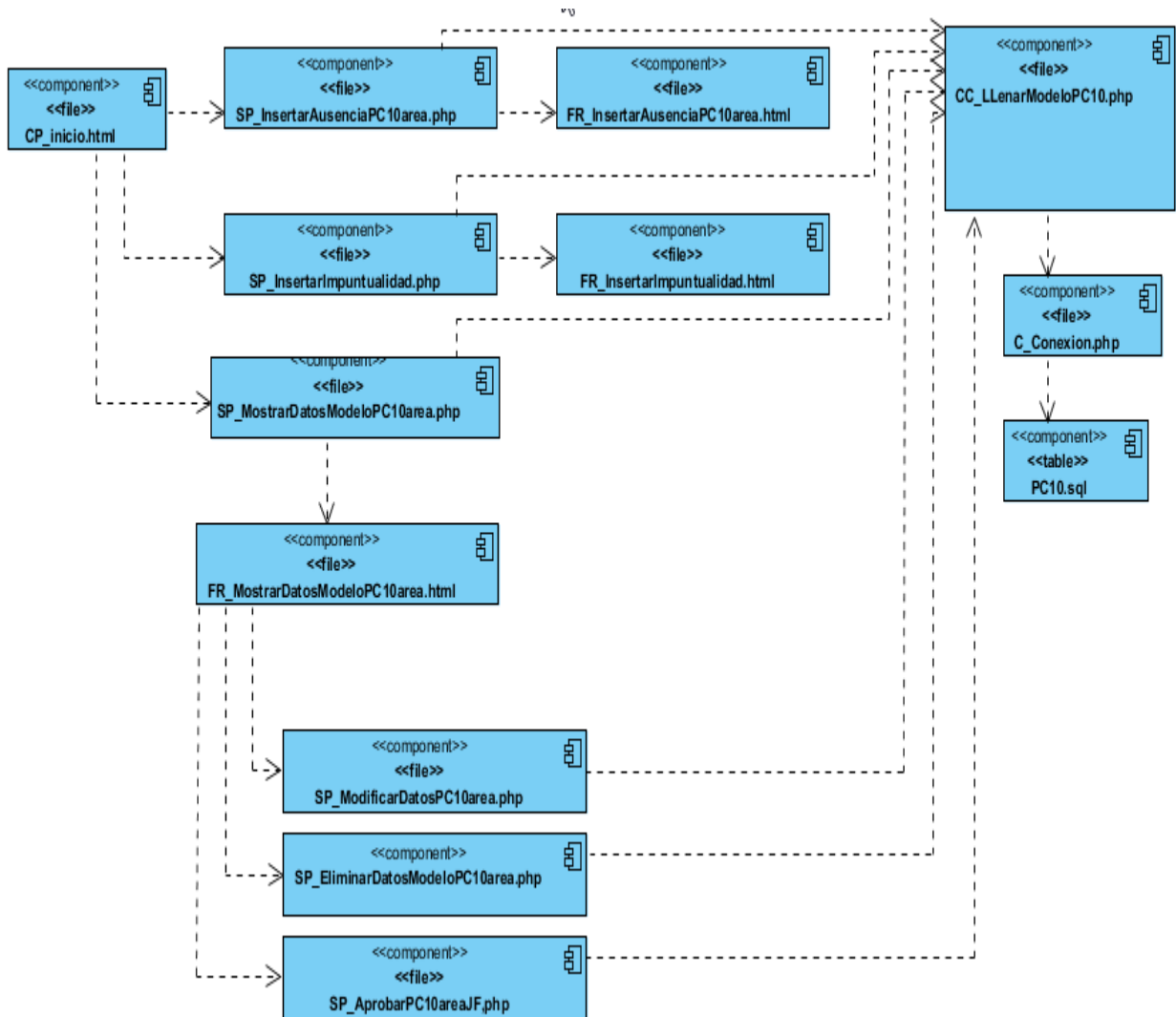


Figura. 7: Diagrama de componentes. CU Gestionar datos de PC10 del mes.

### 3.7.2 Implementación del patrón arquitectónico MVC

En la figura se muestra la distribución de las clases en CodeIgniter 3.16 para la implementación del patrón MVC.

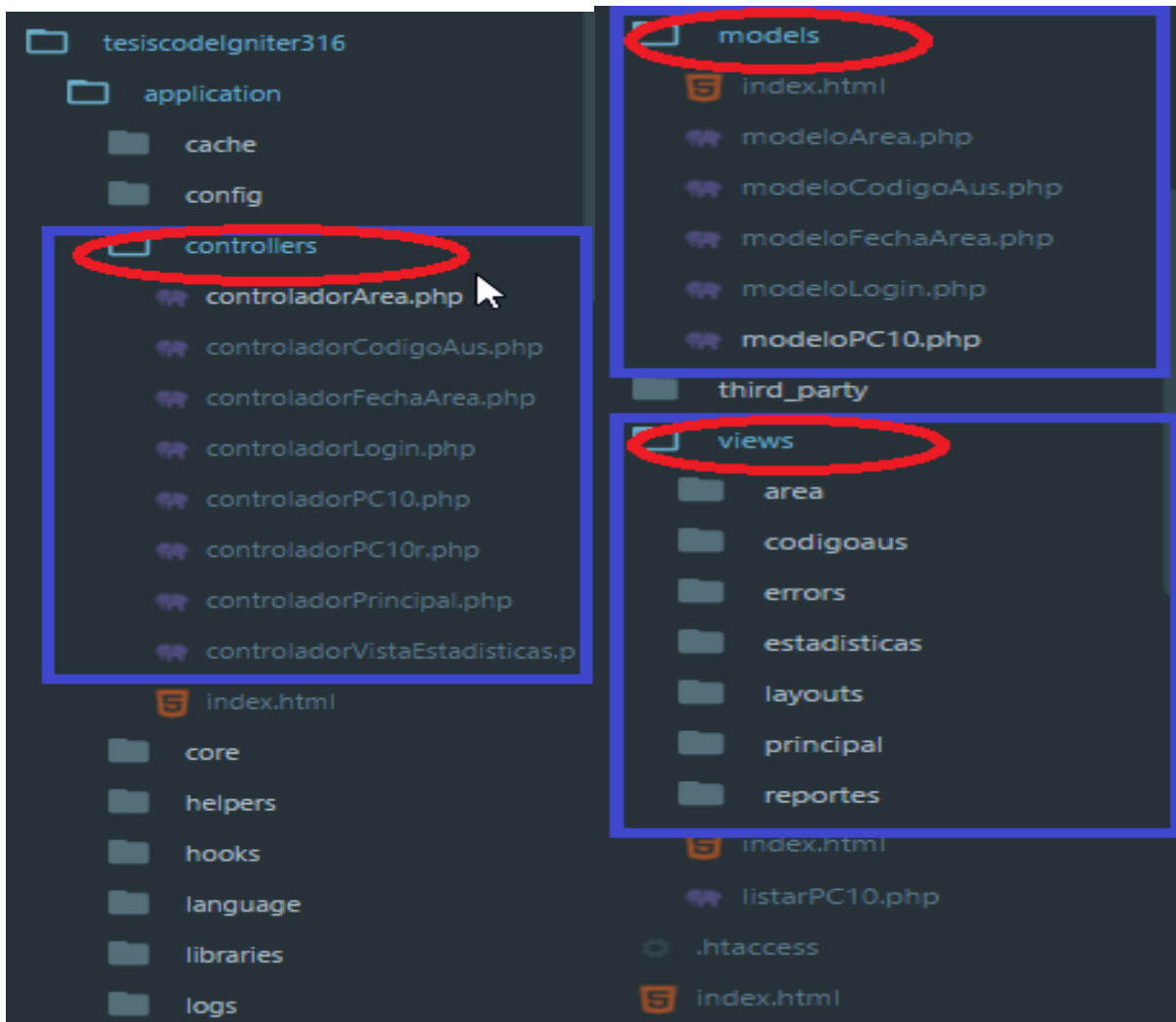


Figura. 8: Implementación del patrón MVC.

### 3.7.3 Codificación

La codificación de componentes es una actividad crítica desarrollada durante la disciplina de Implementación con el propósito de completar una parte del sistema. En esta actividad el programador escribe código fuente, reutiliza código, compila e implementa los elementos del modelo de diseño. A continuación, se muestra un fragmento de código del caso de uso Iniciar PC10 del mes.

```

//*****//
function modificarDatosPC10(){
$.post(baseurl + "controladorPC10/lLENANDOPC10",
{
'trabajador_chapa':valor.chapa,
'pc10anno':year,
'pc10mes':month,
'codigo_aus' : codigo,
'dia': dia
},
function (data) {
// alert('Se insertó La ausencia de '+' "+valor.nombre);
})
.done(function() {
$('#dvLoading').children().remove();
$('#dvLoading').append(
'<h1 align="center" style="color: green; font: bold;">'+
'INSERTANDO AUSENCIA A '+valor.nombre+valor.apellidos+'</h1><h6 align="center"><h1 align="center" style="color: green">.....</h1>
');
$('#header').fadeIn(1000);
$('#dvLoading').fadeIn(100);
$('#dvLoading').fadeOut(500);
});//fin del modificandoPC10
modificarDatosPC10();
//----- FIN -----//

```

**Figura. 9: Fragmento de código del Gestionar datos de PC10 del mes.**

Al ejecutar en la aplicación la petición Gestionar datos de PC10 del mes., correspondiente a gestionarPC10Area.js, representado en el código de la Figura 8 se visualiza de la siguiente manera.

Show 10 entries Search: 336

EX	Nombre y Apellidos	DÍAS TRABAJADOS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3365	MIRIAN BORRERO AZHAREZ		F	D		F						D				
		16	D							D		F				
3369	LISSETH HERNANDEZ ALBA		F	D		F	15				D					
		16	D							D		F				

**Figura. 10: Gestionar datos de PC10 del mes.**

Durante todo el ciclo de elaboración del software es preciso velar, controlar y garantizar su correcta calidad, aspecto que debe estar presente de forma paralela desde la concepción del producto. Para verificar lo antes mencionado se recurre a la realización de las pruebas de software.

### 3.8 Pruebas

Durante esta etapa cada construcción generada en la implementación es sometida a diferentes pruebas para validar el producto software. La prueba de software es un elemento crítico para la garantía de la calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones del diseño y de la codificación. En todas las fases de desarrollo hay que probar el software que se va construyendo, aunque en la fase de construcción se centran los mayores esfuerzos de este flujo.

### 3.9 Pruebas de funcionalidad

La prueba de funcionalidad se enfoca en los requerimientos para verificar que se corresponden directamente a casos de uso o funciones. Los objetivos de estas pruebas son verificar la aceptación de los datos, el proceso, la recuperación y la implementación correcta de las reglas del negocio. Esta técnica de prueba se basa en el método de caja negra, el cual consiste en verificar la aplicación y sus procesos interactuando con la aplicación por medio de la interfaz de usuario y analizar los resultados obtenidos.

A continuación, se muestra el diseño de una prueba de funcionalidad para el Caso de Uso Gestionar PC10.

**Tabla 9:** Prueba de Funcionalidad del CU Gestionar PC10.

<b>Prueba de Funcionalidad</b>
<b>CU:</b> Gestionar datos de PC10 del mes
<b>Nombre:</b> Prueba para gestionar el PC10 del mes en un área
<b>Descripción:</b> El propósito de esta prueba es determinar si se insertan, modifican y eliminan correctamente los datos del PC10
<b>Condiciones de ejecución:</b> El usuario debe estar autenticado y ser jefe de un área o encargado de un área
<b>Entrada/Pasos ejecución:</b> Una vez autenticado el usuario podrá visualizar el listado de trabajadores del área, y tendrás la opciones de seleccionar en un día determinado el tipo de ausencia del trabajador podrá modificar la ausencia solo cambiándola y podrá quitarla seleccionando la casilla en blanco
<b>Resultado:</b> Se muestran los resultados esperados, el PC10 es gestionado correctamente.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Aceptada

A continuación, se presenta el formulario de ver, eliminar, modificar e insertar datos en el PC10 de aprobación de Dieta mientras se le aplicaba pruebas de funcionalidad con valores ficticios, las cuales arrojaron los resultados esperados.

Show 10 entries Search: 336

EX	Nombre y Apellidos	DÍAS TRABAJADOS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3365	MIRIAN BORRERO AZHAREZ	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		04	F	D	09	F	07				D		07	06		05
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		17	D	17	09	18				D		F	19	19	16	
3369	LISSETH HERNANDEZ ALBA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		16	F	D	25	F	15				D		17	16		18
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		15	D	15	53	51				D		F			16	

Figura. 11: Pantalla del formulario gestionar PC10 del mes con datos ficticios de prueba.

### 3.10 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se definieron los aspectos relacionados con el análisis y el diseño de la aplicación. Se modelaron algunos diagramas de consideración importante para favorecer una mejor comprensión de las funcionalidades con las que debe contar el sistema. Y se representa el método de prueba aplicado para verificar la calidad del producto software.

## Capítulo 4 Estudio de Factibilidad:

### 4.1 Introducción

El presente capítulo propone identificar las causas que ameritan la informatización de estos procesos, a través de un estudio de factibilidad para determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema en cuestión, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en la entidad.

### 4.2 Factibilidad Técnica

El estudio de factibilidad técnica consiste en evaluar los recursos existentes en la organización. Este permite responder a la pregunta ¿Cuento con los recursos necesarios?, es decir, tiene como propósito principal evaluar la infraestructura tecnológica y las plataformas requeridas, así como los recursos humanos con que se cuenta para la puesta en marcha del sistema a implantar. A continuación, se presentan los resultados arrojados del estudio de estos elementos.

#### 4.2.1 Hardware

Se puede afirmar que se cuenta, en el servidor, con el hardware adecuado para la implantación ya que se cuenta con el servicio con las prestaciones específicas que debe estar instalado en el servidor. No obstante, se debe identificar, además, el hardware disponible en el ISMMM de manera general, para el diseño, construcción y puesta en marcha del sistema. De este modo, a continuación, se presentan (en la tabla 7), los datos del hardware y los softwares existentes en los servidores, las estaciones de trabajo (Workstation) y las demás computadoras que existen en el ISMMM.

Tabla 10: Hardware y softwares existentes.

Especificaciones	Aplicaciones
Microprocesador: Intel(R) Xeon(R) CPU X5650 @ 2.67GHz.	Exchange Intranet DNS DHCP Active Directory SQL Server Jabber
Microprocesador: Entre i3 e i5 Memoria RAM: Entre 4GB Tarjeta de Video: Nvidia 1GB.	La mayoría cuenta con S.O. Microsoft Windows 7 y Ubuntu 14.04 aunque existen algunas con Windows 8 y 10.
Microprocesador: Entre Dual Core, Core 2 Duo y Core I3 Memoria RAM: Entre 1GB y 2GB Tarjeta de Video: Onboard.	Microsoft Windows 7, 8, 10 y Ubuntu 14.04 con Navegadores Mozilla Firefox e Internet Explorer

Evaluando el Hardware existente, se puede concluir que el ISMMM cuenta con los requisitos mínimos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Esto

significa que no requiere realizar ninguna inversión en la adquisición de nuevos equipos, ni en mejorar los existentes; ya que los mismos poseen los requerimientos necesarios para la puesta en funcionamiento del sistema.

#### 4.2.2 Software

En cuanto al software existente, se puede percibir en la tabla 8, mostrada más adelante, que la entidad cuenta con todas las aplicaciones que se necesitan para el correcto funcionamiento del sistema.

**Tabla 11: Descripción del software disponible en el ISMMM**

Software	
<b>Tipo de Software</b>	Microsoft Windows (Server, 7 o 8)
<b>SGBD</b>	PostgreSQL, MySQL y SQLserver
<b>Seguridad</b>	Corta Fuegos y Antivirus
<b>Navegador Web</b>	Internet Explorer, Mozilla Firefox o Google Chrome.
<b>Herramienta de Escritorio</b>	Microsoft Office 2003, 2007 y 2010, Open Office, Foxit Reader.

Al evaluar el software existente, y teniendo en cuenta los requisitos mínimos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, se percibe que el ISMMM no requiere realizar tampoco ninguna inversión para la adquisición de nuevos softwares, ni para mejorar los ya existentes, ya que los mismos son compatibles con el sistema propuesto.

#### 4.2.3 Recursos Humanos

Los recursos humanos son otro elemento a tener en cuenta a la hora de implantar una solución informática. De esta manera, se debe especificar que el personal que trabaja en la institución, cuenta con conocimientos básicos y medios en la rama de la informática, lo cual facilitará y garantizará un correcto manejo del sistema después de haberse implantado y capacitado al personal sobre el funcionamiento del mismo. De igual forma, se constató que para el desarrollo del Proyecto Informático se cuenta con el recurso humano necesario. Lo cual permite determinar que el ISMMM posee, además de la infraestructura tecnológica (Hardware y Software), la capacidad humana (Recurso Humano) necesaria para el desarrollo, puesta en marcha y funcionamiento del sistema propuesto.

#### 4.3 Factibilidad Económica

La Factibilidad Económica tiene como meta la demostración de que la inversión que se está realizando está justificada por la ganancia que se generará. Esta permite



responder a la pregunta ¿Son los beneficios mayores que los costos? Es evidente que para ello se hace necesario cuantificar los efectos de implementar el sistema nuevo, desde una perspectiva económica, y teniendo como premisa la valoración de los beneficios y los costos que reportará a la entidad.

#### **4.3.1 Evaluación Costo-Beneficio**

La mayoría, por no decir todos los proyectos de informática, son evaluados según el criterio de Costo-Beneficio. Esta Metodología, plantea que la conveniencia de la ejecución de un proyecto se determina por la observación conjunta de dos factores: (Freeman, Ferrer, & Jariz, 1987)

- El costo, que involucra la implementación de la solución informática, adquisición y puesta en marcha del sistema hardware/software y los costos de operación asociados.
- La efectividad, que se entiende como la capacidad del proyecto para satisfacer la necesidad, solucionar el problema o lograr el objetivo para el cual se ideó, es decir, un proyecto será más o menos efectivo con relación al mayor o menor cumplimiento que alcance en la finalidad para la cual fue ideado (costo por unidad de cumplimiento del objetivo).

El desarrollo de un producto informático, siempre tiene un costo. Este puede estar justificado por los beneficios tanto tangibles como intangibles que origina el mismo. En este proceso, se necesita de una selección adecuada de los elementos más convenientes para su evaluación.

##### **4.3.1.1 Efectos Económicos**

Pueden clasificarse como:

- Efectos Directos
  - Efectos Indirectos
  - Efectos Externos
  - Efectos Intangibles
- **Efectos Directos**
    - **Positivos**
      - Ahorro de recursos, fundamentalmente de tiempo en el procesamiento y la ejecución de tareas.
      - Reducción de errores y mayor precisión en los procesos.
      - Integración de todas las áreas y subsistemas del ISMMM.
    - **Negativos**
      - El navegador compatible o superior con Internet Explorer 4 y Mozilla Firefox 4. Se recomienda estos navegadores dado que versiones inferiores no cuentan con los estándares de diseño del proyecto.
  - **Efectos indirectos**

- Los efectos económicos observados, que pudieran repercutir positiva o negativamente en otras instituciones, como, por ejemplo, un Software similar que pudiera competir contra el propuesto, en el caso de este proyecto no son perceptibles; independientemente que este proyecto no está desarrollado con la finalidad de comercializarse.
- **Efectos Externos**
  - El software desarrollado tendrá efectos sobre otras áreas de la entidad ya que la información con que se trabaja agilizará el trabajo de los especialistas.
- **Efectos Intangibles**

En el estudio de factibilidad la valoración económica posee elementos perceptibles que para una comunidad puede representar perjuicio o beneficio, pero a la hora de demostrar en unidades monetarias, esto resulta muy difícil o prácticamente imposible. Como ejemplo de lo anterior, en el proyecto se muestran los siguientes efectos que no se pueden medir de forma monetaria:

  - Mayor comodidad para los usuarios a la hora de realizar consultas.
  - Aceleración en la búsqueda de información.
  - Los Directivos tendrán la posibilidad de consultar toda la información referente a los procesos de sus áreas y departamentos, facilitando esto la toma de decisiones.
  - Ofrecerá la posibilidad de mostrar la información y documentación perteneciente a cada usuario del instituto.
  - Constituirá una vía rápida y directa de mostrar otras informaciones relacionadas con la entidad.
  - Los trabajadores tendrán la posibilidad de realizar revisiones de los descuentos salariales que se le realizaron y las causas de los mismos de una forma más sencilla.
  - Posibilitará reducir el tiempo de atención y realización de algunos procesos de esta entidad.

#### 4.3.1.2 Costos y Beneficios Tangibles

Para realizar este análisis, primeramente, es necesario percibir los salarios promedio de los trabajadores del ISMMM que estarán involucrados directamente con el sistema. Estos datos se pueden observar en la tabla 12, mostrada más adelante.

Tabla 12: Salario promedio de los involucrados en el proyecto.

Trabajadores	Mes	Horas	Minutos
Gestor del PC10 del área	550	2.89	0.048
Jefe de área	887	4.59	0.077
Especialista en RH	550	2.89	0.048

### 4.3.1.3 Recursos Humanos

La mayoría de los proyectos informáticos cuentan con varios roles establecidos en su equipo de trabajo. En el caso del presente proyecto, todos los roles fueron asumidos por la misma persona. En este sentido, se debe destacar que la persona encargada del proyecto no pertenece a la entidad interesada en el proyecto, ni recibirá por el servicio prestado algún beneficio económico. De esta forma, e independientemente de que dicha persona recibe un estipendio de 100 pesos por mes en la universidad, el coste, por parte de la entidad, es cero.

### 4.3.2 Recursos Tecnológicos

A continuación, se realiza el estudio de los costes tecnológicos (Hardware/Software) del proyecto. Es importante destacar que en el caso de este proyecto algunos valores correspondientes a las partidas de costo tales como, Compra de Software, Know-How, Mantenimiento, Compra de Hardware, entre otros, no requirieron de inversión alguna por parte del ISMMM por lo que su valor es 0, pero por su importancia se muestran en las tablas. De igual forma se debe mencionar que los gastos de energía eléctrica del servidor son despreciables, debido a que el servidor que se usó para implantar el Software, ya estaba en explotación y el consumo de energía no varía por la adición de este. A continuación, en la tabla 13, se presentan los resultados de este estudio.

Tabla 13: Costes de Recursos Tecnológicos usados en el proyecto.

Recursos Tecnológicos			
Hardware			
Cantidad	Descripción	Costo	Total
0	Compra de cómputo	0	0.00
0	Depreciación del Servidor	0	0.00
0	Otro tipo de hardware	0	0.00
Software			
Cantidad	Descripción	Costo	Total
0	Licencia para uso del software	0	0.00
0	Know-How	0	0.00
0	Compra	0	0.00
0	Mantenimiento - 0.00	0	0.00
0	Hora/Internet	0	0.00
Total General Recursos Tecnológicos			0.00

### 4.3.3 Recursos Materiales

A continuación, se presentan los costes materiales del proyecto.

Tabla 14: Costes de Recursos Materiales usados en el proyecto.

<b>Recursos Materiales</b>			
<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo CUP</b>	<b>Total</b>
<b>18</b>	Papel carta	0.25	3.75
<b>1</b>	lapicero	0.09	0.09
<b>0.2%</b>	Tóner 480*	0.015	0.225
<b>Total General Recursos Materiales y Varios</b>			<b>3.975</b>

### 4.3.4 Comparación entre sistema actual y el sistema propuesto

A continuación, se consideran una serie de procesos, la diferencia monetaria que se obtiene entre el sistema actual (sin la solución propuesta) y el sistema propuesto. Esto cuantificará de forma monetaria los beneficios que se obtendrán con el sistema propuesto.

#### 4.3.4.1 Costos de Recursos Humanos invertidos en los procesos, Sistema Actual

Es la cantidad monetaria que se invierte en las realizaciones de los procesos. La Tabla 15 contiene los minutos que dedica cada empleado a los procesos con proyecto y sin proyecto.

Tabla 15: Minutos por proceso que cada especialista dedica al proceso de reporte PC10

<b>PROCESOS</b>	<b>MINUTOS POR PROCESO QUE CADA TRABAJADOR DEDICA AL PROCESO DE REPORTE PC10</b>					
	<b>Encargado Área sin proyecto</b>	<b>Encargado Área con proyecto</b>	<b>Jefe del Área sin proyecto</b>	<b>Jefe del Área con proyecto</b>	<b>Encargado de RH sin proyecto</b>	<b>Encargado de RH con proyecto</b>
Llenar PC10	15	5				
Aprobarlo			5	4		
Llevarlo a RH	20	0				
Pasar datos al Sistema Assets					8	4
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>

**Explicación:** Para poder medir bien el tiempo por procesos se decidió agrupar varios procesos en los que se muestran, por ser estos los más generales. Los valores puestos se refieren al tiempo estimado por día para cada proceso por cada rol. Es necesario aclarar que en los tiempos mostrados se toman en cuenta los tiempos de

viajes, llamadas y demás actividades que influyen en el tiempo de realización de algún proceso. El estudio se dividió en 2 partes donde se estudió primeramente el tiempo total invertido en todo el proceso de reporte PC10, luego se estudió el tiempo por cada rol por separado solamente a lo que es trabajo directo con los procesos de reportes PC10.

**Llenar PC10:** Se refiere a los trabajadores y tiempos en correspondencia a cuando se empieza a llenar los datos del PC10 del área. El tiempo estimado está dado por la búsqueda y manejo de la información.

**Aprobarlo:** Se refiere al tiempo empleado en revisar que todos los datos manejados están en orden para ser aprobados por el jefe del área.

**Llevarlo a RH:** Se refiere al tiempo empleado en llevar el PC10 del área hasta Recursos Humanos y hacer entrega manual del mismo.

**Pasar datos al Sistema Assets:** Se refiere al tiempo empleado para insertar los datos del reporte en el sistema Assets una vez sea entregado un PC10 de un área ya creado y aprobado.

Tabla 16: Costo Total de Recurso Humano del sistema actual.

Proceso	MINUTOS POR PROCESO QUE CADA TRABAJADOR DEDICA DIARIAMENTE								
	Total minutos		salario por minutos en CUP	Costo por total de minutos en CUP		Total de costo mensual en CUP		Costo anual en CUP	
	Sin Proyecto	con Proyecto		Sin Proyecto	con Proyecto	Sin Proyecto	con Proyecto	Sin Proyecto	con Proyecto
Llenar el PC10	35	5	0.077	2.695	0.385	32.34	4.62	485.1	69
Aprobar el PC10	5	4	0.048	0.24	0.192	2.88	2.304	43.2	34.56
Revisar e insertar en el Assets	8	4	0.048	0.384	0.192	4.608	2.304	69.12	34.56
Total	48	13	0.173	3.319	0.769	39.83	9.23	597.4	138.1
Ganancia	35		-	2.55		30.598		459.3	

#### 4.3.5 Determinación de beneficios económicos.

En la tabla 16, se muestran los totales de sumar el recurso humano, convertido en términos monetarios, más el recurso económico, del sistema actual como del propuesto. El beneficio se obtiene de restar el total del sistema actual menos el total del sistema propuesto. Los gastos de Operación en el caso de este proyecto son despreciables ya que una vez operando el sistema propuesto no es necesario pagar por soporte técnico. Además, como anteriormente se mencionaba, la depreciación de los equipos y su gasto de consumo energético, también se desprecian ya que no fue necesaria la compra ni el uso de otro hardware para su funcionamiento. Dentro de los costos no se tomaron en cuenta los costes materiales de la situación sin sistema como de la situación con el sistema, por no variar considerablemente. Por tanto, se toman los gastos en materiales con igual coste, y así solamente ver con los mismos materiales si hay beneficio o no con el sistema propuesto.

Tabla 17: Tabla de beneficios.

Costes de los Sistemas		
	Costos de Recursos Humanos Mensual	Costos de Recursos Humanos Anual
Sistema Actual (\$)	39.828	597.42
Sistema Propuesto (\$)	9.23	138.12
Total (\$)	30.598	459.3

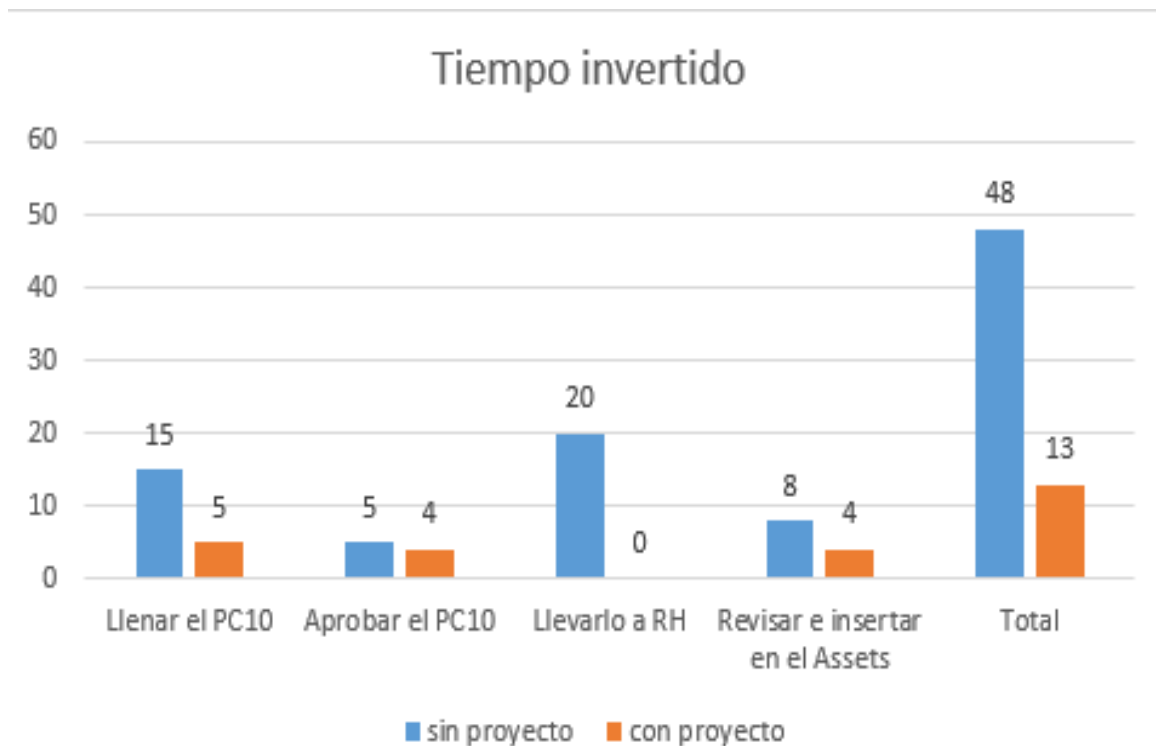


Figura. 12: Gráfica de tiempos invertidos por proceso con y sin proyecto.

Como se puede apreciar en la figura 12 el tiempo que ahorra el sistema propuesto es prácticamente la mitad del que se invierte actualmente en el ISMMM sin el sistema. De esta forma se puede afirmar que la aplicación si es eficaz en cuanto a tiempo y por tanto teniendo en cuenta los resultados reflejados en la gráfica queda demostrada la factibilidad del sistema, basándose en el tiempo que demora la realización de las actividades fundamentales de forma manual e informatizada.

## Gráfica comparativa

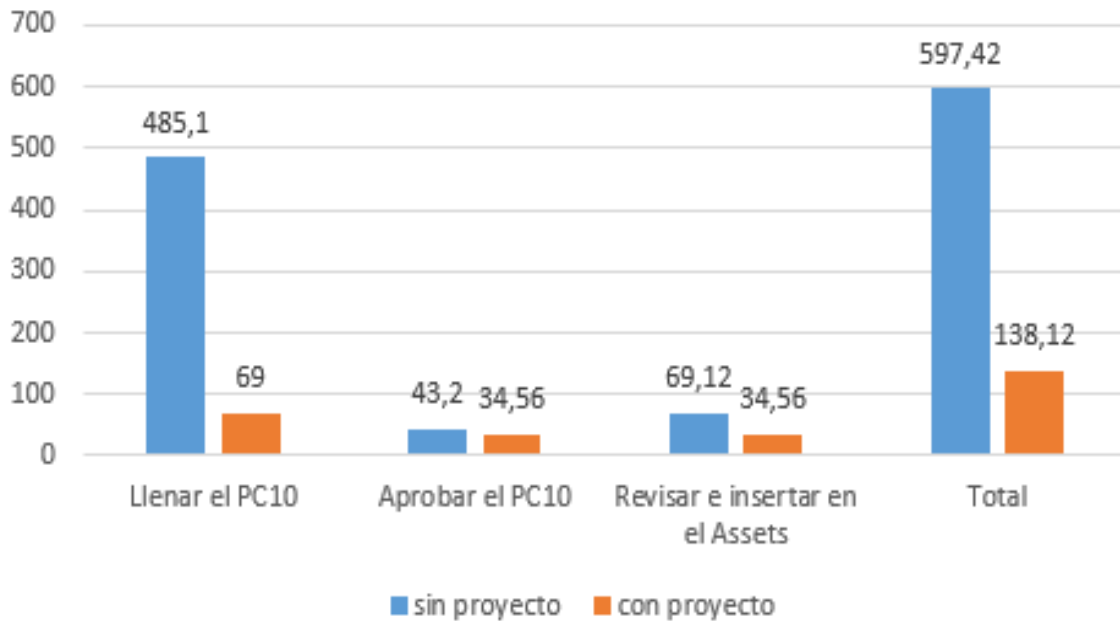


Figura. 13: Gráfica de costo de recurso humano anual en CUP con y sin proyecto

Teniendo en cuenta los resultados reflejados en la Figura 13 se ve demostrada la eficacia y la factibilidad del sistema, basándose en el costo del recurso humano en el ISMMM.

### 4.4 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo se realizó el estudio del costo real en que se incurrió durante el diseño e implementación del Sistema propuesto, mediante la metodología Costo Efectividad (Beneficios). Se analizaron todos los factores directos, indirectos, externos e intangibles. Se calcularon los costos de ejecución de los procesos sin el software y se comparó con los de la solución propuesta arrojando resultados satisfactorios que, demuestran así la conveniencia del software.



## Conclusiones

Con el desarrollo de la presente investigación:

- Se logró desarrollar una aplicación web que permite realizar los reportes de las horas trabajadas en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa para favorecer la eficacia y la eficiencia de este proceso.
- Se percibió, además, que aun el ISMMM debe seguir avanzando en su proceso de informatización.
- Por otro lado, el estudio de factibilidad realizado permitió mostrar los costos y beneficios del sistema y su implantación, demostrando la eficiencia de este con respecto a la situación que existía.

## **Recomendaciones**

El desarrollo del presente trabajo abre las puertas a nuevas investigaciones. De esta forma, se recomienda:

- Crear nuevas herramientas y módulos para apoyar el sistema propuesto.
- Continuar con la estrategia de informatización de los procesos de gestión en la entidad.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, M. Á. (2008). XAMPP: Apache, PHP y MySQL: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/xampp.html>. *Fecha de consulta*, 22.
- Alvarez, M. A., & Alvarez, M. A. (2017). Manual de CodeIgniter.
- Caballero, J. G. G. (2017, 20/08). ¿Por qué utilizar Bootstrap 3? Retrieved from <https://devcode.la/blog/por-que-utilizar-bootstrap-3/>
- Cabrera, C., & Danilo, R. (2016). *Análisis del Framework Django para implementar aplicaciones web con base de datos Mariadb y metodología de desarrollo Scrum. Aplicativo: Aplicación web para mantenimiento mecánico en industrias cárnicas para la Empresa Pública Municipal de Faenaminto y productos cárnicos de Ibarra.*
- DE VICENTE DE LA ROCHA, A. (2010). *Desarrollo e implementación del servicio de licencias y permisos de la plataforma Esigna, en la intranet de Indenova SL.*
- Donnelly, M. (2000). An introduction to LDAP.
- Flores, C. L. T. (2008). Establecimiento de una Metodología de Desarrollo de Software para la Universidad de Navojoa Usando OpenUP
- Freeman, A. M., Ferrer, F. G., & Jariz, S. A. (1987). *Control de la contaminación del agua y el aire: evaluación de costo-beneficio*: Limusa.
- Materiales de soporte de OpenUP, (2017).
- García, Y. S., Ávila, M. S. J. L. B., & Suárez, T. SISTGII: SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE INVERSIONES.
- Gilfillan, I. (2017). *La Biblia de MySql.*
- Herbowo, A. R. (2012). Web Responsive Design untuk Situs Berita menggunakan Framework Codeigniter.
- Hernández Medina, M. Á., & Romero Ballesteros, D. Sistema electrónico para el control de asistencias de profesores de la ESIME.
- Ideoinfomática. (2017). *C. Configuración de la metodología OpenUP.*
- ISMM. (2017). MANUAL DE NORMAS, PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DEL AREA DE COCINA-COMEDOR (pp. 5).
- Ixmatlahua, S. D., Raygoza, R. O., Romero, O., Uribe, F., & Vargas, E. J. (2015). Metrópoli Digital: Una plataforma Web para la inclusión integral de las PyMES, Sociedad y Gobierno en el uso de las Tecnologías de la Información en la región de las Altas Montañas del estado de Veracruz, México. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*(SPE3), 43-54.
- Morales, M. S. (2012). *Manual de Desarrollo Web basado en ejercicios y supuestos prácticos*: Lulu.com.
- Nieves Osorio, D. A., & Ladeuth Pacheco, Y. (2017). *Herramienta web para la enseñanza del algebra relacional.*
- PCC. (2016). *Lineamientos de la política económica y social del Partido y La Revolución Cuba.*
- Silberschatz, A., Korth, H. F., Sudarshan, S., Pérez, F. S., Santiago, A. I., & Sánchez, A. V. (2002). *Fundamentos de bases de datos*: McGraw-Hill.
- Vargas Vasquez, J. J. (2017). Sistema web para el proceso de venta en la empresa Calzatec EIRL.
- wikipedia. (2017). Desarrollo Ágil de Software. Retrieved from <http://es.wikipedia.org/desarrollo+agil+de+software>.

## Bibliografía

- Freeman, E. O'Reilly Design Patterns. 2010.
- Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. **Quiroga, Lourdes Aja**. 5, La Habana : s.n., 2002, Vol. 10.
- HERNÁN RUIZ, Marcelo. Programación Web Avanzada [Libro]. La Habana, Cuba. Editorial Félix Varela, 2006.
- ¿Qué es un servidor web? [En línea] [Citado el: 30 de 02 de 2015.] <http://www.misrespuestas.com/que-es-un-servidor-web.html>.
- Aprende.com. Gestor de Base de Datos: MySQL, PostgreSQL, SQLite. [En línea] [Citado el: 26 de 02 de 2015.] <http://www.eaprende.com/gestor-de-basededatos-mysql-postgresql-sqlite.html>.
- Blanco Criado, A. XAMPP. [En línea] 2008. [Citado el: 03 de 04 de 2015 .] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales>.
- CASTILLO, A. D. Manual ¿Qué es PHP? una breve introducción. [En línea] 2007. [Citado el: 02 de 15 de 2015 .] <http://www.lawebera.es/manuales/php/1.php>.
- CAVSI. ¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD? [En línea] 2004. [Citado el: 26 de 03 de 2015.] <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-Sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>.
- Cuaresma S. Metodología de Desarrollo. <http://www.marblestation.com>
- EGUÍLUZ PÉREZ, J. Introducción a JavaScript. [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2015 .] <https://www.librosweb.es>.
- Figueroa R. G, Solís C. J, Cabrera A. A. Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. Disponible en: <http://adonisnet.files.wordpress.com>
- L, Woodman. Information management in large organizations. En: Information management from strategies to action. London : s.n., 1985.
- Las principales características de MySQL. [En línea] [Citado el: 27 de 02 de 2015.] <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>.
- Letelier, T. P. y Sánchez. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. 2003.
- Marc Gibert Ginestà, Oscar Pérez Mora. Bases de datos en PostgreSQL.
- MONMANY, J. Aplicaciones web. [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2015.] <http://www.webvillage.info>.

- Factibilidad técnica-económica y financiera. [En línea] [Citado el: 26 de 05 de 2015.] [www.trabajo.com.mx/factibilidad\\_tecnica\\_economica\\_y\\_financiera.htm](http://www.trabajo.com.mx/factibilidad_tecnica_economica_y_financiera.htm).
- Técnica punto de equilibrio. [En línea] [Citado el: 29 de 05 de 2015.] [es.slideshare.net/c3b/punto-de-equilibrio-7732231](http://es.slideshare.net/c3b/punto-de-equilibrio-7732231).
- Mora, Luján. Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. [En línea] 2002. [Citado el: 23 de 2 de 2015.] <http://www.portalprogramas.com/ayuda/c19/programas-online>.
- netbeans. [En línea] 2013. [Citado el: 02 de 04 de 2015.] <http://www.netbeans.org>.
- Núñez Camallea, Noel L. y Coutin Abalo, Ronald. Diccionario de Informática. s.l. : Editorial Científico-Técnica, 2005. 959-05-0391-8.
- Peñaloza B, Leisewitz T, Bastías G, Zárate V, Depaux R, Villarroel L, et al. Metodología para la evaluación de la relación costo-efectividad en centros de atención primaria de Chile. Revista Panam. Salud Pública. 2010.
- Peñalver Romero, A. M. Metodología Ágil para proyectos de software libre. 2008.
- PHP. Hypertext Preprocessor [online]. Disponible en: <http://www.php.net>
- Rafael, Barzanallana. Metodologías de desarrollo de software. 2008.
- Rodríguez Pérez, Agustín, Sistema para la Gestión del Presupuesto en el ISMM, Trabajo de Diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa
- Roxana Giandini, Gabriela Pérez, Claudia Pons. Un lenguaje de Transformación específico para Modelos de Proceso del Negocio.
- Servidor http (Apache). [En línea] [Citado el: 12 de 03 de 2015.] <http://www.profesionalhosting.com/servidores-dedicados/definicion/servidor-httpdapache-70.html>.
- Sistema de Control de Viáticos. [En línea] [Citado el: 21 de 01 de 2015 .] <http://www.reset.com.mx>.
- SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN. [En línea] [Citado el: 26 de 3 de 2015.] <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/De-un-vistazo/Que-son-los-sistemas-de-gestion>.
- Sistema Web para la Gestión de Viajes y Viáticos. [Gestion\\_de\\_Viajes.htm](http://www.gram-asociados.com). [En línea] [Citado el: 16 de 01 de 2015.] <http://www.gram-asociados.com>..
- Sistemas gestores de bases de datos [www.mcgrawll.es/bcv/guide](http://www.mcgrawll.es/bcv/guide)
- Sommerville. Ingeniería del Software. . Madrid : s.n., 2005. 84-7829-074-5.

- The Eclipse Foundation. [En línea] Junio de 2012. [Citado el: 02 de 05 de 2015.] <http://epf.eclipse.org/wikis/openup/>.
- Thendation. [En línea] Septiembre de 2011. [Citado el: 30 de 04 de 2015.] [http://epf.eclipse.org/wikis/openupsp/openup\\_basic/guidances/roadmaps/openup\\_basic\\_roadmap](http://epf.eclipse.org/wikis/openupsp/openup_basic/guidances/roadmaps/openup_basic_roadmap).
- Trigo, Vicente. Historia y evolución de los lenguajes de programación. 2013.
- Viáticos-Portal. [En línea] [Citado el: 02 de 02 de 2015.] <http://www.edicomgroup.com>.
- Villagra, Sergio. (2004). Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software. Facultad de Ingeniería. Buenos Aires (Universidad).
- Visual Paradigm(s.f.). [En línea] [Citado el: 20 de 03 de 2015.] <http://www.visual-paradigm.com>.
- WELLING; THOMSON, 2004. Welling Luke, Thomson, Laura. Desarrollo Web con PHP y MySQL. Anaya Multimedia, 2004.
- Xampp, el servidor web listo para ser usado (En línea) (Consultado el 14 febrero del 2015) <http://www.aplicacionesempresariales.com/xampp-el-servidor-web-listo-para-ser-usado.html>

## Glosario de términos

- **Análisis costo beneficio:** El coste-beneficio es una lógica o razonamiento basado en el principio de obtener los mayores y mejores resultados al menor esfuerzo invertido, tanto por eficiencia técnica como por motivación humana. Se supone que todos los hechos y actos pueden evaluarse bajo esta lógica, aquellos dónde los beneficios superan el coste son exitosos, caso contrario fracasan.
- **Aplicación:** Programa preparado para una utilización específica. Existen muchos programas de ordenador que pueden clasificarse como aplicación. Generalmente se les conoce como Software.
- **CU (Caso de Uso):** Es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso.
- **Herramientas:** Son los ambientes de apoyo necesario para automatizar las prácticas de Ingeniería de Software.
- **HTML:** Hyper Text Markup Language. Lenguaje de marcas de hipertexto.
- **Interfaz:** Conjunto de representaciones de operaciones públicas.
- **Navegador web:** Un navegador o navegador web (del inglés, web browser) es una aplicación que opera a través de Internet, interpretando la información de archivos y sitios web para que podamos ser capaces de leerla, (ya se encuentre ésta alojada en un servidor dentro de la World Wide Web o en un servidor local).
- **Open UP:** Open Unified Process
- **PHP:** Personal Home Page. Pre-procesador de Hipertexto.
- **Requisitos:** Son las funciones, servicios y restricciones operativas del sistema.
- **Servidor Web:** Un programa que corre sobre el servidor que escucha las peticiones HTTP (Hyper Text Markup Language) que le llegan y las satisface. Dependiendo del tipo de petición, el servidor Web buscará una página Web o bien ejecutará un programa en el servidor. De cualquier modo, siempre devolverá algún tipo de resultado HTML al cliente o navegador que realizó la petición
- **Sistema:** Delimita el mundo sobre el cual se está construyendo el modelo.
- **Software:** Se refiere a los programas y datos almacenados en un ordenador. Es la suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo.
- **SQL:** Structured Query Language. Lenguaje de consulta estructurado.
- **TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- **Usuario:** Persona que interactúa con el sistema.

## Anexo 1

Tabla 18: Descripción textual del CU Autenticar usuario (LDAP)

<b>Caso de Uso</b>	Autenticar usuario (LDAP)
<b>Objetivo</b>	Permite el acceso al sistema según el rol al que corresponde al usuario.
<b>Actor</b>	Usuario
<b>Precondiciones</b>	El usuario para acceder al sistema a través del LDAP debe de estar registrado en la base de datos del ISMMM.
<b>Post condiciones</b>	El usuario accede al sistema.
<b>Referencia</b>	RF 1
<b>Descripción</b>	
El CU se inicia cuando el usuario desea ingresar al sistema. Inicialmente la aplicación va a mostrar la interfaz "Inicio", donde el usuario ingresa su correo electrónico y la contraseña, correspondientes a las de su cuenta de usuario ISMMM.	

Tabla 19: Descripción textual del CU Gestionar usuario.

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Usuario
<b>Objetivo</b>	Permite editar, listar o eliminar las cuentas de usuario del sistema, además de asignarle roles a los mismos.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Administrador decide insertar, modificar, eliminar. un usuario si accede a la opción Gestionar Usuario, si desea insertar rellena el formulario con los datos necesarios y oprime el botón insertar el sistema envía un mensaje "usuario registrado". Si desea eliminar, el usuario seleccionará del listado de usuarios el usuario a eliminar y oprime el botón Eliminar, el sistema mostrará un mensaje de confirmación "Usted está a punto de eliminar este usuario está seguro", el administrador confirma dando clic en el botón aceptar y el sistema muestra otro mensaje "Usuario eliminado correctamente". Si desea Modificar selecciona el usuario a modificar, el sistema activará los datos del usuario seleccionado dando posibilidad de modificar, luego oprime el botón modificar y el sistema muestra un mensaje "usuario modificado correctamente"
<b>Complejidad</b>	Media



<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	Loquearse y debe existir al menos una cuenta
<b>Poscondiciones</b>	Llenar los datos faltantes del archivo.
<b>Referencia</b>	RF1

## Anexo 2

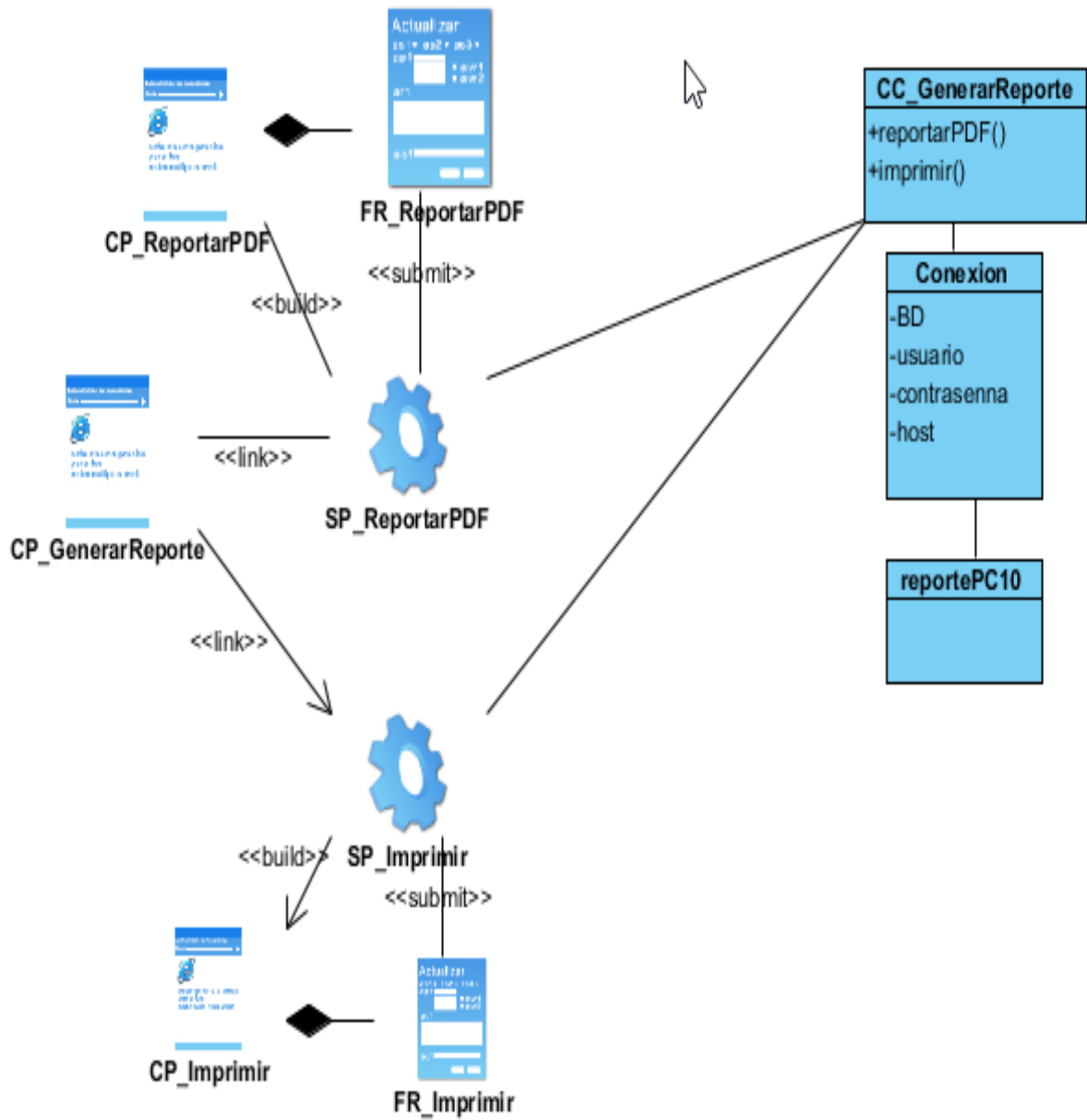


Figura. 14 Diagrama de clases Imprimir PC10

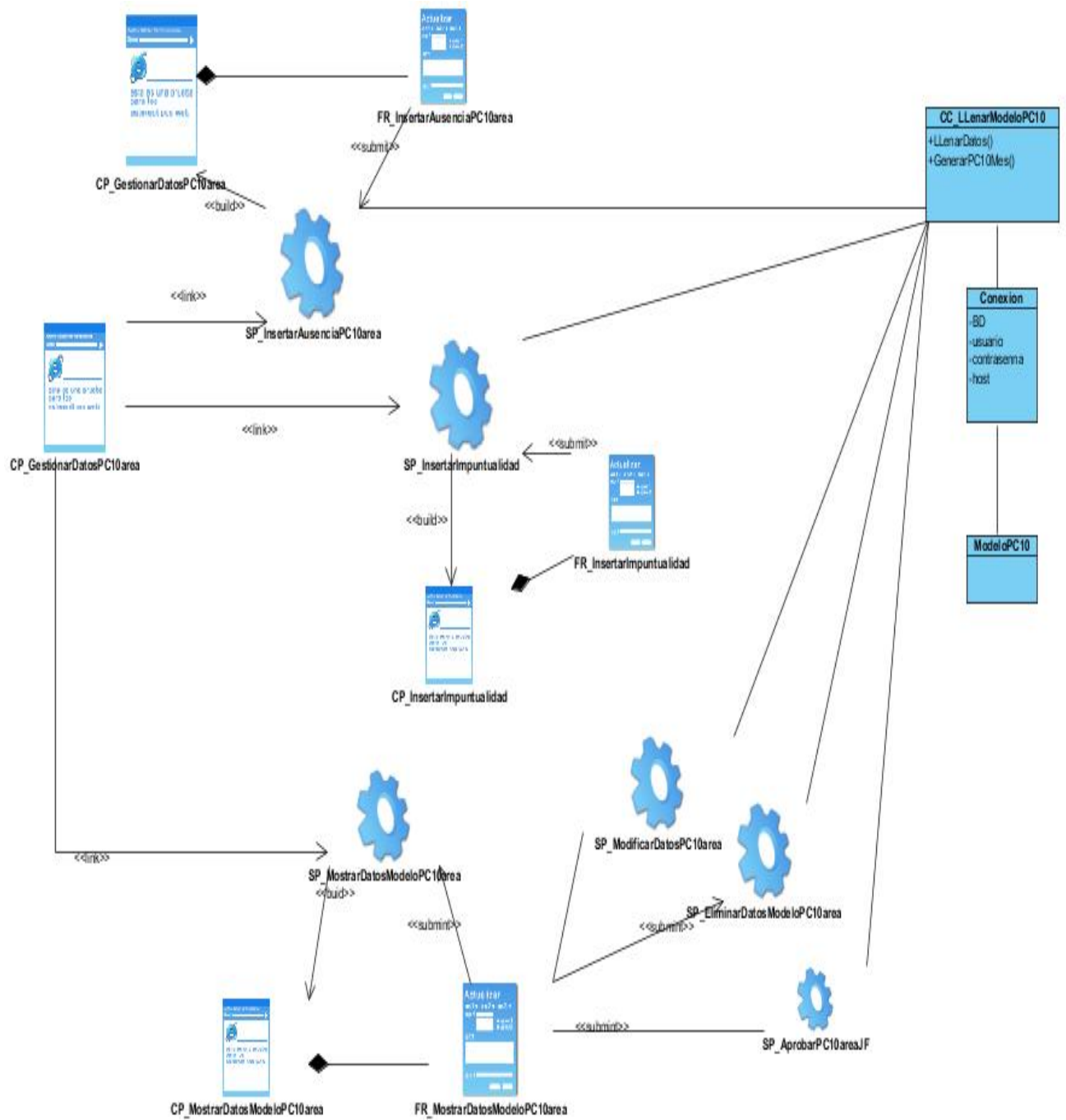


Figura. 15: Diagrama de clases gestionar datos PC10

### Anexo 3

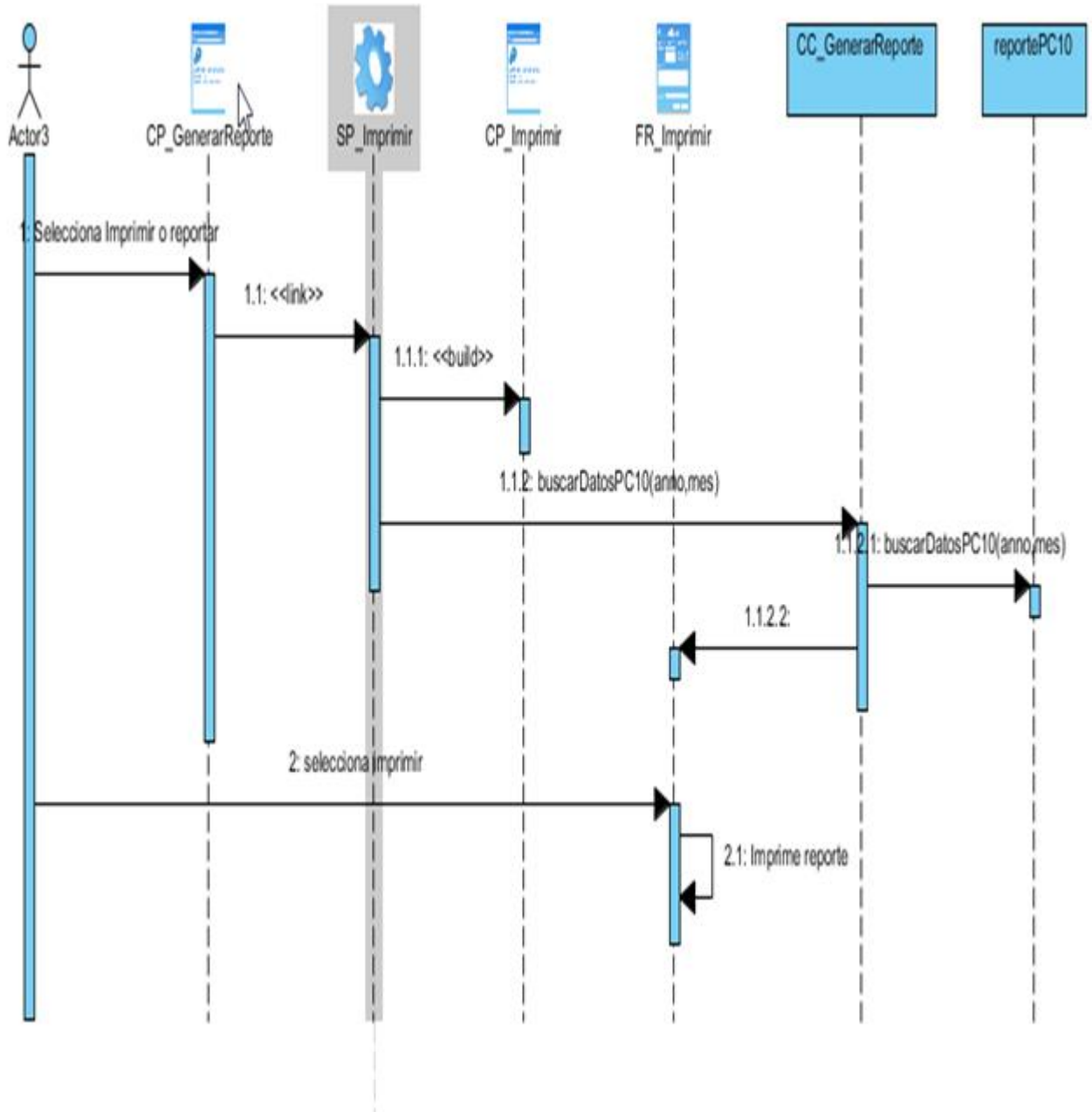


Figura. 16: Diagrama de secuencia imprimir PC10

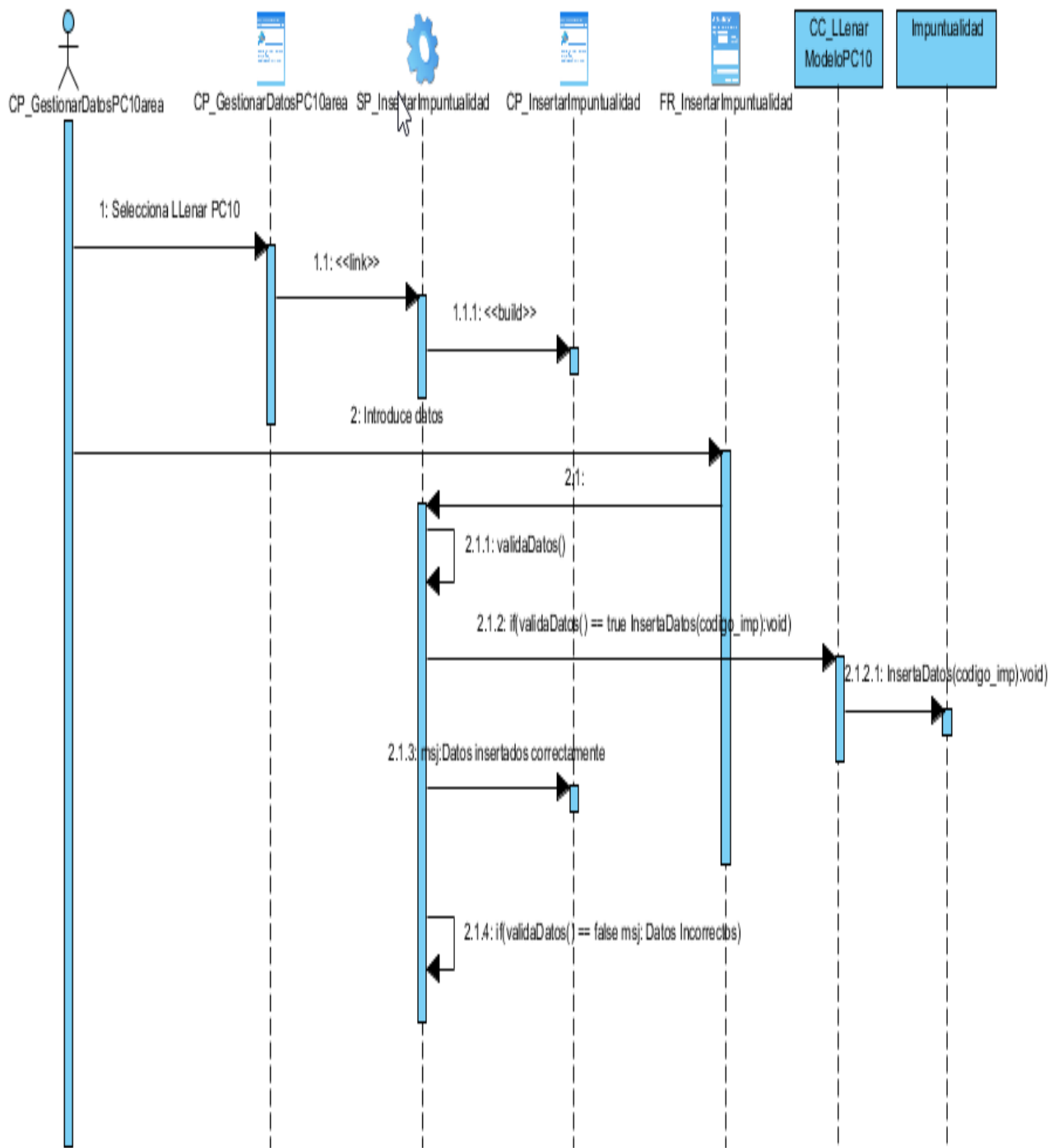


Figura. 17: Diagrama de secuencia llenar datos PC10

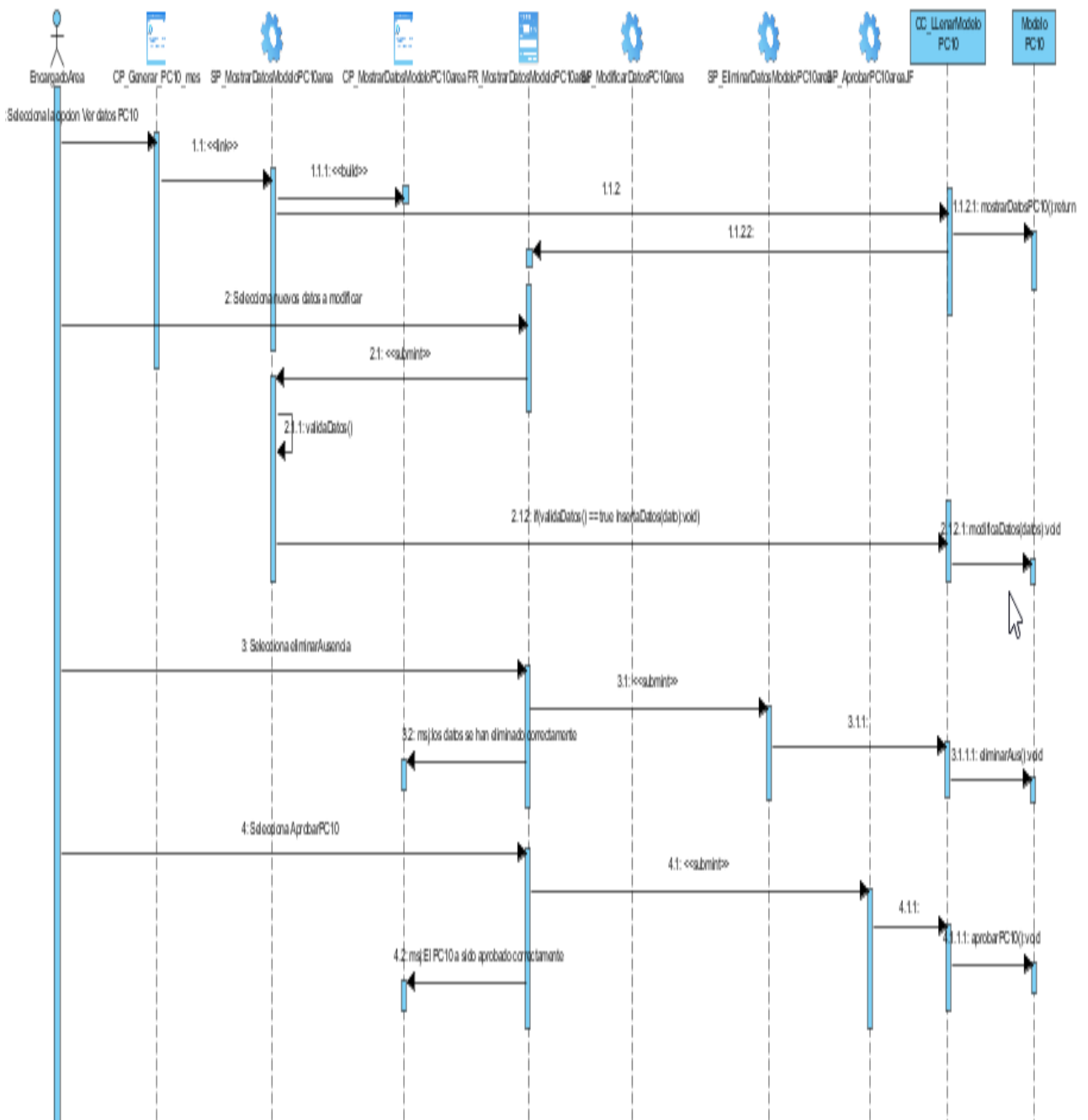


Figura. 18: Diagrama de secuencia Gestionar PC10

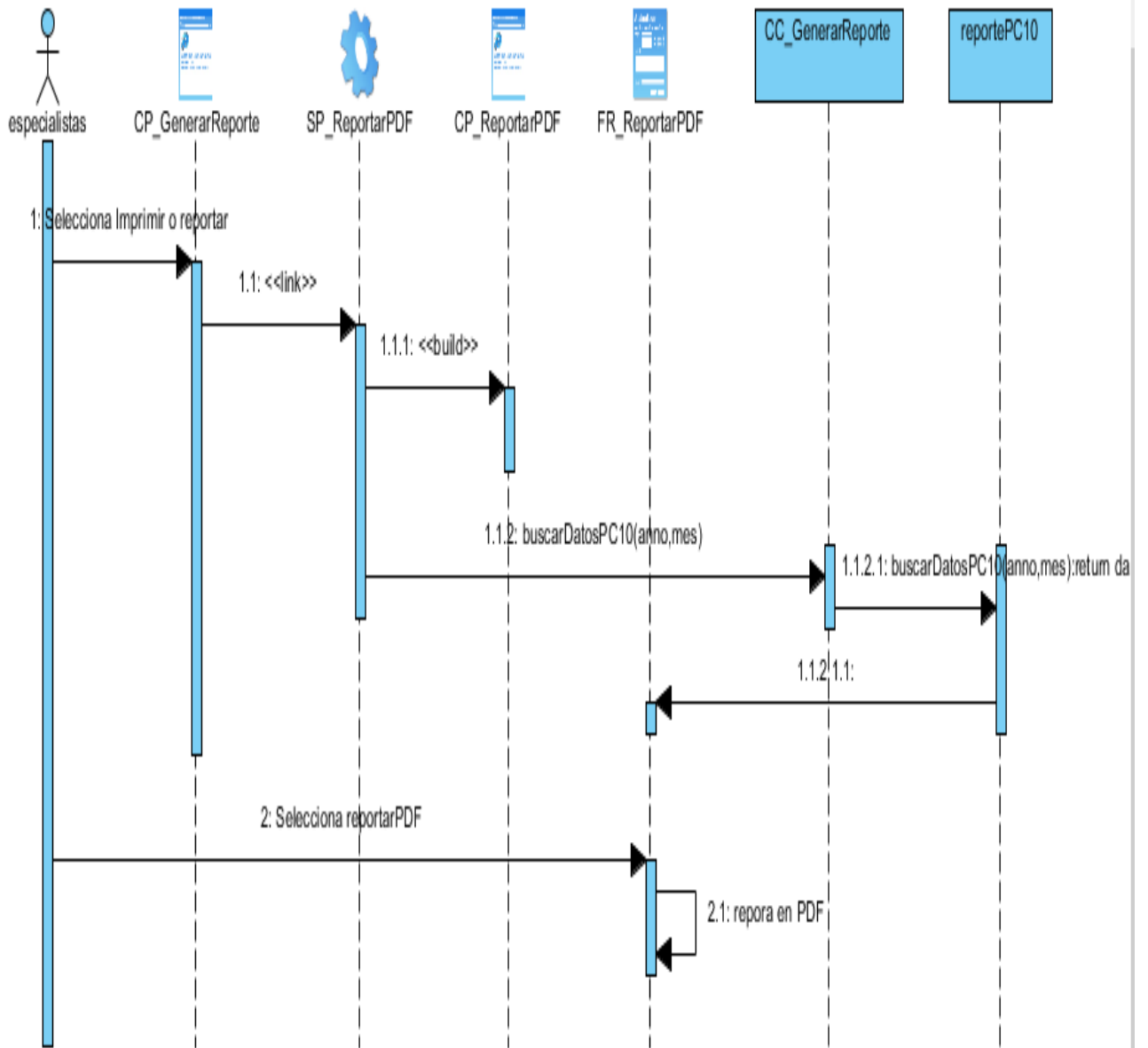


Figura. 19 Diagrama de secuencia reportar PC10

## Anexo 4

### TRABAJADORES ÁREA 10

Show  entries Search:

#	Chapa	Nombres	Apellidos
<input checked="" type="checkbox"/>	1	michel	apll_michel
<input checked="" type="checkbox"/>	2	keili	apll_keili
<input type="checkbox"/>	3	roiky_name	apll_roiky
<input type="checkbox"/>	5	damer	damer
<input type="checkbox"/>	6	jorge	apll_jorge
<input type="checkbox"/>	7	nestor	apll_nestor
<input type="checkbox"/>	8	leudy	apll_leudy
<input type="checkbox"/>	3365	MIRIAN	BORRERO AZHAREZ
<input type="checkbox"/>	3369	LISSETH	HERNANDEZ ALBA
<input type="checkbox"/>	4924	REYNUER	PEÑA LEYVA

Showing 1 to 10 of 10 entries Previous **1** Next

### REPORTAR AUSENCIAS POR RANGO DE DÍAS

---

### REPORTAR IMPUNTUALIDAD

<input type="text"/>	Horas --
<input type="text"/>	Minutos
<input type="text" value="6/19/2018"/>	
Sin Impuntualidad	
<input type="button" value="Reportar"/>	

Figura. 20: Pantalla del formulario Insertar Impuntualidad



Show 10 entries

Search: 336

EX	Nombre y Apellidos	DÍAS TRABAJADOS														
		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
3365	MIRIAN BORRERO AZHAREZ	4	F	D	9	F	7				D		7	6		5
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		17	D	17	9	18				D		F	19	19	16	
3369	LISSETH HERNANDEZ ALBA	16	F	D	25	F	15				D		17	16		18
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		15	D	15	53	51				D		F			16	

Showing 1 to 2 of 2 entries (filtered from 10 total entries)

Previous 1 Next

Tabla 20: Pantalla del formulario Gestionar Ausencias.

ISMMM damer

damer damer  
ISMMM

MENU ENCARGADO DEL ÁREA

- Llenar datos PC10
- Imprimir o reportar PC10

ESTADÍSTICAS

- Estadísticas Área

Listo

### TRABAJADORES ÁREA 10 -

Show 10 entries Search:

#	Chapa	Nombres	Apellidos
<input checked="" type="checkbox"/>	1	michel	apll_michel
<input checked="" type="checkbox"/>	2	keili	apll_keili
<input type="checkbox"/>	3	roiky_name	apll_roiky
<input type="checkbox"/>	5	damer	damer
<input type="checkbox"/>	6	jorge	apll_jorge
<input type="checkbox"/>	7	nestor	apll_nestor
<input type="checkbox"/>	8	leudy	apll_leudy
<input type="checkbox"/>	3365	MIRIAN	BORRERO AZHAREZ
<input type="checkbox"/>	3369	LISSETH	HERNANDEZ ALBA
<input type="checkbox"/>	4924	REYNUER	PEÑA LEYVA

### REPORTAR AUSENCIAS POR RANGO DE DÍAS

Sin Ausencia

Por rango de días:

**INSERTAR**

---

### REPORTAR IMPUNTUALIDAD

Tabla 21: Pantalla del formulario Insertar Ausencia por rango de fecha.

ISMMM
☰
damer

damer damer  
ISMMM

MENU ENCARGADO DEL ÁREA

○ Imprimir o reportar PC10

ESTADÍSTICAS

○ Estadísticas Área

INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO DE M

Modificar PC10 Listo

### REPORTAR

Organismo : MES	Confeccionado por : damer damer	Hoja No. 1	
Empresa : ISMM	Aprobado por :	Período a que corresponde	
Área : Dpto. 60300	Revisado por:	Desde	D: 01 M: 6 A: 2018
		Hasta	D: 30 M: 6 A: 2018

Exp	Nombre y Apellidos	Dias trabajados															Resumen no trabajado			Impunt	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Descuentos	Act. ajenas	C	Tpo	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
1	michelapll_michel	15	F	D	15	F	15	15	15	15	D	15	15	15	15	15					
		15	D	15	15	15	15	15	15	D	15	F	15	15	15						
2	keiliapll_keili		F	D		F					D										
			D							D	F										
3	roiky_nameapll_roiky	7	F	D		F					D										

Tabla 22: Pantalla del formulario Insertar Ausencia por rango de fecha.

The screenshot shows a web application interface for ISMMM. At the top, there is a blue header with the ISMMM logo on the left and the user name 'RAMON' with a profile icon on the right. Below the header is a dark sidebar menu with the following items: 'MENU ADMINISTRADOR', 'Gestionar modelo PC10', 'GESTIONAR USUARIOS', 'Imprimir o reportar PC10', 'ESTADÍSTICAS', and 'Estadísticas Área'. The main content area is titled 'Listado del PC10' and contains a green card for an approved entry. The card displays a thumbs-up icon, the word 'APROBADO', the department 'DEPARTAMENTO DE CULTURA FISICA', and a progress indicator '100% Increase in 30 Days'. To the right of the card are two buttons: 'Ver PC10' and 'Aprobar PC10 en RH'. Below the card is a blue box with an envelope icon, the text 'NO INICIADOS', and the title 'DIRECCION DE RECURSOS HUMANOS'. At the bottom of the main area, there is a link to 'Visit Select2 documentation for more examples and information about the plugin.' The bottom part of the page is a large, empty light blue area.

Tabla 23: Pantalla del formulario listado de PC10 en estado de llenando y aprobados

19/6/2018
AdminLTE 2 | Dashboard

INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALURGICO DE MOA

Modificar PC10 Listo

---

### REPORTAR

---

Organismo : MES	Confeccionado por : damer damer		Hoja No. 1
Empresa : ISMM	Aprobado por :	Período a que corresponde	
Área : Dpto. 60300	Revisado por:	Desde	D: 01 M: 6 A: 2018
		Hasta	D: 30 M: 6 A: 2018

---

Exp	Nombre y Apellidos	Días trabajados														Resumen no trabajado			Impunt	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Descuentos	Act. ajenas	C	Tpo
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
1	michelapl_michel	15	F	D	15	F	15	15	15	15	D	15	15	15	15					
		15	D	15	15	15	15	15	D	15	F	15	15	15						
2	kellapl_kelli		F	D		F					D									
			D							D	F									
3	roiky_nameapl_roiky	7	F	D		F					D									
			D							D	F									

http://localhost:8080/jaguararte2/tesisArmadis1/controladorPC10/visualizaReportarPC10Area
1/3

Tabla 24: Pantalla del formulario Reportar PC10 del área.