

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Maestría en Sistemas de Información Gerencial

“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE ASISTENCIAS PARA MEJORAS DEL PROCESO DE CONTROL, GESTIÓN Y APROBACIÓN DE LA REMUNERACIÓN POR HORAS SUPLEMENTARIAS Y EXTRAORDINARIAS EN UNA EMPRESA DE SUPERMERCADOS DE CARNES UTILIZANDO METODOLOGÍA BPM.”

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

AUTOR

DAVID IVÁN CAÑAR MURILLO

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO 2020

AGRADECIMIENTO

A Dios, por su amor, su gracia inescrutable, por sus bendiciones, por darme más fe, perseverar y llegar así a culminar esta meta.

A mis padres, Lino y Clara, por ser mi guía en la formación personal, por haber inculcado buenos valores y su apoyo incondicional.

A mi esposa e hijos, Vianney, David y Nuria por siempre brindar su cariño, apoyo incondicional, y son mi mayor motivación.

A los docentes de la Escuela Politécnica Superior del Litoral, por sus enseñanzas y por compartir sus experiencias que han sido de gran apoyo para crecer profesionalmente.

Gracias a todos.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Carlos', written in a cursive style.

DEDICATORIA

“¿No sabéis que los que corren en el estadio, todos en verdad corren, pero *sólo* uno obtiene el premio? Corred de tal modo que ganéis.”

1 Corintios 9:24

A mi Padre celestial Jehová,

A mi madre Clara,

A mi padre Lino,

A mí esposa Vianney,

A mis hijos David y Nuria,


A la Iglesia Bautista Nueve de Octubre;

La razón que motiva para ser mejor cada día.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



MGS. LENÍN FREIRE C.
DIRECTOR MSIG/MSIA



MGS. JUAN CARLOS GARCÍA P.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



MGS. OMAR MALDONADO D.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

RESUMEN

Este proyecto consiste en mejorar el proceso denominado “CONTROL, GESTIÓN Y APROBACIÓN DE LA REMUNERACIÓN POR HORAS EXTRAS SUPLEMENTARIAS Y EXTRAORDINARIAS A LOS COLABORADORES”, para el Departamento de Nóminas en un supermercado de productos de primera necesidad.

La empresa cuenta con una nómina total es de 1.000 empleados distribuidos en los 30 almacenes ubicados en la ciudad de Guayaquil, cada almacén cuenta con un reloj de huella dactilar de la marca ZK-Teco los mismos que registran las marcaciones diarias de cada empleado. El software que administra y descarga la información de los biométricos mediante la red de datos, no posee la opción de calcular y clasificarlas las horas adicionales según el artículo 55 del Código de Trabajo en Ecuador. La empresa para cumplir con esta obligación realiza este proceso de forma manual lo cual genera errores y tiempos elevados para el pago del personal.

Para lograr este objetivo utilizaremos la metodología BPM, la misma que se enfoca en el diseño y modelado de procesos para que de forma sencilla [1], pero a la vez concreta se pueda modelar el macroproceso para desarrollar una herramienta o software de control de asistencias que cumpla con los requerimientos en calcular y clasificarlas las horas adicionales. Este modelamiento del proceso se basa en la metodología BPM y el software desarrollado está en C# .NET con arquitectura MVC y Base de Datos SQL Server.

Una vez modelado el macro proceso y desarrollado el software se obtendrá:

- a) Mejor control en las asistencias del empleado según los turnos y horarios asignados.
- b) Integración con otras bases de datos para evitar duplicidad en el ingreso de la información.
- c) Reportes varios de horas adicionales calculadas al 25%, 50% y 100%.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	I
DEDICATORIA	II
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	III
RESUMEN	IV
ÍNDICE GENERAL	VI
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XVI
INTRODUCCIÓN	XVIII
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. SOLUCIÓN PROPUESTA	4
1.3. OBJETIVO GENERAL	5
1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS	5

1.5. METODOLOGÍA	6
CAPÍTULO 2	10
MARCO TEÓRICO	10
2.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN	10
2.1.1. DEFINICIÓN	10
2.1.2. OBJETIVOS.....	10
2.1.3. HISTORIA	11
2.1.4. CLASIFICACIÓN	11
2.1.5. NIVELES EN LOS SISTEMAS	12
2.1.6. TIPOS DE SISTEMAS	13
2.2. BPM Y BPMN	15
2.2.1. DEFINICIÓN DE PROCESO	15
2.2.2. DEFINICIÓN DE BPM.....	16
2.2.3. OBJETIVO DE BPM	16
2.2.4. BENEFICIOS DEL USO DE BPM	16
2.2.5. METODOLOGÍA DE BPM	17
2.2.6. ARQUITECTURA DE BPM	18
2.2.7. CICLO DE VIDA.....	21

2.2.8. MAPA DE PROCESOS	22
2.2.9. MODELO DE PROCESO AS-IS	23
2.2.10. MODELO DE PROCESO TO-BE.....	24
2.2.11. ANÁLISIS DE GAP	25
2.2.12. BPMN	25
2.3. ARQUITECTURA MVC	27
2.3.1. CAPA MODELO	28
2.3.2. CAPA VISTA.....	29
2.3.3. CAPA CONTROLADOR.....	29
2.4. ENTORNO DE DESARROLLO.....	30
2.4.1. OBJETIVOS DE UN IDE	30
2.4.2. COMPONENTES DEL IDE.....	31
2.4.3. LOS CRITERIOS DE ELECCIÓN DE UN IDE	31
2.5. BASE DE DATOS.....	32
2.5.1. COMPONENTES DE BASE DE DATOS.....	32
2.5.2. VENTAJAS DEL USO DE BASE DE DATOS	33
2.5.3. CRITERIO DE ELECCIÓN DE BASE DE DATOS	34
2.5.4. BASE DE DATOS MICROSOFT SQL SERVER.....	35

CAPÍTULO 3	37
SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	37
3.1. SITUACIÓN ACTUAL	37
3.2. LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS.....	38
3.2.1. ACTIVIDADES DEL PROCESO EN ESTUDIO.....	41
3.2.2. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA.....	42
3.2.3. PRINCIPALES REQUERIMIENTOS.....	44
3.3. ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL CON AS-IS	45
3.4. DEFINICIÓN DE ACTORES.....	53
3.5. ALCANCE DEL PROYECTO	55
3.5.1. VISIÓN DEL PROCESO	56
CAPÍTULO 4	57
ANÁLISIS Y DISEÑO DE TO-BE	57
4.1. ANÁLISIS DEL MODELO TO-BE	57
4.1.1 REQUERIMIENTO FUNCIONAL.....	64
4.2. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN	73
4.2.1. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA.....	73
4.2.2. ARQUITECTURA MVC DE LA APLICACIÓN	74

4.2.3. ARQUITECTURA LIBRERÍAS Y DLL.....	79
4.3. MODELO ENTIDAD RELACIÓN	81
4.4. DISEÑO DE INTERFACE DE USUARIO	82
4.5. DISEÑO DE INFORMES.....	84
CAPÍTULO 5	88
PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN	88
5.1. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE PRUEBAS	88
5.2. PRUEBAS INTERNAS	89
5.3. PRUEBAS CON USUARIOS.....	95
5.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	105
CAPÍTULO 6	108
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	108
6.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS DE USUARIOS	108
6.1.1. ANÁLISIS POR MEDIO DE ENCUESTA	108
6.2. MEJORAS EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	117
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	119
BIBLIOGRAFÍA.....	121

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

BD	Base de datos
BPM	Business Process Management
BPMN	Business Process Model and Notation
DSS	Sistemas de Apoyo Toma de Decisiones
ESS	Sistemas de Apoyo Ejecutivo
IDE	Integrated Development Environment
KWS	Sistemas de Trabajo de Conocimiento
MIS	Sistema de Información Gerencial
MVC	Modelo Vista Controlador
OAS	Sistemas de Oficina
SE	Sistemas Expertos
SIG	Sistemas de Información Gerencial
TPS	Sistemas de Procesamiento de Transacciones

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Arquitectura de red y lógica de la aplicación con MVC.....	7
Figura 2.1: Pirámide de clasificación de los sistemas de información.	12
Figura 2.2: Creación de valor.....	15
Figura 2.3: Ciclo de vida BPM	21
Figura 2.4: Mapa de procesos	22
Figura 2.5: Objetos Básicos BPMN.....	26
Figura 2.6: Objetos Detallados BPMN	27
Figura 2.7: Arquitectura Modelo Vista Controlador	28
Figura 3.1: Estructura Organizacional.....	39
Figura 3.2: Organigrama Área de Talento Humano	40
Figura 3.3: Organigrama Área de Sistemas	40
Figura 3.4 Comunicación de red del biométrico	44
Figura 3.5: Proceso actual a mejorar	46
Figura 3.6: Proceso para registro de marcación en biométrico	48
Figura 3.7: Proceso para descarga de marcaciones en biométrico.....	49
Figura 3.8: Proceso para elaborar reportes de horas extras y suplementarias .	51
Figura 3.9: Proceso de consolidar los reportes de recargos	52
Figura 3.10: Proceso de carga de reporte consolidado al CRM	53

Figura 4.1: Macroproceso mejorado análisis TO-BE.....	58
Figura 4.2: Proceso de almacenamiento de registros	59
Figura 4.3: Proceso de descarga de eventos de registro de marcaciones	61
Figura 4.4: Proceso de cálculo de marcaciones entradas y salida con recargo de horas	62
Figura 4.5: Proceso de revisión y aprobación de reporte de horas extraordinarias y suplementarias	63
Figura 4.6: Proceso de revisión del reporte del pago de remuneración por recargos en el CRM.....	64
Figura 4.7: Gráfico de nivel de acceso rol Supervisor-Jefe	71
Figura 4.8: Gráfico de nivel de acceso rol Administrador	71
Figura 4.9: Arquitectura MVC	75
Figura 4.10: Pantalla Solución Software Marcaciones	75
Figura 4.11: Gráfico de los formularios de la capa Biométrico	76
Figura 4.12: Gráfico de las clases Lógica de la capa Negocio	77
Figura 4.13: Gráfico de las clases acceso a los datos para los objetos	78
Figura 4.14: Gráfico de los objetos en modelo Datos.....	78
Figura 4.15: Gráfico de método Datos para abstracción con la base de datos .	79
Figura 4.16: Arquitectura librerías y DLL.....	80
Figura 4.17: Librerías del sistema de marcaciones	80

Figura 4.18: Capa biométrico.....	81
Figura 4.19: Modelo Entidad Relación del sistema	82
Figura 4.20: Login de Acceso al menú del Sistema	83
Figura 4.21: Menú del sistema.....	83
Figura 4.22: Interfaz de mantenimiento de dispositivos	84
Figura 4.23: Reporte de marcaciones.....	85
Figura 4.24: Salida de reporte de marcaciones.....	85
Figura 4.25: Reporte de recargo horas	86
Figura 4.26: Salida de reporte de recargo horas.....	86
Figura 4.27: Reporte de atrasos y faltas	87
Figura 4.28: Salida de reporte de atrasos y faltas.....	87
Figura 5.1: Formulario de registros de los biométricos.....	90
Figura 5.2: Vista del formulario de registros de los Empleados.....	91
Figura 5.3: Vista del formulario de registros de Horarios	92
Figura 5.4: Vista del formulario de registros de asignación de Turnos a los Empleados.....	93
Figura 5.5: Vista de pantalla de la descarga automática.....	94
Figura 5.6: Notificación de la descarga automática.....	94
Figura 5.7: Imagen de propiedades del servidor de base de datos	95
Figura 5.8: Descargas de los biométricos	96

Figura 5.9: Logs de las descargas	97
Figura 5.10: Correo emitido luego de las descargas	97
Figura 5.11: Tabla logs del proceso de descarga	99
Figura 5.12: Logs del proceso en el sistema.....	100
Figura 5.13: Tabla logs del proceso de cálculo de recargo horas	101
Figura 5.14: Reporte de recargo de horas del almacén de Tejas.....	102
Figura 5.15: Reporte de recargo de horas de planta faenamamiento	103
Figura 5.16: Sincronismo de usuario a biométricos.....	104
Figura 5.17: Cronograma para implementación de proyecto.....	106
Figura 5.18: Linea de tiempo para actividades de proyecto	107
Figura 6.1: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 1	109
Figura 6.2: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 2	110
Figura 6.3: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 3	112
Figura 6.4: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 4	113
Figura 6.5: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 5	114
Figura 6.6: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 6	116
Figura 6.7: Ejemplo de resultado de las pruebas realizadas.	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tiempos del proceso actual	41
Tabla 2: Características técnicas del servidor	42
Tabla 3: Especificaciones técnicas del Biométrico	43
Tabla 4: Actores del proceso	53
Tabla 5: Requerimiento funcional 1	65
Tabla 6: Requerimiento funcional 2	66
Tabla 7: Requerimiento funcional 3	67
Tabla 8: Requerimiento funcional 4	68
Tabla 9: Requerimiento funcional 5	69
Tabla 10: Requerimiento funcional 6	70
Tabla 11: Requerimiento funcional 7	72
Tabla 12: Características técnicas recomendadas del servidor	74
Tabla 13: Características técnicas del equipo de desarrollo	88
Tabla 14: Caso 1 - Test de prueba en descargas automáticas de marcaciones	96
Tabla 15: Caso 2 - Test de prueba en descargas automáticas de marcaciones	98
Tabla 16: Caso 3 - Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno	100

Tabla 17: Caso 4 - Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno	101
Tabla 18: Caso 5 - Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno	102
Tabla 19: Caso 6 - Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno	103
Tabla 20: Test de prueba en sincronizar los usuarios a biométricos	104

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas del Ecuador tienen que cumplir sus obligaciones como empleador según lo establecido en el código de trabajo y la ley de seguridad social.

El pago de las horas extras y suplementarias es una parte muy sensible para las empresas del Ecuador ya que deben de tener un correcto cálculo y clasificación para el pago de estas horas adicionales. De esta forma evita problemas de fuga de dinero por parte de la empresa y alguna afectación a cualquier colaborador por pago incorrecto de este beneficio. En caso de existir algún tipo de error en el cálculo y pago incorrecto afectando al empleado, puede existir un problema de tipo legal donde el empleado afectado emite una demanda hacia su empleador por juicio de trabajo.

La presente propuesta va dirigida a una empresa de supermercados de carnes, la cual cuenta con 17 años en el mercado, ofreciendo sus bienes en la ciudad de Guayaquil, cuenta con 1.000 empleados directos en sus 30 localidades, procesa

1.800 toneladas de carne de res, 3.600 toneladas de pollo, 1.000 toneladas de carne de cerdo al mes y complementa con los víveres de primera necesidad.

El proceso de cierre de nómina mensual es muy importante para la administración de esta empresa de supermercado de carnes, ya que al tener 1000 colaboradores esta empresa decidió invertir en equipos de lectora de huella dactilar, "biométricos" para obtener los registros de entradas y salidas de sus colaboradores de forma automática. Pero el aplicativo de marcaciones que se obtuvo con los equipos de lectora de huella dactilar, es básico y no cubre la necesidad de calcular directamente las horas extras del personal de empleados para agregar a la remuneración total de cada empleado que realice el sobretiempo en este supermercado de carnes. Por lo que el proceso total se lo realiza de forma manual.

La propuesta consiste en mejorar este proceso y desarrollar un software que permita cumplir con los requerimientos para calcular correctamente y generar el pago de la remuneración por horas suplementarias y extraordinarias donde se clasifica al 25% en horas del recargo nocturno, al 50% o 100% en horas suplementarias y al 100% en horas extraordinarias por días libres, fines de semana y feriados. así cumplir con sus obligaciones.

Este trabajo se distribuye de la siguiente forma, en el capítulo uno se detalla el problema que es identificado, en el capítulo dos se detalla el marco teórico aplicable, en el capítulo tres está la situación actual del proceso.

En el capítulo cuatro se definen las mejoras luego del análisis, en el capítulo cinco se muestra el desarrollo de la herramienta para automatizar el proceso para brindar la solución y finalmente en el capítulo seis muestra una comparación del proceso anterior con el nuevo.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Esta cadena de supermercados de carnes ha invertido en equipos (relojes biométricos) lectores de huellas dactilares, para obtener los registros de las entradas y salidas del personal, pero la gestión de marcaciones de este aplicativo inicial es limitado y no cumple con los cálculos necesarios para el pago de horas adicionales según la ley del Código de Trabajo en Ecuador.

Dicho proceso tarda mucho tiempo debido a que existen tareas manuales como reingresar las marcaciones en hojas de cálculo, tener un control manual del horario asignado al colaborador, generar cálculos manuales en Excel mediante tablas dinámicas, luego enviar las jefaturas los reportes

de las horas calculadas por correo y finalmente al Departamento de Nómina para su aprobación de todos los reportes recibidos por cada jefatura. Luego generando un solo archivo para subir la información al sistema CRM para su respectivo pago. Se encontraron casos de sobrevaloración en el pago de estos sobretiempos por recargo de horas nocturnas, horas suplementarias y horas extraordinarias, afectando directamente la liquidez de la organización; casos en que a los trabajadores no se les había reconocido este beneficio que por ley les corresponde entendiéndose que las tareas no habían podido ser automatizadas por falta de análisis en los procedimientos de ejecución de dicho proceso.

Entre los principales problemas e inconvenientes que tiene la empresa de supermercados de carne son:

- No hay confiabilidad en los reportes emitidos debido a los errores ocasionados al cálculo manual mediante hojas de Excel siendo estos cálculos no tan eficientes debido a que no se posee un control de turnos y horarios asignados al personal. Además de la demora en calcular y generar estas horas para la remuneración por horas suplementarias y extraordinarias a cada colaborador, lo cual

afectaba al tiempo total del proceso, ocasionando retrasos y muchas veces retroceder a pasos previos para repetir su ejecución.

- No hay seguridad de aprobación por parte de los mandos medios y alto que son los que calculan, generan y envían este reporte de horas al Departamento de Talento Humano para el pago de la remuneración por concepto de horas suplementarias y extraordinarias.
- No hay flexibilidad en la creación de horarios, asignación de horarios, modificación de turnos al colaborador. Además de no poder gestionar las marcaciones para justificar atrasos, faltas y eventos no registrados, por lo que no existe facilidad para la toma de decisiones oportunas.
- No hay disponibilidad en la información de los eventos registrados de los equipos de huella dactilar ya que la descarga es manual por cada equipo en las 30 localidades y requiere de mayor tiempo y disponibilidad de la conexión TCP/IP.
- No es escalable, debido a que el sistema que administra los equipos es muy cerrado y no permite el acceso a la base de datos para integrar la información de los colaboradores con el sistema CRM corporativo de la empresa.

1.2. SOLUCIÓN PROPUESTA

Mediante esta propuesta de titulación se busca mejorar el proceso actual usando la metodología BPM y desarrollar un sistema para disminuir los tiempos en los subprocesos automatizando las tareas para obtener las cantidades en horas para la remuneración por horas suplementarias y extraordinarias de cada colaborador.

Se aplicará el modelo TO-BE mediante el sistema de asistencia para los usuarios a través de las siguientes características:

- El empleado realice: ingreso de las marcaciones y consulta de sus eventos registrados.
- Los mandos medios y altos realicen: asignación de horarios, ingreso de permisos, gestión de marcaciones y envío de reporte de la remuneración por recargo nocturno, horas suplementarias y extraordinarias al Departamento de Talento Humano.
- El Departamento de Talento Humano realice: revisión y validación para que se cumpla los controles de ingresos, gestión y aprobaciones por parte de las jefaturas.
- Implementar un sistema para control y gestión de marcaciones con integración a otros sistemas CRM mediante un proceso “MERGE”

en base de datos con tareas programadas para obtener información del colaborador desde otra base de datos del CRM hacia la nueva base del sistema de asistencia de empleados y así disminuir la sobrecarga operativa en la duplicidad de ingreso de la información.

1.3. OBJETIVO GENERAL

Implementar un Sistema de Control de Asistencias con integración a CRM corporativo para mejorar el proceso de Control, Gestión y Aprobación del sobretiempo por horas suplementarias y extraordinarias a los colaboradores de una empresa de supermercados de carnes utilizando metodología BPM.

1.4. OBJETIVO ESPECÍFICO

Los objetivos específicos son:

- Analizar el proceso actual e identificar los problemas actuales del área de Nómina respecto al control, gestión y aprobación del cálculo manual de horas suplementarias y extraordinarias.

- Modelar el nuevo proceso de control, gestión y aprobación de horas suplementarias y extraordinaria con mejoras para que la empresa tenga un correcto control en el pago de este sobretiempo utilizando la metodología BPM.
- Desarrollar un sistema para automatizar el proceso de descarga para disminuir los tiempos, errores en la gestión de marcaciones y automatizar el cálculo de estos beneficios de sobretiempo por horas nocturnas, suplementarias y extraordinaria que se otorgan a los colaboradores.
- Evaluar los beneficios y el impacto de la solución propuesta.

1.5. METODOLOGÍA

Para implementar un sistema de control de asistencias para mejorar el proceso de control, gestión y aprobación del sobretiempo, se lo hará mediante el diseño arquitectónico del sistema a implementar a través de una aplicación monolítica con arquitectura de N capas usando el Modelo Vista Controlador (MVC) para poder separar la lógica de la aplicación de la lógica de la vista que permite administrar correctamente los componentes de la aplicación según la responsabilidad de cada parte con el fin de que sea adaptable, escalable y segura.

El protocolo de comunicación entre el sistema y la base de datos SQL Server es mediante los puertos TCP/1433 TCP/1434 donde realiza la conexión y envía las peticiones CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Borrar) al Servidor de Base de Datos. El lenguaje de programación es C# ASP.net mediante el entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual Studio 2017 con motor de base de datos Microsoft SQL Server 2017.

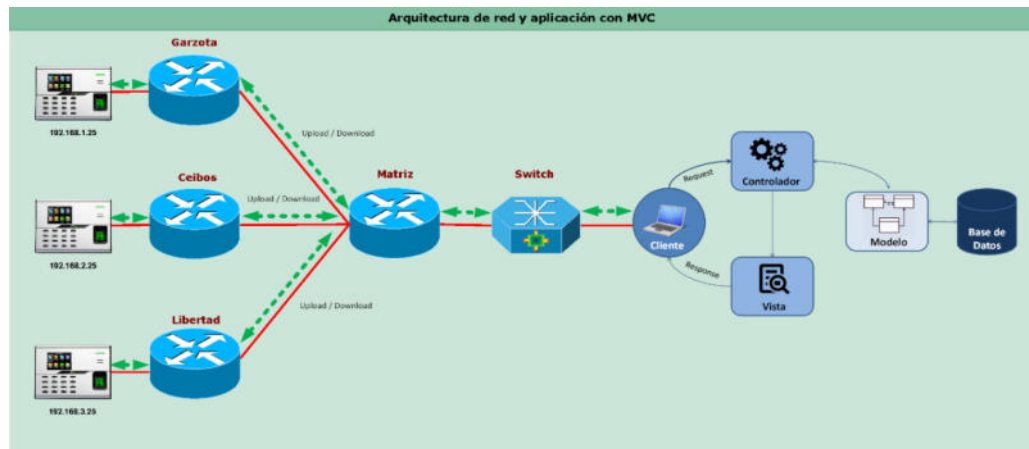


Figura 1.1: Arquitectura de red y lógica de la aplicación con MVC

Los módulos del sistema de control y gestión de marcaciones son:

- Seguridad del sistema con niveles de acceso mediante roles de usuario: empleado, supervisor-jefe y administrador.
- Registro de eventos en el dispositivo (Empleado).

- Gestión de marcaciones para justificar faltas, atrasos y salidas anticipadas (Jefatura).
- Gestión para asignación de horarios y turnos a los empleados (Jefatura).
- Consultas de recargo nocturno y sobretiempo de horas suplementarias y extraordinarias calculado por el sistema según las marcaciones realizada por el colaborador (Jefatura).
- Reportes varios (Jefatura).

Los datos obtenidos de los equipos de lectora de huella dactilar, “biométricos” mediante el sistema de marcaciones, se almacenarán en un base de datos lo cual hace que la información esté disponible y maneje un histórico.

El sistema permite configurar por empleado cada uno de estos rubros ya sea por recargos de horas nocturnas, sobretiempos suplementarios y extraordinarios haciendo que la información generada por el sistema sea confiable para el pago de estos valores al colaborador.

El sistema cuenta con reportes de recargo horas y atrasos o faltas por el periodo actual, esta información es generada de forma automática aplicando el artículo 55 del código de trabajo en Ecuador para recargo nocturno, sobretiempo en horas suplementarias y horas extraordinarias.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

2.1.1. DEFINICIÓN

Sistema de Información Gerencial (SIG) son un grupo de sistemas de información que interactúan entre ellos y son capaces de generar información para cumplir un determinado objetivo [2].

2.1.2. OBJETIVOS

Los objetivos de los sistemas de información son identificar y automatizar los procesos operativos en la organización, son un fundamento para la toma de decisiones, permiten la obtención de ventaja competitiva, se convierten en un instrumento que complementa diversas áreas de la organización [3].

2.1.3. HISTORIA

En la actualidad, las organizaciones requieren contar con información actualizada, que la misma pueda ser confiable, íntegra y segura, pero, lo primordial es la disponibilidad, se necesita que la información esté disponible en el momento de requerirla y pueda ser utilizada para toma de decisiones está en el tiempo oportuno [4].

La información formal llega siempre a manos de gerentes mediante informes administrativos, estadísticos y estandarizados siendo estos visibles y de fácil interpretación para la toma de decisión por lo que se denomina Sistema de Información Gerencial [5].

2.1.4. CLASIFICACIÓN

Los sistemas de información se categorizan por niveles y tipos de sistemas según su uso.



Figura 2.1: Pirámide de clasificación de los sistemas de información

2.1.5. NIVELES EN LOS SISTEMAS

Los niveles en los sistemas de información son:

- **Nivel estratégico**, es aplicado a la alta dirección, ayuda a la toma de decisiones más importantes para la organización. Son decisiones muy complejas ya que en definitiva son decisiones que afectan al planteamiento estratégico de la organización. Se apoyan con los sistemas de apoyo a los ejecutivos (ESS) [6].

- **Nivel tácito**, incluye el nivel de gestión o administración y el nivel de conocimiento, es aquel que se encarga del control, supervisión y monitoreo de todas aquellas tareas del nivel operativo. Se posee una visión más amplia del negocio. Se toman decisiones importantes con respecto al nivel operativo. Se usan los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) y los sistemas de información de gestión (MIS). En el nivel de conocimiento usan los sistemas de oficina (OAS) y los sistemas de gestión del conocimiento (KWS) [7].
- **Nivel operativo**, es aquel que se encarga de las operaciones más comunes. Toma decisiones programadas lo que hace que sean simples y fáciles de tomar. Usa los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) [8].

2.1.6. TIPOS DE SISTEMAS

Los tipos de sistemas de información son:

- **Sistemas de Apoyo Ejecutivo (ESS)**, son herramientas de apoyo a la toma de decisiones a los directivos de una organización con el fin de dar seguimiento a los factores críticos para el éxito [9].

- **Sistemas de Apoyo Toma de Decisiones (DSS)**, herramientas sofisticadas que dan apoyo a la toma de decisiones combinando datos, modelos analíticos para la administración de cadena de abastecimiento y el análisis del cliente, así como modelar escenarios alternativos de negocio.
- **Sistema de Información Gerencial (MIS)**, son herramientas que sirven para planificar, controlar y ayudar a la toma de decisiones administrativas a gerentes proporcionando el desempeño acerca de las operaciones básicas de la organización.
- **Sistemas de Trabajo de Conocimiento (KWS) y Sistemas de Oficina (OAS)**, los KWS ayudan a los trabajadores de conocimientos con perfil profesional en la creación e integración de nuevos conocimientos en la organización y los OAS están diseñados para aumentar la productividad de los trabajadores en la organización.
- **Sistemas Expertos (SE)**, emulan el comportamiento de un experto en un área en particular o concreta, aplica

inteligencia artificial para interpretar, diagnosticar, resolver y dar un análisis más complejo del problema.

- **Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS)**, automatizan tareas operativas donde suelen ser simples y pocos sofisticadas, recolectan grandes volúmenes de datos de una organización para su explotación posterior.

2.2. BPM Y BPMN

2.2.1. DEFINICIÓN DE PROCESO

Un proceso de negocio es un conjunto de actividades que genera una cadena de valor en sus diferentes etapas creando una propuesta de valor final para el cliente [10].



Figura 2.2: Creación de valor

2.2.2. DEFINICIÓN DE BPM

BPM sus siglas en inglés (Business Process Management), significa Gestión de Procesos de Negocio lo que permite sistematizar y mejorar los procesos de negocios mediante sus etapas para tener como resultado un excelente desempeño, eficiencia y eficacia en una organización [11].

2.2.3. OBJETIVO DE BPM

BPM tiene como principal objetivo la mejora continua en los procesos de negocio lo cual permite que las organizaciones sean más eficientes, más operativas y competentes al momento de realizar algún cambio o adaptación de proceso [11].

2.2.4. BENEFICIOS DEL USO DE BPM

Como resultado a implementar la metodología BPM conlleva a algunos beneficios para la organización, según [12] tenemos:

- Automatizar procesos.
- Mejorar control administrativo.

- Incrementar la productividad.
- Brindar transparencia en todas las etapas del proceso.
- Optimizar etapas identificando actividades ineficientes.
- Integración entre las diferentes áreas y sistemas.
- Adaptable al cambio.
- Mejorar la comunicación.
- Optimizar tiempo y recurso.

2.2.5. METODOLOGÍA DE BPM

La metodología de procesos más conocida como metodología de mejora de procesos permite alinear a los procesos en una arquitectura estándar, a través de un anteproyecto que sirve para optimizar los procesos de negocio [1].

El uso de una metodología de procesos establece bases sólidas para definir y mejorar los procesos para adaptar a cualquier escenario de procesos en la organización. El procedimiento para trabajar con BPM comprende tres pasos:

- Crear diagrama del modelo procesos.

- Definir los valores de los parámetros como roles de los ejecutores de las tareas.
- Ejecutar el proceso.

En la creación del diagrama modelado de los procesos constituye un excelente análisis con el propósito de emplear técnicas de modelación en un formato estándar que sea de fácil interpretación para brindar una solución básica, incluso en diseñar aplicaciones y gestión de flujos de trabajo.

Hay muchas herramientas y metodologías para el modelado de procesos de negocio una de las más usadas como estándar es BPMN, lo que ayudará a unificar los requerimientos del proceso de negocio y obtener resultado de modelado [13].

2.2.6. ARQUITECTURA DE BPM

La arquitectura es dirigir acciones y patrones de personas, procesos y sistemas, así como el flujo de información con la finalidad de ajustar los procesos para alcanzar los objetivos de la organización [14].

Es importante planificar la arquitectura de negocio, de procesos y gestión ya que, sin ella arriesga a ir a una dirección equivocada y al tenerla puede llegar a sus objetivos planteados y así resolver de manera eficientes las necesidades planteadas.

- **Arquitectura de negocio BPM**, la arquitectura de negocio es la representación en diseño de como una organización está definida en términos legales, su propósito y la forma en crear su propuesta de valor a los clientes. La organización debe definir sus objetivos empresariales, crear una estructura organizacional y desarrollar relaciones con clientes, accionistas y personas claves, así como el conjunto de elementos que se adaptan con el fin de facilitar comportamiento y rendimientos de éxito centrado en los procesos.
- **Arquitectura de procesos BPM**, la arquitectura de procesos son métodos, prácticas y procedimientos con los que las personas de la organización transforman en recursos disponibles, la representación es escrita o gráfica

mediante diagramas de cadenas de valor y de los procesos de negocio que operan por toda la organización. Esta arquitectura representa procesos organizados, estructurados, repetibles y están automatizados, además de identificados, medidos y analizados.

- **Arquitectura de tecnológica BPM**, es el facilitador para transformar los procesos en la forma más óptima al usar la tecnología para automatizar el proceso [15]. La arquitectura tecnológica incluye el conjunto de varias tecnologías y componentes que cumplen con los objetivos funcionales y empresariales. La arquitectura alinea los recursos de IT con los objetivos del negocio, permitiendo la gestión de los activos de IT para alcanzar la máxima eficiencia y productividad [1]. Entre los componentes principales de la arquitectura tenemos espacio de trabajo, entorno de ejecución, motor de simulación, caja de herramientas de diseño, repositorio de metadatos, servicios web y entorno de desarrollo.

2.2.7. CICLO DE VIDA

El ciclo de vida del proceso es el cambio de estado por los que pasa un proceso de una etapa a la siguiente. El objetivo es que cualquier proceso sea estable y que siempre se mantenga en un alto rendimiento.

Las tareas que se desarrollan en BPM se organiza en etapas y cada etapa con un enfoque específico, las fases del ciclo son cíclicos lo que implica que al final de la última etapa, retoma la primera garantizando la mejora continua.

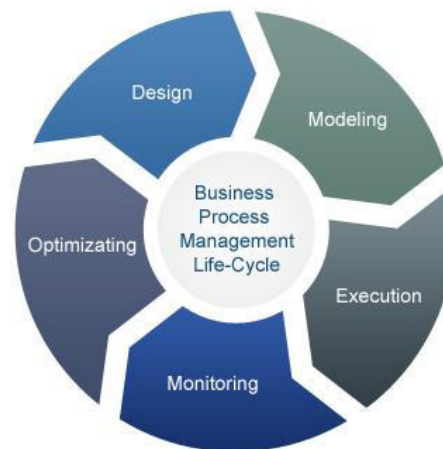


Figura 2.3: Ciclo de vida BPM

2.2.8. MAPA DE PROCESOS

Los mapas de procesos se representan mediante gráficas de las actividades que hacen funcionar a la organización, estas actividades pueden ser internas o externas.

El mapa de procesos tiene tres tipos de procesos:

- Procesos estratégicos.
- Procesos claves u operativos.
- Procesos de apoyo.

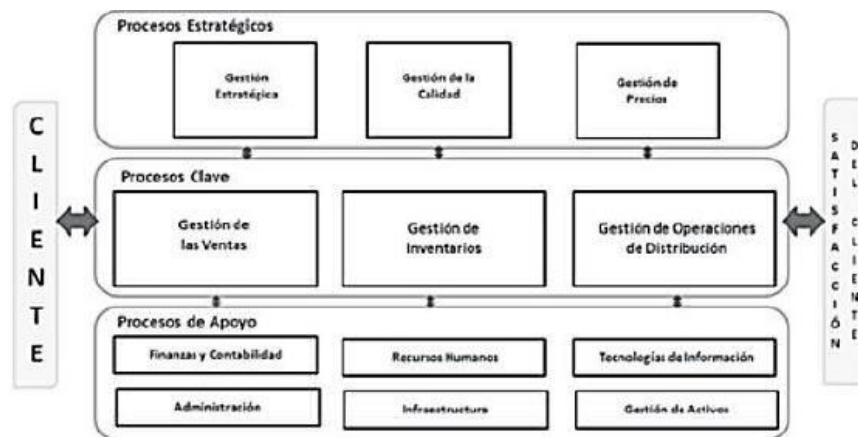


Figura 2.4: Mapa de procesos

2.2.9. MODELO DE PROCESO AS-IS

Es la representación gráfica del estado actual en la que se encuentra la organización y mediante el modelo AS-IS se podrá identificar los puntos críticos donde se debe corregir. Este modelo se define como ocurre en la actualidad o en describir la situación real de la organización.

Hay tres pasos a seguir:

- **Entrevista con los actores**, determina quienes son los responsables del proceso, proporcionan la información del proceso.
- **Analizar el modelo del proceso**, consultar el propósito del proceso, las métricas de rendimientos utilizadas, las interacciones entre los clientes, los handoffs y alguna regla de negocio.
- **Documentación**, documentar todo lo analizado en presentación clara, siguiendo las notaciones definidas.

Una vez generado y finalizado el modelo AS-IS, los actores o gerentes involucrados en el proceso deben validar formalmente el modelo.

2.2.10. MODELO DE PROCESO TO-BE

Es la representación gráfica del diseño del nuevo proceso con las mejoras aplicadas para lograr los objetivos planteados de la organización siendo eficientes y eficaces. De la misma forma que el modelo AS-IS tiene su diagrama de diseño del estado actual del proceso el modelo TO-BE contará su diseño del proceso mejorado con toda la documentación necesaria para transmitir la información y el conocimiento [16].

Luego de obtener la información se analiza los datos del proceso de negocio generando información importante para evaluar y resolver problemas existentes de esta manera aplicar el modelo TO-BE entendiendo como se lleva a cabo dentro de la organización y de lo bien que la organización logra sus objetivos.

El desarrollo de modelo TO-BE permite establecer indicadores KPI que servirá para mejorar el negocio además de alinear los procesos de negocio con la estrategia organizacional.

2.2.11. ANÁLISIS DE GAP

Al contar con los modelos AS-IS y TO-BE desarrollados es práctico ejecutar un análisis de GAP, siendo primordial para la estrategia. Mediante este análisis se establecen los cambios necesarios a realizar en el proceso actual para actualizar al nuevo.

Hay que tomar en consideración que los cambios a realizarse son landscape, esto significa que los cambios y modificaciones se realiza en lo que está operando por lo que hay que tener mucha precisión en cuáles son los cambios a realizar, cómo se harán, dónde se harán y cuál será el impacto.

2.2.12. BPMN

Es un estándar para realizar modelado de procesos de negocio, representando al trabajo interno de la empresa por medio de un

lenguaje simple y entendible para todos quienes conforman el proceso y los interesados en el mismo [17].

BPMN al ser enfocado al modelamiento brinda a las empresas una mayor comprensión de los procesos de negocio internos y en una interfaz gráfica que se vuelve sencilla de interpretar, todo esto posibilita la fácil comprensión de las colaboraciones de rendimiento y las operaciones de negocio entre empresas [18]. A pesar de ser muy estandarizada a nivel internacional no todos conocen su simbolismo, a continuación, se revisa:

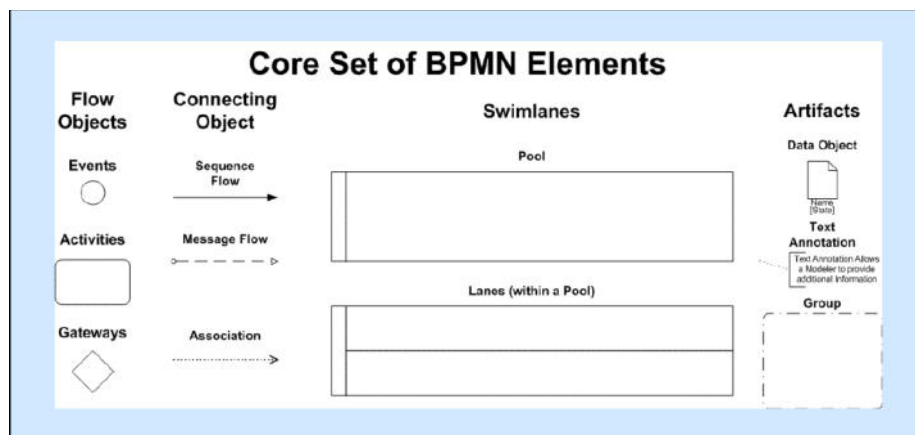


Figura 2.5: Objetos Básicos BPMN

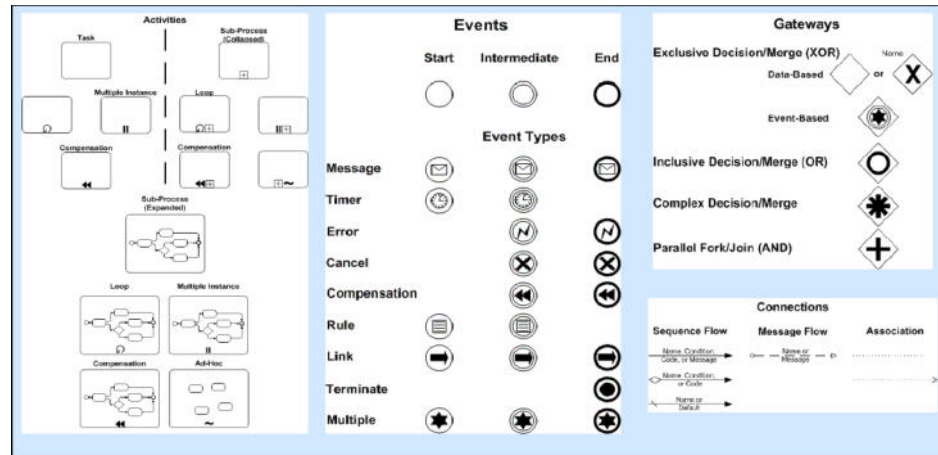


Figura 2.6: Objetos Detallados BPMN

2.3. ARQUITECTURA MVC

La arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) cuenta con el patrón más amplio para aplicaciones en donde se administran interfaces de usuarios, se basa en mantener independientes los datos y la vista, y como tercer actor entra el controlador que tiene la función de relacionar los dos anteriores [19].

Se busca como objetivo administrar correctamente los componentes de la aplicación, que sea adaptable a los cambios, que sea escalable para un rápido crecimiento y segura en la integridad de la información.

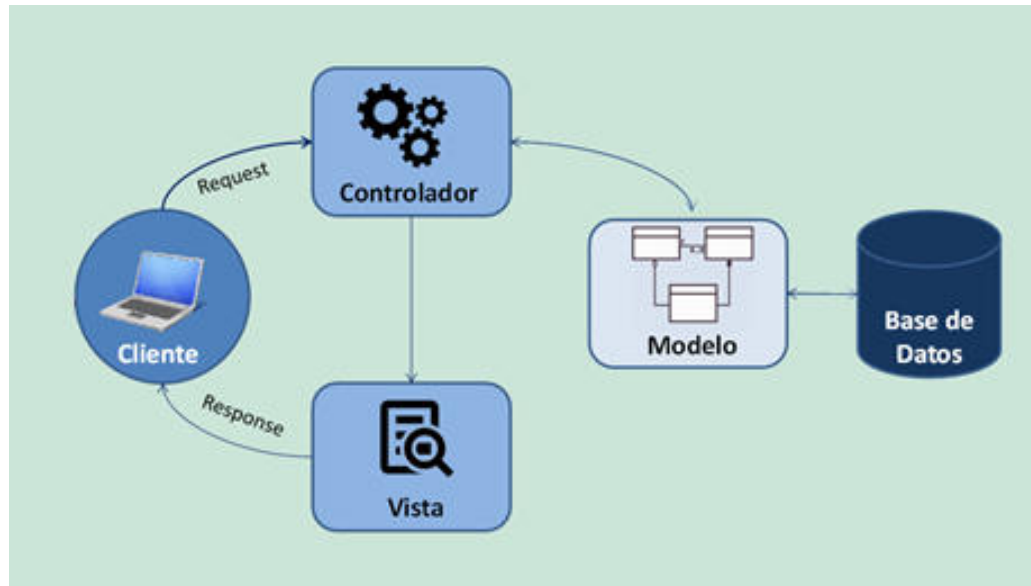


Figura 2.7: Arquitectura Modelo Vista Controlador

2.3.1. CAPA MODELO

Es la capa de datos donde asegura la integridad de la información haciendo un análisis sintáctico y el procesamiento de los datos de entrada y de los datos de salida. Es decir que funcionan los datos y las reglas de negocio relacionadas al sistema.

Es responsable de:

- Acceder a la capa de datos.
- Definir las reglas de negocio.
- Tener registro de las Vistas y Controladores del sistema.

2.3.2. CAPA VISTA

Es la capa de interfaz de usuario, aquí es donde el usuario se integra con la aplicación, es importante que la interacción sea sencilla y amigable.

La interfaz gráfica de la aplicación es responsable de:

- Recibir datos del modelo y los muestra al usuario.
- Tener registro de su controlador asociado.

2.3.3. CAPA CONTROLADOR

Es la capa que controla todo lo que pueda realizar la aplicación, responde a eventos, usualmente acciones que el usuario invoca cambios en el modelo o la vista. Se define como métodos o funciones de una clase [19].

Es responsable de:

- Recibir los eventos de entrada.
- Gestionar los métodos o funciones.

2.4. ENTORNO DE DESARROLLO

El IDE, acrónimo de *Integrated Development Environment* que en español es entorno de desarrollo integrado, es básicamente un editor de texto que proporciona al programador soporte adicional para las tareas de desarrollo, diseño y codificación de software. La finalidad de este EID es la de facilitar el proceso de desarrollo de aplicaciones basadas en componentes y aspectos y la reutilización de los mismos en el desarrollo de nuevas aplicaciones [20].

2.4.1. OBJETIVOS DE UN IDE

El objetivo del IDE es crear o modificar programas mediante la conversión del código fuente en código ejecutable. Ya que sin la existencia del IDE se compilaría el código fuente usando un enlazador para combinar ese código objeto con las librerías del programa desarrollado teniendo como resultado un programa ejecutable. El IDE ejecuta de manera virtual el programa que tiene el código fuente siempre y cuando este no contenga errores, finalmente como resultado la comprobación de la funcionalidad del programa.

2.4.2. COMPONENTES DEL IDE

Los componentes básicos del IDE:

- Editor de texto.
- Compilador.
- Intérprete.
- Depurador.
- Cliente.

2.4.3. LOS CRITERIOS DE ELECCIÓN DE UN IDE

Cada IDE tiene características diferentes y funcionalidades en particular, por lo que para elegir el IDE adecuado hay que analizar lo siguiente:

- Saber que funcionalidad o características va poseer el software, en caso que requiera de alguna librería en especial.
- Tener en cuenta sobre qué plataformas de sistemas operativos y arquitecturas va a correr el software.

Analizar si las características del IDE se ajustan a la funcionalidad que va a poseer el software a través de la programación. Conocer la versión más estable del IDE y que no tenga problemas de compatibilidad. Tener habilidades y destrezas en el uso del IDE la persona que va a programar.

2.5. BASE DE DATOS

La Base de Datos es un sistema para almacenar datos de manera organizada, los datos pueden ser almacenados en ordenadores o sistemas especializados para este fin, uno de los objetivos de la base de datos es que la información esté relacionada entre sí. El principal uso es almacenar los datos para posteriormente utilizarlos en los sistemas de información que mantenga la organización [21].

2.5.1. COMPONENTES DE BASE DE DATOS

Los componentes de la Base de Datos:

- **Tablas**, la información se la almacena y se la organiza en tablas, en cada tabla posee una serie de filas y columnas.

- **Registros**, es una colección de datos almacenado en una fila de la tabla.
- **Campos**, son las columnas que se identifica mediante la característica del dato a almacenar y admite algunos tipos de datos dependiendo de su definición en el modelo de datos.
- **Consultas**, recupera la información almacenada en las tablas, permite filtrar la información y ordenarlos mediante algún campo específico.
- **Formularios**, interfaz entre el usuario y la base de datos, esta interfaz interactúa con una o varias tablas de la base de datos.
- **Reportes**, proporciona herramientas necesarias de descarga de archivos en formato PDF o impresión de las consultas de la base de datos.

2.5.2. VENTAJAS DEL USO DE BASE DE DATOS

Las ventajas del uso de Base de Datos:

- Control sobre la redundancia de datos.

- Consistencia de datos.
- Mayor información sobre los registros almacenados.
- Compartir datos entre varias tablas.
- Mejora la integridad de los datos.
- Mejora la productividad.
- Mejora en el mantenimiento gracias a la independencia de los datos.
- Disponibilidad de la información.

2.5.3. CRITERIO DE ELECCIÓN DE BASE DE DATOS

Cada motor de base de datos es eficiente y tiene características diferentes y funcionalidades en particular, por lo que para elegir el motor de base de datos adecuado hay que analizar lo siguiente:

- Tener en cuenta sobre qué plataforma de sistema operativo va a correr el servidor.
- Saber si con el IDE tiene compatibilidad o que beneficios mayores este ofrece.
- Analizar si las características como lenguaje de programación, replicación, tipos de datos y los tiempos de

respuesta del motor de base de datos se ajustan a la funcionalidad que va a requerir el sistema de información.

- Conocer la versión más estable del motor de base de datos.
- El DBA debe tener habilidades y destrezas en el uso del motor de base de datos.

2.5.4. BASE DE DATOS MICROSOFT SQL SERVER

SQL Server es un Sistema de Administración de Base de Datos Relacional donde posee dos tipos de bases:

- **OLTP (Online Transaction Processing)**, se organiza generalmente en tablas relacionadas para reducir la redundancia de información y para incrementar la velocidad de las actualizaciones [21].
- **OLAP (Online Analytic Processing)**, organiza y resume gran cantidad de información de manera tal que un analista pueda evaluar dicha información rápidamente y en tiempo real [21].

Las características en SQL Server son:

- Permite exceder más de un Terabyte de tamaño en la base de datos.
- Permite múltiples servidores SQL Server usando Windows Clustering a partir de Windows Server 2003 o superior.
- Permite administrar almacenamiento para transacciones y análisis.
- Brinda respuesta eficiente de consultas de sistemas cliente.
- Usa el Lenguaje Transact-SQL, XML (eXtensible MarkupLanguage), MDX (Multidimensional expressions), o SQL-DMO (SQL Distributed Management Objects) para enviar la información entre un cliente y SQL Server.

CAPÍTULO 3

SITUACIÓN ACTUAL Y DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

3.1. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad el proceso de cierre de la nómina se realiza mediante el registro de entradas y salidas de sus colaboradores en equipos de lectora de huella dactilar, “biométricos”, en donde un aplicativo de este reloj presenta todas las marcaciones de manera limitada (solo marcaciones de entrada y salida de cada día de la semana), ocasionando una tarea manual adicional en donde el colaborador de Recursos Humanos reingresa las marcaciones en hojas de cálculo en base al horario asignado al colaborador para generar cálculos manuales en Excel mediante tablas dinámicas, luego estos reportes son enviados a las jefaturas por correo

para su aprobación y finalmente regresa el archivo aprobado para que nómina consolide todos los reportes emitidos por las jefaturas a un solo archivo para cargar al sistema del CRM para su respectivo pago.

Este proceso ha ocasionado varios casos de sobre valoración en el pago de estas remuneraciones por horas suplementarias y extraordinarias, afectando la liquidez de la organización y de los colaboradores que no se les han reconocido este beneficio que por ley les corresponde y se define que las tareas no han podido ser automatizadas por falta de análisis en los procedimientos de ejecución de dicho proceso.

3.2. LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

La empresa de supermercados de carnes, cuenta con la siguiente estructura organizacional:

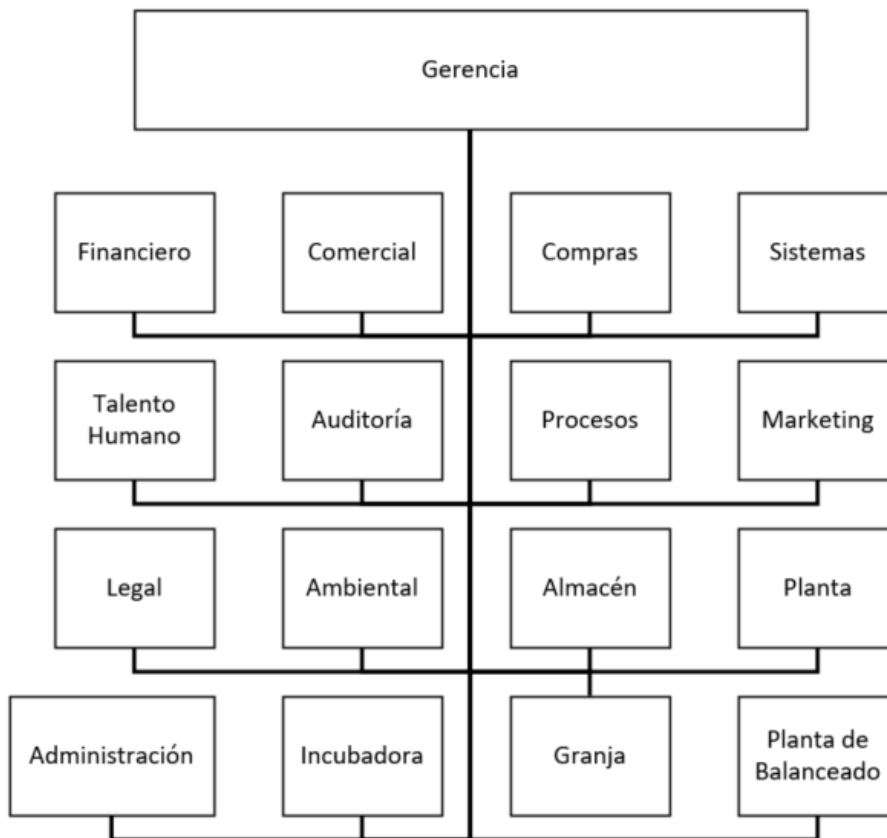


Figura 3.1: Estructura Organizacional

Para el levantamiento de información las áreas involucradas son del Departamento de Talento Humano y el Departamento de Sistemas. El Departamento de Talento humano se divide en 3 áreas:

- Remuneraciones y Beneficios.
- Compensaciones y Control de Gestión.
- Capacitación, Selección y Comunicación Interna.



Figura 3.2: Organigrama Área de Talento Humano

El Departamento de Sistemas se divide en 3 subáreas:

- Soporte y Helpdesk.
- Servidores y Base de Datos.
- Redes IP y Seguridad.

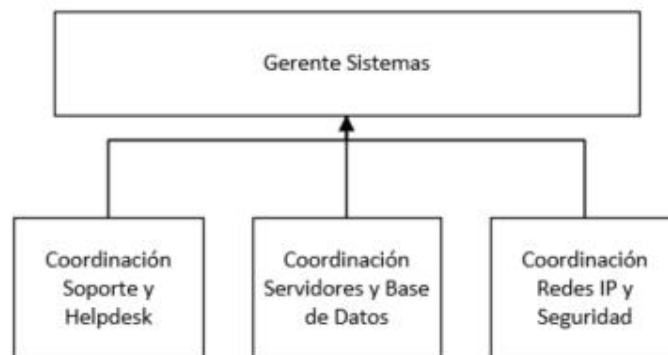


Figura 3.3: Organigrama Área de Sistemas

3.2.1. ACTIVIDADES DEL PROCESO EN ESTUDIO

El proceso actual de Control, Gestión y Aprobación de la remuneración por horas suplementarias y extraordinarias a los colaboradores contiene 6 subprocesos internos necesarios para poder ingresar la información al CRM para el pago de la remuneración de las horas adicionales. Los subprocesos son:

1. Registro de marcaciones en el biométrico.
2. Descarga de marcaciones del biométrico.
3. Elaborar reporte de horas extraordinarias y suplementarias.
4. Revisar y consolidar los reportes de recargo de horas.
5. Cargar el reporte consolidado al CRM.

A continuación, podemos visualizar un pequeño resumen en cuanto a tiempos por cada subproceso.

Tabla 1: Tiempos del proceso actual

TIPO	SUBPROCESO / TIEMPO	ACTOR	TAREA	CORTE DIARIO Tiempo (minutos)	CORTE QUINCENAL Tiempo (minutos)	CORTE MENSUAL Tiempo (minutos)
Actual	Registrar marcación en el biométrico	Empleado	Manual	1	5	10
Actual	Descargar eventos de registro de marcaciones	Nómina	Manual	90	120	180
Actual	Elaborar reporte de horas extraordinarias y suplem.	Jefatura	Manual	240	540	1080
Actual	Revisar y Consolidar los reportes de recargo de horas	Nómina	Manual	180	240	360
Actual	Cargar el reporte consolidado al CRM	Nómina	Manual	-	-	30
Tiempo Total del Proceso Actual en Min.				511	905	1660
Tiempo Total del Proceso Actual en Hrs.				8,52	15,08	27,67
Cantidad de recurso humano				63	63	63

3.2.2. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

La empresa cuenta con los siguientes recursos a nivel de tecnológico.

Servidor, en la matriz en el cuarto de rack de equipos donde tiene la granja de servidores, tiene instalado el sistema de marcación con una base de datos SQLite y reposa en un servidor dentro de la granja de servidores con las siguientes características.

Tabla 2: Características técnicas del servidor

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD UTILIZADA
Procesador: Intel Xeon x3430	1
Velocidad: Quad Core2.8GHz /1333MHz / 8MB	N.A.
Memoria: 4GB PC3-10600 CL9 ECC DDR3-1333 LP RDIMM	2 DIMM
Disco Duro: SATA 512 GB	3 (1 Disco en spare)
Controladora RAID: Compatible con RAID 0, 1, 1E	1
Drive Optico: DVD ROM	1
Tarjeta de Red: Gigabit	2

Biométrico, tanto en matriz como en las sucursales cuentan 30 equipos de huellas dactilar para registro de los eventos de los empleados. Los modelos de equipos que tiene son.

Tabla 3: Especificaciones técnicas del Biométrico

Equipo	Especificaciones Técnicas
 <p>ZK-TECO IN01</p>	Capacidad de Huellas 3000. Capacidad de Transacción 100000. Hardware ZEM510. Algoritmo ZK Finger v10.0 y v9.0. Sensor óptico ZK. Comunicación RS232/485, TCP-IP, USB-ClienteHost, GPRS. Control de acceso Contacto para cerradura eléctrica, botón de puerta, sensor de puerta, alarma. Wiegand Entrada y Salida. Funciones Standard código de trabajo, mensajes cortos (SMS), cambio de horario de verano (DLST). Funciones de Control 50 zonas horarias, 10 grupos, 10 combos de acceso. Pantalla Color TFT de 3". Fuente de alimentación 12 voltios 3 amperios.

Red, es el transporte de comunicación TCP/IP mediante el puerto 2370 que establece el sistema con el biométrico, La conexión es mediante un servicio de túnel de datos donde todas las sucursales se comunican con la matriz para salir hacia el Internet. La compañía cuenta con un plan corporativo de 20Mb para la navegación de Internet y entre las sucursales 5Mb.



Figura 3.4: Comunicación de red del biométrico

3.2.3. PRINCIPALES REQUERIMIENTOS

El personal del área de nómina estableció los siguientes requerimientos:

- Una herramienta que tenga el control de los horarios y los turnos asignados al personal para ver los atrasos, faltas y las horas adicionales a su jornada laboral para su respectivo cálculo.
- Que la herramienta contemple los feriados de cada ciudad donde se encuentra cada almacén para el cálculo correspondiente.

- Que la herramienta permita ingresar los justificativos de las licencias y permisos por ausencia al lugar de trabajo.
- Que la herramienta se pueda integrar con el biométrico para descargar de marcaciones de forma automática y sincronizar a los usuarios y huellas hacia los dispositivos.
- Que la herramienta genere los siguientes reportes:
 1. Reporte de recargos de horas adicionales, clasificando el recargo nocturno, horas extras y suplementarias.
 2. Reporte de atrasos y faltas, para tener un control interno del personal por parte de las jefaturas.
 3. Reporte consolidado, con información de las horas subtotales del personal para cargar en el CRM.

3.3. ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL CON AS-IS

El modelo AS-IS muestra de forma general el proceso actual a mejorar y los actores que intervienen. El no contar actualmente con un sistema para el control y gestión de las marcaciones para su correcto cálculo de horas suplementarias y extraordinarias ocasiona errores, sobrecarga operativa y demora en los tiempos de trabajo del asistente de nómina, además de no contar con un resumen histórico y estadístico por periodo para que

pueda ser utilizado por los mandos altos para la toma de decisión. El proceso de gestión de marcación demanda de mucha criticidad ya que si no se gestiona correctamente o si este proceso falla puede salir perjudicada la empresa y el colaborador.

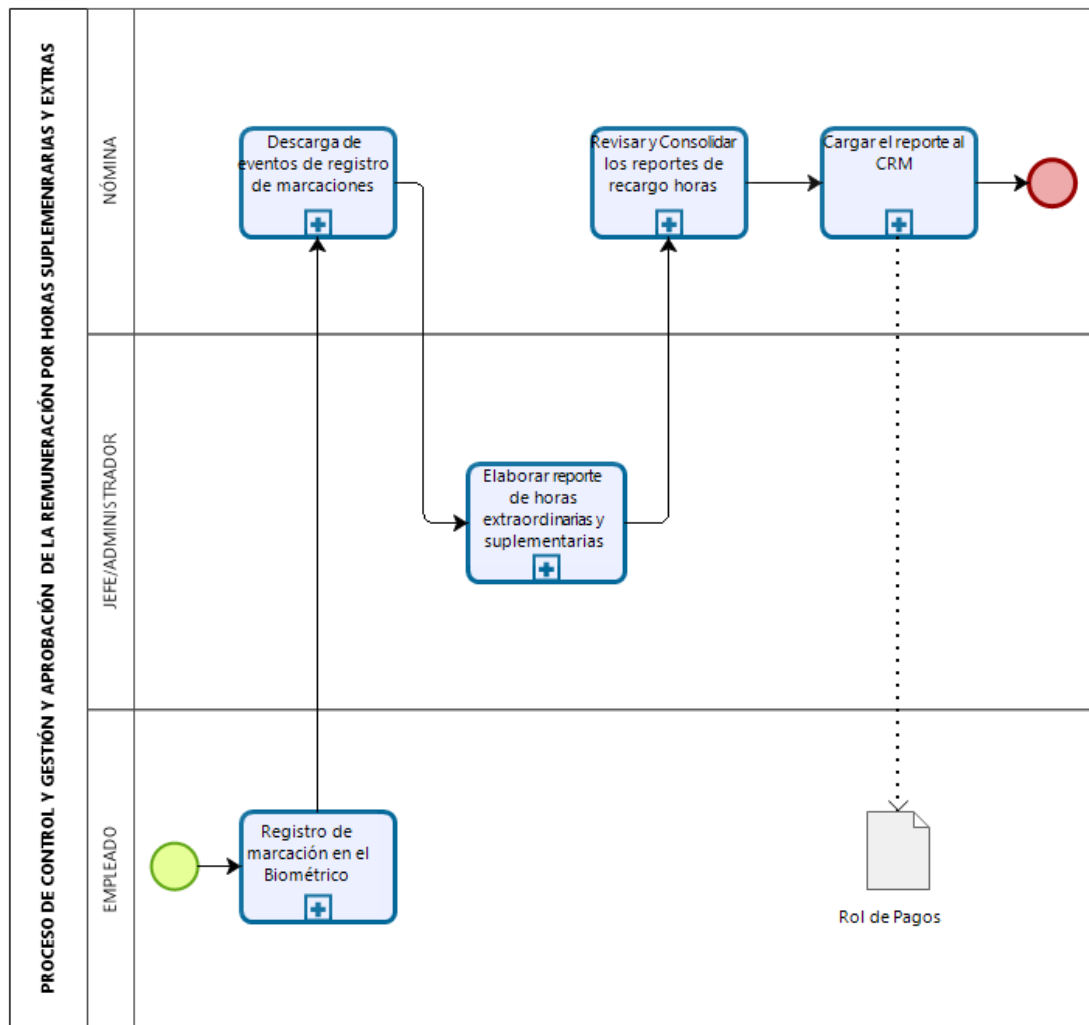


Figura 3.5: Proceso actual a mejorar

Los subprocesos para este proceso de gestión y aprobación de las horas extras en esta empresa son los siguientes:

1. Registro de marcaciones en el biométrico

En este proceso el colaborador registra las marcaciones diarias de entradas y salidas de cualquier localidad (30) de esta empresa y en la memoria interna del biométrico se almacenan estos registros. En caso de no existir el colaborador en los biométricos existen otros subprocesos con tareas manuales que realiza el auxiliar de Nómina para que el nuevo colaborador pueda registrar su marcación lo cual implica un retraso al momento de realizar su registro de ingreso o salida.

Las tareas previas al registro del evento son:

- a) Registro de información del empleado, Proceso donde se administra la información del colaborador en el sistema (Creación, Modificación y Eliminación).
- b) Envío manual del empleado al biométrico, Proceso manual donde se envía la información del colaborador a cada biométrico para luego tomar las huellas en el dispositivo.

- c) Liberar espacio de almacenamiento del biométrico. Este proceso es indispensable para que se puedan almacenar más registros.

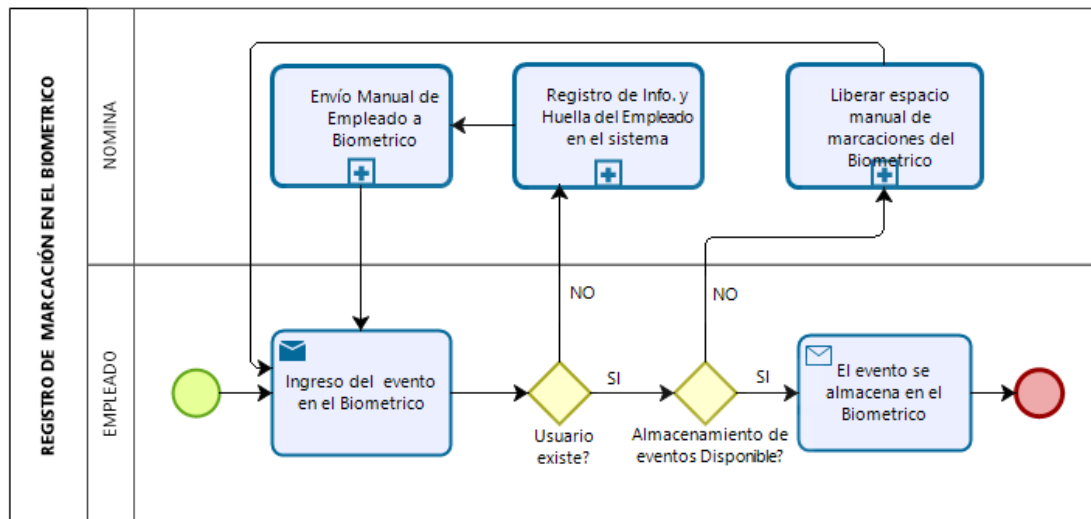


Figura 3.6: Proceso para registro de marcación en biométrico

2. Descarga de marcaciones del biométrico

El asistente de nómina el día 25 de cada mes realiza la descarga de los registros de entradas y salidas de los empleados almacenada por cada localidad (30). En caso de existir un problema de comunicación de la red en la localidad se debe esperar el restablecimiento de la comunicación para realizar la descarga de la información.

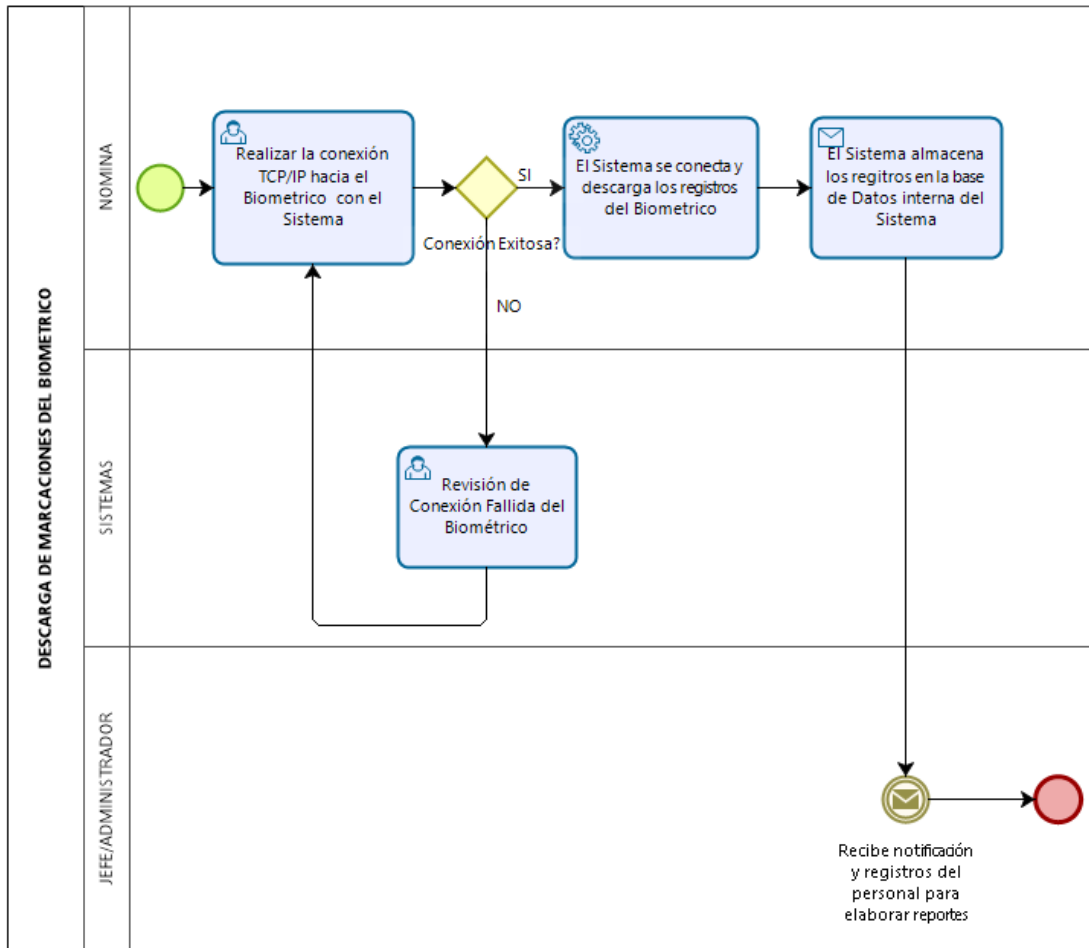


Figura 3.7: Proceso para descarga de marcaciones en biométrico

3. Elaborar reporte de horas extraordinarias y suplementarias

Se compara los eventos del personal con sus horarios asignados. Los administradores y jefes cotejan todos los eventos de entradas y salidas diarias para cada empleado y por cada área de trabajo, los horarios y turnos del personal están en un archivo de Excel compartido para su

respectiva revisión para este proceso donde se realiza de forma manual mediante macros entre los entre los eventos planificados vs los eventos realizados.

Se calcula las horas adicionales. Los administradores y jefes elaboran cada mes elabora el reporte de horas extras, suplementarias y recargos nocturnos en un cuadro que contiene los nombres de los empleados a cargo y las marcaciones diarias realizadas de entradas y salidas obtenida de los relojes biométricos, para cada empleado y por cada día determina las horas extras en cada turno, este número de horas de sobretiempos se multiplican por el costo por hora establecido con los recargos de 25%, 50% y 100% por cada hora, resultando el valor en dólares por sobretiempo para cada empleado.

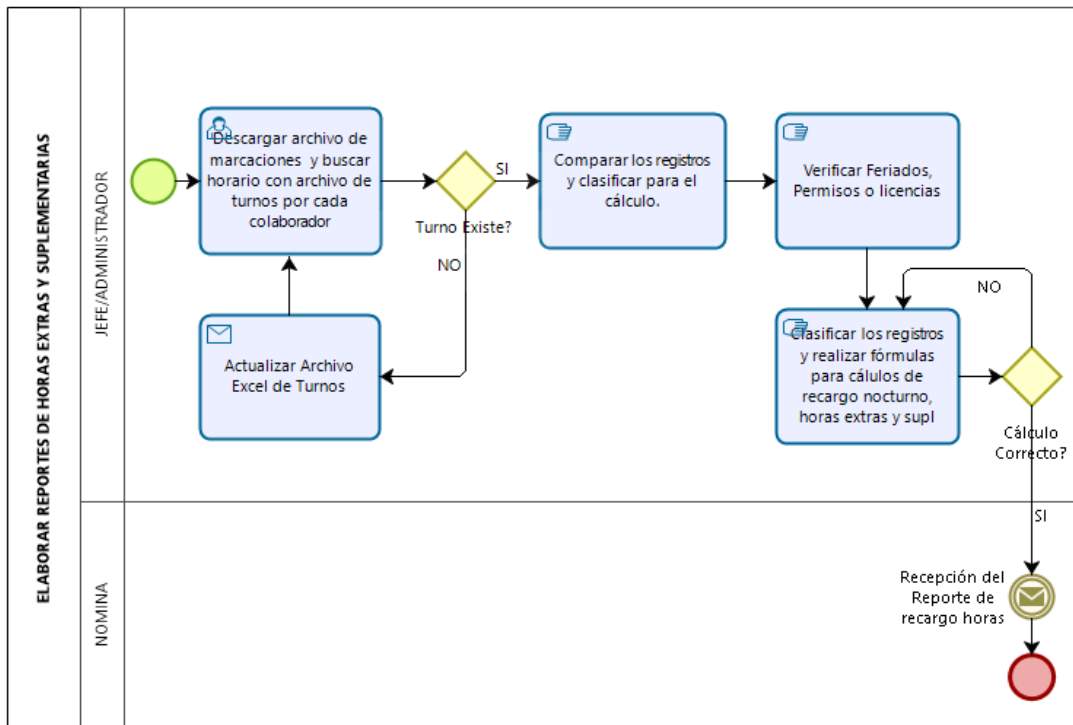


Figura 3.8: Proceso para elaborar reportes de horas extras y suplementarias

4. Consolidar los reportes de recargo de horas

El asistente de nómina genera un archivo según el formato soportado por el CRM donde consolida (agrupa y suma) los valores calculados y los clasifica en los recargos nocturnos, horas extras y horas suplementarias devengadas por cada empleado al final del periodo de cada mes.

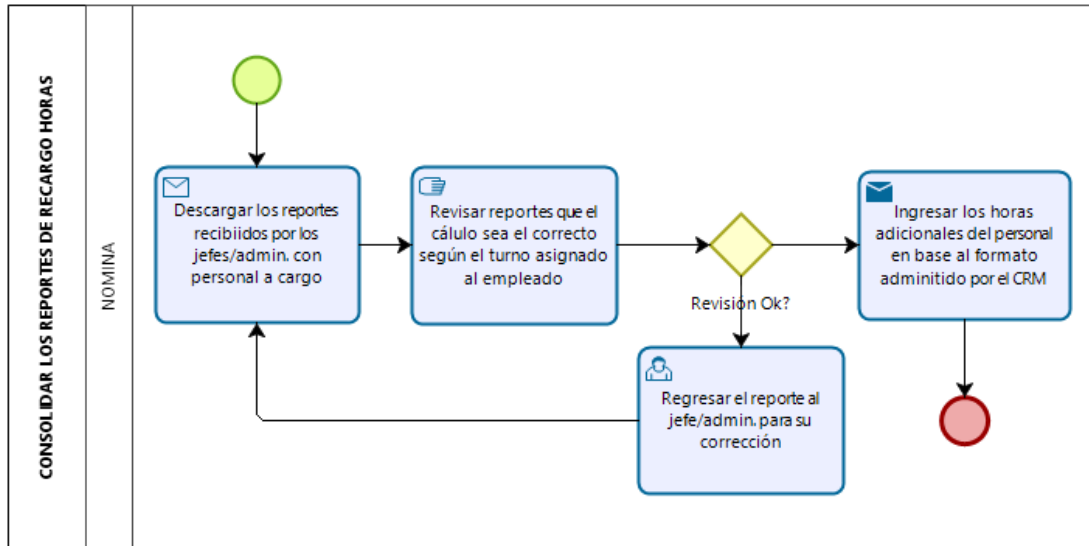


Figura 3.9: Proceso de consolidar los reportes de recargos

5. Cargar el reporte consolidado al CRM

El asistente de nómina carga los valores de los sobretiempos consolidados por cada empleado al CRM para sumar a los sueldos y beneficios sociales estos sobretiempos y generar el rol de pagos por la remuneración mensual que le corresponda a cada trabajador.

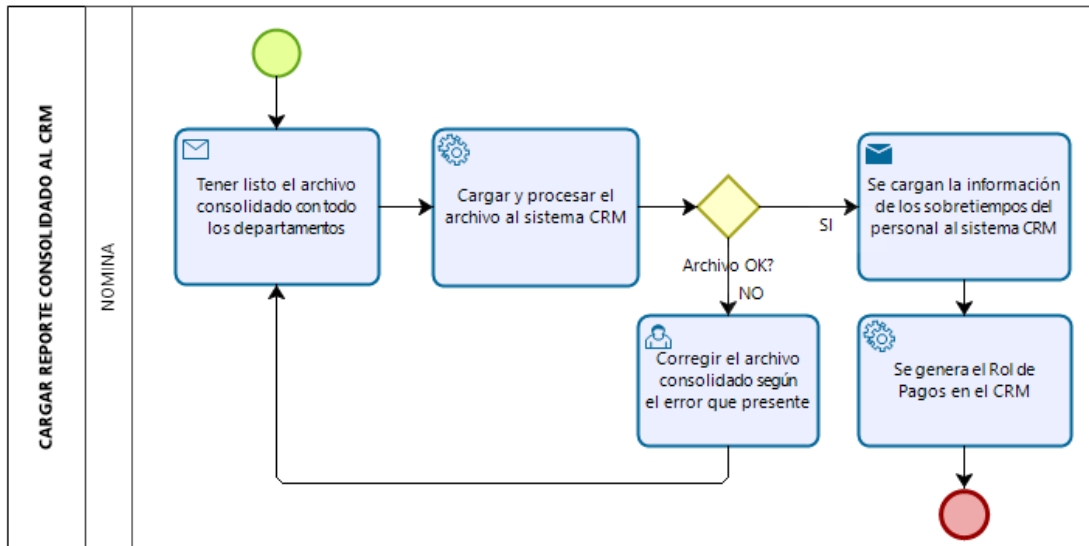


Figura 3.10: Proceso de carga de reporte consolidado al CRM

3.4. DEFINICIÓN DE ACTORES

Los actores identificados que intervienen en el proceso son:

Tabla 4: Actores del proceso

Rol	Cargo	Departamento	Descripción
Patrocinador	Jefe	Remuneraciones y Beneficios	Responsable y patrocinador directo del proyecto. Responsable gestión y aprobación de la remuneración por horas suplementarias y extraordinarias.

Rol	Cargo	Departamento	Descripción
Especialistas	Ingeniero	Sistemas	Responsables de diseño y soporte. Implementación y operación de sistemas.
Especialistas	Ingeniero Soporte y Helpdesk.	Sistemas	Responsables de instalar el aplicativo en los equipos de las jefaturas de cada área de toda la organización.
Especialistas	Ingeniero Servidores y Base de Datos.	Sistemas	Responsables de que monitorear periódicamente los servicios y el estado del servidor.
Especialistas	Ingeniero Redes IP y Seguridad	Sistemas	Responsables de garantizar la comunicación entre el aplicativo, el dispositivo de huella dactilar y el sistema de base de datos.
Stakeholders	Jefes Supervisores Colaboradores	General	Jefes y supervisores responsables de controlar y aprobar las horas adicionales que serán pagadas a los colaboradores. Los colaboradores que requieren que les sean acreditados a

Rol	Cargo	Departamento	Descripción
			<p>tiempo los valores correctos por jornadas adicionales.</p> <p>Responsables de talento humano que consolidan toda la información obtenida por las jefaturas a un solo archivo para cargar al CRM para el respectivo pago de dichas horas extras.</p>

3.5. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del proyecto es modelar el proceso actual, analizar los datos obtenidos del levantamiento de información del proceso, determinar los requerimientos más importantes que involucran al proceso, modelar el nuevo proceso con mejoras mediante la metodología BPM, desarrollar e implementar una herramienta que automatice ciertos subprocesos y se eliminen tareas innecesarias.

3.5.1. VISIÓN DEL PROCESO

El proceso de negocio “Control, Gestión y Aprobación de la remuneración por horas suplementarias y extraordinarias a los colaboradores de una empresa de supermercados de Carnes.” Debe ser automatizado y eficiente en base a su correcto cálculo, disminución de carga operativa y reducir el tiempo de entrega del reporte consolidado final para pagos a colaboradores.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y DISEÑO DE TO-BE

4.1. ANÁLISIS DEL MODELO TO-BE

En base al análisis realizado en el levantamiento de información del proceso de gestión de marcaciones se diseñó una mejora al diseño inicial de este proceso mediante el desarrollo de un nuevo modelo e implementación de una herramienta definida según los requerimientos solicitado por los actores del proceso de la empresa para automatizar los procesos, disminuir errores generado por las tareas manuales y mejorar el tiempo en la elaboración de reportes de horas suplementarias y extraordinarias. El nuevo modelo del proceso de gestión de marcación se enfocó usando los mismos equipos adquiridos e instalados en todas las localidades.

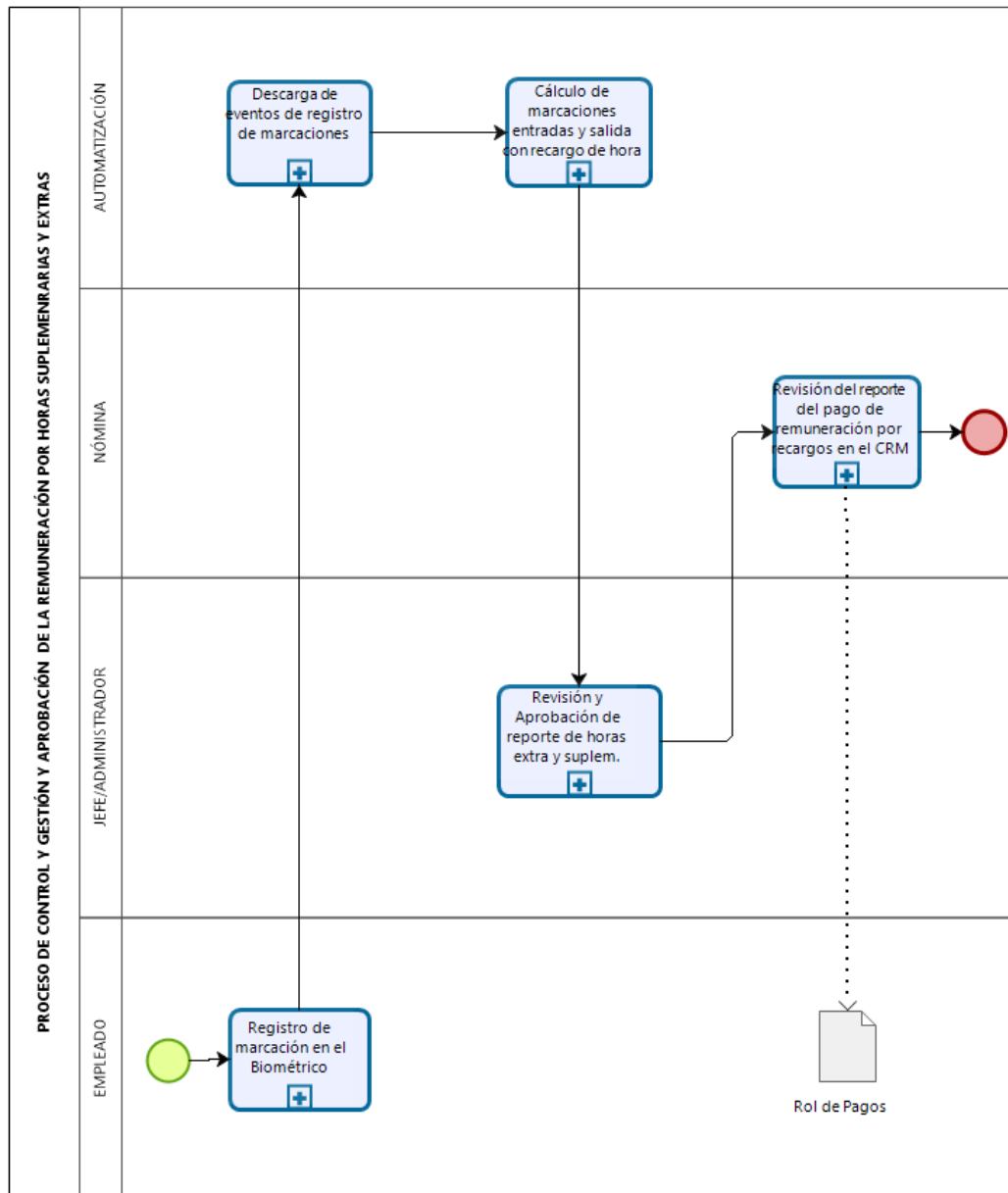


Figura 4.1: Macroproceso mejorado análisis TO-BE

Los subprocesos mejorados son los siguientes:

1. Registro de marcaciones en el biométrico

Es el proceso donde se almacenan los registros de las entradas y salidas de los colaboradores en la memoria interna de cada biométrico.

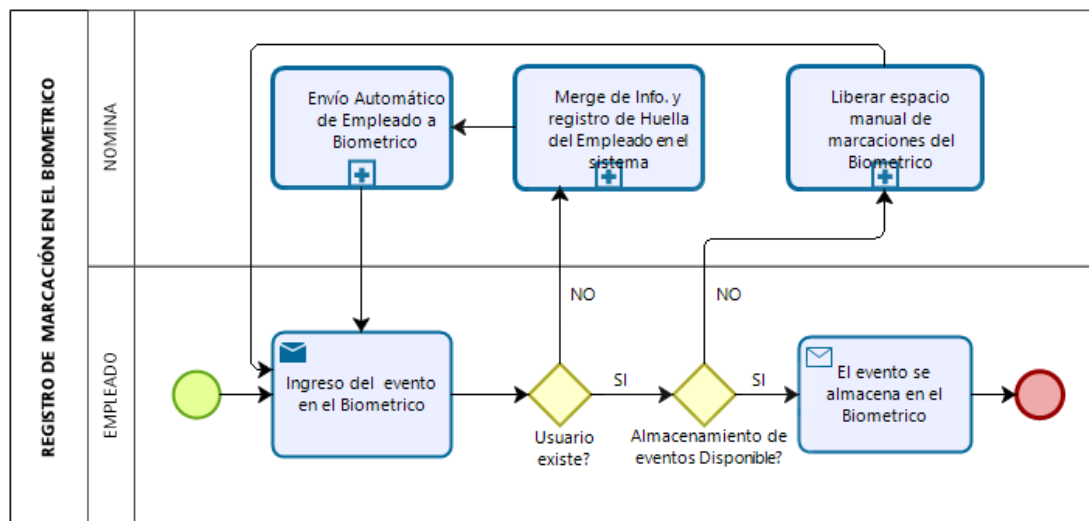


Figura 4.2: Proceso de almacenamiento de registros

En caso de no existir el colaborador en los biométricos existen otros subprocesos con ciertas tareas automatizadas que gestiona el Departamento de Nómina para que el nuevo colaborador pueda registrar su marcación.

- a) Registro de información y registro de huella del empleado en el sistema. Proceso donde se actualiza automáticamente los registros de todos los colaboradores desde el CRM para registrar la huella en el sistema.
- b) Envío manual de empleado al biométrico. Proceso automático donde se envía la información y huella del colaborador a todos los biométricos.
- c) Liberar espacio de almacenamiento del biométrico. Este proceso es indispensable y se mantiene para que se puedan almacenar más registros.

2. Descarga de eventos de registro de marcaciones

El programador de tareas ejecutará este proceso de descarga de las marcaciones según lo configurado y notificará luego de concluir el proceso.

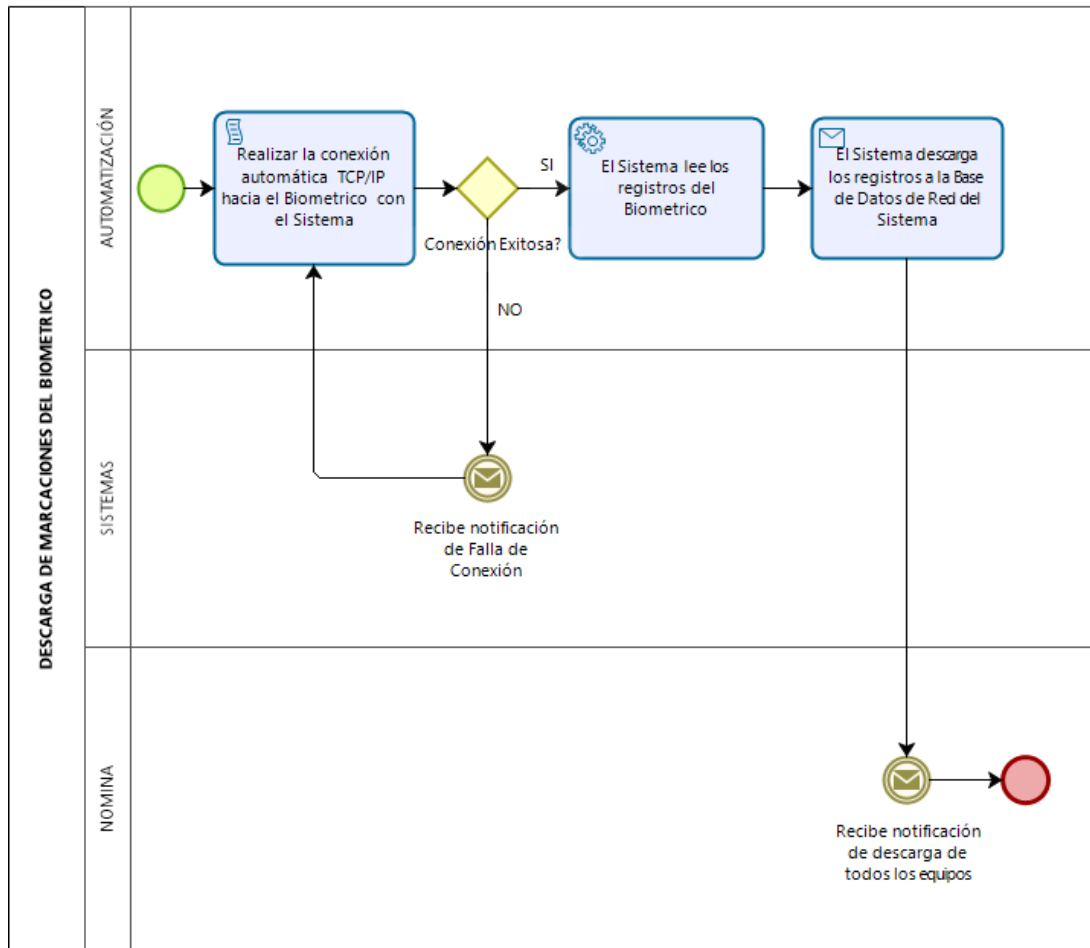


Figura 4.3: Proceso de descarga de eventos de registro de marcaciones

3. Cálculo de marcaciones entradas y salida con recargo de horas

Es un proceso automático donde se procesan los registros de marcaciones descargados y generan las entradas y salidas de los registros basado en el turno asignado al personal. Luego se realiza un

cálculo de los recargos nocturnos, horas suplementarias y horas extraordinarias en base a los turnos asignados, turnos libres y feriados.

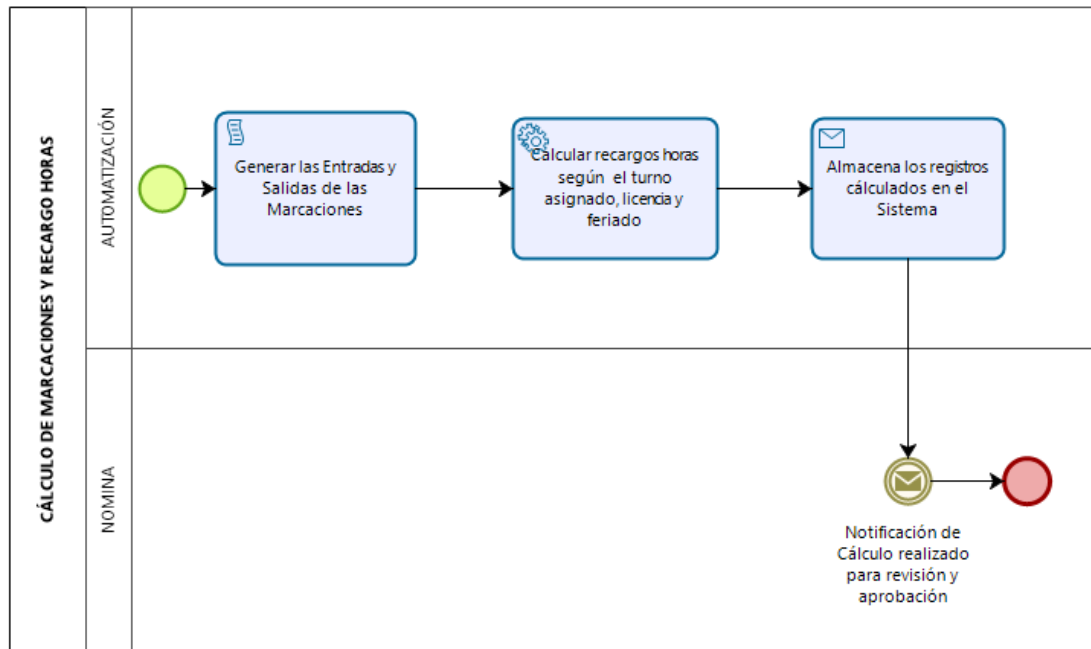


Figura 4.4: Proceso de cálculo de marcaciones entradas y salida con recargo de horas

4. Revisión y Aprobación de reporte de horas extraordinarias y suplementarias

Este proceso interviene cada jefe o administrador de cada almacén que tiene colaboradores a cargo, se lo realiza a diario a pesar de que la aprobación final es al cierre del periodo para revisar y aprobar el pago de las remuneraciones por horas adicionales.

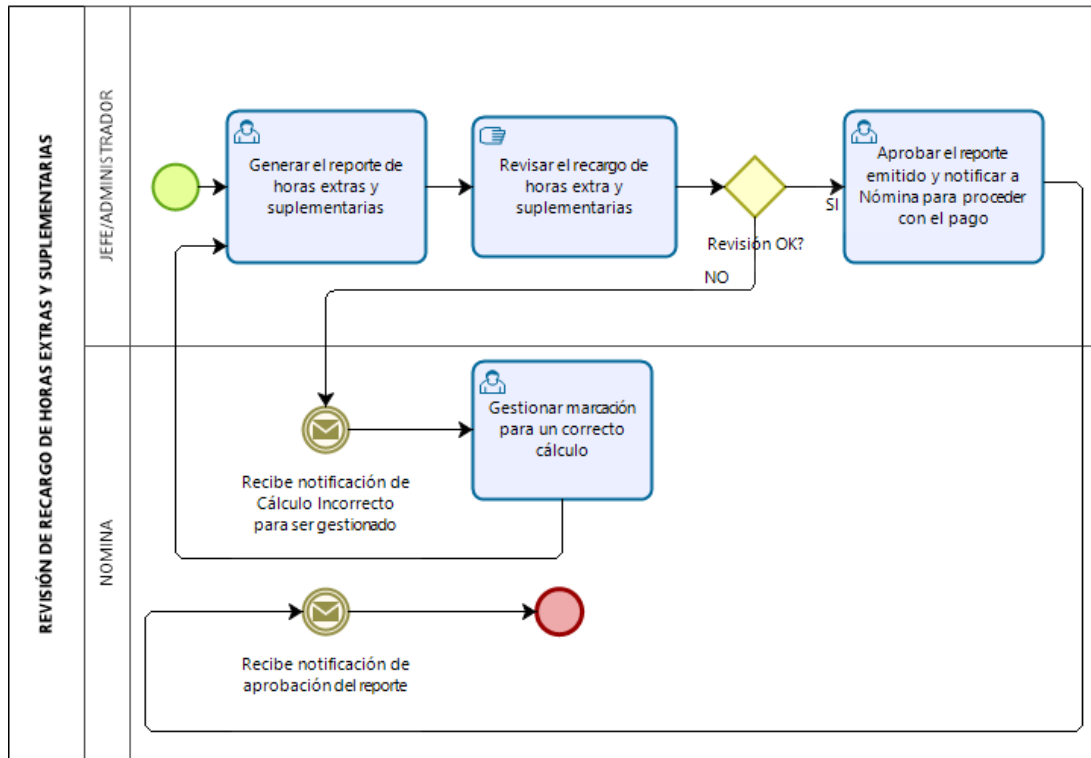


Figura 4.5: Proceso de revisión y aprobación de reporte de horas extraordinarias y suplementarias

5. Revisión del reporte del pago de remuneración por recargos en el CRM

En este proceso se realiza de forma interna y automatizada el ingreso de los datos a las tablas del CRM para reflejar en el reporte y el asistente de nómina validará los datos-horas extras de los sobretiempos por cada empleado en el CRM para confirmar los valores al 25%, 50% y 100% por cada hora según el turno realizado, este valor

será adicionado a los sueldos y beneficios sociales de cada trabajador y se generará el rol de pagos mensual.

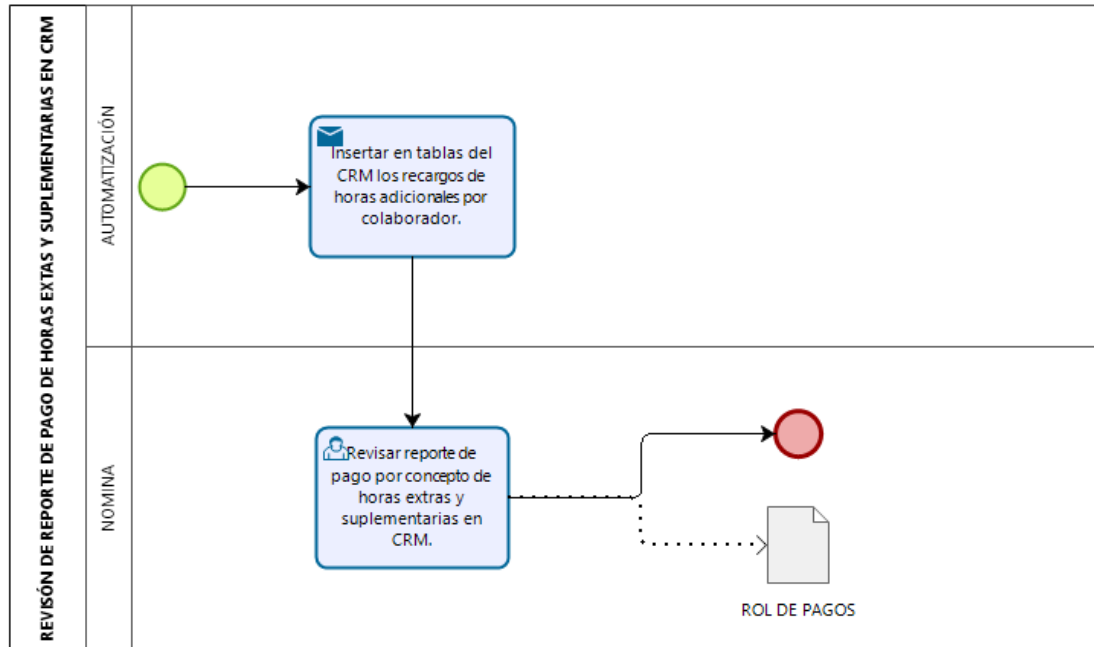


Figura 4.6: Proceso de revisión del reporte del pago de remuneración por recargos en el CRM

4.1.1 REQUERIMIENTO FUNCIONAL

En esta sección se define los casos de uso definidos como los requerimientos funcionales del sistema:

1) Descargas automáticas de marcaciones

Este proceso es manual por lo que se desea automatizar esta tarea para disminuir tiempos elevados y recursos de personas por lo que se lo define en el siguiente caso de uso:

Tabla 5: Requerimiento funcional 1

Autor(es): Analista de nómina		Versión: 1.0
Nombre del caso de uso:	Descargas automáticas las marcaciones.	Casos de uso del tipo de requerimientos del sistema de marcaciones.
Id del caso de uso:	Req#1	
Prioridad:	ALTA	
Actor primario de negocios:	Analista de nómina	
Otros actores participantes:	Analista de base de datos	
Otros involucrados interesados:	Supervisores y Jefaturas	
Descripción:	Para este caso se realiza la descarga la información de todos los biométricos de manera automática haciendo este proceso más eficiente y luego revisar que se efectúe correctamente mediante logs de descargas.	
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de dispositivos y una interfaz para la programación automática para las descargas.	
Ocasionador:	Este caso se inicia cuando se activa la interfaz de programación automática para las descargas y cumple con el tiempo establecido.	
Curso típico de eventos:	Acción del actor	Respuesta de la aplicación
	Paso 1: El analista de nómina, comprueba que la interfaz de programación automática esté activa.	Paso 3: El sistema genera y envía el informe de descarga por correo electrónico.
	Paso 2: El analista de nómina, verifica que las descargas hayan sido realizadas correctamente, según el tiempo que haya establecido en la interfaz de programación automática.	

2) Calcular horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno

Este proceso es manual por lo que se desea automatizar esta tarea para eliminar errores, disminuir tiempos elevado y recursos de personas por lo que se lo define en el siguiente caso de uso:

Tabla 6: Requerimiento funcional 2

Autor(es): Analista de nómina		Versión: 1.0
Nombre del caso de uso:	Calcular las horas suplementarias, extraordinarias y recargos nocturnos.	Casos de uso del tipo de requerimientos del sistema de marcaciones.
Id del caso de uso:	Req#2	
Prioridad:	ALTA	
Actor primario de negocios:	Analista de nómina	
Otros actores participantes:	Supervisores y Jefaturas	
Otros involucrados interesados:	El empleado	
Descripción:	Para este caso se realiza el proceso de calcular correctamente las horas de recargos nocturnos y las horas adicionales clasificándolas por horas suplementarias y horas extraordinarias.	
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de feriados, horarios, asignación de turnos, permisos o licencias.	
Ocasionador:	Este caso se inicia cuando finaliza la descarga automática total de las marcaciones de todos los biométricos.	
Curso típico de eventos:	Acción del actor	Respuesta de la aplicación
	Paso 1: El analista de nómina, comprueba que se realizó la descarga total de las marcaciones de los biométricos por el correo recibido.	Paso 3: El sistema genera los reportes del recargo de horas adicionales.
	Paso 2: El analista de nómina, verifica en los logs del sistema que el proceso de cálculo se haya efectuado exitosamente.	

3) Sincronizar los usuarios a los biométricos

Este proceso es manual por lo que se desea automatizar esta tarea para eliminar errores, disminuir tiempos elevado y recursos de personas por lo que se lo define en el siguiente caso de uso:

Tabla 7: Requerimiento funcional 3

Autor(es): Analista de nómina		Versión: 1.0
Nombre del caso de uso:	Sincronizar todos los usuarios del sistema a todos los biométricos.	Casos de uso del tipo de requerimientos del sistema de marcaciones.
Id del caso de uso:	Req#3	
Prioridad:	ALTA	
Actor primario de negocios:	Analista de nómina	
Otros actores participantes:	Supervisores y Jefaturas	
Otros involucrados interesados:	El empleado	
Descripción:	Para este caso se realiza el proceso de sincronismo tanto en la información, huellas y rostros del empleado puedan estar almacenados en el biométrico para que el empleado pueda realizar los registros de las marcaciones.	
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de empleados para registrar las huellas y rostros del empleado.	
Ocasionador:	Este caso se inicia cuando se ingresa un empleado en el sistema CRM, este registro se obtiene mediante el proceso merge en la vista de mantenimiento de empleados.	
Curso típico de eventos:	Acción del actor	Respuesta de la aplicación
	Paso 1: El analista de nómina, comprueba que el usuario ingresado al CRM luego del proceso merge exista en el sistema de marcaciones.	Paso 3: El sistema sincroniza de forma manual o automática los registros de los empleados y huellas.
	Paso 2: El analista de nómina, registra las huellas y rostros del empleado.	

4) Gestionar las marcaciones y justificar atrasos y faltas

Este proceso no existe por lo que se desea crear para que se compare con el horario asignado y se calcule las horas adicionales correctamente por lo que se lo define en el siguiente caso de uso:

Tabla 8: Requerimiento funcional 4

Autor(es): Supervisores y Jefaturas		Versión: 1.0
Nombre del caso de uso:	Gestionar las marcaciones, atrasos y faltas del Empleado.	Casos de uso del tipo de requerimientos del sistema de marcaciones.
Id del caso de uso:	Req#4	
Prioridad:	ALTA	
Actor primario de negocios:	Analista de nómina	
Otros actores participantes:	Empleado	
Otros involucrados interesados:		
Descripción:	Para este caso se realiza la gestión de las marcaciones en los registros de marcaciones del empleado y añadir en las justificaciones las faltas para que pueda realizar calculo correcto.	
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de periodos para manipular las marcaciones del periodo vigente.	
Ocasionador:	Este caso se inicia cuando se ingresa un nuevo periodo en el sistema.	
Curso típico de eventos:	Acción del actor	Respuesta de la aplicación
	Paso 1: El analista de nómina ingresa el nuevo periodo en el sistema.	Paso 3: El sistema se encarga de calcular correctamente las fechas estipuladas en el periodo.
	Paso 2: El Supervisor/Jefe, gestiona las marcaciones según sea la necesidad o ingresa algún justificativo por la falta del empleado.	

5) Controlar los turnos asignados al personal

Este proceso no existe por lo que se desea crear para llevar un control y para comparar con los eventos registrados para el correcto cálculo por lo que se lo define en el siguiente caso de USO:

Tabla 9: Requerimiento funcional 5

Autor(es): Supervisores y Jefaturas		Versión: 1.0
Nombre del caso de uso:	Controlar los turnos asignados al personal.	Casos de uso del tipo de requerimientos del sistema de marcaciones.
Id del caso de uso:	Req#5	
Prioridad:	ALTA	
Actor primario de negocios:	Analista de nómina	
Otros actores participantes:	Empleado	
Otros involucrados interesados:		
Descripción:	Para este caso se realiza la asignación de turnos con horarios fijos o rotativos a los empleados con opción a cambios del turno por día en caso de existir algún evento emergente.	
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de horarios que sean personalizados de periodos para manipular las marcaciones del periodo vigente.	
Ocasionador:	Este caso se inicia cuando se asigna turno al empleado por un periodo determinado.	
Curso típico de eventos:	Acción del actor	Respuesta de la aplicación
	Paso 1: El analista de nómina ingresa los horarios al sistema.	Paso 3: El sistema registra la asignación de los horarios por día.
	Paso 2: El Supervisor/Jefe, asigna los turnos de forma individual o masiva al personal que tiene a cargo.	

6) Tener niveles de acceso de seguridad

Este caso de estudio contiene los siguientes roles: administrador, supervisor/jefe para los niveles de acceso por lo que se lo define en el siguiente caso de uso:

Tabla 10: Requerimiento funcional 6

Autor(es): Supervisores y Jefaturas		Versión: 1.0
Nombre del caso de uso:	Tener niveles de acceso de seguridad.	Casos de uso del tipo de requerimientos del sistema de marcaciones.
Id del caso de uso:	Req#6	
Prioridad:	ALTA	
Actor primario de negocios:	Analista de nómina	
Otros actores participantes:	Empleado	
Otros involucrados interesados:		
Descripción:	Para este caso se tiene la opción de niveles de acceso para controlar correctamente y no realicen cambios indebidos o manipulación de la información y accesos sin autorización.	
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de empleados para asignarle el rol o privilegio que la persona a ejercer.	
Ocasionador:	Este caso se inicia cuando el usuario es agregado al sistema de marcación en la vista de mantenimiento de empleados por lo que se proceder a asignar el rol.	
Curso típico de eventos:	Acción del actor	Respuesta de la aplicación
	Paso 1: El analista de nómina ingresa el usuario al CRM y este se migra al sistema de marcaciones.	Paso 3: El sistema registra la asignación y al momento de ingresar al sistema el usuario le brinda los accesos según su visibilidad.
	Paso 2: El analista de nómina revisa que el usuario ha sido migrado correctamente y este le asigna el rol de acceso.	

Los niveles de acceso para seguridad del sistema son clasificados de la siguiente forma:

Usuario. - No tiene acceso al sistema, solo marca en los biométricos.

Supervisor/Jefe. - Posee opciones limitadas al menú y accede a la información de los usuarios que están bajo su cargo.

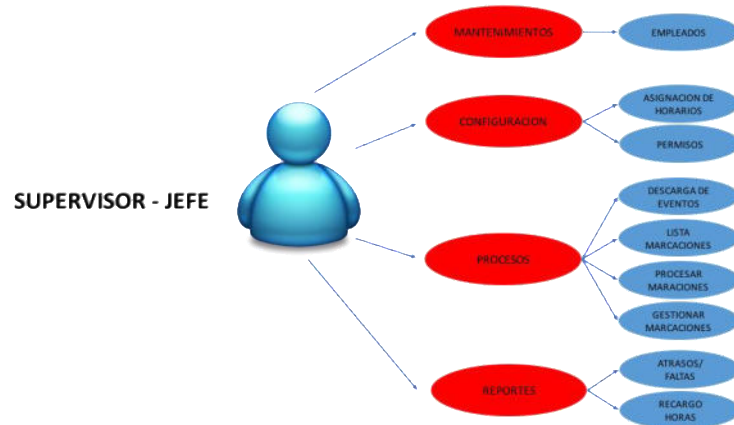


Figura 4.7: Gráfico de nivel de acceso rol Supervisor-Jefe

Administrador. - Posee todas las opciones del menú y accede a la información de todos los usuarios.

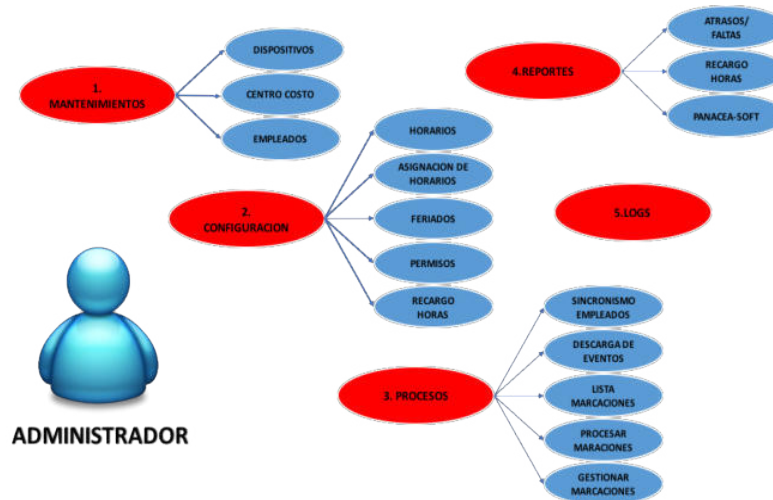


Figura 4.8: Gráfico de nivel de acceso rol Administrador

7) Tener reporte personalizado de recargo de horas

Este caso de estudio indica que es el resultado final de una cadena de procesos por la cual deben ejecutar correctamente para obtener correctamente.

Tabla 11: Requerimiento funcional 7

Autor(es): Supervisores y Jefaturas		Versión: 1.0
Nombre del caso de uso:	Tener reporte personalizado de recargo de horas.	Casos de uso del tipo de requerimientos del sistema de marcaciones.
Id del caso de uso:	Req#7	
Prioridad:	ALTA	
Actor primario de negocios:	Analista de nómina	
Otros actores participantes:	Empleado	
Otros involucrados interesados:		
Descripción:	Para este caso se tiene un reporte clasificado con cada rubro como: recargos nocturnos, horas suplementarias, horas extraordinarios y horas de feriado por empleados, departamento y periodo.	
Precondición:	Deben ser ingresado el periodo, los feriados, asignado los turnos y permisos del personal y validar las descargas automáticas y procesamiento de cálculo de las marcaciones.	
Ocasionador:	Este caso se inicia cuando se inicia el periodo con los rangos de fechas adecuados ya que el sistema procesa las marcaciones del periodo en curso.	
Curso típico de eventos:	Acción del actor	Respuesta de la aplicación
	Paso 1: El analista de nómina debe validar todo tipo de ingresos para que se cumpla el flujo del proceso.	Paso 3: La base de datos del sistema migra la información de los cálculos obtenidos del reporte al sistema CRM.
	Paso 2: El analista de nómina debe revisar el reporte generado en el sistema.	

4.2. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN

Este sistema de control y gestión de marcaciones es la herramienta que permite mejorar los procesos, el sistema está desarrollado en Visual .Net C# 2017 y base de datos SQL Server 2016.

4.2.1. ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Debido a la inversión tecnológica que realizó la empresa en adquirir biométricos para todas las localidades se reutilizará estos equipos tecnológicos y las conexiones de la red en sus enlaces de datos. Se requiere de un servidor para que la nueva aplicación del sistema de marcaciones genere y procese todos los cálculos de marcaciones y ejecute tareas programadas sin ningún inconveniente.

Servidor. Debido a la concurrencia de procesamientos en las marcaciones y es importante que el equipo cuente con su propia contingencia.

Se recomienda que el equipo sea virtualizado y que se realice los respectivos backups tanto de la base de datos y snapshot de la (VM) Virtual Machine. Las características recomendadas en el servidor para el computo, almacenamiento y red son:

Tabla 12: Características técnicas recomendadas del servidor

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD RECOMENDADA
Procesador: Intel Xeon x5690	2
Velocidad: 3.46ghz, 6 núcleos, 12 threads	N.A.
Memoria: 12GB	VIRTUAL
Disco Duro: 512GB	DATA STORAGE
NIC: Server Farn	VSWITCH
Tarjeta de Red: Gigabit	2

4.2.2. ARQUITECTURA MVC DE LA APLICACIÓN

El sistema está desarrollado en .NET lenguaje C# donde usa el patrón MVC (modelo vista controlador) de tipo Windows Desktop con varias capas para su correcta administración.

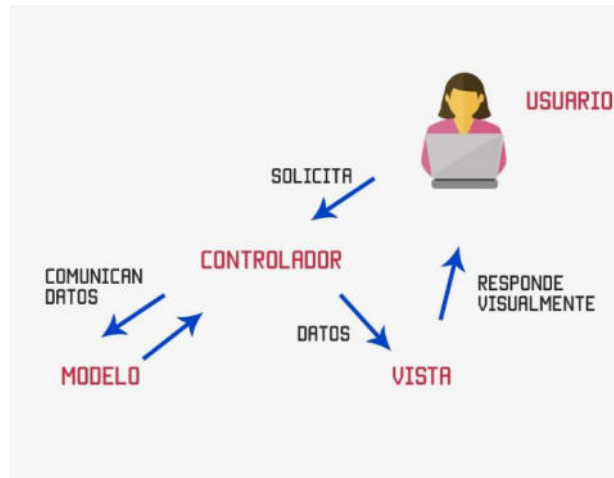


Figura 4.9: Arquitectura MVC

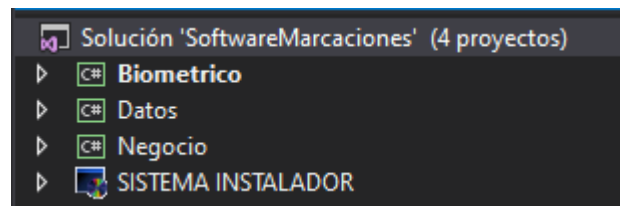


Figura 4.10: Pantalla Solución Software Marcaciones

La capa Biométrico, permite al usuario interactuar con el sistema ya que contiene los formularios del sistema.

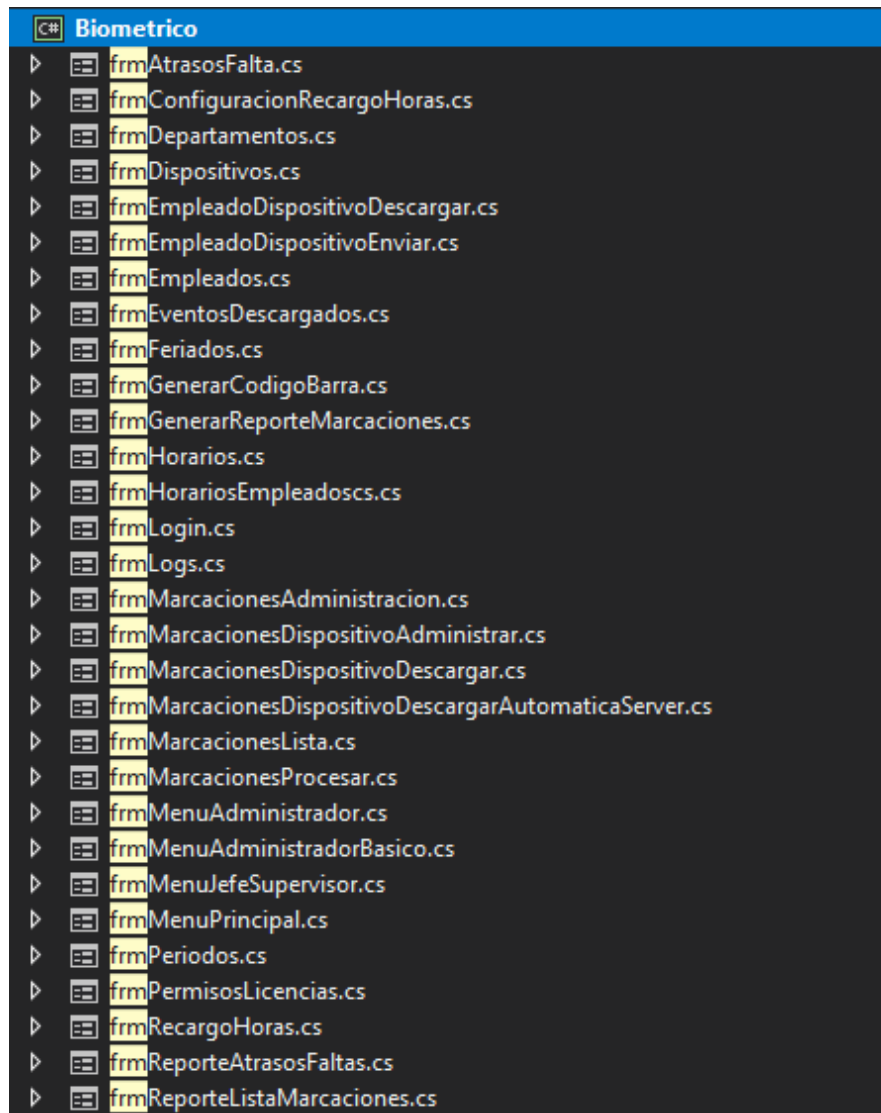


Figura 4.11: Gráfico de los formularios de la capa Biométrico

La capa de Negocio, es la que permite establecer la comunicación entre el controlador y los datos, según sea la solicitud del usuario en la capa superior de la vista denominada Biométrico.

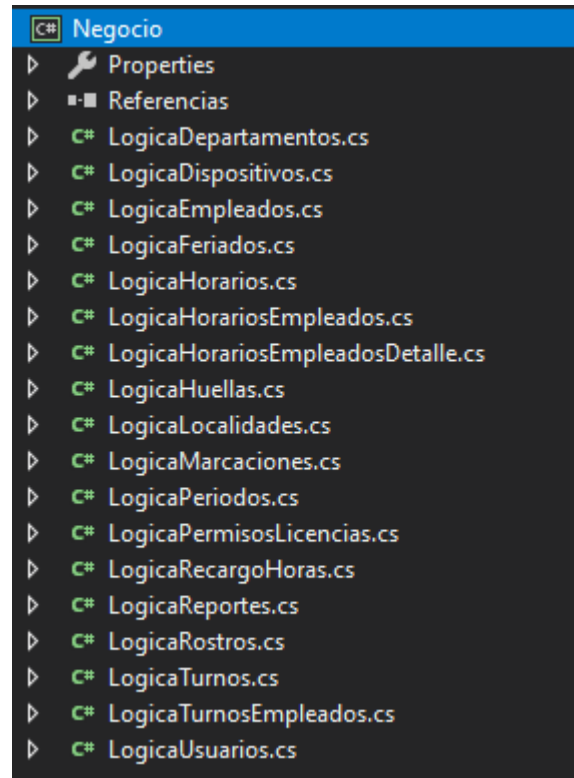


Figura 4.12: Gráfico de las clases Lógica de la capa Negocio

La capa de Datos, es la capa modelo de abstracción donde están involucrado los objetos los mismos que interactúa con el motor de base de datos para hacer cualquier operación CRUD como insert, update, delete y select en los datos.

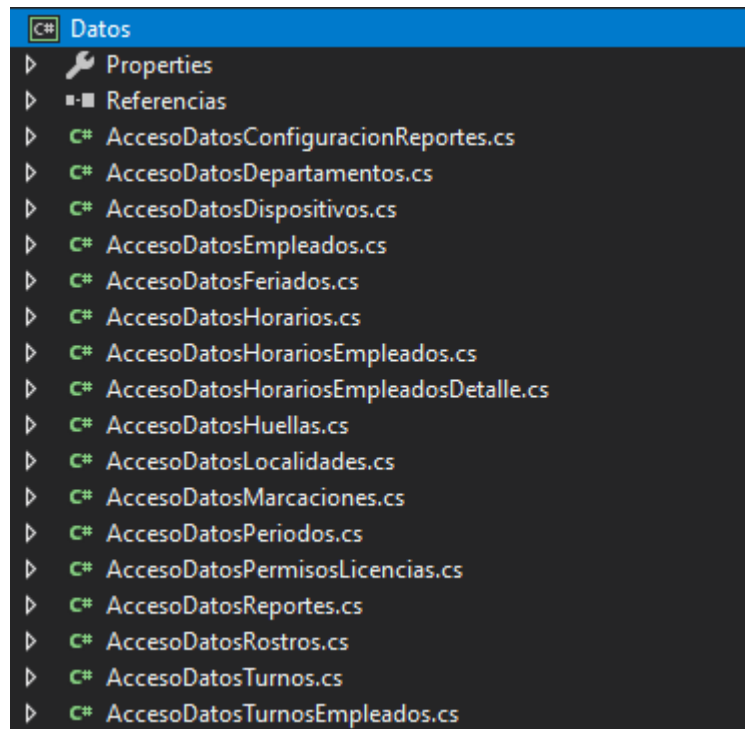


Figura 4.13: Gráfico de las clases acceso a los datos para los objetos

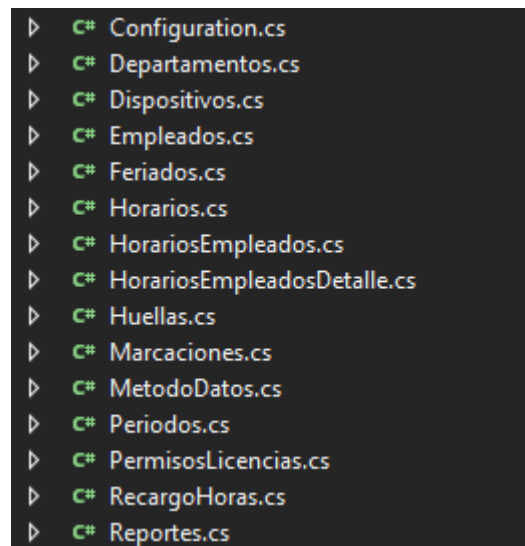


Figura 4.14: Gráfico de los objetos en modelo Datos

Es por eso que el sistema está diseñado de tal forma que todos los procesos o acciones con la base de datos los realiza mediante vistas y procedimientos almacenados para optimizar los tiempos de respuesta realizados por el servidor.

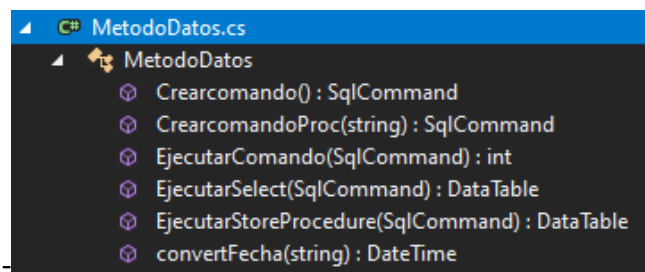


Figura 4.15: Gráfico de método Datos para abstracción con la base de datos

4.2.3. ARQUITECTURA LIBRERÍAS Y DLL

El sistema usa arquitectura .NET Framework 4.5.2 para el código de programación donde usa algunas librerías otorgadas para ese framework. Para la comunicación del sistema con el dispositivo biométrico hace el uso de un recurso DLL zkemkeeper desarrollado por la compañía ZKSoftware Inc.

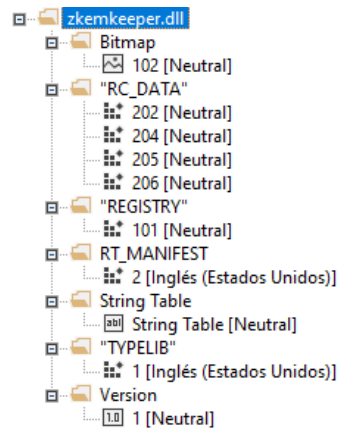


Figura 4.16: Arquitectura librerías y DLL

Para la parte de reportería se usó SAP CrystalReport for Visual Studio CRRuntime_64bit_13_0_24 donde permite personalizar el reporte en base al requerimiento del usuario.

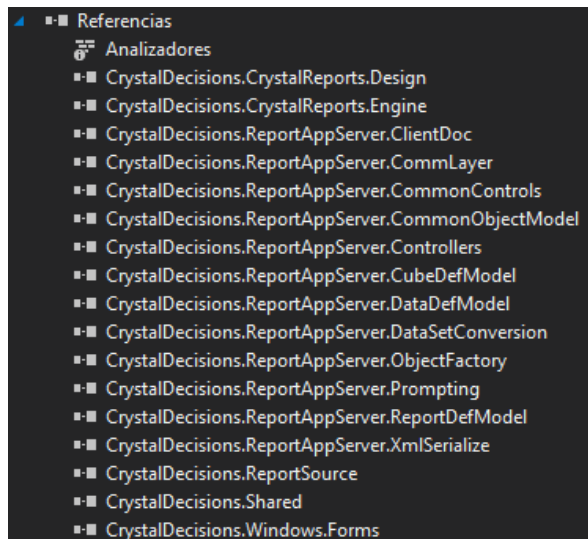


Figura 4.17: Librerías del sistema de marcaciones

Las librerías del sistema la mayoría vienen por defecto otras han sido agregadas para este proyecto de la capa Biométrico.

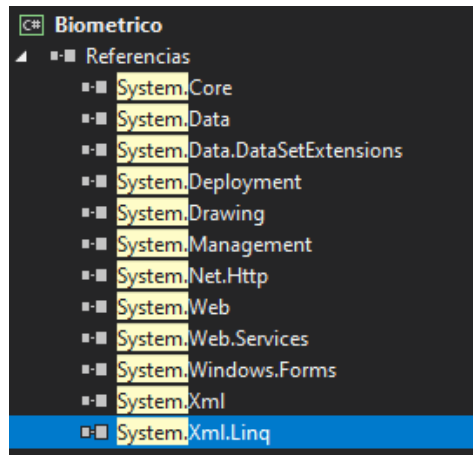


Figura 4.18: Capa biométrico

4.3. MODELO ENTIDAD RELACIÓN

El modelo de base de datos relacional nos ayuda a entender como está constituida la aplicación en su estructura de datos, almacenando la información del empleado, horarios, marcaciones supliendo las necesidades del cliente y cumpliendo la visión o alcance del proyecto. A continuación, vemos el MER general del sistema.

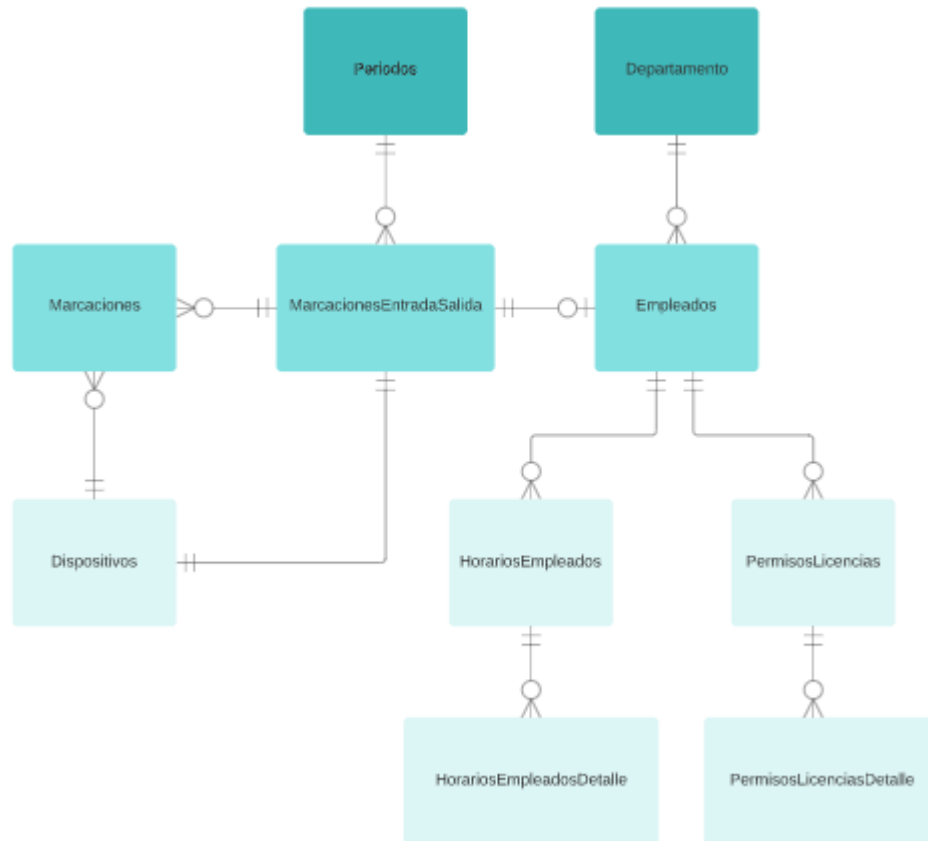


Figura 4.19: Modelo Entidad Relación del sistema

4.4. DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO

El diseño del interfaz de usuario (GUI) es la parte se visual de la información es decir es la comunicación entre el usuario y la base de datos, se aplica para el diseño de los formularios la opción de Windows Forms en C#.Net.

Para el acceso y seguridad del sistema se realiza mediante la ventana de acceso al sistema.



Figura 4.20: Login de Acceso al menú del Sistema

El sistema admite los siguientes roles de privilegios como: desarrollador, administrador, jefe/supervisor y usuario donde para llevar a menú que muestra a continuación corresponde al usuario Desarrollador donde se tendrá acceso a todas las opciones. Para el caso de otros tipos de usuarios.

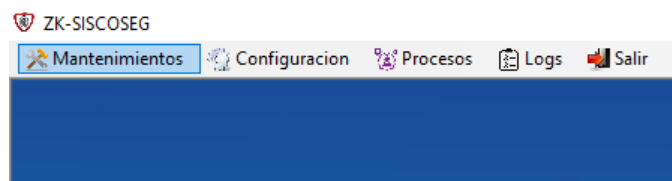


Figura 4.21: Menú del sistema

Todos los formularios de mantenimientos se caracterizan por su forma sencilla de usar donde posee una búsqueda, una ayuda, tiene vista de lo general a la vista de lo específico para efectuar sobre el registro Guardar, Actualizar y Eliminar.

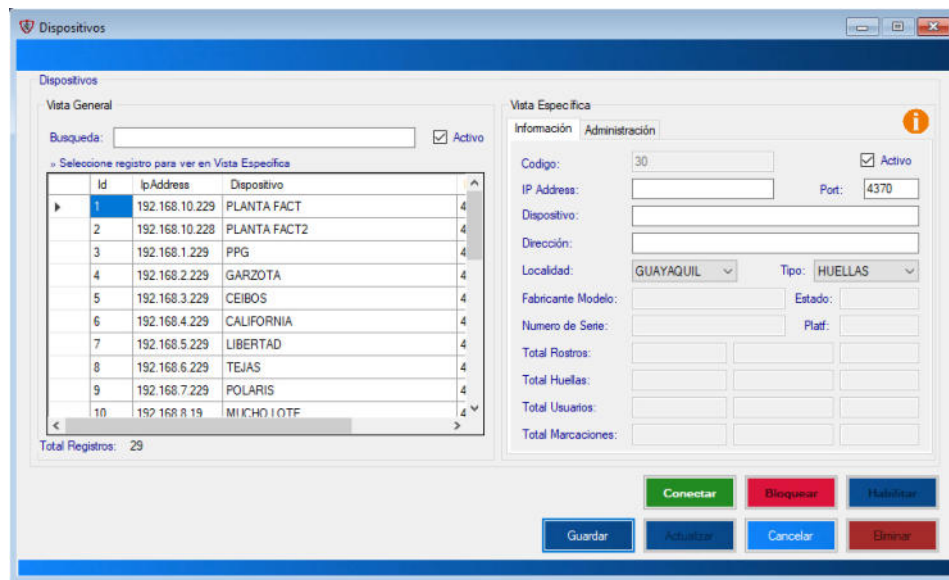


Figura 4.22: Interfaz de mantenimiento de dispositivos

4.5. DISEÑO DE INFORMES

El diseño de informes es realizado formularios que contiene gridview con la información solicitada por el asistente de nómina y para descargar se genera un informe en crystal report.

1. Vista de reporte de marcaciones

Lista de Marcaciones

Detalle de Lista de Marcaciones

Seleccionar Fechas:

Desde: 19 de junio de 2019

Hasta: 2 de septiembre de 2019

Filtrar Por:

Todos

Departamento:

Empleado:

Ordenar Por:

Fecha Descendente

Fecha Ascendente

Empleado

Buscar

Reporte

Id	Cedula	Empleado	Fecha	Entrada	Salida_Lunch	Retomo_Lunch	Salida	Marcaciones_Adicionales	Departamento
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-06-19	08:24:00	13:27:00	14:22:00	20:15:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-06-20	08:35:00	12:50:00	14:21:00	18:33:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-06-21	18:06:00		14:32:00	18:06:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-06-24	08:49:00	13:12:00		16:39:00	14:25:00	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-06-25	08:30:00	13:10:00	14:31:00	16:41:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-06-26	08:40:00	14:37:00		18:26:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-06-27	08:48:00	13:04:00	14:02:00	19:26:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-06-28	08:48:00	13:23:00	14:12:00	19:19:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-01	17:49:00		13:45:00	17:49:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-02	08:50:00	13:12:00		19:05:00	14:18:00	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-03	18:30:00			18:30:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-04	13:43:00			13:43:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-05	13:52:00			18:46:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-08	08:31:00	13:01:00		21:09:00	13:41:00	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-09	20:27:00			20:27:00		
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-10	08:45:00	13:14:00	14:08:00	22:11:00		

Total Registros: 30

Figura 4.23: Reporte de marcaciones

SAP CRYSTAL REPORTS*

Main Report

REPORTE LISTA MARCACIONES

Del 19/06/2019 al 02/09/2019

SISCOSEG

DEPARTAMENTO:

CODIGO: 3

CEDULA:

EMPLEADO: ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE

FECHA	ENTRADA	LUNCH	RETORNO	SALIDA	MARCACIONES ADICIONALES
2019-07-18	08:47:00	12:56:00	13:39:00	20:40:00	
2019-07-12	08:39:00	13:10:00		19:20:00	
2019-07-11	12:54:00			12:54:00	
2019-07-10	08:45:00	13:14:00	14:08:00	22:11:00	
2019-07-09	20:27:00			20:27:00	
2019-07-08	08:31:00	13:01:00		21:09:00	13:41:00
2019-07-05	13:52:00			18:46:00	
2019-07-04	13:43:00			13:43:00	
2019-07-03	18:30:00			18:30:00	
2019-07-02	08:50:00	13:12:00		19:05:00	14:18:00
2019-07-01	17:49:00		13:45:00	17:49:00	
2019-06-28	08:48:00		13:23:00	19:19:00	
2019-06-27	08:48:00	13:04:00	14:02:00	19:26:00	
2019-06-26	08:40:00	14:37:00		18:26:00	
2019-06-25	08:30:00	13:10:00	14:31:00	16:41:00	
2019-06-24	08:49:00	13:12:00		16:39:00	14:25:00
2019-06-21	18:06:00		14:32:00	18:06:00	
2019-06-20	08:35:00	12:50:00	14:21:00	18:33:00	
2019-06-19	08:24:00	13:27:00	14:22:00	20:15:00	

Figura 4.24: Salida de reporte de marcaciones

2. Vista de reporte de recargo horas

Búsqueda de Recargo Horas

Información de Marcaciones

Seleccionar Fechas:

Desde: 19 de junio de 2019

Hasta: 2 de septiembre de 2019

Filtrar Por:

Todos

Departamento:

Empleado:

Ordenar Por:

Fecha Descendente

Fecha Ascendente

Empleado

Buscar

Reporte

Id	Cedula	Empleado	Horario	Fecha	Entrada	Salida	H_Nor	H_Noc	H_Sup	H_Ext	H_Fer	Departamento
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-06-19	2019-06-19 08:24:00	2019-06-19 20:15:00	8	0	2.5	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-06-20	2019-06-20 08:35:00	2019-06-20 18:33:00	8	0	0.8	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-06-21	2019-06-21 18:06:00	2019-06-21 18:06:00	0	0	0	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-06-24	2019-06-24 08:49:00	2019-06-24 16:39:00	6.83	0	0	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-06-25	2019-06-25 08:30:00	2019-06-25 16:41:00	6.93	0	0	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-06-26	2019-06-26 08:40:00	2019-06-26 18:26:00	8	0	0.68	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-06-27	2019-06-27 08:48:00	2019-06-27 19:26:00	7.95	0	1.63	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-06-28	2019-06-28 08:48:00	2019-06-28 19:19:00	7.95	0	1.52	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-07-01	2019-07-01 17:49:00	2019-07-01 17:49:00	0	0	0	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-07-02	2019-07-02 08:50:00	2019-07-02 19:05:00	7.92	0	1.25	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-07-03	2019-07-03 18:30:00	2019-07-03 18:30:00	0	0	0	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-07-04	2019-07-04 13:43:00	2019-07-04 13:43:00	0	0	0	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-07-05	2019-07-05 13:52:00	2019-07-05 18:46:00	2.88	0	0	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-07-08	2019-07-08 08:31:00	2019-07-08 21:09:00	8	0	3.4	0	0	
3	0918793332	ANALUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	08:45 A 17:45	2019-07-09	2019-07-09 20:27:00	2019-07-09 20:27:00	0	0	0	0	0	

Total Registros: 27

Figura 4.25: Reporte de recargo horas

SAP CRYSTAL REPORTS*

Man Report

REPORTE DE RECARGO HORAS

Del 19/06/2019 Al 02/09/2019

SISC SEG

DEPARTAMENTO: SEPSIAS

CODIGO: 214

CECULA:

EMPLEADO: ASTORCLO UBEROEX CRISTOPHER UAU

FECHA	HORARIO	ENTRADA	SALIDA	NORMAL (Hrs)	NOCTUR (Hrs)	SUPLEM (Hrs)	EXTRA (Hrs)	PERIODO (Hrs)
2019-06-19	08:45 A 17:45	2019-06-19 08:24:00	2019-06-19 20:15:00	7.20	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-06-20	08:45 A 17:45	2019-06-20 08:35:00	2019-06-20 18:33:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-06-21	08:45 A 17:45	2019-06-21 18:06:00	2019-06-21 18:06:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-06-24	08:45 A 17:45	2019-06-24 08:49:00	2019-06-24 16:39:00	7.38	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-06-25	08:45 A 17:45	2019-06-25 08:30:00	2019-06-25 16:41:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-06-26	08:45 A 17:45	2019-06-26 08:40:00	2019-06-26 18:26:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-06-27	08:45 A 17:45	2019-06-27 08:48:00	2019-06-27 19:26:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-06-28	08:45 A 17:45	2019-06-28 08:48:00	2019-06-28 19:19:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-07-01	08:45 A 17:45	2019-07-01 17:49:00	2019-07-01 17:49:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-07-02	08:45 A 17:45	2019-07-02 08:50:00	2019-07-02 19:05:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-07-03	08:45 A 17:45	2019-07-03 18:30:00	2019-07-03 18:30:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-07-04	08:45 A 17:45	2019-07-04 13:43:00	2019-07-04 13:43:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-07-05	08:45 A 17:45	2019-07-05 13:52:00	2019-07-05 18:46:00	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00
2019-07-08	08:45 A 17:45	2019-07-08 08:31:00	2019-07-08 21:09:00	8.00	0.00	3.40	0.00	0.00
2019-07-09	08:45 A 17:45	2019-07-09 20:27:00	2019-07-09 20:27:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Usuario

Coordinador

Jefe de Area

Figura 4.26: Salida de reporte de recargo horas

3. Vista de reporte de atrasos y faltas

Búsqueda de Atrasos y Faltas

Información de Marcaciones

Selección de Fechas: Desde: 25 de junio de 2019 Hasta: 25 de julio de 2019

Filtrar Por: Todos Empleado: ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE

Ordenar Por: Fecha Descendente Fecha Ascendente Empleado

Buscar **Reporte**

Id	Cédula	Empleado	Fecha	Horario	Entrada	Salida	EntradaAntic	EntradaTarde	SalidaAntic	Observacion
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-25	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-24	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-23	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-22	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-19	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-18	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-17	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-16	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-07-05	08:45 A 17:45	2019-07-05 13:52:00	2019-07-05 18:46:00	0	307	0	Atraso
3	0918793332	ANALLUISA GUEVARA SONIA GUADALUPE	2019-06-25	08:45 A 17:45	2019-06-25 08:30:00	2019-06-25 16:41:00	15	0	64	Salida Anticipada

Total Registros: 10

Figura 4.27: Reporte de atrasos y faltas

SAP CRYSTAL REPORTS*

Main Report

REPORTE DE ATRASOS Y FALTAS **SISCOSEG**
Del 25/06/2019 al 25/07/2019

FECHA	HORARIO	ENTRADA	SALIDA	TEMPORARIO (Min)	ATRASO (Min)	SALIDA ANTES (Min)	OBSERVACIÓN/ PERMISO
2019-07-25	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo /
2019-07-24	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo /
2019-07-23	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo /
2019-07-22	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo /
2019-07-19	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo /
2019-07-18	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo /
2019-07-17	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo /
2019-07-16	08:45 A 17:45			0	480	0	Falta a lugar de trabajo /
2019-07-05	08:45 A 17:45	2019-07-05 13:52:00	2019-07-05 18:46:00	0	307	0	Atraso JUSTIFICADO /
2019-06-25	08:45 A 17:45	2019-06-25 08:30:00	2019-06-25 16:41:00	15	0	64	Salida Anticipada /

Usuario _____ Coordinador _____ Jefe de Área _____

Figura 4.28: Salida de reporte de atrasos y faltas

CAPÍTULO 5

PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN

5.1. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE DE PRUEBAS

El ambiente de pruebas se levantó en el equipo de desarrollo que contiene las siguientes características:

Tabla 13: Características técnicas del equipo de desarrollo

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD UTILIZADA
Procesador: Intel Core i7-7500 CPU	1
Velocidad: @2.7 Ghz a 2.9 Ghz	N.A.
Memoria: 16GB	2 DIMM
Disco Duro: SATA 512 GB	1
Drive Optico: DVD ROM	1
Tarjeta de Red: Gigabit	1

El asistente de base de datos brindó la información de los biométricos instalados en las 30 localidades para ingresar al sistema y realizar las descargas de las marcaciones de cada biométrico y almacenarlo en el equipo de pruebas donde está instalado el motor de base de datos.

El asistente de nómina brindó la información actualizada del personal, se crearon los horarios que usan para todo el personal y como pruebas asignó turno al personal de oficina para validar del cálculo de las horas adicionales.

5.2. PRUEBAS INTERNAS

En las pruebas de ingreso de la información y los demás procesos estuvo presente el asistente de nómina ayudando y validando el correcto ingreso de la información.

1.- Ingreso de los dispositivos al sistema.

The screenshot shows a software interface titled 'Dispositivos'. It is divided into two main sections: 'Vista General' and 'Vista Especifica'.

Vista General: Features a search bar labeled 'Busqueda:' and an 'Activo' checkbox. Below it is a table with the heading '» Seleccione registro para ver en Vista Especifica'. The table lists devices with their IP addresses, names, and ports.

IpAddress	Dispositivo	Puerto
192.168.10.229	PLANTA FACT	4370
192.168.10.228	PLANTA FACT2	4370
192.168.1.229	PPG	4370
192.168.2.229	GARZOTA	4370
192.168.3.229	CEIBOS	4370
192.168.4.229	CALIFORNIA	4370
192.168.5.229	LIBERTAD	4370
192.168.6.229	TEJAS	4370
192.168.7.229	POLARIS	4370
192.168.8.19	MUCHO LOTE	4370

Below the table, it indicates 'Total Registros: 29'.

Vista Especifica: Contains two tabs: 'Información' and 'Administración'. The 'Información' tab is active. It includes a 'Codigo:' field with the value '30' and an 'Activo' checkbox. Other fields include 'IP Address:', 'Port:' (4370), 'Dispositivo:', 'Dirección:', 'Localidad:' (GUAYAQUIL), and 'Tipo:' (HUELLAS). There are also fields for 'Fabricante Modelo:', 'Estado:', 'Numero de Serie:', and 'Platf:'. At the bottom of this section are four input fields for 'Total Rostros:', 'Total Huellas:', 'Total Usuarios:', and 'Total Marcaciones:'.

At the bottom of the application window, there are several action buttons: 'Conectar' (green), 'Bloquear' (red), 'Habilitar' (blue), 'Guardar' (blue), 'Actualizar' (blue), 'Cancelar' (blue), and 'Eliminar' (red).

Figura 5.1: Formulario de registros de los biométricos

2.- Ingreso de los empleados al sistema de forma manual y automática por merge.

The screenshot shows a software application window titled 'Empleados'. It is divided into two main sections: 'Vista General' and 'Vista Especifica'.

Vista General: Contains a search bar with the text 'Busqueda:' and a checkbox labeled 'Activo'. Below it is a table with the following data:

Id	Cedula	Empleado
1	0	ADMINISTRADOR MASTER
5	0926626656	ACARO RUIZ LUCIA VICTORIA
7	0923417752	ACOSTA IBAÑEZ JAZMIN NATHALY
37	0924919384	ALEJANDRO SANCHEZ EDISON LEONARDO
48	0923521348	ALVARADO ENGRACIA DARIO JAVIER
61	0924898026	ALVAREZ ANCHUNDIA DANIEL ISRAEL
74	0908114358	ANASTACIO PARRALES JOSE ALEJANDRO
79	1204542300	ANCHUNDIA MONTES MIGUEL JOSÉ
100	0911367670	ARAGUNDI SALDANA MARIBEL ALEXANDRA
111	0929221323	ARIAS CHICA EDIN FRANCISCO
122	0928486968	ASENCIO LOPEZ JOSE LUIS
124	0910950344	ASENCIO SANTO URBANO GERONIMO
126	0929340438	ASENCIO VERA ERICK ALEXANDER
139	0917901480	AVELINO REYES VICTOR GERONIMO
142	0925292435	AVELINO VILLON MIRIAN ADRIANA
163	0916919806	BALON BALON JUAN MARCOS

At the bottom of the table, it says 'Total Registros: 966'.

Vista Especifica: Contains a tabbed interface with four tabs: 'Info. Personal', 'Info. Laboral', 'Info. Huellas y Rostros', and 'Info. Adm. Dispositivos'. The 'Info. Personal' tab is active and shows the following details for the selected employee (ID 1):

- Estado: Activo
- *Codigo:
- *Cedula:
- Genero: FEMENINO (dropdown)
- *Apellidos Nombres:
- Direccion:
- Fecha de Nacimiento: 25 de febrero de 2020 (calendar icon)
- Email:
- Telefono:
- Ciudad: GUAYAQUIL Pais: EC

Below the personal info, there is a section for 'Permisos y Accesos al Sistema':

- Habilitar: Si
- Tipo de Rol: USUARIO (dropdown)
- Usuario:
- Password:

At the bottom of the application window, there are three buttons: 'Merge' (green), 'Actualizar' (blue), and 'Cancelar' (blue).

Figura 5.2: Vista del formulario de registros de los Empleados

3.- Ingreso de los horarios personalizados al sistema.

The screenshot displays the 'Horarios' application window. On the left, the 'Vista General' section contains a search bar and a table of schedule records. The table has columns for 'Id', 'Descripcion', and 'Entrada'. Record 65 is selected, showing a description of '01:00 A 09:00' and an entry time of '01:00'. Below the table, it indicates 'Total Registros: 153'. On the right, the 'Vista Especifica' section provides detailed configuration for the selected record. It includes fields for 'Codigo' (158), 'Descripcion', 'Clasificación' (COMPLETE), 'Jomada' (NORMAL), and 'Color'. The 'Jomada Entrada / Salida' section shows 'Hr. Entrada: 8:30' and 'Hr. Salida: 17:30', with 'T.Min.: 480' and 'T.Hrs: 8:00'. There are also sections for 'Plano Horas Lunch/Break' and 'Minutos de Tolerancia'. At the bottom, there are buttons for 'Guardar', 'Actualizar', 'Cancelar', and 'Eliminar'.

Id	Descripcion	Entrada
152	00:00 A 08:00	00:00
68	00:00 A 08:30	00:00
88	00:00 A 10:30 (10horas)	00:00
65	01:00 A 09:00	01:00
130	02:00 A 10:00	2:00
67	02:00 A 11:00	02:00
95	02:00 A 13:00 (10horas)	02:00
57	03:00 A 12:00	03:00
128	03:00 A 14:00 (10horas)	03:00
157	04:00 A 11:00 (8horas)	04:00
148	04:00 A 12:00	04:00
111	04:00 A 12:30	04:00
46	04:00 A 13:00	04:00
85	04:00 A 15:00 (10horas)	04:00

Figura 5.3: Vista del formulario de registros de Horarios

4.- Asignación de turnos a los empleados.

Nuevo(s) Turno(s) Mantenimiento de Turnos

Creación de Nuevos Turnos a Empleados

Información para Asignación

Turno: FLOJO

Empleado: ALEJANDRO SANCHEZ EDISON LEO A, BANDA TERAN JESSICA NARCISA, BRAVO ROMERO VICKY JACQUELINI, CHANCAY MIRANDA SULAY AZUCEN, CHIRIGUAYO CAICEDO TEOFILO AM, NIITE TAGLE LUIS ALFREDO, MONTERO GAVILANEZ JONATHAN S, MOREIRA BARAHONA ANGEL FELIPI

Estado: Activo

Vista General de Horarios

Busqueda:

(Drag & Drop) Seleccione y arrastre el registro al Calendario

Id	Descripcion	HoraE
1	LIBRE	0:00
2	08:30 A 17:30	08:30
3	07:00 A 19:00 (12horas)	07:00
4	19:00 A 07:00 (12horas)	19:00
5	07:00 A 16:00	07:00
6	08:00 A 17:00	08:00
7	07:00 A 15:00	07:00

Total Registros: 153

Turno Fijo

Lapso de Duración

Fecha Desde: 1 de enero de 2020 Fecha Hasta: 31 de diciembre de 2020

Calendario (Semanal Fijo)

Lunes: 152 | 00:00 A 08:00

Martes: 152 | 00:00 A 08:00

Miércoles: 152 | 00:00 A 08:00

Jueves: 152 | 00:00 A 08:00

Viernes: 152 | 00:00 A 08:00

Sábado: 1 | LIBRE

Domingo: 1 | LIBRE

IMPORTANTE: Seleccione y Arrastre un Horario (Drag & Drop) a cualquier día de la Semana.

Guardar

Figura 5.4: Vista del formulario de registros de asignación de Turnos a los Empleados

5.- Pruebas de descargas automáticas y su confirmación mediante correo electrónico donde indica el intervalo de tiempo (02:00 – 03:08).

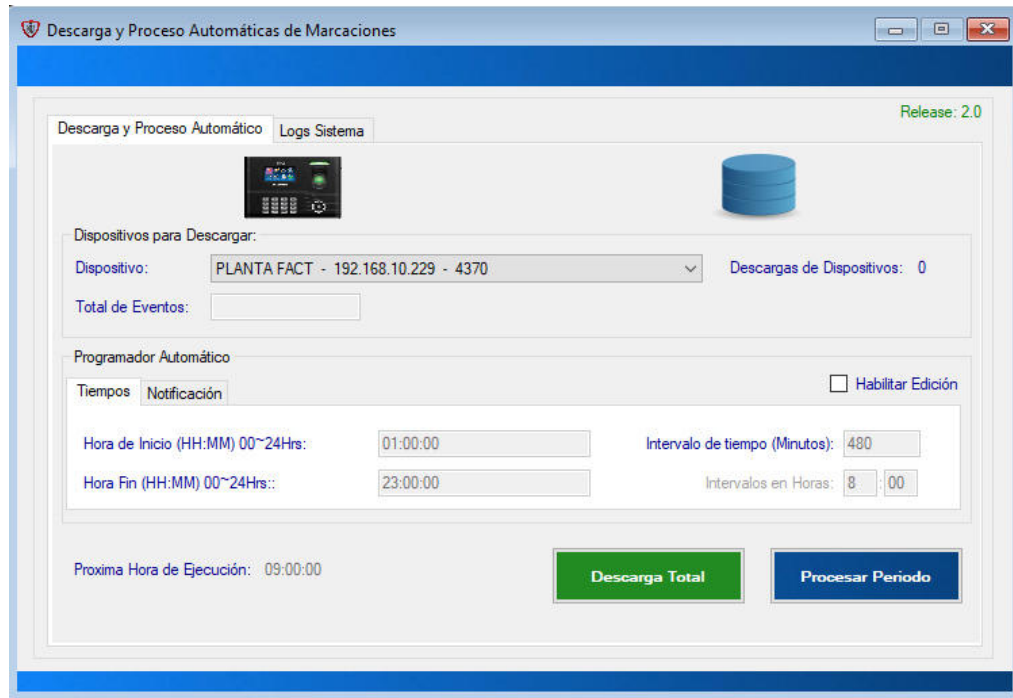


Figura 5.5: Vista de pantalla de la descarga automática



Figura 5.6: Notificación de la descarga automática

5.3. PRUEBAS CON USUARIOS

Previo a la ejecución de pruebas con los usuarios se procedió a configurar la base de datos SQL Server 2016 instalado en el servidor proporcionado por el área de sistemas.

Platform	
Language	Inglés (Estados Unidos)
Memory	12191 MB
Operating System	Windows Server 2012 R2 Standard (6.3)
Platform	Windows
Processors	8
SQL Server	
Is Clustered	False
Is HADR Enabled	False
Is XTP Supported	True
Name	
Product	Microsoft SQL Server Standard (64-bit)
Root Directory	C:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL14
Server Collation	SQL_Latin1_General_CP1_CI_AS
Version	14.0.2027.2

Figura 5.7: Imagen de propiedades del servidor de base de datos

Las pruebas realizadas con el usuario final fue un éxito ya que se cumplió con los requerimientos funcionales.

1) Escenario de prueba en descargas automáticas de marcaciones

A) Se aplicó un check test con el analista de nómina Departamento de TH.

Tabla 14: Caso 1 - Test de prueba en descargas automáticas de marcaciones

Test de prueba en descargas automáticas de marcaciones					
Test Case #:	Test#1	Id del caso de uso:	Req#1	Autor(es):	Analista de nómina
Descripción:	Pruebas con el analista de nómina del Departamento de TH donde usó el sistema aplicando las descargas automáticas las marcaciones.				
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de dispositivos y una interfaz para la programación automática para las descargas.				
Pasos					
#	Acción	Respuesta de la aplicación			Ok/Fallo
1	El analista de nómina comprueba que la interfaz de programación automática esté activa.	El sistema espera el tiempo para la descarga, se almacenan logs.			Ok
2	El analista de nómina verifica que las descargas hayan sido exitosas desde logs de la interfaz de descargas automáticas.	El sistema envía un correo de las descargas realizadas.			Ok
3	El analista de nómina recibe el correo de las descargas y revisa que todos los equipos hayan sido descargados correctamente.	El sistema refresca las vistas internas de la interfaz y tiempos programados para su próxima descarga en caso de algún cambio.			Ok

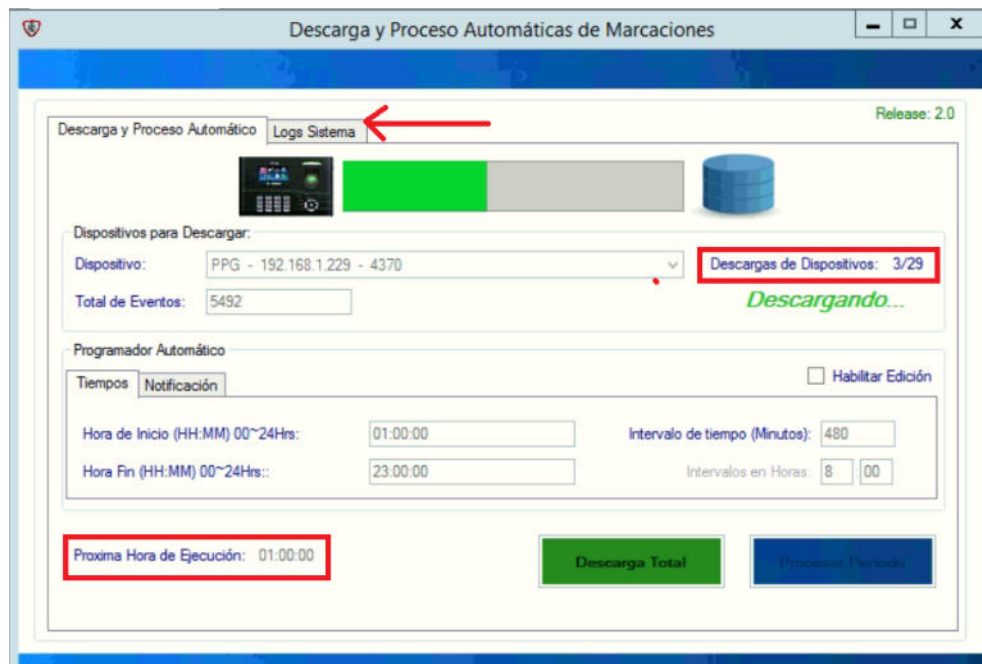


Figura 5.8: Descargas de los biométricos

Descarga y Proceso Automáticas de Marcaciones

Descarga y Proceso Automático | Logs Sistema

Release: 2.0

Actualizar

Date	Log
08/03/2020 18:25	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PORTETE - 192.168.16.9 - 4370 - Nuevas Marcaciones:8
08/03/2020 18:24	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PSOL - 192.168.15.9 - 4370 - Nuevas Marcaciones:13
08/03/2020 18:21	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: MUCHO LOTE - 192.168.8.19 - 4370 - Nuevas Marcaciones:18
08/03/2020 18:19	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: POLARIS - 192.168.7.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:19
08/03/2020 18:16	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: TEJAS - 192.168.6.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:14
08/03/2020 18:15	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: LIBERTAD - 192.168.5.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:28
08/03/2020 18:07	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: CALIFORNIA - 192.168.4.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:13
08/03/2020 18:05	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: CEIBOS - 192.168.3.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:34
08/03/2020 18:03	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: GARZOTA - 192.168.2.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:30
08/03/2020 18:02	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PPG - 192.168.1.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:22
08/03/2020 18:01	Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PLANTA FACT - 192.168.10.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:0
08/03/2020 18:00	Sistema Servidor Empezó el Proceso Automático de Descarga de Marcaciones
08/03/2020 12:11	Sistema Servidor (192.168.0.12) Finalizó el proceso para Consolidar Marcaciones Fecha Periodo: 25/02/2020

Figura 5.9: Logs de las descargas

ZK-SISCOSEG <siscoseg.ec@gmail.com> dom., 8 mar. 18:57 (hace 6 horas)

para siscoseg.ec@gmail.com

Reporte Fecha: 2020-03-08 18:00:01

PLANTA FACT -- 192.168.10.229 --- OK --- 4 Reg. Nuevos
 PLANTA FACT2 -- 192.168.10.228 --- OK --- 0 Reg. Nuevos
 PPG -- 192.168.1.229 --- OK --- 22 Reg. Nuevos
 GARZOTA -- 192.168.2.229 --- OK --- 30 Reg. Nuevos
 CEIBOS -- 192.168.3.229 --- OK --- 34 Reg. Nuevos
 CALIFORNIA -- 192.168.4.229 --- OK --- 13 Reg. Nuevos
 LIBERTAD -- 192.168.5.229 --- OK --- 28 Reg. Nuevos
 TEJAS -- 192.168.6.229 --- OK --- 14 Reg. Nuevos
 POLARIS -- 192.168.7.229 --- OK --- 19 Reg. Nuevos
 MUCHO LOTE -- 192.168.8.19 --- OK --- 18 Reg. Nuevos
 OFICINA -- 192.168.0.229 --- OK --- 0 Reg. Nuevos
 PSOL -- 192.168.15.9 --- OK --- 13 Reg. Nuevos
 PORTETE -- 192.168.16.9 --- OK --- 8 Reg. Nuevos
 RECREO -- 192.168.17.9 --- OK --- 9 Reg. Nuevos
 PLANTA BALANCEADO -- 192.168.25.69 --- OK --- 0 Reg. Nuevos
 INCUBADORA -- 192.168.9.229 --- OK --- 5 Reg. Nuevos
 BUENAVISTA -- 192.168.22.229 --- OK --- 3 Reg. Nuevos
 MILAN -- 192.168.12.4 --- OK --- 5 Reg. Nuevos
 PLAYITA -- 192.168.13.4 --- OK --- 7 Reg. Nuevos
 ESCLUSAS -- 192.168.23.4 --- OK --- 3 Reg. Nuevos
 CDPPG -- 192.168.1.40 --- OK --- 0 Reg. Nuevos

Figura 5.10: Correo emitido luego de las descargas

B) Se aplicó un check test con el analista de Base de datos –
Departamento de Sistemas.

Tabla 15: Caso 2 - Test de prueba en descargas automáticas de marcaciones

Test de prueba en descargas automáticas de marcaciones					
Test Case #:	Test#2	Id del caso de uso:	Req#1	Autor(es):	Analista de base de datos
Descripción:	Pruebas con el analista de base de datos del Departamento de Sistemas donde usó el gestor de base de datos en resultado de las descargas automáticas las marcaciones.				
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de dispositivos y una interfaz para la programación automática para las descargas.				
Pasos					
#	Acción		Respuesta de la aplicación		Ok/ Fallo
1	El analista de base de datos se conecta al SQL Sever Management Studio.		El motor de base de datos, responde conectado a la base de datos.		Ok
2	El analista de base de datos ejecuta la consulta para ver los registros de este proceso y su estatus.		El motor de base de datos, responde los registros de la consulta realizada.		Ok
3	El analista de base de datos verifica que los registros estén almacenados correctamente.				Ok

Results		Messages	
Id	LogData		Date
3	Sistema Servidor Finalizó el Proceso Automático de Descarga de Marcaciones		2020-03-08 18:56:07.933
4	242319 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: ENTRADA DE LA 8 - 192.168.30.4 - 4370 - Nuevas Ma...		2020-03-08 18:56:05.520
5	242316 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PASCUALES - 192.168.29.4 - 4370 - Nuevas Marcacio...		2020-03-08 18:55:35.410
6	242314 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: MALVINAS - 192.168.28.4 - 4370 - Nuevas Marcacione...		2020-03-08 18:53:46.800
7	242307 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: FORTIN - 192.168.24.4 - 4370 - Nuevas Marcaciones:5		2020-03-08 18:52:27.367
8	242305 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: 23 Y LA Q - 192.168.26.4 - 4370 - Nuevas Marcaciones:4		2020-03-08 18:52:11.730
9	242301 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: SITIO 1 - 192.168.25.135 - 4370 - Nuevas Marcaciones:8		2020-03-08 18:50:22.397
10	242299 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: SITIO 2 - 192.168.25.165 - 4370 - Nuevas Marcaciones...		2020-03-08 18:47:48.347
11	242297 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: ESCLUSAS - 192.168.23.4 - 4370 - Nuevas Marcacione...		2020-03-08 18:40:13.567
12	242296 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PLAYITA - 192.168.13.4 - 4370 - Nuevas Marcaciones:7		2020-03-08 18:37:34.057
13	242295 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: MILAN - 192.168.12.4 - 4370 - Nuevas Marcaciones:5		2020-03-08 18:35:20.223
14	242293 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: BUENAVISTA - 192.168.22.229 - 4370 - Nuevas Marca...		2020-03-08 18:32:48.280
15	242292 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: INCUBADORA - 192.168.9.229 - 4370 - Nuevas Marca...		2020-03-08 18:31:54.483
16	242288 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: RECREO - 192.168.17.9 - 4370 - Nuevas Marcaciones:9		2020-03-08 18:27:25.773
17	242283 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PORTETE - 192.168.16.9 - 4370 - Nuevas Marcaciones:8		2020-03-08 18:24:47.170
18	242282 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PSOL - 192.168.15.9 - 4370 - Nuevas Marcaciones:13		2020-03-08 18:24:29.053
19	242277 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: MUCHO LOTE - 192.168.8.19 - 4370 - Nuevas Marcaci...		2020-03-08 18:20:36.930
20	242274 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: POLARIS - 192.168.7.229 - 4370 - Nuevas Marcacione...		2020-03-08 18:18:31.833
21	242271 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: TEJAS - 192.168.6.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:14		2020-03-08 18:16:01.023
22	242270 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: LIBERTAD - 192.168.5.229 - 4370 - Nuevas Marcacion...		2020-03-08 18:14:43.010
23	242264 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: CALIFORNIA - 192.168.4.229 - 4370 - Nuevas Marcaci...		2020-03-08 18:06:51.860
24	242262 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: CEIBOS - 192.168.3.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:34		2020-03-08 18:05:23.413
25	242255 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: GARZOTA - 192.168.2.229 - 4370 - Nuevas Marcacion...		2020-03-08 18:02:49.233
26	242254 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PPG - 192.168.1.229 - 4370 - Nuevas Marcaciones:22		2020-03-08 18:01:32.470
27	242251 Sistema Servidor Descargó del Dispositivo: PLANTA FACT - 192.168.10.229 - 4370 - Nuevas Marc...		2020-03-08 18:00:34.410
28	242249 Sistema Servidor Empezó el Proceso Automático de Descarga de Marcaciones		2020-03-08 18:00:00.980

Figura 5.11: Tabla logs del proceso de descarga

2) Escenario de prueba en calcular horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno

A) Se aplicó un check test con el analista de nómina Departamento de TH.

Tabla 16: Caso 3 - Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno

Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno					
Test Case #:	Test#3	Id del caso de uso:	Req#2	Autor(es):	Analista de nómina
Descripción:	Pruebas con el analista de nómina con el usuario administrador que logra ver el proceso de la información de todos los usuarios.				
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de feriados, horarios, asignación de turnos, permisos o licencias.				
Pasos					
#	Acción	Respuesta de la aplicación			Ok/Fallo
1	El analista de nómina ingresa al sistema con sus credenciales de administrador.	El sistema genera un menú y acceso para el administrador			Ok
2	El analista de nómina revisa en los logs los procesos de marcaciones.	El sistema en la vista de descargas automáticas tiene logs de este proceso.			Ok

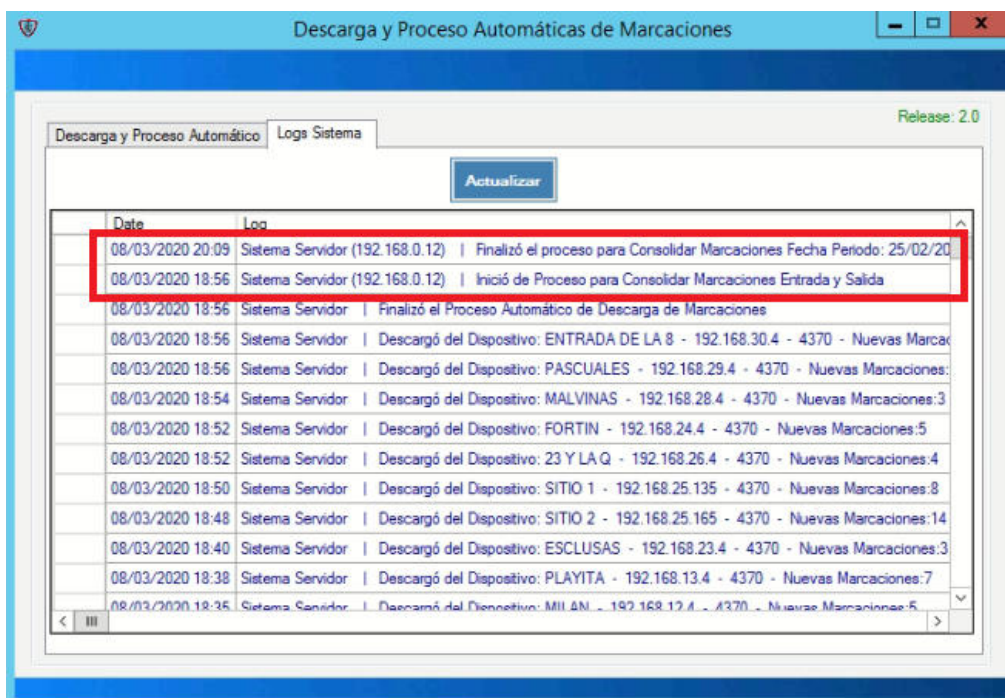


Figura 5.12: Logs del proceso en el sistema

B) Se aplicó un check test con el analista de base de datos del Departamento de Sistemas.

Tabla 17: Caso 4 - Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno

Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno					
Test Case #:	Test#4	Id del caso de uso:	Req#2	Autor(es):	Analista de nómina
Descripción:	Pruebas con el analista de base datos que ve desde el SQL Server Management Studio la información de todos los usuarios.				
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de feriados, horarios, asignación de turnos, permisos o licencias.				
Pasos					
#	Acción			Respuesta de la aplicación	Ok/Fallo
1	El analista de base de datos se conecta al SQL Sever Management Studio.			El motor de base de datos, responde conectado a la base de datos.	Ok
2	El analista de base de datos ejecuta la consulta para ver los registros de este proceso y su estatus.			El motor de base de datos, responde los registros de la consulta realizada.	Ok
3	El analista de base de datos verifica que los registros han sido procesados correctamente.				Ok

```

select * from logs
where LogData like '%Servidor%'
order by Date desc

```

	Id	LogData	Date
1	242369	Sistema Servidor (192.168.0.12) Finalizó el proceso para Consolidar Marcaciones Fecha Periodo: 25/02...	2020-03-08 20:08:48.313
2	242321	Sistema Servidor (192.168.0.12) Inicio de Proceso para Consolidar Marcaciones Entrada y Salida	2020-03-08 18:56:08.027

Figura 5.13: Tabla logs del proceso de cálculo de recargo horas

C) Se aplicó un check test con el supervisor del almacén Tejas.

Tabla 18: Caso 5 - Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno

Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno					
Test Case #:	Test#5	Id del caso de uso:	Req#2	Autor(es):	Supervisor de almacén
Descripción:	Pruebas con el supervisor de almacén que logra ver la información del personal de su almacén.				
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de feriados, horarios, asignación de turnos, permisos o licencias.				
Pasos					
#	Acción	Respuesta de la aplicación			Ok/Fallo
1	El supervisor de almacén ingresa al sistema con sus credenciales de supervisor/jefe.	El sistema genera un menú y acceso para el supervisor/jefe.			Ok
2	El supervisor de almacén revisa el reporte de recargo horas.	El sistema en la opción de reportes genera el reporte de recargo de horas.			Ok
3	El supervisor de almacén envía el reporte de recargo horas al asistente de nómina por correo aprobando dichas horas.	El sistema de base de datos posee unas vistas para enviar la información a tablas del CRM.			Ok

Filtrar Por:

2020

Todos

Departamento:

Empleado:

Ordenar Por:

Fecha Descendente

Fecha Ascendente

Empleado

Horario	Fecha	Entrada	Salida	H_Nor	H_Noc	H_Sup	H_Ext	H_Fer	Departam
13:30 A 22:00	2020-02-29	2020-02-29 13:32:00	2020-02-29 22:02:00	7,97	3	0	0	0	TEJAS
13:30 A 22:00	2020-02-23	2020-02-23 11:14:00	2020-02-23 20:44:00	0	0	0	0	0	TEJAS
07:00 A 15:30	2020-02-24	2020-02-24 07:08:00	2020-02-24 16:03:00	7,87	0	0	0	8,55	TEJAS
07:00 A 15:30	2020-02-25	2020-02-25 07:03:00	2020-02-25 15:41:00	7,95	0	0	0	8,18	TEJAS
07:00 A 15:30	2020-02-26	2020-02-26 06:57:00	2020-02-26 15:28:00	7,97	0	0	0	0	TEJAS
13:30 A 22:00	2020-02-27	2020-02-27 13:30:00	2020-02-27 21:44:00	7,73	2,73	0	0	0	TEJAS
07:00 A 15:30	2020-02-28	2020-02-28 13:21:00	2020-02-28 21:54:00	1,65	0	0	0	0	TEJAS
LIBRE	2020-02-29	2020-02-29 06:53:00	2020-02-29 15:38:00	7,75	0	0	7,75	0	TEJAS
LIBRE	2020-02-24	2020-02-24 10:28:00	2020-02-24 19:37:00	8,15	0	0	0	8,15	TEJAS
LIBRE	2020-02-25	2020-02-25 10:22:00	2020-02-25 19:21:00	7,98	0	0	0	7,98	TEJAS
09:00 A 17:30	2020-02-26	2020-02-26 10:08:00	2020-02-26 19:05:00	6,87	0	0,45	0	0	TEJAS
09:00 A 17:30	2020-02-27	2020-02-27 06:39:00	2020-02-27 15:05:00	0	0	0	0	0	TEJAS
14:30 A 21:00 (6horas)	2020-02-23	2020-02-23 14:21:00	2020-02-23 20:43:00	5,72	1,72	0	0	0	TEJAS
15:00 A 20:00 (5horas)	2020-02-27	2020-02-27 14:55:00	2020-02-27 21:33:00	5	1	1,55	0	0	TEJAS
09:00 A 13:00 (4horas)	2020-02-29	2020-02-29 08:47:00	2020-02-29 14:47:00	4	0	1,78	0	0	TEJAS

Figura 5.14: Reporte de recargo de horas del almacén de Tejas

D) Se aplicó un check test con el supervisor de planta faneamiento.

Tabla 19: Caso 6 - Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno

Test de prueba en cálculo de horas suplementarias, extraordinarias y recargo nocturno					
Test Case #:	Test#6	Id del caso de uso:	Req#2	Autor(es):	Supervisor de planta
Descripción:	Pruebas con el supervisor de almacén que logra ver la información del personal de planta.				
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de feriados, horarios, asignación de turnos, permisos o licencias.				
Pasos					
#	Acción	Respuesta de la aplicación			Ok/Fallo
1	El supervisor de almacén ingresa al sistema con sus credenciales de supervisor/jefe.	El sistema genera un menú y acceso para el supervisor/jefe.			Ok
2	El supervisor de almacén revisa el reporte de recargo horas.	El sistema en la opción de reportes genera el reporte de recargo de horas.			Ok
3	El supervisor de almacén envía el reporte de recargo horas al asistente de nómina por correo aprobando dichas horas.	El sistema de base de datos posee unas vistas para enviar la información a tablas del CRM.			Ok

Horario	Fecha	Entrada	Salida	H_Nor	H_Noc	H_Sup	H_Ext	H_Fer	Departamento
05:00 A 14:00	2020-02-28	2020-02-28 04:33:00	2020-02-28 16:50:00	8	1	2,83	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
04:00 A 13:00	2020-02-24	2020-02-24 03:41:00	2020-02-24 11:03:00	6,05	0	0	0	6,05	PLANTA FAENAMIENTO
04:00 A 13:00	2020-02-26	2020-02-26 03:32:00	2020-02-26 15:02:00	8	2	2,03	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
05:00 A 14:00	2020-02-27	2020-02-27 04:33:00	2020-02-27 15:16:00	8	1	1,27	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
05:00 A 14:00	2020-02-28	2020-02-28 04:34:00	2020-02-28 16:49:00	8	1	2,82	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
04:00 A 13:00	2020-02-24	2020-02-24 03:39:00	2020-02-24 11:32:00	6,53	0	0	0	6,53	PLANTA FAENAMIENTO
04:00 A 13:00	2020-02-26	2020-02-26 03:45:00	2020-02-26 15:01:00	8	2	2,02	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
05:00 A 14:00	2020-02-27	2020-02-27 04:38:00	2020-02-27 17:00:00	8	1	3	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
05:00 A 14:00	2020-02-28	2020-02-28 04:43:00	2020-02-28 16:49:00	8	1	2,82	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
04:00 A 13:00	2020-02-24	2020-02-24 03:40:00	2020-02-24 03:40:00	0	0	0	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
04:00 A 13:00	2020-02-24	2020-02-24 03:40:00	2020-02-24 11:30:00	6,5	0	0	0	6,5	PLANTA FAENAMIENTO
04:00 A 13:00	2020-02-26	2020-02-26 03:40:00	2020-02-26 16:34:00	8	2	3,57	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
05:00 A 14:00	2020-02-27	2020-02-27 04:31:00	2020-02-27 15:20:00	8	1	1,33	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
05:00 A 14:00	2020-02-28	2020-02-28 04:32:00	2020-02-28 16:50:00	8	1	2,83	0	0	PLANTA FAENAMIENTO
LIBRE	2020-02-29	2020-02-29 05:42:00	2020-02-29 13:07:00	6,42	0	0	6,42	0	PLANTA FAENAMIENTO

Figura 5.15: Reporte de recargo de horas de planta faenamiento

3) Sincronizar los usuarios a los biométricos

A) Se aplicó un check test para sincronizar usuarios.

Tabla 20: Test de prueba en sincronizar los usuarios a biométricos

Test de prueba en sincronizar los usuarios a biométricos					
Test Case #:	Test#6	Id del caso de uso:	Req#3	Autor(es):	Analista de nómina
Descripción:	Pruebas con el analista de nómina para sincronizar la información a los biométricos.				
Precondición:	Debe existir una vista de mantenimiento de empleados para registrar las huellas y rostros de un nuevo empleado.				
Pasos					
#	Acción	Respuesta de la aplicación			Ok/Fallo
1	El analista de nómina ingresa al sistema con sus credenciales de Administrador.	El sistema genera un menú y acceso para el Administrador.			Ok
2	El analista de nómina ingresa a la opción de sincronismo de usuarios del sistema.	El sistema en la opción de sincronismo puede usar de forma manual o automática.			Ok
3	El analista de nómina revisa que los usuarios hayan sido sincronizados.	El biométrico muestra la información del nuevo empleado.			Ok

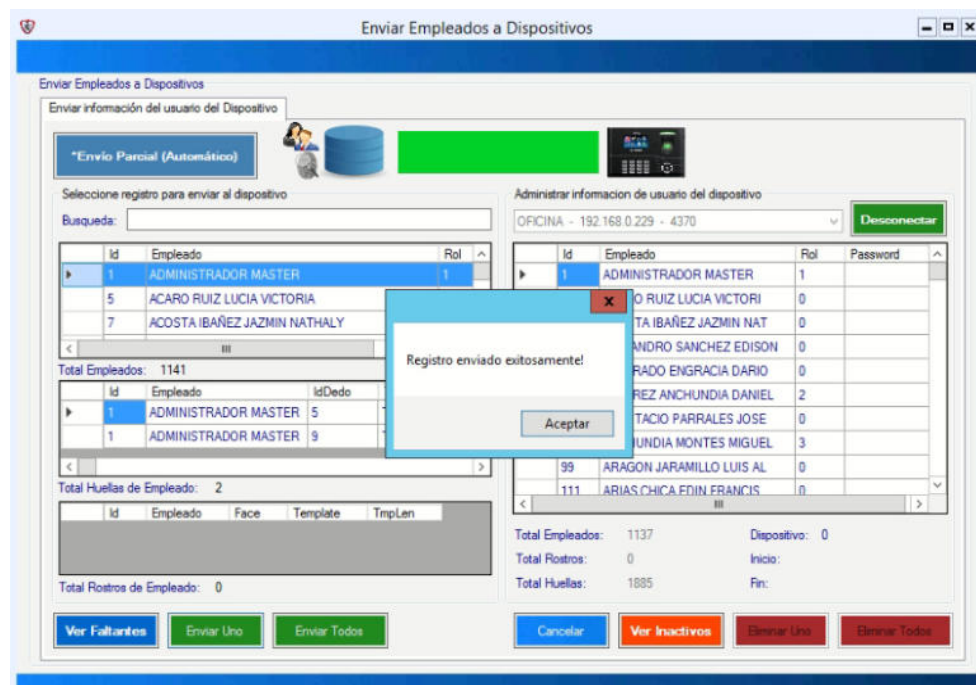


Figura 5.16: Sincronismo de usuario a biométricos

5.4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Para el despliegue del proyecto se ha dividido en tres fases:

- 1.- Modelar el nuevo proceso con una duración de 7 días.
- 2.- Desarrollar el software para satisfacer los requerimientos siendo la fase más extensa con 60 días.
- 3.- Realizar las pruebas e implantación del sistema que tendrá 17 días.
- 4.- Capacitar a los usuarios que harán uso del sistema comprendido en 40 horas.

Nombre de tarea	Duración
Inicio Proyecto	84 días
Modelamiento de nuevo proceso	7 días
Crear el Macro-proceso del proceso y definir subprocesos	1 día
Registro de marcaciones en el biométrico	1 día
Descarga de eventos de registro de marcaciones	1 día
Cálculo de marcaciones entradas y salida con recargo de horas	1 día
Revisión de reporte de Recargo Horas y Atrasos - Faltas	1 día
Envío de Recargo horas Extra y Suplementarias al CRM	1 día
Revisión del reporte del pago de remuneración por recargos en el CRM	1 día
Fin Modelamiento de nuevo proceso	0 días
Desarrollo de Herramienta para satisfacer los requerimientos	60 días
Interfaz de mantenimiento de Usuario	4 días
Interfaz de mantenimiento de Dispositivo	4 días
Interfaz de sincronismo de Usuarios a Dispositivos	4 días
Interfaz de mantenimiento de Horarios	4 días
Interfaz de Asignación de Turnos	5 días
Interfaz de mantenimiento de Feriados	4 días
interfaz de Licencias y Permisos	4 días
Interfaz de Descarga y Proceso automático de Marcaciones	10 días
Interfaz de Generar reporte de las horas extras y suplementarias	4 días
Interfaz de Generar reporte de Atrasos y Faltas	4 días
Procedimiento almacenado y vistas para enviar a tablas del CRM	8 días
Interfaz intermedia para leer las tablas del CRM	5 días
Fin Desarrollo de Herramienta para satisfacer los requerimientos.	0 días
Pruebas e Implementación	17 días
Instalación del sistema operativo y hardening del servidor virtual	1 día
Instalación de Base de datos	1 día
Configuración de acceso remoto a la base de datos	1 día
Instalación de librerías DLL para comunicación con el Biométrico	2 días
Instalación de Crystal Report	1 día
Instalación del sistema de marcación	1 día
Realizar ingreso de la información como horarios, feriados, etc.	6 días
Realizar las descargas y procesar los cálculos	1 día
Revisar los reportes generados en el sistema	2 días
Revisar los reportes generados en el CRM por el Sistema	1 día
Fin Pruebas e Implementación	0 días
Fin proyecto	0 días

Figura 5.17: Cronograma para implementación de proyecto

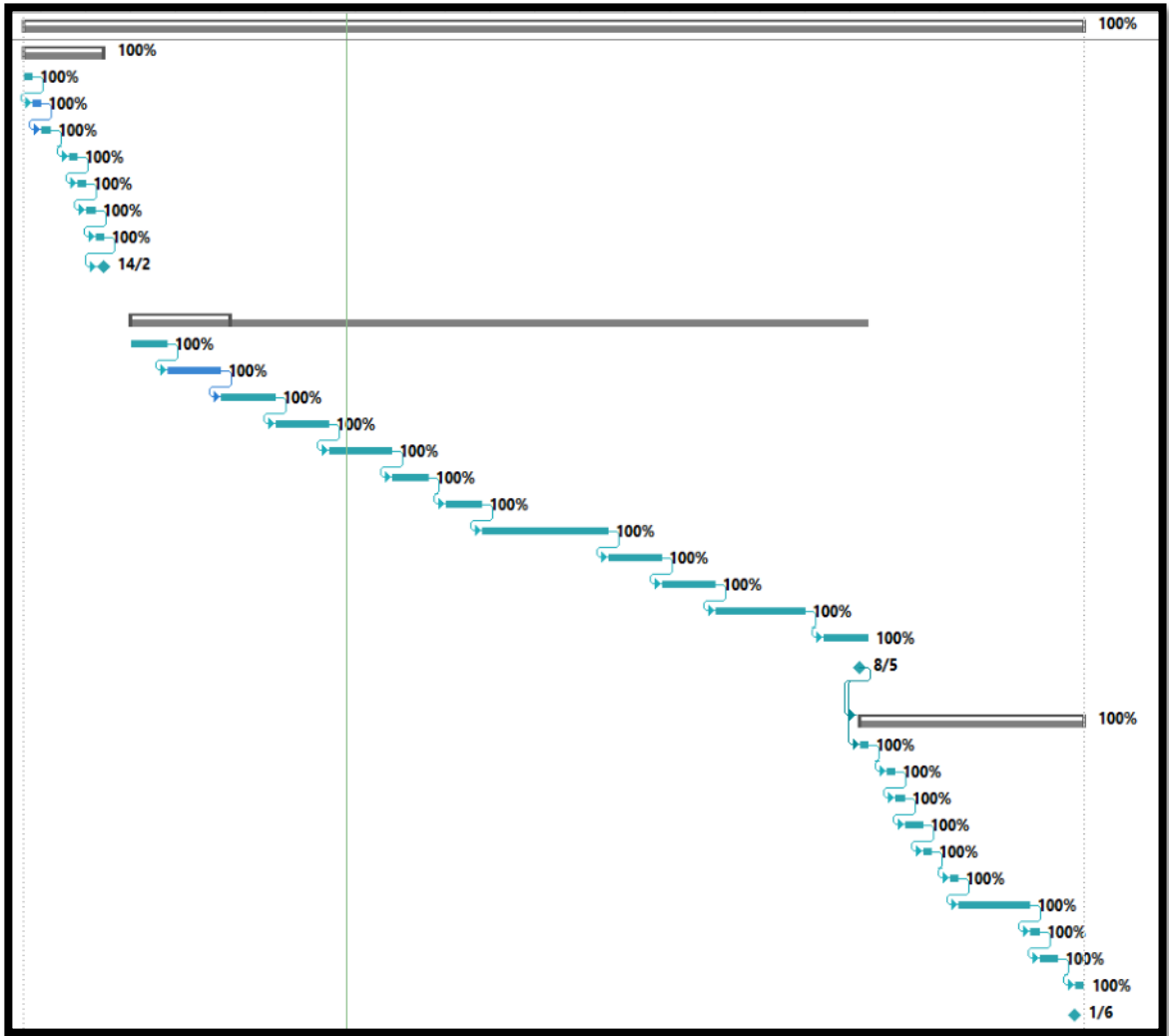


Figura 5.18: Línea de tiempo para actividades de proyecto

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1. RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS DE USUARIOS

6.1.1. ANÁLISIS POR MEDIO DE ENCUESTA

Se utiliza la herramienta encuesta con el fin de estudiar un grupo específico que para el presente caso se trata de una cadena de supermercados de productos de primera necesidad. La población de estudio son los administradores de estos locales y los encargados de nómina, que en su totalidad son 60, de los cuales se logró encuestar a un total 53, representando una muestra del 88% sobre la población total.

Se plantean 6 preguntas tomando como referencia el funcionamiento del actual sistema, además del tiempo empleado

para su uso. Se aplicó la misma encuesta dos veces, previo a la aplicación de BPM y el nuevo software desarrollado, y después del mismo. Encontraremos un breve análisis descriptivo del escenario resultante.

Pregunta 1

¿Considera usted adecuado el tiempo empleado en la elaboración de reportes por recargo de horas adicionales?

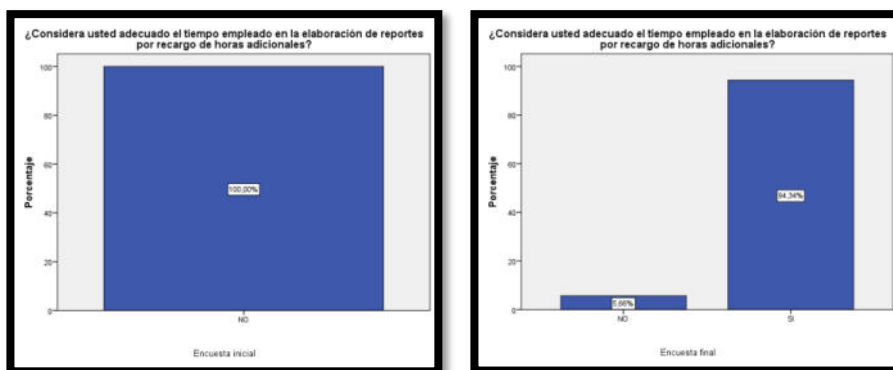


Figura 6.1: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 1

En la encuesta inicial se encuentra que la totalidad de los encuestados no consideran adecuado el tiempo que emplean para elaboración de reportes, sin embargo, en la encuesta final hay un cambio altamente considerable en donde el 94.3% consideran que el tiempo para elaboración de reportes es el adecuado.

Pregunta 2

¿Para la elaboración del reporte de recargo de horas adicionales, considera que existe un consumo excesivo de recursos de personal?

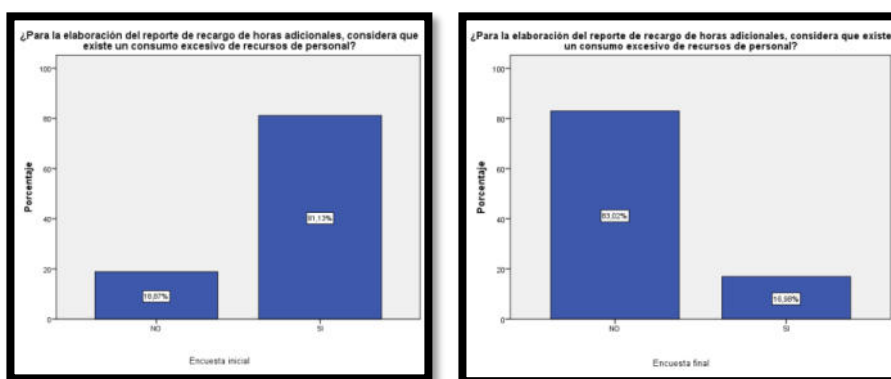


Figura 6.2: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 2

El enfoque de esta pregunta se da en función de conocer si el tiempo utilizado por el personal humano se considera excesivo para la tarea de elaborar reportes de recargo de horas. Encontrando que inicialmente el 81.13% si consideró excesivo el tiempo utilizado para la tarea de reportes de recargo de horas adicionales, mientras que el 18.87% de los encuestados indicó que no era excesivo. El resultado luego de la implementación del presente proyecto los porcentajes cambian de tal manera que

ahora el 83.02% considera adecuado el tiempo utilizado para la tarea en cuestión, y el 16.98% continúa afirmando que el tiempo en uso es excesivo. Este cambio en la percepción de los usuarios lo atribuimos a que con la aplicación del proyecto los usuarios disminuyen su carga para realizar estas tareas adicionales.

Pregunta 3 Se utiliza la herramienta encuesta con el fin de estudiar un grupo específico que para el presente caso se trata de una cadena de supermercados de productos de primera necesidad. La población de estudio son los administradores de estos locales y los encargados de nómina, que en su totalidad son 60, de los cuales se logró encuestar a un total 53, representando una muestra del 88% sobre la población total.

Pregunta 3

¿El sistema de marcación permite el correcto control del horario del personal?

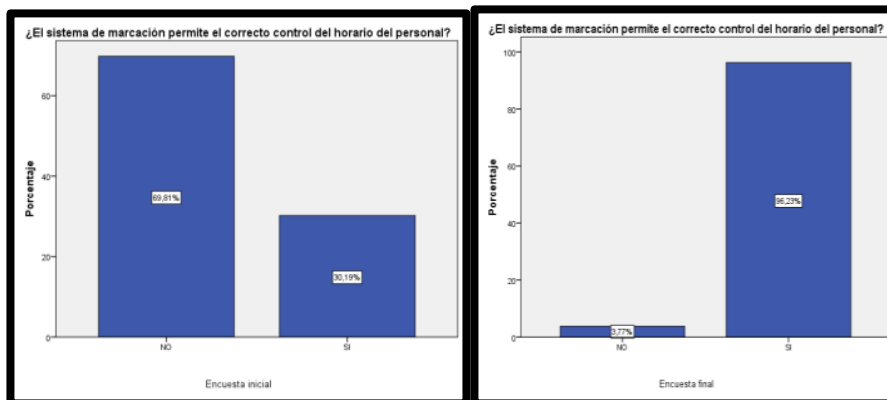


Figura 6.3: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 3

La definición de un horario de trabajo conlleva a fijar el inicio y fin de una jornada laboral, los sistemas deben ser capaces de registrar y brindar información adecuada referente a cada empleado. En la encuesta inicial el 69.81% de encuestados están de acuerdo que el sistema de marcación no permite el correcto control del horario del personal, y el 30.19% indica que el control si es correcto. Para la encuesta final el 96.23% indica que el sistema de marcación ahora si permite un control correcto del horario del personal, mientras que un muy bajo 3.77% niega este enunciado.

Pregunta 4

¿Considera usted que el sistema de marcación permite clasificar de forma adecuada las horas extras, suplementarias y recargos nocturnos?

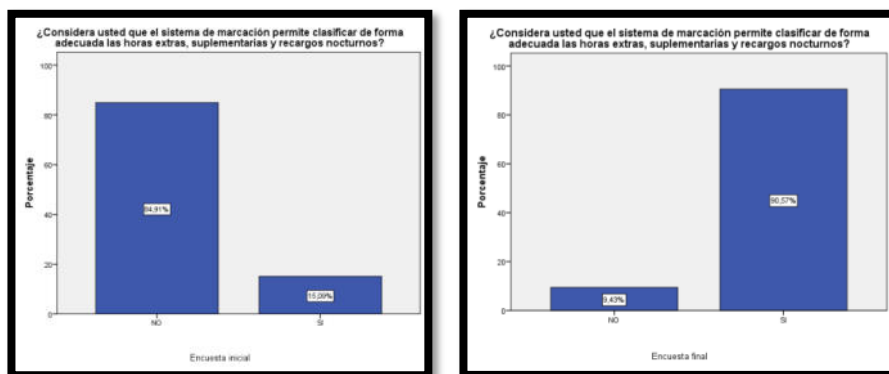


Figura 6.4: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 4

Los pagos por jornadas adicionales mantienen tarifas diferentes en cada caso, ante ello es de gran importancia que el sistema de marcación permita la correcta clasificación de estas jornadas. La pregunta actual se enfoca en justamente conocer si los usuarios consideran que la clasificación actual es adecuada, en la encuesta inicial el 84.91% indicaron que la clasificación de horas extras, suplementarias y recargos nocturnos no es adecuada, mientras que el 15.09% indicó que si lo es. Cabe mencionar que la inadecuada clasificación de estos registros impacta directamente

en las acreditaciones que deben realizarse a los colaboradores, y al ser incorrecta puede generar molestia en los mismos. Lo positivo de esta situación es que posterior a la aplicación del presente proyecto, el 90.57% de los encuestados indicaron que la clasificación de horas extras, suplementarias y recargos nocturnos si es adecuada, mientras que un bajo 9.43% se mantiene afirmando que la clasificación no es adecuada.

Pregunta 5

¿Considera usted que el sistema de marcación genera correctamente los registros de marcaciones del personal en los relojes biométricos?

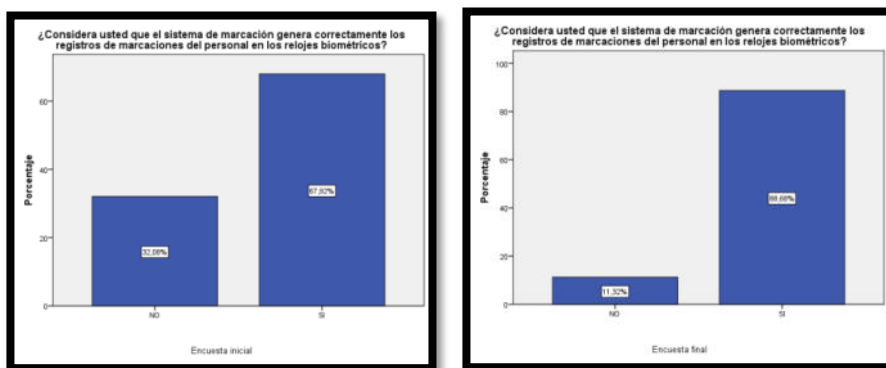


Figura 6.5: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 5

El correcto funcionamiento de un sistema de marcaciones debe estar alineado a que puedan realizarse consultas en cualquier momento, para ello el mismo debe generar los registros necesarios a partir de los ingresos en los relojes biométricos. En la encuesta inicial se observa que el 67.92% de la población de estudio están de acuerdo en que el sistema de marcación genera en forma correcta los registros del personal en los relojes biométricos, y un 32.08% no comparte este argumento. En la encuesta final encontramos que el porcentaje que concuerdan en que el sistema de marcación genera en forma correcta los registros del personal en los relojes biométricos aumenta y ahora es del 88.68%, y relacionalmente disminuye el grupo que no están de acuerdo con el enunciado, siendo el 11.32%. En este caso observamos una tendencia de mejora, en donde el servicio se puede considerar que era bueno, pero ahora tiene una percepción de mayor valor en su operación.

Pregunta 6

¿El sistema de marcación permite el correcto control de los permisos y licencias otorgados al personal?

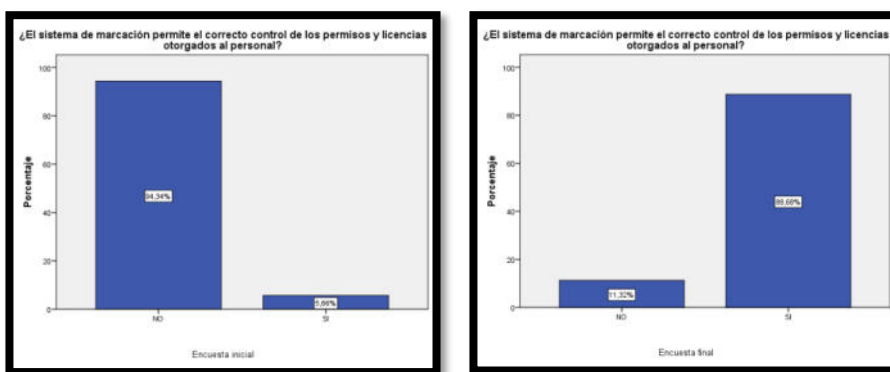


Figura 6.6: Resultados encuestas inicial y final sobre pregunta N° 6

Si bien el sistema puede estar preparado para las jornadas normales diarias, también debe estarlo para los casos extraordinarios en donde los colaboradores deben ausentarse por licencias o solicitar permisos. La pregunta planteada busca conocer si el sistema de marcación permite el correcto control de permisos y licencias otorgados al personal, en la encuesta inicial el 94.34% indica que no está de acuerdo con el enunciado, mientras que el 5.66% indicó que si lo compartía. Este resultado inicial fue bastante llamativo y a su vez negativo ya que cerca de la totalidad de los encuestados consideraban que el sistema de

marcación no realizaba esta tarea correctamente. Para la encuesta final se observa un cambio total de la percepción, en donde el 88.68% indica que efectivamente el sistema de marcación permite el correcto control de permisos y licencias otorgados al personal, y el 11.32% indica que el control no es correcto.

6.2. MEJORAS EN BASE A LOS RESULTADOS OBTENIDOS

TIPO	SUBPROCESO / TIEMPO	ACTOR	TAREA	CORTE DIARIO Tiempo (minutos)	CORTE QUINCENAL Tiempo (minutos)	CORTE MENSUAL Tiempo (minutos)
Actual	Registrar marcación en el biométrico	Empleado	Manual	1	5	10
Mejorado	Registrar marcación en el biométrico	Empleado	Manual	1	5	10
Actual	Descargar eventos de registro de marcaciones	Nómina	Manual	90	120	180
Mejorado	Descargar eventos de registro de marcaciones	Sistema	Automática	30	45	60
Actual	Elaborar reporte de horas extraordinarias y suplem.	Jefatura	Manual	240	540	1080
Mejorado	Calcular marcaciones entrada y salida con recargo	Sistema	Automática	60	60	60
Actual	Revisar y Consolidar los reportes de recargo de horas	Nómina	Manual	180	240	360
Mejorado	Aprobar reporte de horas extra y suplem.	Jefe	Manual	10	30	60
Actual	Cargar el reporte consolidado al CRM	Nómina	Manual	-	-	30
Mejorado	Revisar reporte de pago en CRM	Nómina	Manual	-	-	5
Tiempo Total del Proceso Actual en Min.				511	905	1660
Tiempo Total del Proceso Actual en Hrs.				8,52	15,08	27,67
Tiempo Total del Proceso Mejorado en Min.				101	140	195
Tiempo Total del Proceso Mejorado en Hrs.				1,68	2,33	3,25
Cantidad de recurso humano				63	63	63
% DE EFICIENCIA EN EL TIEMPO DEL TALENTO HUMANO.				80%	85%	88%

Figura 6.7: Ejemplo de resultado de las pruebas realizadas.

Se concluye que la misma cantidad de recurso humano empleada el proceso tiene una eficiencia del 80% para corte diario, del 85% para el corte quincenal y del 88% para el corte mensual.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Se detallan las siguientes conclusiones:

- 1 La mejora del proceso de gestión de marcaciones cumple con los objetivos planteados, brindando un correcto rediseño BPM del proceso y con el sistema de marcación permite automatizar tareas con el objetivo de garantizar el correcto cálculo para el pago de recargo de horas a los colaboradores.
- 2 El requerimiento funcional del sistema de marcación satisface la necesidad del cliente ya que las tareas que eran manuales pasaron a ser automatizadas lo que permite un mejor control, disminución de errores de cálculos y disminución de tiempo para entrega de reportes.
- 3 La empresa cumple con lo establecido por el código de trabajo establecido por el ministerio de relación laboral Artículo 44 y Artículo 55.

RECOMENDACIONES

A continuación, se detallan las siguientes recomendaciones:

- 1 Aceptar dentro del diseño una tarea como flujo de aprobación donde el jefe y supervisor pueda aprobar mediante una bitácora de registros las horas que se han de pagar y esta emita un correo electrónico para su revisión y pago.
- 2 Aumentar el ancho de banda a 10Mbps a las localidades (30) que para aumentar la velocidad en la descarga de los biométricos.
- 3 Crear una política de eliminación manual de los registros históricos en los biométricos donde solo se conserven los del último mes (El API del sistema no lo soporta).

BIBLIOGRAFÍA

- [1] K. GARIMELLA, M. LEES y B. WILLIAMS, «INTRODUCCIÓN A BPM,» 2008. [En línea]. Available: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45583032/bpm.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DBPM_GERENCIA_DE_PROCESOS_DE_NEGOCIO_Toma.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200116%2Fus-east-1.
- [2] R. Correa Morocho, M. D. Saavedra Arango y J. C. Arévalo Casariego, «SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL,» 2008. [En línea]. Available: <http://www.eumed.net/ce/2009b/mac2.htm>.
- [3] B. F. Hamidian Fernández y G. R. Ospino Sumoza , «¿Por qué los sistemas de información son esenciales?,» *Anuario Universidad de Carabobo volumen 38*, pp. 161-183, 2015.
- [4] E. Del Canto, M. Guerra, G. Mega y J. Capobianco , «Nuevas tecnologías y sistemas de información gerencial en la actualidad venezolana,» 25 Octubre

2018. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2150/215058535008/html/index.html>.
- [5] M. A. Quintanilla Romero y G. G. Crespo Alban, «Fundamentos de los Sistemas de Información Basados en Computadora,» 07 Abril 2017. [En línea]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14182/1/Fundamentos%20de%20los%20sistemas%20de%20informaci%C3%B3n%20basados%20en%20computadora.pdf>.
- [6] Y. Rodríguez Cruz, «Modelo de uso de información para la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de información cubanas,» Mayo 2014. [En línea]. Available: <https://hera.ugr.es/tesisugr/23997461.pdf>.
- [7] M. V. Pequeño Collado, «Gestión de servicios en el sistema informático,» 2015. [En línea]. Available: [https://books.google.com.ec/books?id=TbJWDwAAQBAJ&pg=PA120&lpg=PA120&dq=En+el+nivel+de+conocimiento+usan+los+sistemas+de+oficina+\(OAS\)+y+los+sistemas+de+gesti%C3%B3n+del+conocimiento+\(KWS\).&source=bl&ots=cFpuqtcjtg&sig=ACfU3U1VYKbsrBMXarOGC46LNYrv3Xtv4g&h](https://books.google.com.ec/books?id=TbJWDwAAQBAJ&pg=PA120&lpg=PA120&dq=En+el+nivel+de+conocimiento+usan+los+sistemas+de+oficina+(OAS)+y+los+sistemas+de+gesti%C3%B3n+del+conocimiento+(KWS).&source=bl&ots=cFpuqtcjtg&sig=ACfU3U1VYKbsrBMXarOGC46LNYrv3Xtv4g&h).

- [8] J. C. Aranibar, «Inteligencia de negocios,» Mayo 2003. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2077-33232003000100010&script=sci_arttext.
- [9] R. M. Stair y G. Reynolds, «Principios de sistemas de información,» 2010. [En línea]. Available: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42944694/241015829-Principios-de-Sistemas-de-Informacion-Un-Enfoque-Administrativo.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPrincipios_de_Sistemas_de_Informacion_Un.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HM.
- [10] J. Quintero y J. Sánchez, «La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico,» 2006. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/993/99318788001.pdf>.
- [11] F. N. Díaz Piraquive, «Gestión de procesos de,» Octubre 2008. [En línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5096778.pdf>.
- [12] M. E. Olate Landeros y O. A. Peyrin Kossen , «Sistemas de Información Estratégicos y,» 2004. [En línea]. Available: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2004/olate_m/sources/olate_m.pdf.

- [13] R. Sanchis, R. Poler y Á. Ortiz, «Técnicas para el Modelado de Procesos de Negocio en Cadenas de Suministro,» 2009. [En línea]. Available: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642009000200005.
- [14] M. Á. Mallar, «LA GESTIÓN POR PROCESOS: UN ENFOQUE DE GESTIÓN EFICIENTE,» 2010. [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>.
- [15] C. BPM, El libro del BPM, Madrid: Club BPM, 2011.
- [16] J. L. N. CARVAJAL, «IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS A LOS PROCESOS DE DETECCIÓN, NOTIFICACIÓN DE ALERTAS Y ATENCIÓN DE CASOS DE CLIENTES CON ALTOS CONSUMOS PARA UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES UTILIZANDO LA METODOLOGÍA BPM V 2.0,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/130450/D-106551.pdf>. [Último acceso: 20 Enero 2020].
- [17] J. C. Molina y M. E. Torres Moreno, «Análisis de requerimientos usando BPMN,» *REVISTA COLOMBIANA DE COMPUTACIÓN*, pp. 85-97, 23 febrero 2010.

- [18] A. Mesa, C. Lochmuller y M. Tabares, «COMPARATIVO ENTRE HERRAMIENTAS BPMN,» *Soluciones de Posgrado EIA*, vol. 6, nº 12, 2014.
- [19] J. Camarena Sagredo, A. Trueba Espinosa, M. Martínez Reyes y M. d. L. López García, «Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (MVC) en proyectos orientados a la Web,» *Ciencia Ergo Sum*, vol. 19, nº 3, pp. 239-250, 2012.
- [20] L. Fuentes, hernández Juan y A. Moreira, «Universidad de Extremadura,» Noviembre 2003. [En línea]. Available: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30779092/proceedings.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAdaptacion_automatiza_de_componentes_una.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200205%2Fu. [Último acceso: 10 Enero 2020].
- [21] C. Coronel, S. Morris y P. Rob, Bases de Datos, diseño, implementación y administración., México: Cengage, 2011.