

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

Para optar por el grado de Bachillerato en  
Ingeniería en Informática

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE PAGOS DE PASANTES DE LA  
EMPRESA VERDAD INFORMÁTICA DE COSTA RICA S.A., UBICADA EN ZONA  
FRANCA METROPOLITANA, BARREAL DE HEREDIA**

NELSON ARMANDO QUESADA RODRÍGUEZ

**AUTOR**

FABIÁN RODRÍGUEZ SIBAJA

**TUTOR**

WALTER RODRÍGUEZ ABURTO

**LECTOR**

**San José, Costa Rica**

**AGOSTO, 2019**

**TABLA DE CONTENIDO**

Carta de Revisión Filológica .....	1
Tabla de contenido .....	2
Índice de tablas .....	10
Índice de figuras .....	12
Índice de gráficos .....	14
Agradecimientos.....	15
Dedicatoria .....	16
Carta de autorización de la Dirección de Carrera .....	17
Carta de aprobación del Tribunal Examinador.....	18
Carta de aprobación del tutor .....	19
Carta del lector .....	20
Código de ética.....	21
Carta de revisión filológica .....	22
Declaración jurada.....	23
Solicitud de defensa del estudiante .....	25
Copia de cédula del estudiante .....	26
Resumen ejecutivo .....	27
Capítulo I. Introducción .....	29
Planteamiento del Problema .....	29

Objetivos.....	30
Objetivo general.....	30
Objetivos específicos .....	30
Justificación .....	31
Viabilidad operativa.....	31
Viabilidad técnica .....	32
Viabilidad económica .....	34
Viabilidad legal.....	35
Proyecciones.....	35
Alcance funcional .....	35
Alcance tecnológico.....	37
Alcance metodológico .....	38
Capítulo II. Marco referencial.....	39
Hardware .....	39
Procesador.....	39
Memoria principal.....	39
Disco duro.....	39
Computadora (PC) .....	39
Servidor.....	39
Software.....	40

Programa o software .....	40
Sistema informático .....	40
Navegador web (web browser) .....	40
Lenguaje de programación.....	40
Sistema operativo.....	40
Herramienta de desarrollo.....	40
Licencia.....	41
Telecomunicaciones .....	41
Router, enrutador o encaminador.....	41
Switch .....	41
Firewall .....	41
LAN .....	41
Bases de datos.....	42
Base de datos .....	42
Sistema de administración de bases de datos (DBMS).....	42
Metodología de desarrollo .....	42
Modelo de la cascada.....	42
Scrum.....	43
Términos de negocio .....	43
Pasantía .....	43

Pasante .....	43
Salario .....	43
Deducciones de ley .....	44
Centro de costos .....	44
Asiento contable .....	44
Cálculo de pago .....	44
Capítulo III. Marco metodológico.....	45
Métodos de investigación .....	45
Enfoque cuantitativo .....	45
Enfoque cualitativo .....	46
Enfoque mixto.....	47
Enfoque utilizado.....	47
Tipos de investigación .....	48
Investigación descriptiva .....	48
Investigación exploratoria.....	48
Investigación explicativa .....	48
Tipo de investigación utilizado.....	48
Fuentes de información .....	48
Fuente de información primaria.....	49
Fuente de información secundaria .....	49

Fuente de información terciaria .....	49
Fuentes de información para utilizar.....	49
Variables de análisis .....	49
Definición conceptual .....	50
Definición operacional.....	50
Definición instrumental .....	50
Población .....	53
Muestra .....	53
Muestra probabilística.....	54
Muestra no probabilística o dirigida .....	54
Cálculo del tamaño de la muestra .....	54
Instrumentos de recolección de datos.....	56
Confiabilidad .....	56
Validez.....	57
Objetividad del instrumento.....	57
Proceso para la recolección y análisis de datos .....	57
Capítulo IV. Análisis de resultados.....	59
Análisis de la encuesta.....	59
Pregunta 1: ¿Cuál de los siguientes describe mejor el área o puesto en el que labora dentro de la compañía? .....	59

Pregunta 2: ¿Sabe usted qué es un navegador web? .....	60
Pregunta 3: ¿Ha utilizado sistemas o herramientas dentro de la compañía las cuales se accedan por medio de navegadores web (por ejemplo, Internet Explorer o Google Chrome)? .....	61
Pregunta 4: ¿Cómo considera el proceso actual para el pago a los pasantes? .....	62
Pregunta 5: Aproximadamente, ¿cuántas horas de trabajo semanal le dedica a este proceso? .....	63
Pregunta 6: El mecanismo o proceso actual para el cálculo del salario a los pasantes puede provocar errores en los montos a pagar .....	64
Pregunta 7: ¿Permite el proceso actual de pago a los pasantes una recolección rápida y oportuna de información relevante para otras áreas de la compañía (por ejemplo, finanzas y contabilidad), importante para toma de decisiones? .....	65
Pregunta 8: Si usted tuviera elección, ¿preferiría contar con un sistema informático que le colabore con este proceso?.....	66
Pregunta 9: ¿Cuáles aspectos o funciones considera serían importantes en un sistema o herramienta para el pago a los pasantes? Marque tantos como crea necesarios .....	67
Análisis de las entrevistas.....	68
Entrevista n.º 01 .....	68
Entrevista n.º 02 .....	70
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones .....	73
Conclusiones.....	73
Recomendaciones .....	74
Capítulo VI. Propuesta .....	76

Análisis .....	76
Análisis detallado del software .....	76
Análisis detallado del hardware.....	81
Programación del prototipo .....	82
Puesta en producción del sistema desarrollado.....	82
Análisis detallado de telecomunicaciones .....	83
Descripción de base de datos .....	83
Descripción del personal requerido .....	83
Requerimientos de usuario.....	84
Actores del sistema .....	85
Casos de uso del sistema.....	86
Diagrama de casos de uso .....	88
Casos de uso.....	89
Diseño.....	102
Arquitectura del sistema .....	103
Arquitectura del software.....	103
Diseño de interfaces .....	105
Diseño de base de datos .....	118
Diccionario de datos .....	120
Diseño de procesos .....	137

Diseño de salidas .....	138
Programación.....	140
Entradas y salidas.....	140
Pruebas.....	145
Referencias .....	156
Apéndices .....	158
Apéndice A. Guía de entrevista n.º 01.....	158
Apéndice B. Guía de entrevista n.º 02.....	160
Apéndice C. Cuestionario n.º 01.....	161

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Costos asociados al pago del programador del sistema .....	34
Tabla 2. Cuadro de variables .....	50
Tabla 3. Actores del sistema .....	85
Tabla 4. Casos de uso del sistema .....	86
Tabla 5. Caso de uso: Autenticar usuario .....	89
Tabla 6. Caso de uso: Registrar pasante .....	91
Tabla 7. Caso de uso: Consultar pasante .....	93
Tabla 8. Caso de uso: Actualizar pasante .....	95
Tabla 9. Caso de uso: Realizar pago .....	97
Tabla 10. Caso de uso: Registrar asiento contable .....	98
Tabla 11. Caso de uso: Obtener reportes .....	100
Tabla 12. Tabla INTRN_COST_CENTER .....	121
Tabla 13. Tabla INTRN_DEDUCTION .....	122
Tabla 14. Tabla INTRN_DEPARTMENT .....	123
Tabla 15. Tabla INTRN_EMPLOYEE .....	123
Tabla 16. Tabla INTRN_EMPLOYEE_TIME_OFF .....	125
Tabla 17. Tabla INTRN_EMPLOYEE_TYPE .....	127
Tabla 18. Tabla INTRN_EXTRAORDINARY_SALARY .....	127
Tabla 19. Tabla INTRN_HOLIDAY .....	129
Tabla 20. Tabla INTRN_JOURNAL_ENTRY .....	130
Tabla 21. Tabla INTRN_PAYMENT .....	131

Tabla 22. Tabla INTRN_PAYMENT_DEDUCTION.....	133
Tabla 23. Tabla INTRN_PAYMENT_PERIOD.....	135
Tabla 24. Tabla INTRN_USER .....	136
Tabla 25. Tabla INTRN_USER_TYPE .....	137
Tabla 26. Caso de prueba: Autenticar usuario .....	146
Tabla 27. Caso de prueba: Registrar empleado.....	147
Tabla 28. Caso de prueba: Actualizar empleado.....	148
Tabla 29. Caso de prueba: Obtener información de pasante.....	149
Tabla 30. Caso de prueba: Consultar empleados .....	151
Tabla 31. Caso de prueba: Realizar pago.....	152
Tabla 32. Caso de prueba: Registrar asiento contable.....	154

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de la cascada .....	42
Figura 2. Proceso cuantitativo .....	46
Figura 3. Proceso cualitativo .....	47
Figura 4. Representación de una muestra como subgrupo .....	54
Figura 5. Diagrama de casos de uso .....	89
Figura 6. Diagrama de la arquitectura del sistema .....	103
Figura 7. Diagrama de arquitectura del software .....	105
Figura 8. Consulta de usuarios de la aplicación .....	106
Figura 9. Consulta de empleados .....	107
Figura 10. Consulta de periodos de pago .....	108
Figura 11. Consulta de pagos extraordinarios .....	109
Figura 12. Consulta del historial de pagos .....	110
Figura 13. Consulta de tiempo libre .....	111
Figura 14. Consulta de deducciones .....	112
Figura 15. Consulta de cuentas contables .....	113
Figura 16. Registro de usuarios del sistema .....	114
Figura 17. Registro de empleados .....	115
Figura 18. Registro de periodos de pago .....	115
Figura 19. Registro de salario extraordinario .....	116
Figura 20. Gestión de pagos .....	117
Figura 21. Generación de asiento contable .....	118

Figura 22. Diseño de la base de datos .....	119
Figura 23. Diagrama de contexto .....	138
Figura 24. Diseño del módulo de reportes .....	139
Figura 25. Diseño de reporte HTML.....	139

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Pregunta 1 .....	60
Gráfico 2. Pregunta 2 .....	61
Gráfico 3. Pregunta 3 .....	62
Gráfico 4. Pregunta 4 .....	63
Gráfico 5. Pregunta 5 .....	64
Gráfico 6. Pregunta 6 .....	65
Gráfico 7. Pregunta 7 .....	66
Gráfico 8. Pregunta 8 .....	67
Gráfico 9. Pregunta 9 .....	68

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios por el don de la vida, por darme el privilegio de nacer en un país libre, por darme la oportunidad de elegir lo que quiero en mi vida, y permitirme tener a mi familia.

Gracias a mis padres, por todo el amor, por sus sacrificios para que nunca me faltara nada, por educarme de la manera que lo hicieron, por permitirme ser la persona que soy. Serán siempre mi inspiración.

A mi esposa, por ser mi principal soporte durante los últimos meses, por apoyarme en los momentos difíciles, y por los sacrificios que ha hecho para que pueda alcanzar mi anhelada meta de ser profesional. Por el amor y las palabras de aliento que me han ayudado a finalizar este proyecto de manera exitosa.

A mis hijos, por comprender que ha sido necesario sacrificar momentos a su lado para completar este proyecto. Por ser el motor de mi vida y mi mayor motivación para culminar con mi carrera profesional.

A mis profesores, por todas las enseñanzas a través de los años, y por su enorme colaboración en mi formación profesional.

A la empresa Verdad Informática de Costa Rica S.A., por permitirme realizar este proyecto en la compañía.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis hijos, quienes han sido mi mayor motivación para finalizar mi carrera profesional. Espero poderles servir de inspiración para que luchen siempre por alcanzar sus deseos más anhelados. Que son capaces de lograr eso y más.

Dedico también este trabajo a mi esposa, por su apoyo incondicional a lo largo de los años, a mis padres y hermanos.

## RESUMEN EJECUTIVO

En el presente documento, el lector se encontrará la investigación sobre la gestión de pagos de los pasantes contratados por la compañía Verdad Informática de Costa Rica S.A., en donde se analizan las problemáticas encontradas, y se brinda una solución mediante el desarrollo de un prototipo funcional.

Entre los problemas detectados, descritos en detalle en el capítulo I, se encuentran:

- Cálculo erróneo de los montos de pago
- Molestia de los pasantes por pagos realizados a destiempo
- Falta de información oportuna para la toma de decisiones

La implementación de una solución oportuna facilitará obtener una mejor, más ordenada y eficiente gestión de pagos, colaborando a prevenir las problemáticas detectadas.

En cada capítulo, el lector se encontrará con la siguiente información:

### ***Capítulo I. Introducción***

Se hallará la introducción de la investigación, la cual contiene el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, la justificación (el análisis de viabilidades operativa, técnica, económica y legal), y las proyecciones, incluyendo el alcance funcional, tecnológico y metodológico. Le permitirá al lector conocer con detalle los fundamentos de la investigación y cómo se planea dar solución a los problemas.

### ***Capítulo II. Marco referencial***

En el segundo capítulo, el lector encontrará el detalle de los conceptos necesarios para la adecuada comprensión de la investigación, en donde se definen conceptos relacionados al hardware, software, telecomunicaciones, bases de datos, metodologías de desarrollo y la terminología utilizada por el negocio. Tiene como finalidad que el lector comprenda mejor el problema que se desea solucionar.

### ***Capítulo III. Marco metodológico***

El lector encontrará, en este capítulo, la descripción del procedimiento metodológico utilizado para responder a la pregunta de la investigación, desarrollando distintos apartados como el enfoque y método de la investigación, las fuentes de información, las variables de análisis, los instrumentos utilizados, y el proceso para la recolección y el análisis de los datos.

#### ***Capítulo IV. Análisis de resultados***

Es este capítulo de describen los resultados encontrados por medio del análisis, basado en la metodología planteada con anterioridad. Brinda a la investigación una base científica para sustentar las bases teóricas discutidas, y realizar del análisis de los requerimientos.

#### ***Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones***

Describe las conclusiones y las recomendaciones obtenidas por el autor una vez completada la investigación.

#### ***Capítulo VI. Propuesta***

En este capítulo se encontrarán con la solución propuesta para mitigar la problemática estudiada. Se brindan detalles del prototipo funcional desarrollado, incluyendo información relevante relacionada al análisis, el diseño, la programación y las pruebas realizadas al prototipo funcional desarrollado.

Cabe señalar, finalmente, que la este proyecto no significó ningún costo para Verdad Informática de Costa Rica S.A., debido a que se llevó a cabo por motivo del Trabajo Final de Investigación, realizado por el autor para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería en Informática, en la Universidad Internacional de las Américas.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### Planteamiento del Problema

Se presentan, a continuación, las problemáticas encontradas en Verdad Informática de Costa Rica con relación al manejo del pago a los pasantes, las cuales se pretenden resolver con la realización de este proyecto:

1. **Cálculo erróneo de los montos de pago.** Actualmente, se requiere que el personal de recursos humanos realice un cálculo manual de las cargas y deducciones asociadas al salario de cada pasante (por ejemplo, deducciones de ley como el seguro de la Caja Costarricense de Seguro Social y deducciones adicionales como el uso de la cafetería). Los errores en este cálculo provocan pagos erróneos a los pasantes, ya sea con un pago sobre el monto o bajo este.

Esta situación genera problemas de índole financiero y contable para la compañía. Su corrección requiere trabajo adicional de las partes involucradas en el proceso como el personal de recursos humanos, los gerentes de personal y los pasantes. Un control inadecuado o desinformación con respecto a las ausencias es un factor que influye también en un cálculo incorrecto de los montos por pagar.

Entre las funciones del módulo de gestión de pagos del prototipo funcional para desarrollar en este proyecto se encuentran la carga automatizada de deducciones y el cálculo general del pago al pasante. Además, se ataca el problema de desinformación con respecto a ausencias, mediante la habilitación de un submódulo de control de ausencias, horas extras y vacaciones dentro del módulo de mantenimientos.

2. **Molestia de los pasantes por pagos realizados a destiempo.** En la actualidad, es necesario que los gerentes llenen de forma manual hojas de Microsoft Excel y formularios impresos como parte del proceso al pago de pasantes, en estos se incluye información como la cantidad de días y horas laboradas por el pasante en la quincena y se agrega, además, información como los gastos de alimentación, la cual es brindada por la cafetería del edificio. Este proceso es lento y, debido a la naturaleza del negocio, existen ocasiones en las que los gerentes no logran completar la información a tiempo para el procesamiento posterior por

parte del Departamento de Recursos Humanos. Debido a esto, es frecuente que existan atrasos en los pagos a los pasantes, lo que genera molestia o insatisfacción en muchos de ellos.

Se planea solucionar este problema por medio de los módulos de mantenimientos y gestión de pagos, los cuales facilitan a los gerentes la carga de información en el sistema y, una vez revisados y aprobados por el personal de planillas, el sistema procede con la realización del pago del periodo correspondiente.

3. **Falta de información oportuna para la toma de decisiones.** El registro de los pagos a los pasantes es manejado en las estaciones de trabajo de los encargados de planillas en el Departamento de Recursos Humanos, lo cual dificulta la obtención de información y la generación de reportes. Al no mantener los datos de manera centralizada en un sistema, se presentan situaciones en las que departamentos como el de Finanzas y Contabilidad no pueden obtener, de manera rápida y oportuna, la información requerida para toma de decisiones. Por ejemplo, saber el presupuesto para la contratación de nuevos pasantes o si existen áreas en la compañía con costos superiores a los autorizados.

Esta situación se pretende abordar mediante la implementación de este sistema en sus módulos de consultas y reportes. Al mantener la información de pagos centralizada en la base de datos y la implementación de estos módulos, se puede asegurar la obtención eficaz de información que favorezca a las distintas necesidades operativas de la compañía.

## **Objetivos**

Se describen, a continuación, el objetivo general y los objetivos específicos planteados para este proyecto.

### **Objetivo general**

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión de pagos de pasantes de la empresa Verdad Informática de Costa Rica S. A., ubicada en la Zona Franca Metropolitana, en Barreal de Heredia.

### **Objetivos específicos**

1. Realizar el análisis de los requisitos necesario para la elaboración del prototipo funcional

para el pago de pasantes de la compañía.

2. Confeccionar el diseño del prototipo funcional, de acuerdo con el análisis obtenido en el objetivo anterior.
3. Programar el prototipo funcional con base en el análisis y diseño realizados.
4. Efectuar las distintas pruebas necesarias para la comprobación del funcionamiento apropiado del prototipo.

### **Justificación**

Con este prototipo funcional, la compañía logra una mejor y más ordenada administración de los pagos quincenales realizados a los pasantes. Se minimiza la cantidad de pagos realizados con montos errados y se garantiza que estos sean ejecutados en las fechas correspondientes. Además de esto, al mantener la información en una única la base de datos, se facilita la realización de consultas y generación de reportes necesarios, según los requerimientos de las distintas áreas de la empresa. Finalmente, se favorece al Departamento de Contabilidad y finanzas al efectuar asientos contables de todas las transacciones realizadas.

De no implementarse la solución planteada, existe una alta probabilidad de que la empresa realice pagos a destiempo y con montos erróneos. Además, las distintas áreas (como recursos humanos, contabilidad y jefaturas) deberán realizar trabajos manuales para el cumplimiento de sus funciones, lo que genera una mayor carga de trabajo. Estancias fuera de horas laborales serán necesarias, lo que provoca costos de operación más elevados para la compañía.

A continuación, un estudio de viabilidad operativa, técnica, económica y legal.

### **Viabilidad operativa**

Para la implementación de este sistema, resulta innecesario realizar cambios o ajustes logísticos y de estructura organizacional, debido a que el personal continuará con sus tareas regulares y más su carga de trabajo disminuirá con el uso del sistema. Tampoco serán necesarias nuevas contrataciones o despidos, como consecuencia de la operación del sistema, debido a que el personal actualmente se encuentra sobrecargado de funciones y el sistema pretende solucionar esa situación.

Las tecnologías que se utilizan en este proyecto son utilizadas con frecuencia por los usuarios

finales (computador personal y navegador *web*), por lo que capacitaciones adicionales en uso de tecnologías o dispositivos desconocidos tampoco son requeridas. Debido a lo anterior, el proyecto cumple con la viabilidad operativa.

## **Viabilidad técnica**

### ***Hardware***

Para el prototipo, se requiere un ordenador o servidor con la capacidad de ejecutar el motor de base de datos (Oracle Database 12c Enterprise Edition) y la herramienta de desarrollo Oracle APEX. Para esto, se necesita que este cuente con las siguientes características mínimas:

- Arquitectura del sistema: procesador AMD64 o Intel EM64T.
- Memoria física (RAM): 2 GB.
- Memoria virtual (*swap*): de 2 GB a 16 GB de RAM - igual tamaño de memoria virtual; si la RAM es mayor a 16 GB - memoria virtual de 16 GB.
- Espacio en disco duro: instalación típica: 10 GB; instalación avanzada: 10 GB.
- Adaptador de video: 256 colores.
- Resolución de pantalla: 1024 X 768.
- Espacio libre en el sistema para archivos de sistema de Oracle Application Express: 265 MB (versión en inglés) o 630 MB (versión completa).
- Espacio libre en el Oracle Application Express tablespace: 220 MB.
- Espacio libre en el SYSTEM tablespace: 100 MB.
- Espacio libre en el Oracle Application Express tablespace por cada idioma adicional (aparte de inglés) instalado: 60 MB.

La compañía ya cuenta con el *hardware* necesario para el funcionamiento de estos sistemas, por lo que no se debe adquirir equipo adicional. Por otra parte, el usuario final de sistema y el programador requieren una estación de trabajo, ya sea *laptop* o PC de escritorio, capaz de correr el sistema operativo Windows 7 o superior y un navegador *web* actual. Los requerimientos de

*hardware* mínimos para la ejecución de lo anterior son los siguientes:

- Procesador de 1 gigahercio (GHz) o más rápido de 32 bits (x86) o de 64 bits (x64).
- 1 GB de RAM (32 bits) o 2 GB de RAM (64 bits).
- 16 GB de espacio disponible en el disco duro (32 bits) o 20 GB (64 bits).
- Tarjeta gráfica DirectX 9 con controlador WDDM 1.0 o superior.

### *Software*

Para el desarrollo y posterior puesta en marcha del sistema propuesto se requiere:

- Sistema operativo: Windows Server 2016 x64.
- Motor de base de datos: Oracle Database 12c Enterprise Edition.
- Herramienta de desarrollo: Oracle Application Express (APEX) 5.1.4.00.08.

Tanto el sistema operativo como el motor de base de datos requieren un licenciamiento por parte del distribuidor (Microsoft y Oracle Corporation, respectivamente), ya que no son sistemas de uso gratuito. Debido a que estos son sistemas utilizados en la actualidad por la compañía para distintas aplicaciones, ya se cuenta con estas licencias. Además, la herramienta de desarrollo (Oracle APEX) forma parte de misma licencia utilizada por el motor de base de datos, por lo que, de igual manera, se encuentra ya cubierto y no se incurre en gastos adicionales.

Con respecto al *software* requerido por el desarrollador, es necesario contar con un navegador *web* con soporte a JavaScript (JavaScript-enabled) para acceder a la herramienta Oracle APEX. De manera oficial, Oracle soporta la versión actual y su anterior inmediata de los navegadores Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari, Microsoft Internet Explorer y Microsoft Edge. Tanto el usuario final como el programador requieren una estación de trabajo que cuente con un sistema operativo actual, que soporte cualquiera de los navegadores *web* y las versiones antes mencionadas.

Los usuarios finales cuentan con acceso a una estación de trabajo que ejecuta el sistema operativo Microsoft Windows 10, además de la versión más reciente de los navegadores *web* Internet Explorer y Edge. La compañía también cubre la necesidad del programador, al brindarle una *laptop* para el desarrollo, la cual cumple con todos los requerimientos técnicos descritos.

Adicionalmente, es indispensable que exista comunicación entre los servidores que contienen la aplicación y base de datos, el servidor *web* y las estaciones de trabajo, tanto de usuarios finales como el programador. Para esto, la compañía cuenta con el *software* y *hardware* necesario (enrutadores, *switches*, cableado estructurado, red de área local, *firewall*, etc.). Por todo lo anterior, el proyecto cumple con la viabilidad técnica.

### **Viabilidad económica**

Como se especificó, la compañía ya cuenta con el *hardware* y *software* necesario para el desarrollo y la implementación de la propuesta, por lo que no es necesaria la compra de nuevo equipo o licenciamiento de herramientas. Además de esto, la compañía posee el personal necesario para la utilización del sistema (no es necesario contratar ni despedir colaboradores), por lo que el recurso humano no será tampoco un factor que influya en los costos.

Para el desarrollo de este proyecto, es necesario contar con acceso a Internet, el cual se encuentra disponible en las oficinas de la compañía, motivo por el cual no se incurre en gastos adicionales. En la siguiente tabla se detallan las actividades realizadas por el programador como parte del desarrollo de este proyecto, así como los costos asociados con estas. Cabe mencionar que la información presentada en esta tabla se muestra solo como referencia, debido a que no se realizarán cargos a la empresa. El motivo de esto es que el sistema se estará realizando como parte del Proyecto Final de Graduación (TFG) para obtener el grado de bachillerato en la carrera de Ingeniería en Informática.

Tabla 1. *Costos asociados al pago del programador del sistema*

Actividad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Análisis	8 días	₡13,530.00	₡108,240.00
Diseño	10 días	₡13,530.00	₡135,300.00
Desarrollo	30 días	₡13,530.00	₡405,900.00
Pruebas	10 días	₡13,530.00	₡135,300.00

Total	58 días	€13,530.00	€784,740.00
-------	---------	------------	-------------

Fuente: elaboración propia.

El costo unitario presentado en la tabla corresponde al salario mínimo diario de un programador de computación, obtenido de la lista de salarios mínimos por ocupación año 2019 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica, consultado vía *web*. Conforme a lo anterior, se cumple con la viabilidad económica.

### **Viabilidad legal**

Se cumplen y respetan las leyes y reglamentos vigentes para la realización de este proyecto. Entre estas leyes y reglamentos se encuentran las siguientes:

- Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Ley n.º 8968): la información que se obtendrá, manipulará y utilizará durante el desarrollo del proyecto será únicamente con este fin. En el caso de que el prototipo entre en operación los datos serán de uso exclusivo y no se compartirán con terceros.
- Ley de Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual (Ley n.º 8039): las herramientas para utilizar serán gratuitas o se pagará el licenciamiento.
- Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Ley n.º 6683): se protege a los autores intelectuales y a sus obras, ya que se mencionarán en las citas bibliográficas respectivas y se incluirán en las referencias. Además, la organización donde se desarrollará el proyecto no distribuirá el prototipo sin consentimiento del desarrollador y solamente se utilizará para los fines para los cuales será desarrollado.

Debido a lo anterior, el proyecto cumple con la viabilidad legal.

### **Proyecciones**

Se presentan, a continuación, las proyecciones o alcances planteados para este proyecto.

#### **Alcance funcional**

Enseguida se enumeran y explican los módulos desarrollados.

1. **Carga de información de pasantes.** Módulo para obtener información relevante de los empleados (pasantes), por ejemplo, su nombre, salario, gerente, estatus laboral, etc. Para hacerlo, se realiza una integración con el sistema Global de Recursos Humanos (Workday), el cual administra, de manera centralizada, este tipo de datos. La funcionalidad principal de este módulo es obtener los datos sobre los pasantes, requeridos por el prototipo. No toda la información contenida en Workday se necesitará en y si es necesario realizar cambios a los datos una vez cargados, esto se hará de manera local, sin afectar la información (esto se debe a que los datos de Workday están centralizados y cualquier cambio en esta se debe hacer por medio de sus propios módulos de mantenimiento).
  
2. **Consultas.** Módulo por medio del cual los usuarios obtienen información relativa a los pasantes. Las consultas disponibles y la información desplegada pueden variar, según tipo de usuario, sea un gerente o supervisor o personal del Departamento de Recursos Humanos. Ejemplos de consultas que los usuarios pueden realizar son las siguientes:
  - Listado de pasantes.
  - Pasantes por departamento.
  - Pasantes por gerente.
  - Listado de pasantes activos e inactivos.
  - Listado de pasantes por centro de costos
  
3. **Mantenimientos.** Su función es brindar a los usuarios la posibilidad de realizar ajustes o actualizaciones a los datos administrados por sistema. Ejemplos de mantenimientos son los siguientes:
  - Incorporación o dada de baja de pasantes.
  - Actualización de salarios.
  - Actualización de estatus laboral (activo o inactivo).
  - Actualización de datos personales del pasante.
  - Control de ausencias, horas extras y vacaciones.

4. **Gestión de pagos.** En este módulo se realizan tareas de procesamiento relativas al pago de los pasantes como:
  - Carga de deducciones (de ley y otras aplicables).
  - Cálculo general de pago.
  - Aplicación del pago (por medio de la integración con el sistema de cheques).
5. **Generación de asiento contable.** Una vez realizada la aplicación del pago al pasante, se realiza la carga de los costos, mediante la generación de un asiento contable. Para llevarlo a cabo, se realiza una integración con el sistema contable Oracle Financials.
6. **Reportes.** Se brinda al usuario la posibilidad de realizar distintos reportes, de acuerdo con la necesidad. Por ejemplo:
  - Reporte de pagos por pasante.
  - Reporte de pagos por gerente o departamento.
  - Reportes mensuales o anuales de costos por departamento o centro de costos.

Los reportes se pueden exportar a distintos formatos como Excel, HTML o PDF.

7. **Seguridad.** Se utilizará el método llamado Single Sign-On (SSO) para la autenticación de los usuarios, el cual brinda la facilidad de obtener acceso a la herramienta, por medio de las credenciales de sistema (Windows). Para lograrlo, será necesario realizar una integración con los sistemas de Active Directory de la compañía.

Una de las ventajas de utilizar esta metodología es que el usuario no requiere crear una nueva cuenta de usuario ni contraseña, esto refuerza la seguridad en general al evitar el manejo de múltiples credenciales por parte de este.

### **Alcance tecnológico**

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizan los sistemas y las herramientas mencionadas a continuación:

- Sistema Operativo: Microsoft Windows Server 2016 x64 (servidor) y Microsoft

Windows 7 (*laptop* desarrollador).

- Herramienta de Desarrollo: Oracle Application Express (APEX) 5.1.4.00.08.
- Motor de base de datos: Oracle Database 12c Enterprise Edition, Release 12.2.0.1.0.

### **Alcance metodológico**

Para el presente proyecto, los requerimientos de la aplicación se encuentran definidos desde el inicio y son estables, por lo que se utiliza el modelo de desarrollo en casada. Las etapas del ciclo de vida del desarrollo de *software* para realizar son:

- Análisis.
- Diseño.
- Programación.
- Pruebas.

Debido a la naturaleza del proyecto (prototipo funcional), las siguientes fases no forman parte de este:

- Implementación.
- Documentación.
- Mantenimiento.

## **CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL**

Se presenta, a continuación, el marco referencial, con el cual se pretende comprender mejor los conceptos del problema a solucionar con este proyecto.

### **Hardware**

#### **Procesador**

Según Moreno y Serrano (2010), el procesador “es el componente central del ordenador, encargado de procesar la información y de dirigir la actividad de todo sistema informático” (p. 42).

#### **Memoria principal**

“La memoria principal (main memory) es la parte del ordenador donde residen los programas y los datos que estos utilizan en el momento de su ejecución” (Martínez, Boluda y Pérez, 2001, p. 129).

#### **Disco duro**

“El disco duro es el principal medio de almacenamiento de escritura, no volátil, de velocidad intermedia en la mayoría de las computadoras. El disco duro almacena la información en serie sobre un disco fijo con algunos o muchos platos” (Morris y Kime, 2005, p. 553).

#### **Computadora (PC)**

De acuerdo con Cedano, Cedano, Rubio y Vega (2014), “la computadora es una máquina capaz de realizar y controlar, a gran velocidad, cálculos y procesos complicados que requieren una toma rápida de decisiones” (p. 20).

#### **Servidor**

Es una “computadora que manipula peticiones de datos e-mail, servicios de redes y transferencia de archivos de otras computadoras. Además, puede referirse a un *software* específico, como el servidor WWW” (Cedano *et al.*, 2014, p. 184).

## **Software**

### **Programa o software**

“Aquellos elementos del sistema que no tienen naturaleza física y que se usan para el procesamiento de la información” (Moreno *et al.*, 2010, p. 17).

### **Sistema informático**

De acuerdo con Moreno *et al.* (2010):

Un sistema informático (SI) es un conjunto de dispositivos, con al menos una CPU o unidad central de proceso, que estarán física y, lógicamente, conectados entre sí, a través de canales, lo que se denomina modo local o se comunicarán por medio de diversos dispositivos o medios de transporte, en el llamado modo remoto. Estos elementos se integran por medio de una serie de componentes lógicos o *software* con los que pueden interaccionar uno o varios agentes externos, entre ellos el hombre (p. 17).

### **Navegador web (web browser)**

“Aplicación para visualizar todo tipo de información y navegar por la www con funcionalidades plenamente de multimedia”. (Cedano *et al.*, 2014, p. 173).

### **Lenguaje de programación**

Según Cedano *et al.* (2014), un lenguaje de programación “es el conjunto de símbolos y caracteres que se combinan siguiendo unas reglas de sintaxis predefinida y con esto permitir la transmisión de instrucciones a la computadora” (p. 160).

### **Sistema operativo**

Según Patterson y Hennessy (2011), un sistema operativo es un “programa de supervisión que gestiona los recursos de un computador para provecho de los programas que se ejecutan en esa máquina”. (p. 10).

### **Herramienta de desarrollo**

De acuerdo con Kernighan y Plauger, una herramienta de desarrollo de *software* es “un

programa informático que los programadores de sistemas utilizan para crear, depurar, mantener o soportar otros programas o aplicaciones” (p. 352).

## **Licencia**

Según Gómez (2005), una licencia de *software* es un “contrato entre el desarrollador de un *software* sometido a propiedad intelectual y a derechos de autor y el usuario, en el cual se definen con precisión los derechos y deberes de ambas partes” (p. 1).

## **Telecomunicaciones**

### **Router, enrutador o encaminador**

“Es un dispositivo que conecta dos redes locales y es el responsable de gestionar y clasificar el tráfico entre ellas. En sistemas complejos opera como filtro de seguridad para prevenir fallas en la red local” (Cedano *et al.*, 2014, p. 132).

### **Switch**

Según Cedano *et al.* (2014), un *switch* o conmutador:

Es un dispositivo de lógica digital que opera en la capa 2 del modelo OSI. Su función es conectar dos o más segmentos de red, orientado los datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC del destino de los paquetes de red. Proporciona la posibilidad de trabajar con redes LAN virtuales y la capacidad de incorporar conmutación múltiple con diferentes sistemas de comunicación (p. 133).

### **Firewall**

De acuerdo con Cedano *et al.* (2014), *firewall* es:

Combinación de *hardware* y *software* la cual divide una red de área local en dos o más partes con propósitos de seguridad. Su objetivo básico es asegurar que las comunicaciones entre esta red e Internet se realicen conforme a las políticas de seguridad de la organización que lo instala (p. 176).

### **LAN**

Según Cedano *et al.* (2014):

Son redes de propiedad privada, su alcance es de unos cuantos kilómetros de extensión. Se pueden utilizar, por ejemplo, en el hogar, oficina o institución educativa. Se utilizan para conectar computadoras personales o estaciones de trabajo, con la finalidad de compartir recursos e intercambiar información (p. 128).

## Bases de datos

### Base de datos

“Una base de datos es una fuente central de datos, con el fin de que varios usuarios la compartan para su uso en varias aplicaciones” (Kendall y Kendall, 2011, p. 403).

### Sistema de administración de bases de datos (DBMS)

Según Kendall *et al.* (2011), es un “*software* que organiza los datos en una base de datos; provee la capacidad de almacenamiento, organización y recuperación de los datos” (p. 563).

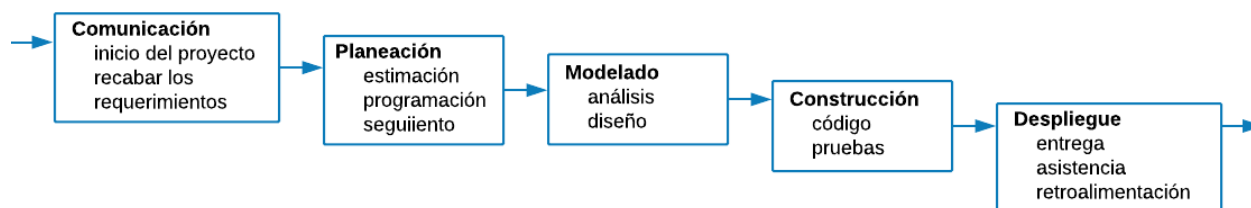
“Productos de *software* como Microsoft Access, Oracle, Microsoft SQL Server, Sybase ASE, DB2, Ingres y MySQL son DBMS” (Oppel, 2010, p. 5).

## Metodología de desarrollo

### Modelo de la cascada

Según Pressman (2010), el modelo de la cascada “sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del *software*, que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza, a través de planeación, modelado, construcción y despliegue, para concluir con el apoyo del *software* terminado” (p. 34). El concepto anterior se ilustra en la siguiente figura.

Figura 1. Modelo de la cascada



Fuente: Pressman (2010, p. 34).

## **Scrum**

Según Garzás, Enríquez e Irrazábal (2012):

Scrum es una metodología ágil, cuyo objetivo es obtener resultados rápidos, adaptándose a los cambios de las necesidades de los clientes. Las características principales de Scrum pueden resumirse en dos:

- El desarrollo *software* mediante iteraciones incrementales.
- Las reuniones a lo largo del proyecto.

Para esto, como metodología ágil que es, Scrum define un ciclo de vida iterativo e incremental, mejorando la gestión de los riesgos y aumentando la comunicación (pp. 42-43).

## **Términos de negocio**

### **Pasantía**

- Las pasantías son trabajos o servicios realizados por estudiantes universitarios en la compañía, se relacionan con sus proyectos o requisitos de graduación. El programa de pasantías de Verdad Informática de Costa Rica S. A. involucra al estudiante en un entorno de trabajo profesional, bajo la supervisión y monitoreo de profesionales en ejercicio.
- Típicamente, las pasantías se realizan por el periodo de un semestre. Estas son pagadas y existe la posibilidad de que el estudiante reciba crédito académico por realizarla.

### **Pasante**

- Es un estudiante universitario que realiza una pasantía en la empresa. Los estudiantes provienen comúnmente de universidades públicas nacionales, la pasantía es un requisito de graduación y cursan carreras que ayudan a cubrir necesidades en áreas como Recursos Humanos, Finanzas, Operaciones y Tecnologías de Información.
- Los pasantes son considerados empleados temporales de tiempo completo o de tiempo parcial.

### **Salario**

- Se refiere al monto en colones pagado por la compañía a sus trabajadores por realizar las

funciones por las que fueron contratados.

### **Deducciones de ley**

- Son los montos que se le deducen del salario al trabajador por concepto de seguro social (CCSS), seguro de pensiones, pensión complementaria (LPT) e impuestos de renta (cuando aplique), de acuerdo con la legislación nacional vigente.

### **Centro de costos**

- Grupo en la organización dentro del cual todo empleado forma parte. Es una subdivisión de los distintos departamentos y proyectos que permiten administrar, de una mejor manera, los costos de las operaciones de la compañía. Los empleados son asignados a un centro de costos u otro, de acuerdo con su puesto.

### **Asiento contable**

- En el caso de este proyecto, se refiere al registro o anotación financiera realizada en el sistema contable utilizado por la compañía (Oracle Financials), el cual contiene datos referentes a los pagos realizados a los pasantes de la compañía.

### **Cálculo de pago**

- Proceso que incluye las operaciones matemáticas necesarias para determinar el salario neto de los pasantes y realizar el pago respectivo. Incluye variables como el salario bruto, las deducciones de ley aplicables y otras deducciones por uso de facilidades de la compañía.

### **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se abordan los métodos utilizados para responder a la problemática de investigación descrita en anteriores capítulos. Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan que la investigación “es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema” (p. 4).

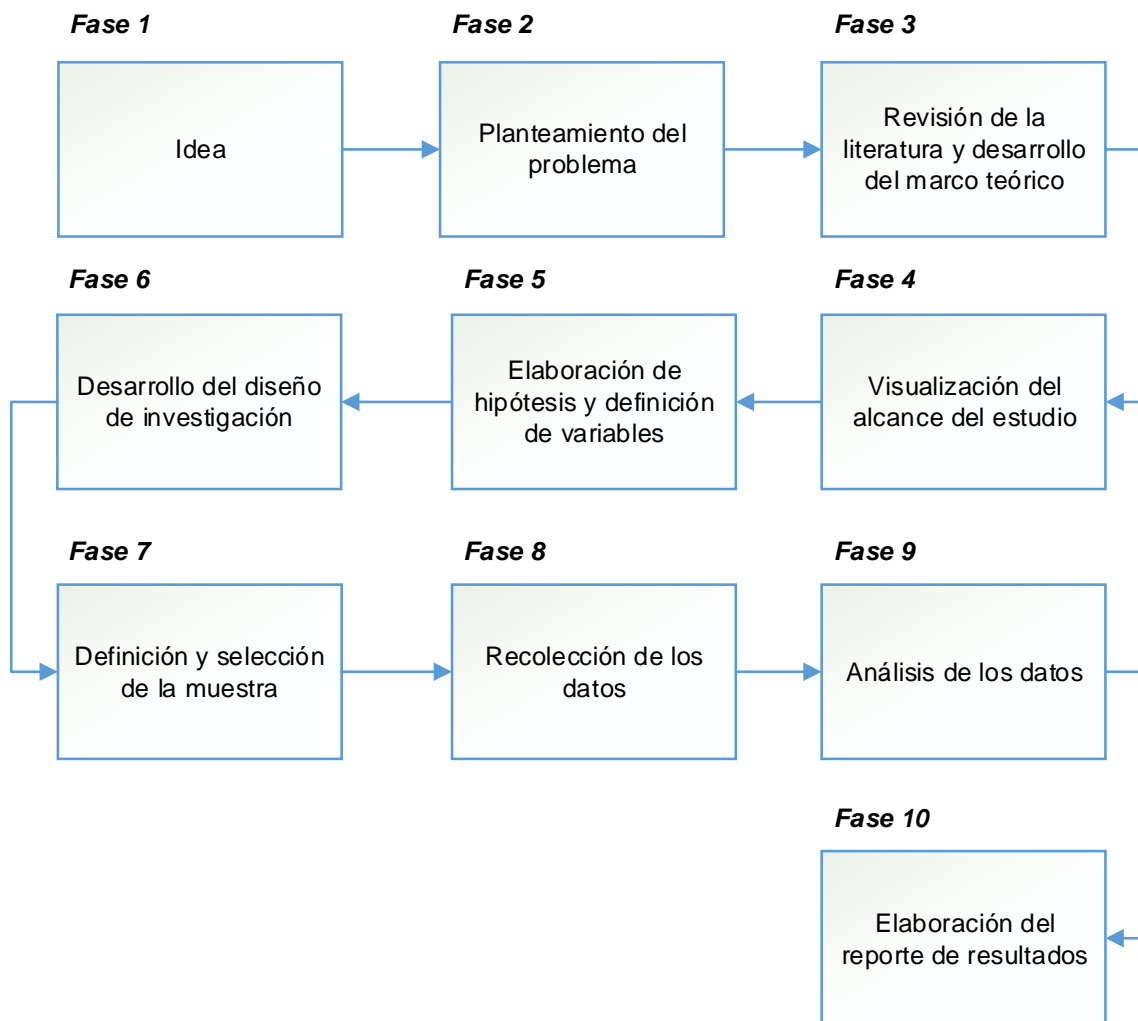
#### **Métodos de investigación**

Existen tres métodos o enfoques de investigación: el cuantitativo, el cualitativo y el mixto. “Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación y resultan igualmente valiosos. Son, hasta ahora, las mejores formas diseñadas por la humanidad para investigar y generar conocimientos” (Hernández *et al.*, 2014, p. 2).

#### **Enfoque cuantitativo**

Según Hernández *et al.* (2014), el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4). El proceso cuantitativo se representa en la siguiente figura:

Figura 2. Proceso cuantitativo

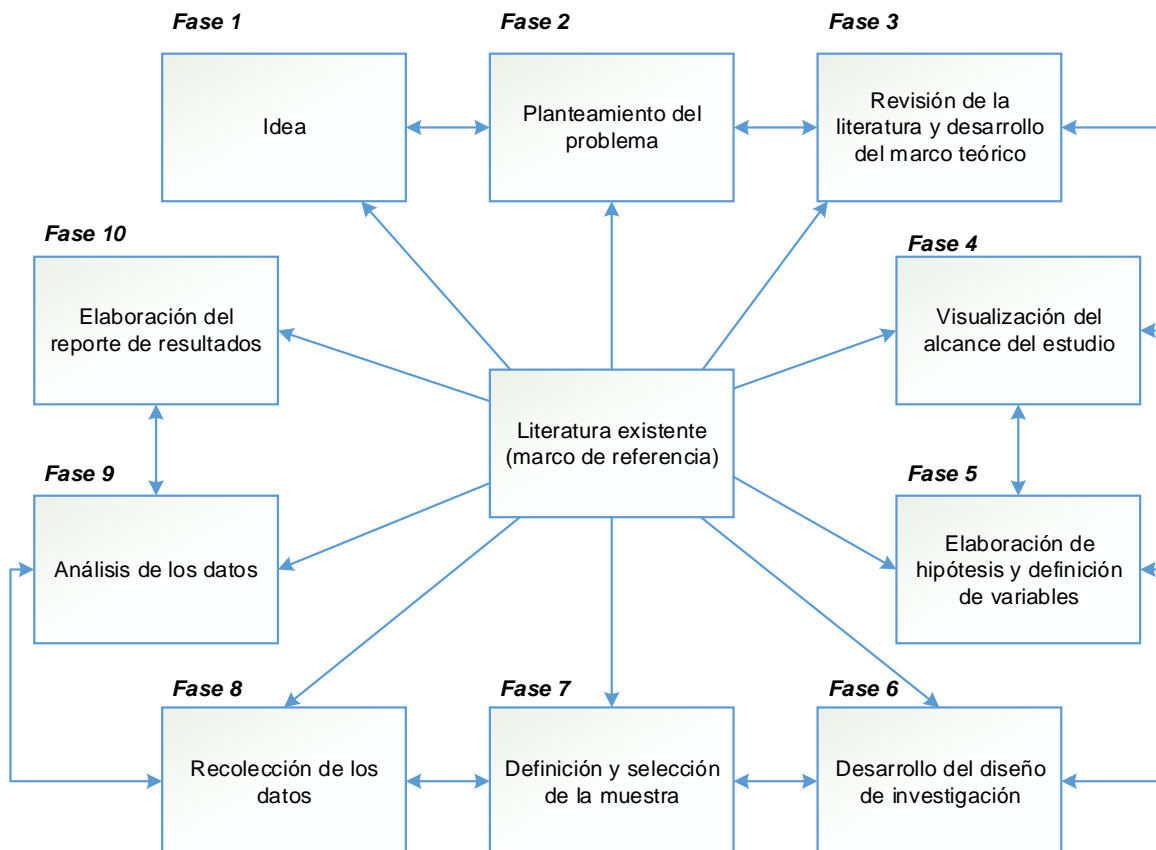


Fuente: Hernández *et al.* (2014, p. 5).

### Enfoque cualitativo

Según Hernández *et al.* (2014), el enfoque cuantitativo “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p. 7). En la siguiente figura se representa el proceso cualitativo:

Figura 3. Proceso cualitativo



Fuente: Hernández *et al.* (2014, p. 7).

### Enfoque mixto

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014):

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (p. 534).

En otras palabras, el enfoque de investigación mixto combina ambos enfoques cuantitativo y cualitativo, aprovecha las fortalezas de cada uno y minimiza sus debilidades.

### Enfoque utilizado

Es necesario utilizar un enfoque de investigación mixto, debido a que, para comprobar los

diversos aspectos que implican la elaboración de este prototipo funcional, se requieren técnicas de ambos métodos (cuantitativo y cualitativo), como la realización y aplicación de cuestionarios y entrevistas.

### **Tipos de investigación**

Existen tres distintos tipos de investigación: descriptiva, exploratoria y explicativa. En este apartado se explica de qué trata cada una y se señala cuál de estos es el utilizado para la realización de este proyecto.

#### **Investigación descriptiva**

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014), un estudio descriptivo “busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (s. p.).

#### **Investigación exploratoria**

Según Hernández *et al.* (2014), los estudios exploratorios “se emplean cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado o novedoso” (p. 91).

#### **Investigación explicativa**

Para Hernández *et al.* (2014), los estudios explicativos “pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian”.

#### **Tipo de investigación utilizado**

La presente investigación es descriptiva, debido a que resulta primordial describir los procesos y las actividades realizadas en la actualidad por los empleados de la compañía, para realizar las labores correspondientes al pago de los pasantes.

#### **Fuentes de información**

Las distintas fuentes de información se clasifican comúnmente en tres niveles: primarias, secundarias y terciarias. A continuación, se explica en qué consiste cada una de estas y cuál o cuáles

son las utilizadas para el desarrollo de esta investigación.

### **Fuente de información primaria**

Según Romanos (2000):

Las fuentes primarias contienen información original, producto de una investigación o una actividad eminentemente creativa. Son fuentes destinadas a comunicar los resultados del conocimiento y de la creación. Se estructuran en discursos textuales o icónicos consecutivos, coherentes y dependientes en su significado y siguen la lógica y el diseño de cada disciplina o arte elegidos (p. 18).

### **Fuente de información secundaria**

De acuerdo con Romanos (2000), “Las fuentes secundarias contienen información primaria reelaborada, sintetizada y reorganizada o remiten a ella. Son fuentes especialmente diseñadas para facilitar y maximizar el acceso a las fuentes primarias o a sus contenidos” (p. 19).

### **Fuente de información terciaria**

Romanos (2000) menciona lo siguiente sobre las fuentes terciarias de información:

Las fuentes terciarias contienen información sobre fuentes secundarias y remiten a ellas. Se estructuran en discursos textuales fragmentados, coherentes e independientes en su significación y siguen la lógica y el diseño de las bases de datos, con campos recuperables mediante diferentes recursos especialmente elaborados para esto (p. 19).

### **Fuentes de información para utilizar**

Para la realización de este proyecto se utilizan fuentes primarias (por ejemplo, encuestas y entrevistas a los usuarios del prototipo), secundarias (manuales de procedimientos en la compañía y otras referencias bibliográficas como libros, revistas, sitios *web*, etc.) y terciarias de información (catálogos de libros, buscadores de artículos de revistas, etc.).

### **Variables de análisis**

Según Hernández *et al.* (2014), “una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse” (p. 105). Existen tres definiciones de variables: conceptual, operacional e instrumental.

### Definición conceptual

De acuerdo con Kerlinger y Lee (citados por Hernández *et al.*, 2014), “se tratan de definiciones de diccionarios o de libros especializados” (p. 119).

### Definición operacional

Es el “conjunto de procedimientos y actividades que se desarrollan para medir una variable” (Hernández *et al.*, 2014, p. 120).

### Definición instrumental

Se entiende por variable o definición instrumental la manera en la que se puede medir la variable, es decir, los instrumentos específicos que van a utilizarse para recolectar la información de esta variable. Se presenta, a continuación, el cuadro de variables definidas para este proyecto, el cual contiene la definición conceptual, operacional e instrumental aplicables a cada uno de los objetivos específicos planteados.

Tabla 2. *Cuadro de variables*

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Realizar el análisis de los requisitos para la elaboración del prototipo funcional para el pago de pasantes de la compañía.	Casos de uso	“En UML, una secuencia de transacciones en un sistema; el propósito es producir algo de valor para un actor en el sistema; se concentra en lo que hace el sistema, en lugar	Reuniones con personal Entrevistas Encuestas	Guía de entrevistas Cuestionarios

		de en cómo lo hace”. (Kendall <i>et al.</i> , 2011, p. 558)		
	Requerimientos	“La totalidad de características que debe incluir el nuevo sistema” (Cáceres, 2014, p. 28)	Reuniones con personal Entrevistas Encuestas	Guía de entrevistas Cuestionarios
Confeccionar el diseño del prototipo funcional de acuerdo con el análisis obtenido en el objetivo anterior.	Arquitectura del sistema	“Conceptos fundamentales o propiedades de un sistema en un entorno definido, encarnado en elementos, las relaciones que existen entre ellos y los principios que guían su diseño y evolución”. (ISO/IEC/IEEE 42010, 2011, p. 2)	Crear el diseño de arquitectura de sistema que se utilizará en el desarrollo del prototipo.	Lucidchart Drawio
	Diagrama de base de datos (diagrama entidad-relación)	“Una representación gráfica de un modelo E-R”. (Kendall <i>et al.</i> , 2011, p. 559)	Crear el diagrama de base de datos.	Cacoo Lucidchart

	Diagrama de flujo de datos	“Representación gráfica de los procesos de datos, flujos de datos y almacenes de datos en un sistema comercial”. (Kendall <i>et al.</i> , 2011, p. 559)	Crear el diagrama de flujo de datos.	Cacoo  Microsoft Visio
Programar el prototipo funcional con base en el análisis y diseño realizados.	Prototipo	Según Granollers (2014), “Los prototipos de <i>Software</i> son implementaciones realizadas con técnicas de programación del sistema interactivo propuesto que reproducen el funcionamiento de una parte importante de las funcionalidades con el objetivo de probar determinados aspectos del sistema final”.	Módulos que componen el prototipo.	Código fuente desarrollado en Oracle APEX

		(párr. 1)		
Efectuar las distintas pruebas necesarias para la comprobación del funcionamiento apropiado del prototipo.	Casos de prueba	De acuerdo con Patton (2001), casos de prueba son las entradas específicas que intentarás y los procedimientos que seguirás cuando pruebas el <i>software</i> . (p. 65)	Realizar las pruebas	Lista de chequeo  Prototipo funcional

Fuente: elaboración propia.

## **Población**

Según Lepkowski (2008), citado por Hernández *et al.* (2014), “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 174). Para este proyecto, se cuenta con dos poblaciones, el personal de recursos humanos y los gerentes o supervisores de los pasantes. En ambos casos, están compuestas por empleados de la compañía Verdad Informática de Costa Rica S. A., ubicada en Barreal de Heredia.

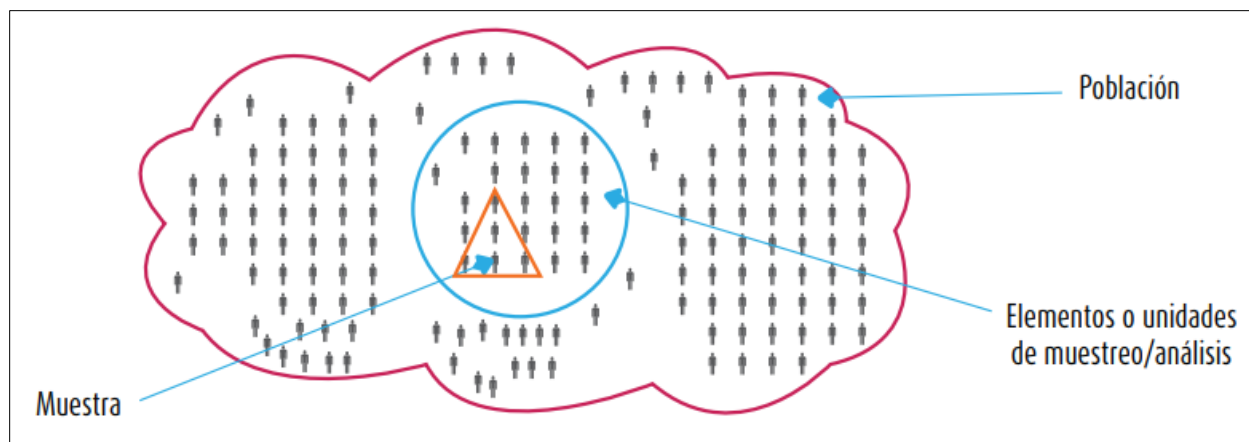
Se determinó que el proyecto contará con estas dos poblaciones, debido a que mantienen distintos roles y sus funciones en el prototipo funcional se encuentran claramente diferenciadas. Por una parte, el personal de Recursos Humanos tiene acceso completo a módulos como el del cálculo de pagos, consultas, mantenimientos y reportes, mientras que los gerentes cuentan con un acceso más limitado o restringido a los módulos de mantenimiento, consultas y reportes. La población total de Recursos Humanos es de cuatro, la de supervisores o gerentes es veinticinco.

## **Muestra**

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014), “la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus

características al que llamamos población” (p. 175). Lo anterior se describe en la siguiente figura.

*Figura 4.* Representación de una muestra como subgrupo



Fuente: Hernández et al. (2014, p. 175).

Las muestras se dividen en dos tipos o ramas: las muestras probabilísticas y las muestras no probabilísticas o dirigidas.

### **Muestra probabilística**

“Subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos” (Hernández *et al.*, 2014, p. 175).

### **Muestra no probabilística o dirigida**

“Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación” (Hernández *et al.*, 2014, p. 176). Para efectos de esta investigación, se utiliza una muestra probabilística.

### **Cálculo del tamaño de la muestra**

La fórmula que se utiliza para el cálculo del tamaño de la muestra depende de si la población o universo es conocido (finito) o desconocido (infinito). Para este proyecto, debido a que las poblaciones son conocidas, se utiliza la fórmula para el cálculo con población conocida o finita, detallada a continuación.

### ***Cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población***

De acuerdo con Torres y Paz (s. f.), la siguiente es la fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

En donde:

- n: Tamaño de muestra a calcular.
- N: Tamaño de la población.
- Z: Nivel de confianza.
- p: Probabilidad de éxito o proporción esperada.
- q: Probabilidad de fracaso.
- d: precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

A continuación, se presenta el cálculo realizado para la obtención de la muestra de ambas poblaciones definidas para este proyecto (personal de recursos humanos y gerentes o supervisores), con la fórmula descrita.

### ***Cálculo del tamaño de la muestra: personal de recursos humanos***

Debido a los siguientes valores:

- N = 4.
- Z = 1.96 (95 %).
- p = 0.5.
- q = 0.5.
- d = 0.1 (10 %).

$$n = \frac{4 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.1^2 \times (4 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{3.8416}{0.9904}$$

$$n = 3.878$$

El tamaño de la muestra a utilizar (n) es de cuatro.

### ***Cálculo del tamaño de la muestra: supervisores o gerentes***

Debido a los siguientes valores:

- N = 25.
- Z = 1.96 (95 %).
- p = 0.9.
- q = 0.1.
- d = 0.2 (20 %).

$$n = \frac{25 \times 1.96^2 \times 0.9 \times 0.1}{0.2^2 \times (25 - 1) + 1.96^2 \times 0.9 \times 0.1}$$

$$n = \frac{8.6436}{1.305744}$$

$$n = 6.619$$

El tamaño de la muestra a utilizar (n) es de siete.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Hernández *et al.* (2014) explican que un instrumento de medición es el “recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” (p. 199). Además, menciona que “toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad” (p. 200).

#### **Confiabilidad**

“Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (Hernández *et al.*,

2014, p. 200).

### **Validez**

“Grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (Hernández *et al.*, 2014, p. 200).

### **Objetividad del instrumento**

“Grado en que el instrumento es permeable a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores que lo administran, califican e interpretan” (Hernández *et al.*, 2014, p. 206). Para el desarrollo de este proyecto, se utilizan los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- Cuestionarios.
- Guías de entrevistas.

### **Proceso para la recolección y análisis de datos**

La recolección y el análisis de los datos obtenidos durante esta investigación, se realizó por medio de:

- Entrevistas semiestructuradas a los pasantes y personal de Recursos Humanos. Para esto, se programaron reuniones de quince minutos, en salas de reunión habilitadas en las instalaciones de la compañía. Se utilizaron guías de entrevistas para su realización y la información obtenida se presenta en forma resumida en este documento. Además, se utilizan casos de uso para presentar los requerimientos indicados por los usuarios.
- En el Apéndice A del presente documento se encuentra la guía de entrevista n.º 1, dirigida a la gerente del Área de Planillas del Departamento de Recursos Humanos. Asimismo, en el Apéndice B se encuentra la guía de entrevista n.º 2, dirigida a pasantes de la compañía.
- Aplicación de encuestas. Estas se realizaron, de manera electrónica, por medio de la herramienta Google Forms. Los enlaces a los cuestionarios fueron enviados por correo electrónico a los integrantes de la muestra y se realizó un análisis de las respuestas por medio de la misma herramienta (este se presenta en el siguiente capítulo). Las preguntas

realizadas en el cuestionario son cerradas, esto ha permitido una mejor y más rápida codificación y análisis por parte del investigador. En el análisis se presentan también gráficos que ilustran las respuestas obtenidas en cada pregunta.

En el Apéndice C se encuentra el cuestionario aplicado, el cual se dirigió a la muestra de la investigación, conformada por personal de recursos humanos y supervisores o gerentes encargados de los pasantes.

## CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados de la aplicación de los instrumentos y el proceso de recolección de datos y su análisis, definidos y detallados en el capítulo anterior.

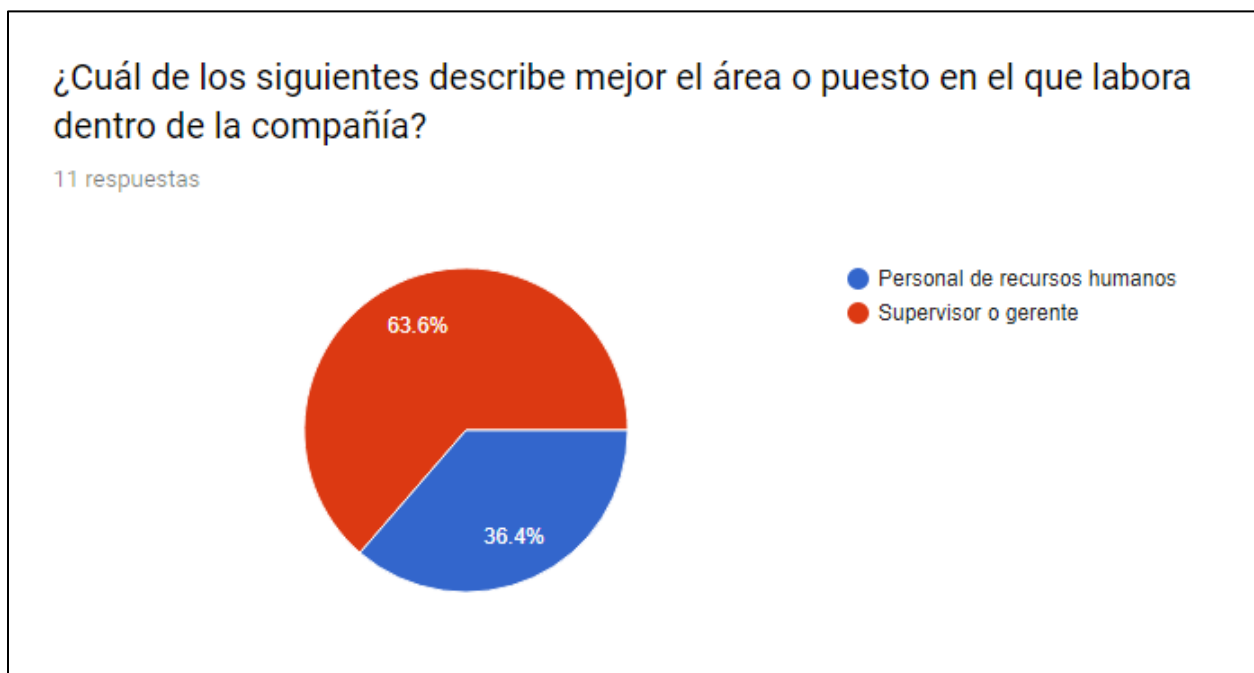
### **Análisis de la encuesta**

Enseguida se presenta el análisis de los resultados obtenidos por medio de la aplicación de la encuesta planteada, aplicada a la muestra identificada del prototipo.

#### **Pregunta 1: ¿Cuál de los siguientes describe mejor el área o puesto en el que labora dentro de la compañía?**

Conocer el puesto en el que se desarrolla es importante para fines de esta encuesta, esto para lograr un mejor entendimiento y análisis adecuado de las respuestas obtenidas. Los resultados indican que, en concordancia con la muestra obtenida con anterioridad, 4 de los 11 usuarios encuestados (36.4 %) pertenecen al Departamento de Recursos Humanos de la compañía, mientras que los restantes 7 (63.6 %) son usuarios que mantienen un puesto de gerencia o supervisión.

Gráfico 1. Pregunta 1

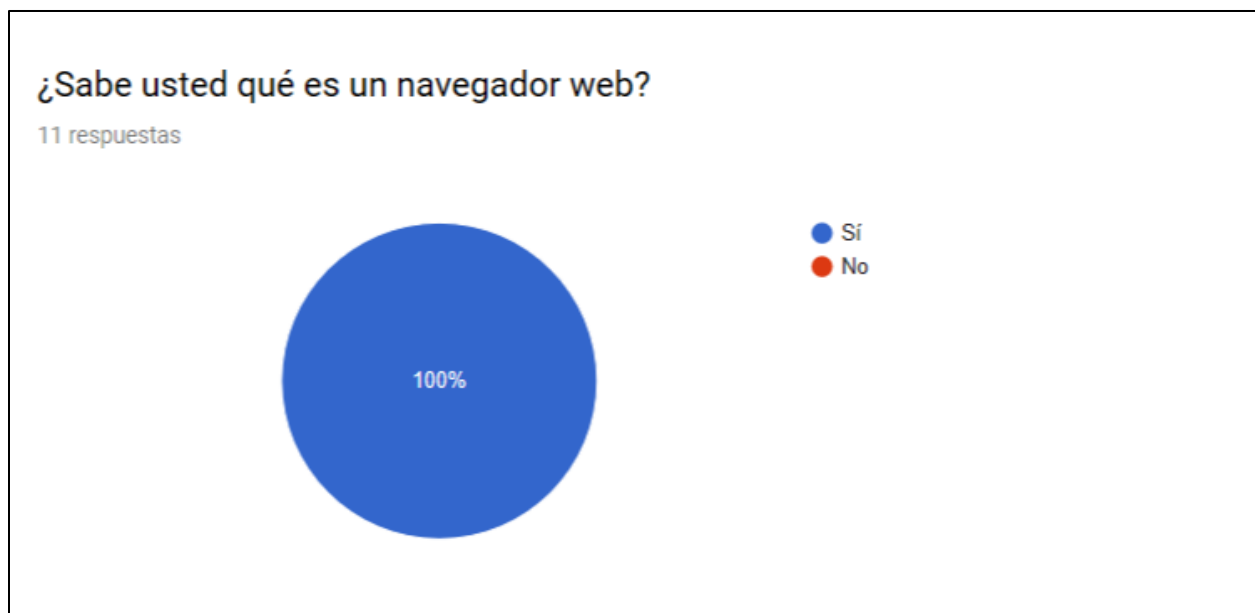


Fuente: elaboración propia.

### Pregunta 2: ¿Sabe usted qué es un navegador web?

El objetivo de esta pregunta es conocer si los usuarios están familiarizados con el concepto de navegador *web* y así determinar si es viable realizar una aplicación que funcione, a través de estos. El resultado es un 100 % de respuestas positivas, con lo cual es posible comprobar que los usuarios del prototipo funcional conocen este concepto.

Gráfico 2. Pregunta 2

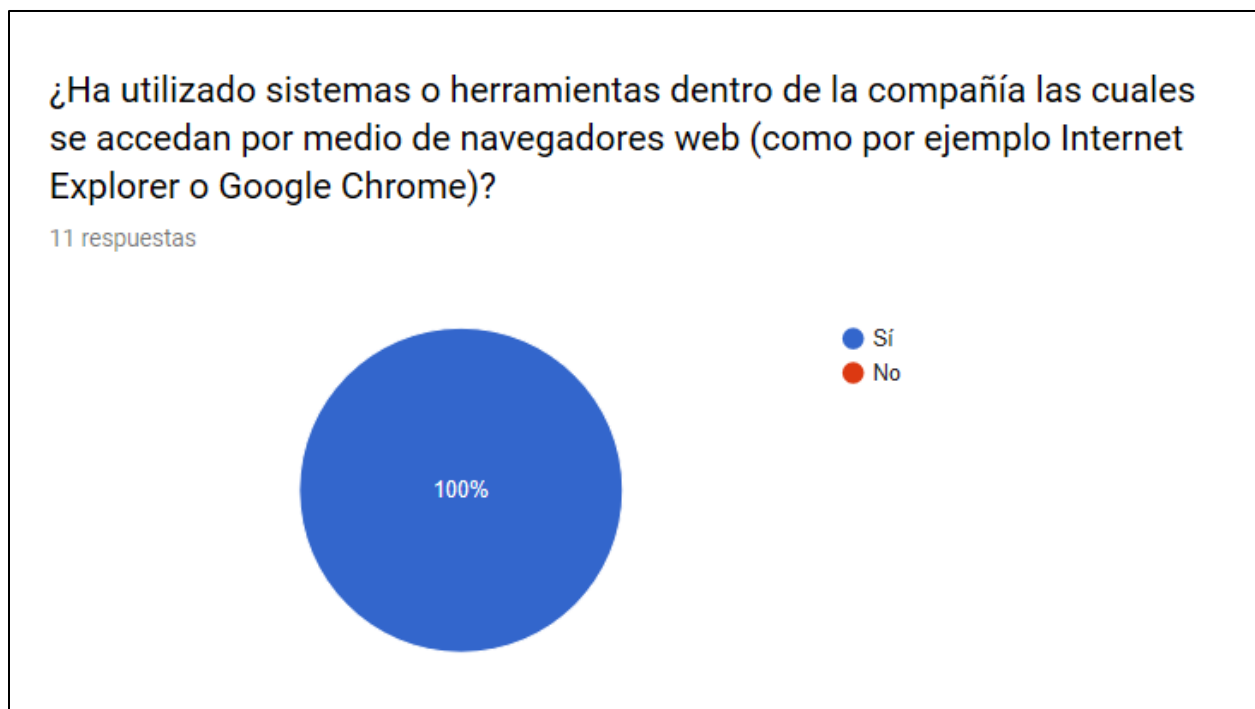


Fuente: elaboración propia.

**Pregunta 3: ¿Ha utilizado sistemas o herramientas dentro de la compañía las cuales se accedan por medio de navegadores web (por ejemplo, Internet Explorer o Google Chrome)?**

Determinar si los usuarios manejan sistemas en entornos *web* es importante, debido a que brinda al analista programador una mejor idea de si la solución a ser adoptada fácilmente por los usuarios, al trabajar con aplicaciones similares. Como resultado de esta pregunta, se obtuvo una totalidad de respuestas positivas, lo cual confirma que los usuarios están familiarizados con el entorno sobre el cual se desarrolla la solución y entrenamientos adicionales en esta área serán innecesarios.

Gráfico 3. Pregunta 3

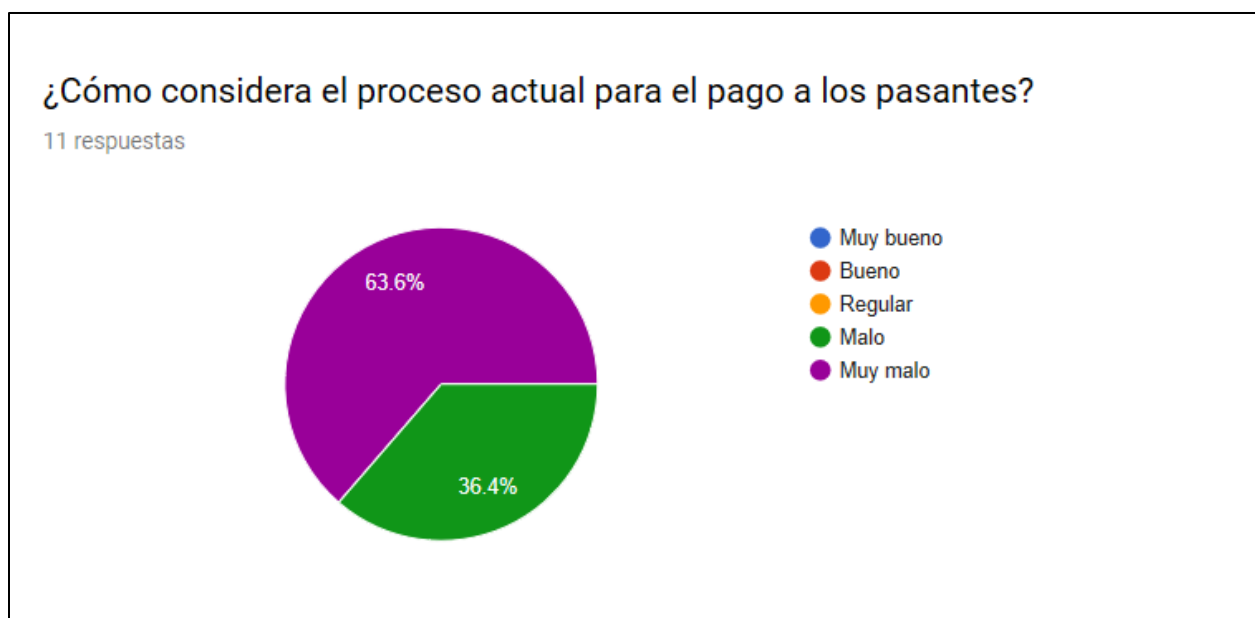


Fuente: elaboración propia.

#### **Pregunta 4: ¿Cómo considera el proceso actual para el pago a los pasantes?**

El propósito de esta pregunta es conocer el grado de satisfacción de los encuestados con el proceso actual de pago a los pasantes y así saber si puede existir campo para mejoras. Según las respuestas obtenidas, un 63.6 % de los encuestados opinan que el proceso actual es muy malo, mientras que el restante 36.4 % lo consideran malo. Esto reafirma la necesidad de hacer un cambio que beneficie a los involucrados y modifique su percepción del proceso.

Gráfico 4. Pregunta 4

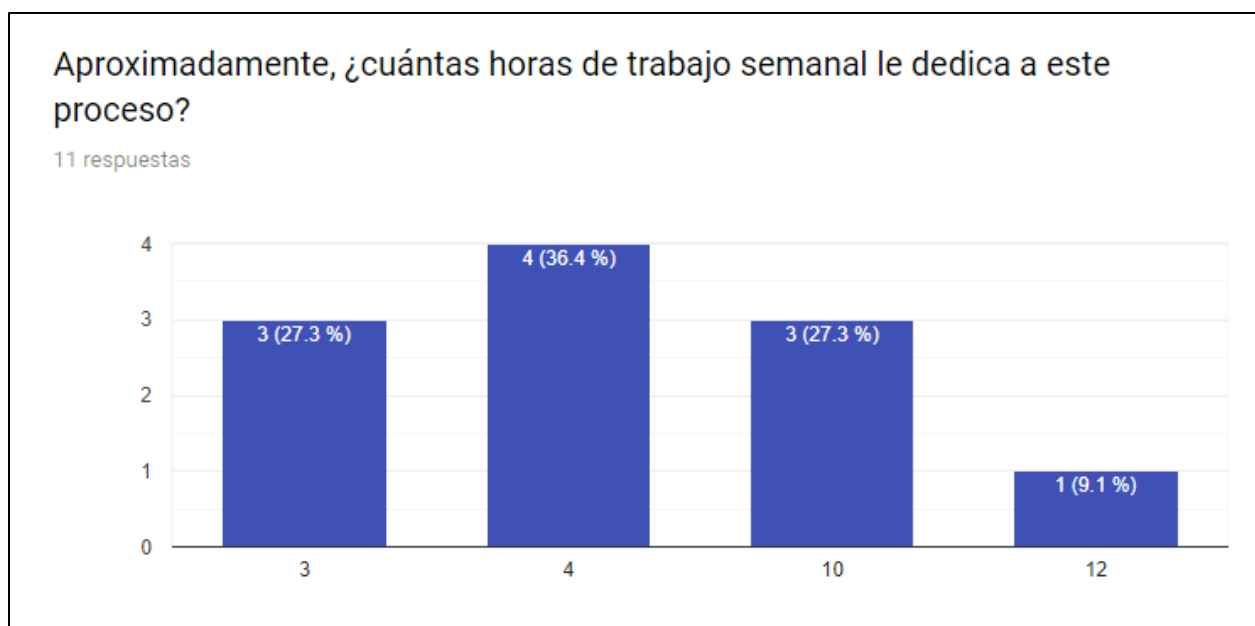


Fuente: elaboración propia.

**Pregunta 5: Aproximadamente, ¿cuántas horas de trabajo semanal le dedica a este proceso?**

La finalidad de esta pregunta es conocer el tiempo aproximado que dedican las distintas áreas a este proceso en la actualidad y así estimar si un nuevo sistema de información puede colaborar a reducirlo. Basado en los resultados obtenidos, se puede afirmar que el personal de gerencia y supervisión dedica menos tiempo en promedio (entre 3 y 4 horas semanales) a esta actividad que el personal de Recursos Humanos, quienes invierten de 10 a 12 horas semanales. En ambos casos, lograr una disminución en el tiempo que se dedica a esta tarea es viable, por medio de la automatización de procesos, que se logrará mediante la implementación del sistema de propuesto en este proyecto.

Gráfico 5. Pregunta 5

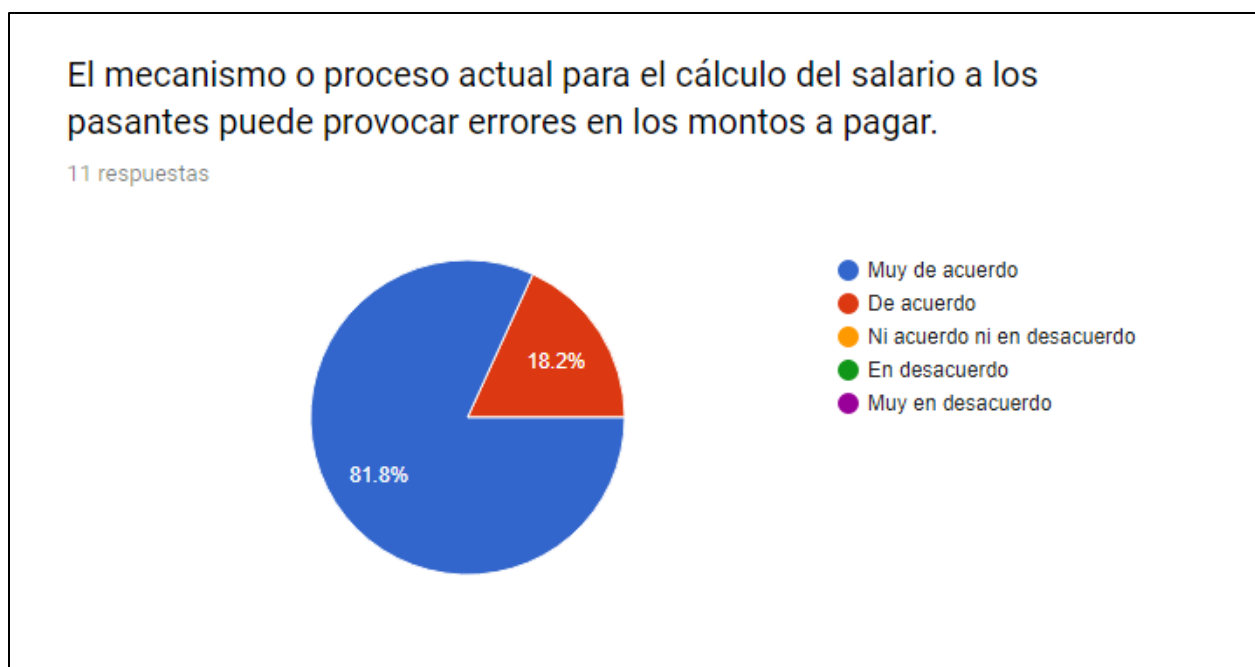


Fuente: elaboración propia.

**Pregunta 6: El mecanismo o proceso actual para el cálculo del salario a los pasantes puede provocar errores en los montos a pagar**

Mediante la realización de esta pregunta se pretende conocer si los involucrados consideran que el proceso actual puede ser impreciso y generar pagos erróneos debido al manejo manual que implica. Los resultados son concluyentes e indican que la totalidad de los encuestados concuerdan con la afirmación anterior, nueve están muy de acuerdo, mientras que los dos restantes están de acuerdo. Esto revalida la necesidad de realizar ajustes al proceso, para mitigarlo a través del sistema propuesto en este proyecto.

Gráfico 6. Pregunta 6

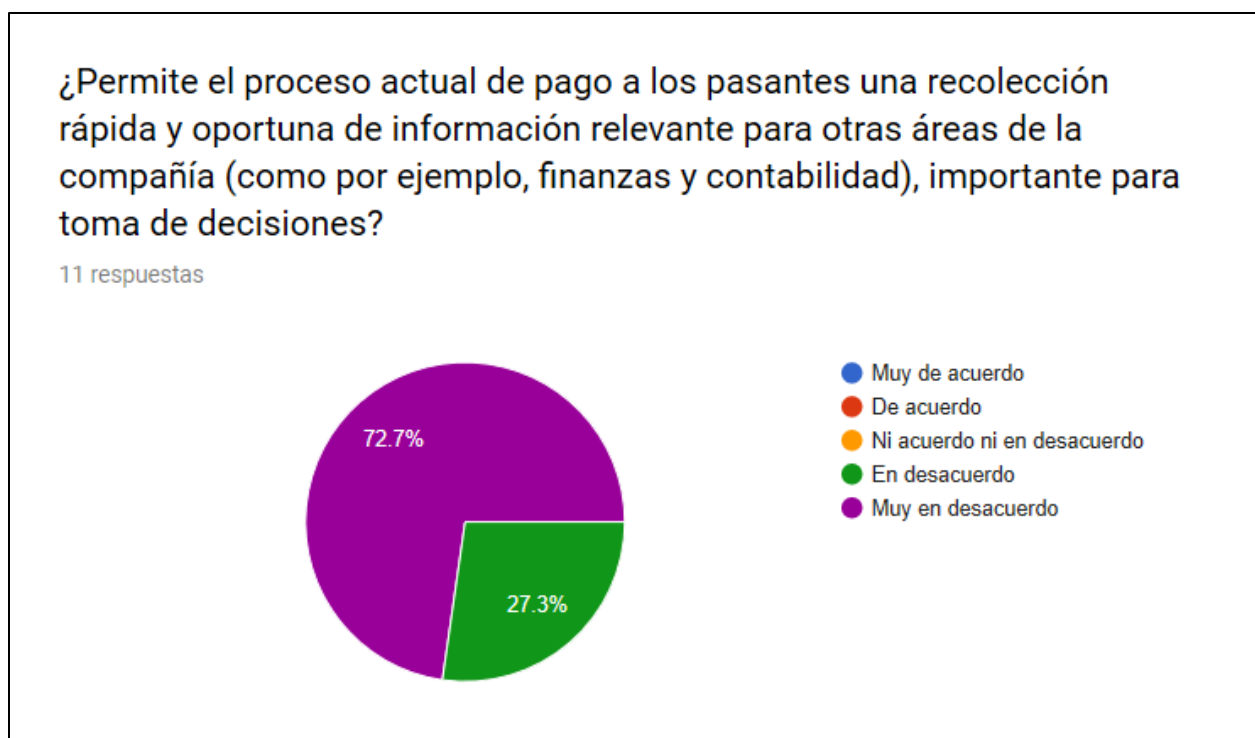


Fuente: elaboración propia.

**Pregunta 7: ¿Permite el proceso actual de pago a los pasantes una recolección rápida y oportuna de información relevante para otras áreas de la compañía (por ejemplo, finanzas y contabilidad), importante para toma de decisiones?**

Esta pregunta tiene como objetivo conocer si el proceso actual de pago a los pasantes facilita a otras áreas de la compañía información necesaria para su buen desempeño, desde la perspectiva de los encuestados. Las respuestas indican que el 72.7 % de los encuestados están muy en desacuerdo y el restante 27.3 % en desacuerdo. Esto confirma la suposición y ratifica la necesidad de brindar mejores herramientas, tanto a las áreas directamente involucradas en el proceso como a aquellas que puedan requerir información derivada o relacionada con este.

Gráfico 7. Pregunta 7

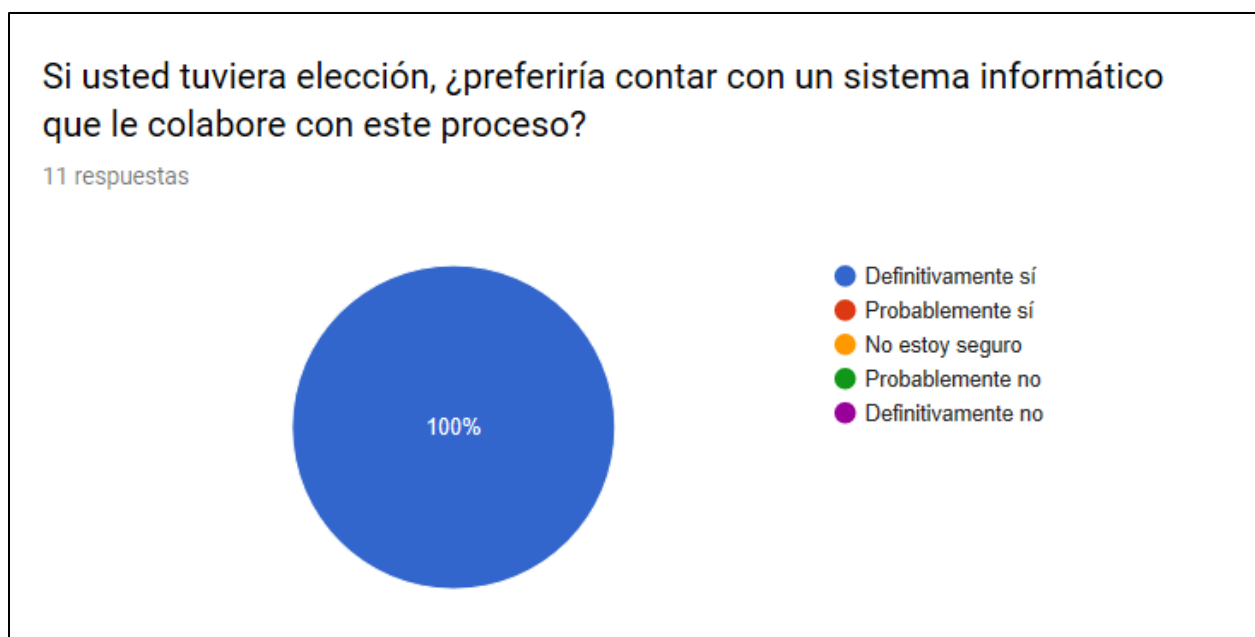


Fuente: elaboración propia.

**Pregunta 8: Si usted tuviera elección, ¿preferiría contar con un sistema informático que le colabore con este proceso?**

Esta pregunta tiene como fin conocer si los usuarios potenciales encuentran beneficio a un nuevo sistema informático que colabore con el proceso y si están en disposición de utilizarlo. Como se puede observar en el gráfico a continuación, la totalidad de los encuestados están de acuerdo en contar con este sistema. Con esto es posible corroborar la necesidad que existe en la compañía de contar con herramientas más apropiada para realizar esta labor.

Gráfico 8. Pregunta 8

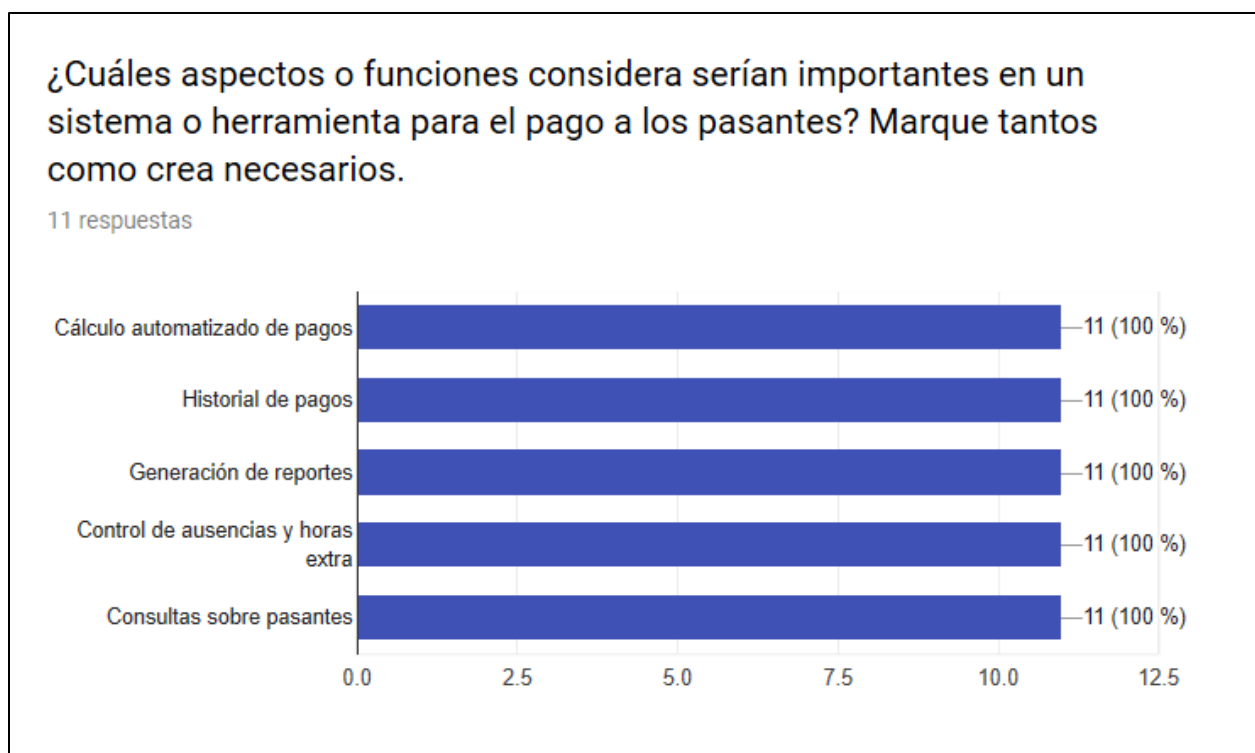


Fuente: elaboración propia.

**Pregunta 9: ¿Cuáles aspectos o funciones considera serían importantes en un sistema o herramienta para el pago a los pasantes? Marque tantos como crea necesarios**

Es importante conocer, desde la perspectiva de los futuros usuarios, cuáles funcionalidades deben agregarse al sistema que utilizarán para solucionar la problemática actual. De acuerdo con los resultados obtenidos, el 100 % de los entrevistados están de acuerdo en que las cinco principales funciones o características que la aplicación debe tener son: realizar el cálculo de pago de manera automatizada; tener un control de ausencias y horas extras laboradas; mantener un historial de pago hecho a los pasantes; tener la capacidad de realizar consultas con respecto a los pasantes y generar reportes de la información administrada por el sistema.

Gráfico 9. Pregunta 9



Fuente: elaboración propia.

## Análisis de las entrevistas

### Entrevista n.º 01

Enseguida se presenta la información obtenida, a través de la aplicación de la entrevista encontrada en el Apéndice A de este documento, aplicada a la gerente de planillas del Departamento de Recursos Humanos. La finalidad de esta es conocer, de mejor manera, el mecanismo que emplean para la realización de los pagos, así como sus posibles carencias o debilidades que puedan mejorarse mediante la ejecución del sistema propuesto en el presente proyecto.

Dirigida a: gerente de Planillas, Departamento de Recursos Humanos.

Fecha: 10 de abril de 2019.

Hora: 10:30 a. m.

Lugar: Oficina de Recursos Humanos, Verdad Informática de Costa Rica S. A., Barreal de

Heredia, Costa Rica.

Entrevistador: Nelson Quesada Rodríguez.

La compañía comenzó a admitir pasantes en las distintas áreas hace un año. Con la experiencia que se ha tenido durante este tiempo, se han hecho evidentes algunos problemas en el proceso para el pago a este tipo de colaboradores. El procedimiento actual es complejo y requiere de muchas horas de trabajo.

En el Departamento de Recursos Humanos, específicamente en Planillas, hay al menos cuatro personas involucradas en este proceso. Estas se encargan, entre otras cosas, de obtener detalles por parte de los supervisores, como ausencias y vacaciones, así como realizar el cálculo de las deducciones y montos por pagar a cada uno de los pasantes. Además, mantienen un historial de pagos realizados para la posterior presentación de los datos a otras áreas, según se requiere.

Entre los principales problemas se encuentra el cálculo de deducciones (cuotas obrero-patronales, pensión, aguinaldo, rebajos por crédito en la cafetería, etc.), el cual se realiza de manera manual, generando una mayor carga de trabajo al departamento y propiciando errores de índole humano. Es normal que haya que hacer horas extra para finalizar el trabajo, en especial durante los últimos días de la quincena.

Existen casos en los que se han hecho pagos fuera de las fechas establecidas, debido a atrasos en la recepción de datos de horas laboradas durante el periodo, esto por parte de los líderes de las áreas. Además, se han presentado errores en los cálculos asociados al pago, lo cual ha requerido la cancelación y reimpresión de cheques.

Asimismo, es común que se presenten problemas en los montos pagados, debido a que los gerentes proveen información errada con respecto a ausencias, vacaciones u horas extras. En estos casos, los reajustes necesarios son realizados en el siguiente periodo de pago. Existen, igualmente, problemas en el control de gastos asociados con los pagos, debido a que la información se administra de manera local, en las estaciones de trabajo de los encargados de las planillas. Si un departamento externo requiere datos del proceso, es necesario obtenerlos manualmente de los registros de cada uno de los encargados. En casos de vacaciones, se imposibilita la obtención de los datos e incluso se ha llegado a extraviar información de determinados periodos.

En la actualidad, no existe un sistema informático que administre este proceso. Las únicas

herramientas tecnológicas disponibles y utilizadas son el correo electrónico y Microsoft Excel. Los gerentes envían información al departamento (vacaciones, horas extra, ausencias, etc.) por medio de correo electrónico. Por otra parte, los cálculos de planilla se realizan, en su mayoría, mediante la utilización de una plantilla de Microsoft Excel.

Para la compañía es importante contar con un sistema informático que ayude a mitigar estos problemas. El departamento se vería beneficiado de muchas maneras, por ejemplo, es probable que disminuyan gradualmente las horas dedicadas en esta tarea y que se requiera menos personal. Además, se lograría evitar errores comunes y mantener información al día y de manera centralizada.

De implementarse, este sistema debería contar con algunas funciones básicas, como realizar cálculos de pago de manera automatizada, basados en la información, mantener el registro de los datos de forma centralizada, facilitar la solicitud y entrega a demanda de datos históricos, mediante consultas y reportes. Además, colaborar con el control de horas extra, ausencias y vacaciones, por parte de los supervisores, así como facilitar la generación de cheques.

### ***Análisis de la entrevista n.º 01***

Mediante la entrevista se logró determinar que el proceso para el pago de pasantes utilizado actualmente es un trabajo complejo, realizado de manera manual y que requiere de mucho tiempo para completarse. Además, es común que se den errores de distinta índole durante el procedimiento. Esta situación genera, entre otras cosas, pagos tardíos o erróneos, carga adicional de trabajo sobre trabajadores del área y la pérdida de información sensible.

El departamento considera beneficioso la implementación de un sistema informático, siempre y cuando cumpla con algunas funcionalidades básicas. Estas solicitudes fueron tomadas en cuenta durante el análisis de requerimientos.

### **Entrevista n.º 02**

Con base en la guía de entrevista en el Apéndice B, se realizó una entrevista, de manera individual, a dos pasantes de la compañía. Esta fue carácter confidencial, con el fin de entender mejor la situación en la que estos se encuentran en la actualidad. En los siguientes párrafos se presentan los principales datos obtenidos de estas entrevistas.

Dirigida a: Pasantes.

Fecha: 4 de abril de 2019.

Hora: 02:00 p. m. y 03:00 p. m.

Lugar: Sala de reuniones La Amistad, Verdad Informática de Costa Rica S. A., Barreal de Heredia, Costa Rica.

Entrevistador: Nelson Quesada Rodríguez.

A los pasantes o internos, al ser contratados por la compañía, les ofrecen un contrato por tiempo definido de 6 meses. Al término de este, la compañía puede ofrecer uno nuevo por tiempo indefinido, según desempeño del pasante y de acuerdo con la necesidad de la empresa en ese momento. Trabajan en un horario regular de lunes a viernes y cumplen 45 horas semanales. Se encuentran asegurados y tienen derecho a vacaciones y aguinaldo, como cualquier otro empleado regular.

El salario se paga por medio de cheque y de manera quincenal, en las fechas 15 y 30 de cada mes. Al pago se le realizan todas las deducciones de ley, como la CCSS y cuotas de pensión, así como montos adicionales en caso de que realice pagos por medio de crédito en la cafetería de la compañía. Anteriormente, se realizaban también rebajos por el uso de transporte (autobús) ofrecido por la empresa, sin embargo, en la actualidad este rubro lo cubre el empleador.

En la actualidad, los permisos para ausencias (con o sin goce salarial), vacaciones y solicitud de horas extra se realizan por medio de palabra o correo eléctrico con su supervisor. Comúnmente, se utilizan hojas de Microsoft Excel compartidas entre el pasante y supervisor para llevar este control. Según indican los pasantes, es común que se den problemas con los pagos, prácticamente todas las quincenas, debido (en su opinión) a un descontrol en el proceso de reporte de vacaciones, ausencias y horas extras laboradas. Los gerentes no brindan la información a tiempo al Departamento de Recursos Humanos, esto provoca que las deducciones o pagos extra se acumulen en el siguiente periodo.

Además de lo anterior, ambos entrevistados han recibido cheques a destiempo (fuera de las fechas establecidas) e incluso, a una de ellas no se le realizó del todo uno de los pagos. Se afirmó también que algunos gerentes delegan parte del trabajo de este proceso a los pasantes, lo que

sobrecarga su labor habitual al asignarle tareas que no se encuentran en su rol principal.

El proceso se puede mejorar, mediante la implementación de un sistema computacional, por medio del cual los gerentes puedan ingresar la información de manera oportuna y en donde se colabore también con el Área de Recursos Humanos en el cálculo de las cuotas y la generación de los cheques en el tiempo adecuado.

### ***Análisis de la entrevista n.º 02***

Mediante la realización de esta entrevista, se logró conocer aspectos generales e importantes sobre los pasantes, como que trabajan en la compañía por un tiempo definido y que obtienen un salario por su labor. A este salario se le aplican las deducciones correspondientes y tienen los mismos derechos que otros trabajadores de la empresa (como vacaciones y aguinaldo), de acuerdo con la legislación actual del país.

Se pudo conocer también situaciones que, a su parecer, generan conflictos en el momento de recibir sus cheques quincenales y cómo mitigarlas, mediante la utilización de un sistema de información que colabore con el proceso general de pagos. Al igual que con los datos obtenidos de la entrevista realizada a la gerente del Área de Planillas, la información recopilada se utiliza para la realización del análisis de requerimientos, estos sirven como fundamento para el prototipo funcional realizado en este proyecto.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se presentan las conclusiones de esta investigación, así como las enseñanzas y experiencias obtenidas durante su desarrollo. Además, se comparten algunas recomendaciones con la compañía, las cuales se sugiere que se lleven a cabo como siguientes pasos una vez realizada la entrega del prototipo funcional.

### Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas tras la realización de este proyecto.

- La recolección de los datos, realizada mediante la aplicación de encuestas y entrevistas, permitió realizar un análisis adecuado de la situación actual y así determinar, de manera detallada, los requerimientos de los usuarios, que se utilizaron como base para el diseño y posterior desarrollo del prototipo funcional.
- Con base en los requisitos de usuario obtenidos, se logró realizar un diseño lógico del sistema que incluye, entre otras cosas, la arquitectura del sistema, los diseños de las interfaces, base de datos, procesos y salidas. Se toman en cuenta también las distintas entidades externas con las que se relaciona.
- Basado en el análisis y diseños realizados, se logró completar la programación del prototipo funcional, donde se cumplió con el desarrollo los diferentes módulos propuestos, y así poder dar respuesta a las problemáticas específicas de la compañía detalladas en la introducción de este documento.
- Se aplicó un plan estricto de pruebas, de manera que se pudiera asegurar el buen funcionamiento del prototipo y realizar validaciones apropiadas de los datos y corregir errores, para ofrecer una mejor experiencia de usuario y mejorar la consistencia y credibilidad de la aplicación una vez que esté en producción.
- Se logró desarrollar, de manera exitosa, un prototipo funcional para la gestión de pagos de pasantes, el cual satisface la necesidad de la compañía, de acuerdo con las necesidades de los usuarios.

## Recomendaciones

Una vez finalizado el desarrollo de este proyecto, se plantean las siguientes recomendaciones a la compañía:

- Elaborar un manual técnico del sistema, con el fin de que no exista una dependencia con el creador de la aplicación para, por ejemplo, la corrección de posibles errores encontrados en el futuro, o bien, el desarrollo de nuevas funcionalidades, conforme aparezcan nuevos requerimientos de usuario.

Se sugiere que el mismo sea elaborado por el desarrollador del prototipo funcional, debido a que este es quien conoce y maneja con exactitud las distintas funcionalidades del sistema, y cómo fueron creadas.

Se estima que, para confeccionar el manual, será necesario destinar veinticuatro horas de trabajo a un costo de ₡1,691.29 colones por hora (basado en el salario mínimo por jornada ordinaria de un programador de computación, obtenido de la lista de salarios mínimos para el sector privado año 2019 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica [MTSS] el 20 de agosto del presente año). La realización de este manual tendrá un costo para la compañía de ₡40,591.14.

- Elaborar un manual de usuario, con el fin de que sea posible brindar un apoyo al usuario final para realizar sus funciones en la aplicación y así evitar que el personal técnico esté dedicado a atender consultas de índole funcional, por parte de usuarios finales.

Al igual que en el punto anterior, se recomienda que este manual sea realizado por el diseñador y programador de la aplicación, quien conoce en detalle la operación de sus distintos módulos.

Se estima que se tardará dieciséis horas en lograr completar esta recomendación. Como en la anterior recomendación, considerando el salario mínimo de ₡1,691.29 por hora para un programador de computación publicado por el MTSS para el presente año, el costo para la empresa será de aproximadamente ₡27,060.76.

- Implantar el prototipo funcional, para brindar a los usuarios el sistema informático capaz de solucionar las problemáticas detalladas, por medio del desarrollo de esta

investigación.

Se recomienda que la implantación sea realizada por el equipo de tecnología encargado del desarrollo de aplicaciones de uso local (Costa Rica), debido a que este será el que le brinde soporte y mantenimiento al sistema una vez llevado a producción.

Para lograrlo, se considera que dos empleados de la compañía requerirán invertir seis horas de trabajo cada uno (doce horas en total). De la misma manera que en las dos primeras recomendaciones, se estima que completar esta recomendación le costará a la empresa unos ₡20,295.57, tomando como base el salario mínimo actual de un programador de computación de acuerdo con el MTSS.

## CAPÍTULO VI. PROPUESTA

En este capítulo se presenta la propuesta a la problemática planteada en capítulos anteriores. Entre los apartados para desarrollar se encuentran el análisis, el diseño, la programación y las pruebas, fundamentales para el desarrollo del prototipo funcional.

### **Análisis**

En esta sección se desarrolla el análisis realizado para el presente proyecto, realizado con base en los resultados obtenidos anteriormente por medio de las entrevistas y encuestas realizadas a los usuarios del prototipo. Se abordan temas como el análisis del *software* desarrollado, análisis del *hardware* requerido, análisis de elementos de telecomunicaciones, descripción de la base de datos, descripción del personal requerido y los casos de uso.

#### **Análisis detallado del software**

En este apartado se presenta, de manera detallada, un análisis con respecto al *software* desarrollado. En este se abarcan, en la parte funcional, cada uno de los módulos que forman parte del prototipo, así como requerimientos no funcionales, como la plataforma utilizada, la interfaz gráfica y la metodología que usan los usuarios para el acceso.

#### ***Requerimientos funcionales***

Enseguida se detallan los requisitos funcionales para cada uno de los módulos que conforman el prototipo funcional a desarrollar.

#### ***Módulo de seguridad***

Para el funcionamiento de este módulo, se determinó que los usuarios accederán a la aplicación, sin necesidad de digitar un nombre de usuario y contraseña, brindándoles la capacidad de ingresar una vez haya iniciado sesión en su computador con las credenciales de Active Directory. Para lograr esto, la aplicación lleva a cabo el siguiente proceso:

- Existe un registro en la base de datos local de la aplicación para cada usuario que tiene acceso. En este registro se encuentran datos del empleado, como el ID de trabajador,

nombre y correo electrónico.

- El ID de trabajador se utiliza para verificar si el usuario que inició sesión en Windows, se encuentra en el sistema y ha sido registrado como un usuario válido de la aplicación. De ser así, el sistema permitirá el acceso, de lo contrario, mostrará un mensaje informativo que le indica al usuario que su acceso ha sido denegado.
- Para determinar el ID de trabajador que inició sesión en Windows, la aplicación utiliza un servicio *web*, el cual es disparado por la aplicación cuando se accede por medio de su URL. Este servicio *web* se comunica con un servidor externo de SSO (o Single Sign On), el cual, por medio de un comando que ejecuta localmente en la PC del usuario, determina su ID. Una vez que se obtiene este dato (conformado por las iniciales del empleado y un número consecutivo), el servidor de SSO establece una nueva conexión con sistema Workday, para obtener otros detalles del usuario, como el ID de trabajador (conformado por la letra E seguido de 8 números).

De esta manera, una vez determinado el ID de trabajador que inició sesión en la PC, el sistema logra determinar si esa persona puede ingresar a la aplicación. Además de lo anterior, una vez que el usuario es autenticado, el sistema realiza una nueva verificación para determinar a cuáles módulos de la aplicación tiene acceso. Existen 3 tipos de usuarios definidos, los cuales pueden utilizar los siguientes módulos:

- Usuario gerente. Tiene acceso a:
  - Módulo de mantenimiento, en sus submódulos de registro y actualización de pasantes, registro de salario extraordinario y registro de tiempo libre.
  - Módulos de consultas y reportes, pudiendo obtener información relativa a los pasantes a su cargo solamente.
  - Carga de información de pasantes.
- Usuario de Recursos Humanos. Cuenta con acceso a:
  - Módulo de mantenimiento, en los submódulos de registro y modificación de empleados (pasante o gerente), periodos de pago, deducciones y cuentas contables.

- Consultas y reportes, con la capacidad de obtener información de los registros de empleados (pasante o gerente), periodos de pago, deducciones, cuentas contables e historial de pagos.
- Gestión de pagos.
- Generación de asiento contable.
- Carga de información de pasantes.
- Usuario administrador. Posee acceso a todos los anteriores, más el módulo de seguridad, por medio del cual puede gestionar el acceso de los usuarios de la aplicación.

#### *Módulo de carga de información de pasantes*

Este módulo se utiliza para obtener información de los empleados (pasantes o gerentes) y de los usuarios de la aplicación (recursos humanos, gerentes o administradores), durante su registro o modificación. Para lograrlo, el prototipo se comunica con el sistema empresarial de recursos humanos (Workday), el cual mantiene, de manera centralizada, información de todos los empleados de la compañía. En esta se incluye, por ejemplo, su nombre completo, correo electrónico, ID de trabajador, ID de trabajador de gerente, estado laboral actual (activo o inactivo), entre otros.

Para cumplir con lo anterior, el sistema utiliza un procedimiento almacenado, el cual se ejecuta semanalmente desde la base datos. Esto se hace por medio de un servicio *web* que se comunica con el sistema externo, obtiene la información relevante de todos los empleados de la compañía. Una vez obtenida la información, esta es almacenarla en una tabla local, la cual es posteriormente consumida por el prototipo funcional, según sea requerido.

#### *Módulo de mantenimientos*

La función principal de este módulo es brindar a los usuarios la posibilidad de registrar o editar información necesaria para el buen funcionamiento de la aplicación. A continuación, se indican los submódulos que forman parte de este y sus funciones en el prototipo funcional.

- Empleados. Facilita a los usuarios de la aplicación el registro o actualización de empleados, ya sean pasante o gerente, en el sistema. Utiliza el módulo de carga de

información de pasantes para facilitar el proceso a los usuarios, lo que ayuda a evitar posibles errores de digitación.

- **Periodos de pago.** Utilizada para registrar o actualizar los periodos de pago de la compañía, utilizados por los procesos ejecutados por los módulos de gestión de pagos y generación de asiento contable.
- **Salario extraordinario.** Utilizado por los gerentes para registrar o actualizar salario extraordinario a los pasantes, se incluyen detalles de horas extra laboradas, horas dobles o feriados trabajados, para su posterior pago al pasante.
- **Tiempo libre.** Utilizado para registrar o actualizar información referente a tiempo libre o de descanso del pasante, que modifica el pago al final de cada periodo. Registra datos sobre vacaciones tomadas y permisos de ausencia sin goce de salario.
- **Deducciones.** Posibilita al usuario manipular datos sobre las deducciones aplicadas a los pasantes en cada periodo. Permite la adición de nuevas deducciones o la modificación de las existentes.
- **Cuentas contables.** Facilita la manipulación de datos sobre las cuentas contables, utilizadas para la generación del asiento al final de cada periodo. Permite agregar nuevas cuentas o modificar las existentes.
- **Usuarios de la aplicación.** Utilizado por los administradores del sistema para el mantenimiento de los usuarios, permite la actualización de datos existentes, o bien el registro de nuevos usuarios.

#### *Módulo de gestión de pagos*

Módulo por medio del cual se realiza el cálculo y registro de los pagos por realizar a los pasantes en cada periodo. Para iniciar el proceso, el usuario selecciona, de la lista de pasantes brindada por el sistema, el nombre al cual realizará el pago. Una vez seleccionado, se procede a obtener la siguiente información:

- Salario mensual, diario y por hora, con base en el salario anual registrado para el pasante.
- Salario extraordinario registrado.

- Tiempo libre registrado.

El sistema procede entonces a realizar el cálculo del salario bruto por pagar y, seguidamente, el cálculo los siguientes rubros:

- Deducciones.
  - Seguro de Enfermedad y Maternidad (SEM), correspondiente al 5.50 % del salario bruto.
  - Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM), 3.84 % del salario bruto.
  - Ley de Protección al trabajador (LPT), 1 %.
  - Asociación Solidarista (Asepolk), 5 %.
- Salario neto, obtenido de la resta entre el salario bruto por pagar y el total de deducciones.

Realizados los cálculos anteriores, el sistema está listo para registrar el pago. El usuario debe verificar la información suministrada en pantalla y, una vez hecho, aprobarlo y registrarlo con un clic. El sistema notificará al usuario sobre el registro exitoso y regresará al menú principal.

Una vez realizado el registro del pago de todos los pasantes para el periodo actual, el usuario procederá a realizar el cierre de planilla y se habilita, de esta manera, el módulo de generación de asiento contable y se realiza el envío de la información necesaria para enviar los cheques al sistema externo.

#### *Módulo de generación de asiento contable*

Este módulo se utiliza por el usuario final para realizar el registro del asiento contable y se habilita una vez que este realiza el cierre de planilla del periodo actual de pago. El usuario observa en pantalla un desglose de los pagos realizados en el periodo actual, así como un resumen donde se incluyen las sumatorias de cada uno de los rubros que formarán parte de las cuentas contables.

Una vez que el usuario ha verificado los datos, este procede con la creación del asiento, por medio del botón correspondiente. El módulo también brinda la opción al usuario de visualizar en su pantalla el nuevo asiento una vez creado.

### *Módulo de consultas y reportes*

El módulo de consultas y reportes brinda la opción a los usuarios de visualizar los distintos datos registrados en la aplicación y les permite, a la vez, exportarlos en distintos formatos (CSV, PDF, HTML), según su necesidad. Las consultas que pueden realizar los usuarios son:

- Empleados (pasantes y gerentes) registrados.
- Salario extraordinario registrado.
- Tiempo extra registrado.
- Periodos de pago registrados.
- Historial de pagos.
- Cuentas contables registradas.
- Deducciones registradas.
- Usuarios de aplicación registrados.

Para todas estas, los usuarios podrán realizar filtros u ordenamientos de la información, de acuerdo con la necesidad del momento. Por ejemplo, observar el historial de pago para el periodo actual, obtener un listado de pagos realizados a un pasante en específico o mostrar un reporte de pasantes registrados por gerente.

### ***Requerimientos no funcionales***

Se logró también determinar, por medio de la aplicación de los instrumentos seleccionados y el posterior análisis de resultados, que el prototipo será realizado en una plataforma *web*, a la cual se accede desde su PC, por medio de un navegador *web* actualizado (por ejemplo, Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge).

### **Análisis detallado del hardware**

En este apartado se presentan los detalles correspondientes al *hardware* utilizado, tanto para el desarrollo como para la puesta en producción del prototipo.

### ***Programación del prototipo***

Para el desarrollo se utilizó una *laptop* con sistema operativo Windows 10 y acceso a los navegadores *web* Google Chrome y Microsoft Edge, propiedad de la compañía y siniestrada al programador como parte de su trabajo. La *laptop* cuenta con las siguientes características de *hardware*:

- Procesador: Intel Core i7 de 2.8 GHz (64 bits).
- Disco duro: 500 GB.
- Memoria RAM: 16 GB.
- Tarjeta gráfica: Intel HD Graphics 620 con soporte a DirectX 12.

Como ambiente de desarrollo, se utilizó un servidor donde se ejecuta tanto el motor de base de datos (Oracle Database 12c Enterprise Edition) como la herramienta de desarrollo (Oracle APEX 5.1). Las características de *hardware* son detalladas a continuación:

- Procesador: 4 V.Proc 2.6 GHz (64 bits).
- Memoria RAM: 8 GB.
- Disco duro: 1 TB.

### ***Puesta en producción del sistema desarrollado***

Las características de *hardware* del servidor utilizado en producción son las siguientes:

- Procesador: 4 V.Proc 2.6 GHz (64 bits).
- Memoria RAM: 16 GB.
- Disco duro: 1 TB.

Al igual que en el desarrollo, solo se utiliza un servidor, debido a que en este mismo se encuentran el motor de base de datos y la herramienta de desarrollo.

## **Análisis detallado de telecomunicaciones**

Para el funcionamiento adecuado del sistema, es indispensable que exista comunicación entre los servidores que contienen la aplicación y base de datos y las estaciones de trabajo, tanto de usuarios finales como el programador. Para lograrlo, los equipos deben mantenerse en la misma red de área local (o LAN), además, el puerto 8080 debe estar abierto o habilitado en ambos sentidos (servidor-cliente y cliente-servidor).

Existe también la posibilidad de acceder el sistema desde fuera de la red de área local, en el caso de que el usuario trabaje de manera remota, en otra ubicación física. Para esto, debe poseer acceso a Internet y a la red privada virtual (VPN) de la compañía. El equipo de *hardware* y *software* necesarios incluye lo siguiente:

- *Routers* o enrutadores.
- *Switches*.
- Cableado estructurado.
- *Firewall*.
- Internet.
- VPN.

Como se detalló en la factibilidad técnica en el Capítulo I de este documento, la compañía cuenta ya con este equipo y configuración, por lo que no se adquiere costos adicionales en este aspecto.

## **Descripción de base de datos**

El motor de base de datos utilizado es Oracle Database 12c Enterprise Edition. Este es usado en la compañía en la actualidad, por lo que se cuenta con el licenciamiento correspondiente.

## **Descripción del personal requerido**

En el ámbito funcional, la aplicación la utiliza un total de 29 usuarios, 4 de estos pertenecen al Departamento de Recursos Humanos y el resto son gerentes de las distintas áreas que tienen a su cargo uno o más pasantes. Las funciones de cada rol se detallan a continuación:

- Personal de RR. HH. Son los encargados de registrar los pasantes, actualizar su información (salario, estatus laboral, datos personales), ejecutar el proceso de pagos y registrar los asientos contables. Además, cuentan con accesos para realizar consultas y generar reportes.
- Gerentes o supervisores. Son los encargados de actualizar la información referente a las vacaciones, días libres y vacaciones de los pasantes a su cargo. También tienen acceso a realizar algunas consultas y generar reportes previamente definidos para su rol.

Para el uso del sistema, los usuarios requieren tener conocimientos básicos en el uso de navegadores *web*. Además de esto, es necesario brindar una capacitación básica en el uso de la aplicación. A nivel técnico, es necesario que exista al menos una persona capacitada a cargo de la aplicación, la cual debe realizar funciones de soporte y desarrollo, esto para realizar correcciones de problemas o *bugs* encontrados en el sistema después de su puesta en producción, así como para realizar ajustes o agregar nuevas funcionalidades al sistema, según se requieren.

### **Requerimientos de usuario**

Enseguida se enumeran los requerimientos de usuario definidos para el prototipo funcional, constituidos, como se mencionó, con base en los análisis de los resultados de encuestas y entrevista presentados en el Capítulo IV.

1. El sistema deberá permitir al usuario autenticarse, por medio de sus credenciales de Active Directory (utilizados para iniciar sesión en Windows).
2. El sistema deberá permitir al usuario obtener información de los pasantes desde la aplicación externa Workday.
3. El sistema deberá permitir al usuario crear un nuevo registro de pasante con base en la información obtenida de Workday.
4. El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes.
5. El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes activos o inactivos.
6. El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes por departamento.
7. El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes por gerente.

8. El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes por centro de costos.
9. El sistema deberá permitir al usuario actualizar el salario de los pasantes.
10. El sistema deberá permitir al usuario actualizar el estatus laboral de los pasantes.
11. El sistema deberá permitir al usuario actualizar los datos personales del pasante.
12. El sistema deberá permitir al usuario registrar las horas laboradas por el pasante durante el periodo actual de pago.
13. El sistema deberá realizar tareas de procesamiento relativas al cálculo de pago.
14. El sistema deberá facilitar la emisión del cheque correspondiente al pago del pasante.
15. El sistema deberá realizar un asiento contable en la aplicación externa Oracle Financials donde se refleje la carga de los costos relativos a los pagos.
16. El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes de pagos realizados por pasante.
17. El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes de pagos realizados por gerente.
18. El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes de pagos realizados por departamento.
19. El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes mensuales de costos por departamento.
20. El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes mensuales de costos por centro de costos.
21. El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes anuales de costos por departamento.
22. El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes anuales de costos por centro de costos.

### **Actores del sistema**

En el siguiente cuadro se mencionan los distintos actores que forman parte del prototipo funcional, brindando, además, una breve descripción de su función en el sistema.

Tabla 3. *Actores del sistema*

Actor	Descripción
-------	-------------

Usuario del Departamento de RR. HH.	Es aquel actor del sistema que interactúa con el mismo para crear registro de pasantes, actualizar sus datos, realizar consultas, gestionar el proceso de pago y obtener reportes de los resultados del proceso.
Usuario gerente	Es aquel actor que interactúa con el sistema para actualizar datos del pasante como la cantidad de horas laboradas para su posterior pago y realizar consultas y reportes de acuerdo con su necesidad.
Workday	Este actor es un sistema de información externo con el cual la aplicación interactúa para obtener datos personales de los pasantes para su creación en la base de datos local.
Active Directory	Este actor es un sistema externo con el cual la aplicación se integra para realizar la autenticación de los usuarios.
Sistema de cheques	Es el actor con el cual el sistema interactúa para realizar la impresión de los cheques.
Oracle Financials	Este actor es un sistema externo en el cual la aplicación envía y registra asientos contables relacionados a los pagos realizados.

Fuente: elaboración propia.

### Casos de uso del sistema

Basado en los requerimientos de usuario definidos en el apartado anterior, se muestra, a continuación, una tabla que establece los casos de uso necesarios para cumplir con estos requerimientos.

Tabla 4. *Casos de uso del sistema*

n.º de Requerimiento	Requerimiento	n.º de Caso de Uso	Nombre de Caso de Uso
----------------------	---------------	--------------------	-----------------------

1	El sistema deberá permitir al usuario autenticarse por medio de sus credenciales EIS (Windows)	1	Autenticar usuario
2	El sistema deberá permitir al usuario obtener información de los pasantes desde la aplicación externa Workday	2	Registrar pasante
3	El sistema deberá permitir al usuario crear un nuevo registro de pasante con base en la información obtenida de Workday		
4	El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes	3	Consultar pasante
5	El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes activos o inactivos		
6	El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes por departamento		
7	El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes por gerente		
8	El sistema deberá permitir al usuario obtener un listado de pasantes por centro de costos		
9	El sistema deberá permitir al usuario actualizar el salario de los pasantes	4	Actualizar pasante
10	El sistema deberá permitir al usuario actualizar el estatus laboral de los pasantes		
11	El sistema deberá permitir al usuario actualizar los datos personales del pasante		
12	El sistema deberá permitir al usuario registrar las horas laboradas por el pasante durante el periodo actual de pago		

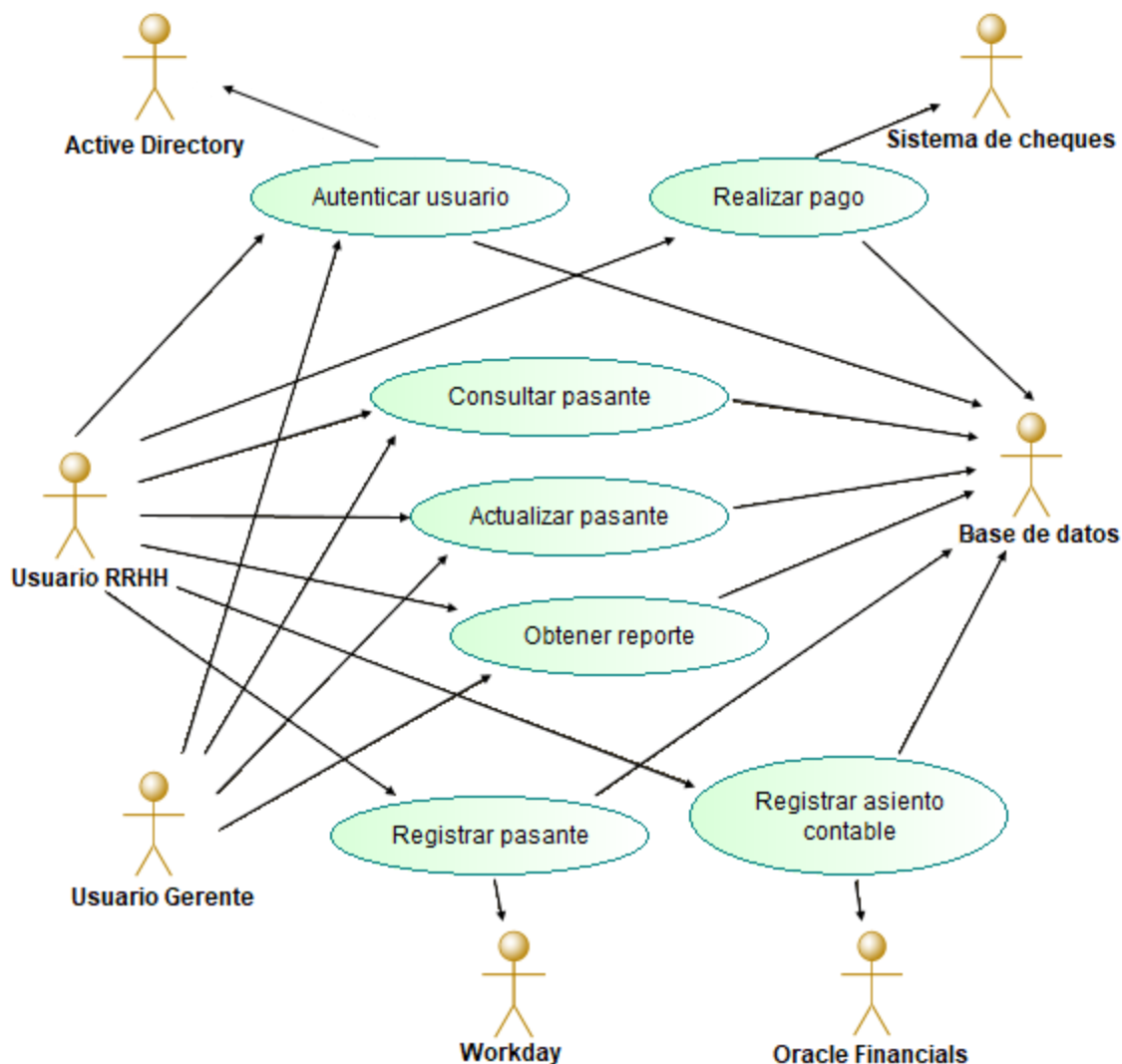
13	El sistema deberá realizar tareas de procesamiento relativas al cálculo de pago	5	Realizar pago
14	El sistema deberá facilitar la emisión del cheque correspondiente al pago del pasante		
15	El sistema deberá realizar un asiento contable en la aplicación externa Oracle Financials donde se refleje la carga de los costos relativos a los pagos	6	Registrar asiento contable
16	El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes de pagos realizados por pasante	7	Obtener reportes
17	El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes de pagos realizados por gerente		
18	El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes de pagos realizados por departamento		
19	El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes mensuales de costos por departamento		
20	El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes mensuales de costos por centro de costos		
21	El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes anuales de costos por departamento		
22	El sistema deberá permitir al usuario obtener reportes anuales de costos por centro de costos		

Fuente: elaboración propia.

### Diagrama de casos de uso

En la siguiente figura se muestra una representación gráfica de los casos de uso, donde se muestran los actores y su interacción con los distintos módulos y procesos del sistema.

Figura 5. Diagrama de casos de uso



Fuente: elaboración propia.

## Casos de uso

En las siguientes tablas se describen con detalle los casos de uso recién mostrados en el diagrama de casos de uso, detallando, entre otras cosas, los actores involucrados, su flujo básico, subflujos, flujos alternativos, requerimientos especiales y poscondiciones.

Tabla 5. Caso de uso: Autenticar usuario

<b>Prototipo funcional para la gestión de pagos de pasantes de la empresa Verdad</b>
--

<b>Informática de Costa Rica S. A., ubicada en Zona Franca Metropolitana, Barreal de Heredia</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> 1	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Autenticar usuario
<b>Fecha elaboración:</b>	01/05/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Realizar la autenticación del usuario en el sistema
<b>Autor caso de uso:</b>	Nelson Quesada Rodríguez
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario RR. HH. Usuario gerente Active Directory
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido registrado previamente por el administrador del sistema como un usuario de la aplicación (ya sea usuario de RR. HH. o gerente).
<b>Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
<p>El usuario carga la aplicación ingresando la URL en su navegador <i>web</i>.</p> <p>El sistema inicia la validación del usuario de inmediato verificando el ID de usuario con el que el mismo inició sesión en su sistema Windows.</p> <p>Una vez obtenido el ID de usuario, el sistema valida que el mismo se encuentre entre los usuarios válidos de la aplicación (FA-01: Validar usuario).</p> <p>El usuario es llevado al menú principal de la aplicación, donde el sistema verifica y despliega solamente las opciones disponibles de acuerdo con su tipo de usuario</p>	
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>FA-01: Validar usuario</b>	El sistema niega el acceso al sistema si el ID obtenido no se encuentra en la lista de usuarios válidos, desplegando un mensaje al usuario notificando del error.

<b>Requerimientos Especiales</b>
En caso de haber algún error durante el proceso de validación, el usuario es mostrado un mensaje indicando el problema y solicitando intentar más tarde.
<b>Poscondiciones</b>
El usuario es llevado al menú principal de la aplicación.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. *Caso de uso: Registrar pasante*

<b>Prototipo funcional para la gestión de pagos de pasantes de la empresa Verdad Informática de Costa Rica S. A., ubicada en Zona Franca Metropolitana, Barreal de Heredia</b>	
<b>Número Caso de Uso: 2</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Registrar pasante
<b>Fecha elaboración:</b>	02/05/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Registrar un nuevo pasante en el sistema
<b>Autor caso de uso:</b>	Nelson Quesada Rodríguez
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario RR. HH. Workday Base de Datos
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haberse autenticado en la aplicación como un usuario de RR. HH.  El pasante debe haber sido previamente registrado en el sistema empresarial de recursos humanos (Workday).
<b>Flujo Básico del Caso de Uso</b>	

<p>El usuario de RR. HH. ingresa en el menú de registro de pasante.</p> <p>El usuario ingresa el código único identificador de empleado y selecciona la opción “buscar pasante” (SF-01: Cancelar operación).</p> <p>El sistema se comunica y trae los datos desde la aplicación Workday y enseguida muestra al usuario la información en pantalla (FA-01: Validar comunicación con Workday, FA-02: Validar pasante).</p> <p>El usuario verifica la información obtenida y procede a almacenar la información en la base de datos dando clic en “registrar pasante” (FA-03: Modificar información de pasante).</p>	
<b>Sub Flujos</b>	
<b>SF-01: Cancelar operación</b>	El usuario decide no realizar una nueva búsqueda y presiona el botón <i>Cancelar</i> . El sistema lo lleva de vuelta al menú principal.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>FA-01: Validar comunicación con Workday</b>	El sistema hace un chequeo para confirmar que puede comunicarse con la aplicación Workday. En caso contrario, muestra un mensaje de error al usuario alertando de la situación.
<b>FA-02: Validar pasante</b>	El sistema se comunica con Workday, pero la búsqueda no evidencia resultados debido a que el ID de pasante digitado no existe. El sistema informa al usuario de la situación por medio de un mensaje desplegado en pantalla.
<b>FA-03: Modificar información de pasante</b>	En caso de ser necesario, el usuario modifica la información traída de Workday y enseguida procede a almacenarla dando clic en <i>registrar pasante</i> . Los datos que tiene capacidad de modificar son: nombre, correo electrónico, estado, centro de costos y departamento
<b>Requerimientos Especiales</b>	

No hay.
<b>Poscondiciones</b>
Un nuevo registro de pasante es creado en la base de datos de la aplicación.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. *Caso de uso: Consultar pasante*

<b>Prototipo funcional para la gestión de pagos de pasantes de la empresa Verdad Informática de Costa Rica S. A., ubicada en Zona Franca Metropolitana, Barreal de Heredia</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> 3	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Consultar pasante
<b>Fecha elaboración:</b>	02/05/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Realizar consultas con relación a la información de pasantes registrada en el sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Nelson Quesada Rodríguez
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario de RR. HH. Usuario gerente Base de Datos
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haberse autenticado en la aplicación como un usuario de RR. HH. o gerente.  El pasante debe haber sido previamente registrado en la aplicación.
<b>Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
El usuario ingresa al módulo de consultas.	

El sistema valida el tipo de usuario (gerente o recursos humanos) y habilita las opciones correspondientes.

Para el usuario administrador y de recursos humanos, la aplicación muestra las siguientes opciones:

Listado de pasantes (activos o inactivos).

Listado de pasantes por departamento.

Listado de pasantes por gerente.

Listado de pasantes por centro de costos.

Para el usuario gerente, el sistema muestra las opciones:

Listado de pasantes por gerente (usuario actual).

El usuario selecciona la consulta deseada, digita los detalles adicionales solicitados por el sistema (según sean requeridos) y da clic en “Aceptar” (SF-01: Cancelar operación).

El sistema realiza la consulta en la base de datos y muestra en pantalla la información obtenida (FA-01: Validar comunicación con base de datos, FA-02: Validar información).

### Sub Flujos

<b>SF-01: Cancelar operación</b>	El usuario presiona <i>Cancelar</i> . El sistema regresa al menú principal.
----------------------------------	---

### Flujos Alternos

<b>FA-01: Validar comunicación con base de datos</b>	La aplicación verifica que exista comunicación con la base de datos e informa al usuario en caso de encontrar algún problema.
--	---

<b>FA-02: Validar información</b>	La información suministrada por el usuario es incorrecta, por lo que el sistema no logra encontrarla en la base de datos. El sistema muestra un mensaje indicando el error.
-----------------------------------	---

### Requerimientos Especiales

No hay.
<b>Poscondiciones</b>
No hay.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. *Caso de uso: Actualizar pasante*

<b>Prototipo funcional para la gestión de pagos de pasantes de la empresa Verdad Informática de Costa Rica S. A., ubicada en Zona Franca Metropolitana, Barreal de Heredia</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> 4	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Actualizar pasante
<b>Fecha elaboración:</b>	04/05/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Actualizar la información del pasante contenida en el sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Nelson Quesada Rodríguez
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario de RR. HH. Usuario gerente Base de Datos
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haberse autenticado en la aplicación como un usuario de RR. HH. o gerente.  El pasante debe haber sido previamente registrado en la aplicación.
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
El usuario ingresa al módulo de mantenimiento.	
El usuario selecciona la opción para deseada e ingresa la información adicional solicitada por	

el sistema (como el ID del pasante). Seguidamente, elige la opción “Buscar” (SF-01: Cancelar operación).

El sistema realiza una consulta inicial a la base de datos para obtener la información actual del pasante y la despliega al usuario en pantalla (FA-01: Validar información de pasante).

El usuario actualiza la información requerida y, seguidamente, elige guardar los cambios.

El sistema valida la información ingresada y realiza la actualización en la base de datos (FA-02: Validar información ingresada).

Una vez hecho, el sistema despliega un mensaje de confirmación al usuario y regresa al menú principal.

#### **Sub Flujos**

<b>SF-01: Cancelar operación</b>	El usuario presiona <i>Cancelar</i> . Enseguida, el sistema lo envía al menú principal.
----------------------------------	---

#### **Flujos Alternos**

<b>FA-01: Validar información de pasante</b>	El sistema no encuentra la información en su base de datos. Enseguida, muestra un mensaje notificando al usuario sobre el error.
--	--

<b>FA-02: Validar información ingresada</b>	El sistema valida la información suministrada por el usuario conforme esta la ingresa. En caso de encontrar errores notifica al usuario y no permite proceder con la actualización.
---	---

#### **Requerimientos especiales**

No hay.

#### **Poscondiciones**

Los datos actualizados son almacenados, de manera permanente, en la base de datos del sistema.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. *Caso de uso: Realizar pago*

<b>Prototipo funcional para la gestión de pagos de pasantes de la empresa Verdad Informática de Costa Rica S. A., ubicada en Zona Franca Metropolitana, Barreal de Heredia</b>	
<b>Número Caso de Uso:</b> 5	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Realizar pago
<b>Fecha elaboración:</b>	04/05/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Realizar el proceso de pago para el pasante.
<b>Autor caso de uso:</b>	Nelson Quesada Rodríguez
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario RR. HH. Base de Datos Sistema de cheques
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haberse autenticado en la aplicación como un usuario de RR. HH.</li> <li>• El pasante debe haber sido previamente registrado en la aplicación.</li> </ul>
<b>Flujo Básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al módulo de gestión de pagos.</li> <li>2. El sistema consulta en la base de datos y despliega la información de los pasantes pendientes de pago en el presente ciclo.</li> <li>3. El usuario selecciona el pasante a procesar y da clic en “aceptar” (SF-01).</li> <li>4. El sistema realiza el cálculo de pago para el pasante seleccionado y muestra el detalle en pantalla.</li> <li>5. El usuario aprueba el pago y selecciona la opción “realizar pago” (SF-01).</li> <li>6. El sistema envía la información al sistema de cheques para su generación (FA-01).</li> </ol>	

7. El sistema almacena la información correspondiente en la base de datos (FA-02).	
8. El sistema despliega un mensaje de confirmación al usuario; este presiona <i>aceptar</i> y, seguidamente, es enviado al menú principal.	
<b>Sub Flujos</b>	
<b>SF-01: Cancelar operación</b>	El usuario presiona <i>cancelar</i> . El sistema lo regresa al menú principal de la aplicación.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>FA-01: Validar comunicación con el sistema de cheques</b>	La aplicación valida que exista comunicación con el sistema externo de cheques e informa al usuario en caso de error.
<b>FA-02: Validar comunicación con base de datos</b>	La aplicación verifica que exista comunicación con la base de datos e informa al usuario en caso de encontrar algún problema.
<b>Requerimientos especiales</b>	
No hay.	
<b>Poscondiciones</b>	
El pago para el presente ciclo es registrado en el sistema y el sistema de cheques es notificado para su posterior generación.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. *Caso de uso: Registrar asiento contable*

<b>Prototipo funcional para la gestión de pagos de pasantes de la empresa Verdad Informática de Costa Rica S. A., ubicada en Zona Franca Metropolitana, Barreal de Heredia</b>	
<b>Número Caso de Uso: 6</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Registrar asiento contable
<b>Fecha elaboración:</b>	04/05/2019

<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Registrar los asientos contables relativo a los pagos realizados en la aplicación dentro del sistema externo Oracle Financials.
<b>Autor caso de uso:</b>	Nelson Quesada Rodríguez
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario de RR. HH. Oracle Financials Base de Datos
<b>Precondiciones:</b>	Los pagos correspondientes al ciclo actual deben haber sido previamente procesados por el personal de recursos humanos mediante el módulo de gestión de pagos.
<b>Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
<p>El usuario ingresa al módulo de generación de asiento contable.</p> <p>El sistema consulta la base de datos y muestra al usuario la información contable pendiente por trasladar al sistema Oracle Financials. Seguidamente, el usuario da clic en confirmar (SF-01).</p> <p>El sistema envía la información al sistema Oracle Financials (FA-01).</p> <p>El sistema almacena registro del proceso en la base de datos local (FA-02).</p> <p>El sistema muestra un mensaje de confirmación al usuario.</p> <p>El sistema se dirige al menú principal.</p>	
<b>Sub Flujos</b>	
<b>SF-01: Cancelar operación</b>	El usuario presiona <i>cancelar</i> . El sistema lo regresa al menú principal de la aplicación.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>FA-01: Validar comunicación con el</b>	La aplicación valida que exista comunicación con el sistema

<b>sistema Oracle Financials</b>	externo Oracle Financials e informa al usuario en caso de error.
<b>FA-02: Validar comunicación con base de datos</b>	La aplicación verifica que exista comunicación con la base de datos e informa al usuario en caso de encontrar algún problema.
<b>Requerimientos Especiales</b>	
No hay.	
<b>Poscondiciones</b>	
El asiento contable es almacenado en el sistema externo Oracle Financials y en la base de datos local.	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. *Caso de uso: Obtener reportes*

<b>Prototipo funcional para la gestión de pagos de pasantes de la empresa Verdad Informática de Costa Rica S. A., ubicada en Zona Franca Metropolitana, Barreal de Heredia</b>	
<b>Número Caso de Uso: 7</b>	<b>Nombre del Caso de Uso:</b> Obtener reportes
<b>Fecha elaboración:</b>	02/05/2019
<b>Descripción Caso de Uso:</b>	Obtener reportes con relación a los pagos y costos de los pasantes en la compañía
<b>Autor caso de uso:</b>	Nelson Quesada Rodríguez
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario RR. HH. Usuario gerente Base de Datos

<b>Precondiciones:</b>	<p>El usuario debe haberse autenticado en la aplicación como un usuario de RR. HH. o gerente.</p> <p>El pasante debe haber sido previamente registrado en la aplicación.</p>
<b>Flujo Básico del Caso de Uso</b>	
<p>El usuario ingresa al módulo de reportes</p> <p>El sistema muestra los reportes habilitados al tipo de usuario (SF-01).</p> <p>El usuario elige el reporte deseado y brinda detalles adicionales al sistema, según estos sean requeridos (como el formato de salida del reporte). Seguidamente, el usuario da clic en “generar reporte” (SF-02).</p> <p>El sistema consulta la información en la base de datos de acuerdo con el detalle suministrado por el usuario y genera el reporte en el formato solicitado (FA-01, FA-02).</p> <p>El sistema confirma al usuario que el reporte fue generado exitosamente y le brinda la opción de descargarlo.</p> <p>El usuario es llevado de vuelta al menú principal.</p>	
<b>Sub Flujos</b>	
<b>SF-01: Validar tipo de usuario</b>	<p>El sistema valida el tipo de usuario (gerente o recursos humanos) y habilita las opciones correspondientes.</p> <p>Para el usuario de recursos humanos, la aplicación muestra las siguientes opciones de reportes:</p> <p>Pagos realizados por pasante.</p> <p>Pagos realizados por gerente.</p> <p>Pagos realizados por departamento.</p> <p>Costo mensual o anual por departamento.</p> <p>Costo mensual o anual por centro de costos.</p>

	<p>Para el usuario gerente, el sistema muestra las opciones:</p> <p>Pagos realizados por pasante (a su cargo).</p> <p>Pagos realizados por gerente (usuario actual).</p>
<b>SF-02: Cancelar operación</b>	El usuario presiona <i>cancelar</i> y enseguida el sistema lo envía al menú principal.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>FA-01: Validar comunicación con base de datos</b>	La aplicación verifica que exista comunicación con la base de datos e informa al usuario en caso de encontrar algún problema.
<b>FA-02: Validar generación de reporte</b>	El sistema consulta la información en la base de datos, pero presenta un error durante la generación del reporte. El sistema muestra el detalle del error al usuario y este es llevado al menú principal.
<b>Requerimientos Especiales</b>	
No hay.	
<b>Poscondiciones</b>	
El reporte es generado y suministrado al usuario y queda a discreción de este si desea almacenarlo en su estación de trabajo.	

Fuente: elaboración propia.

## Diseño

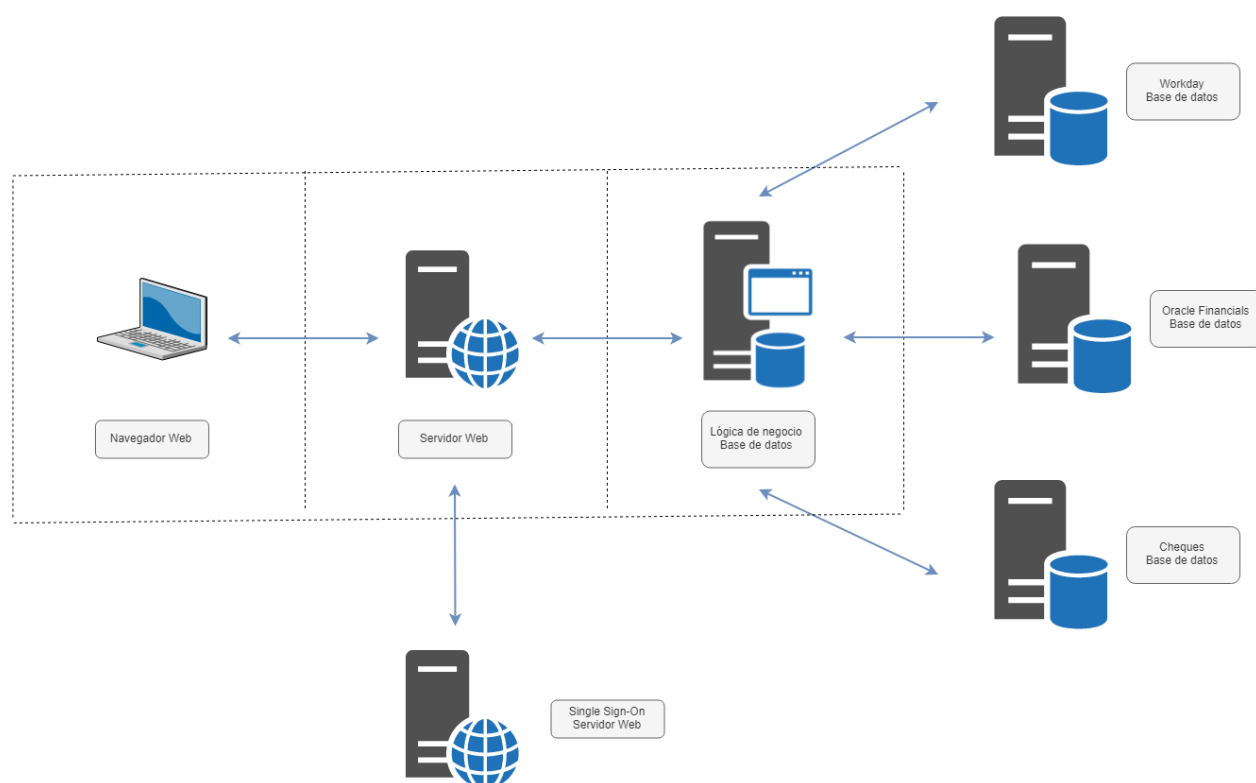
En esta sección se presentan los diseños que forman parte de la propuesta realizada, necesarios para las posteriores fases del desarrollo del prototipo funcional. Entre los diseños presentados se encuentran la arquitectura del sistema, arquitectura del *software*, el diseño de interfaces, base de

datos, procesos, salidas y diagramas UML.

### Arquitectura del sistema

Según Grochow (citado por Pressman, 2010), “la arquitectura de un sistema es un marco general que describe su forma y estructura: sus componentes y la manera en la que ajustan entre sí” (p. 207). En la siguiente figura se ilustra arquitectura del sistema, donde se muestra una vista general del prototipo dentro de la infraestructura de la compañía Verdad Informática de Costa Rica, S. A.

Figura 6. Diagrama de la arquitectura del sistema



Fuente: elaboración propia.

### Arquitectura del software

Se propone la utilización de una arquitectura n capas para el desarrollo del prototipo funcional propuesto, debido a que se considera necesario para cumplir con los requerimientos planteados con anterioridad.

### ***Capa de presentación***

La primera capa de la aplicación es la de presentación, accedida por el usuario desde su estación de trabajo por medio de un navegador *web*. Una vez que el usuario ingresa a la aplicación, esta le despliega las distintas opciones disponibles, las cuales varían, según el tipo de usuario. Entre los módulos que puede utilizar se encuentran consultas, mantenimientos, reportes, gestión de pagos, etc.

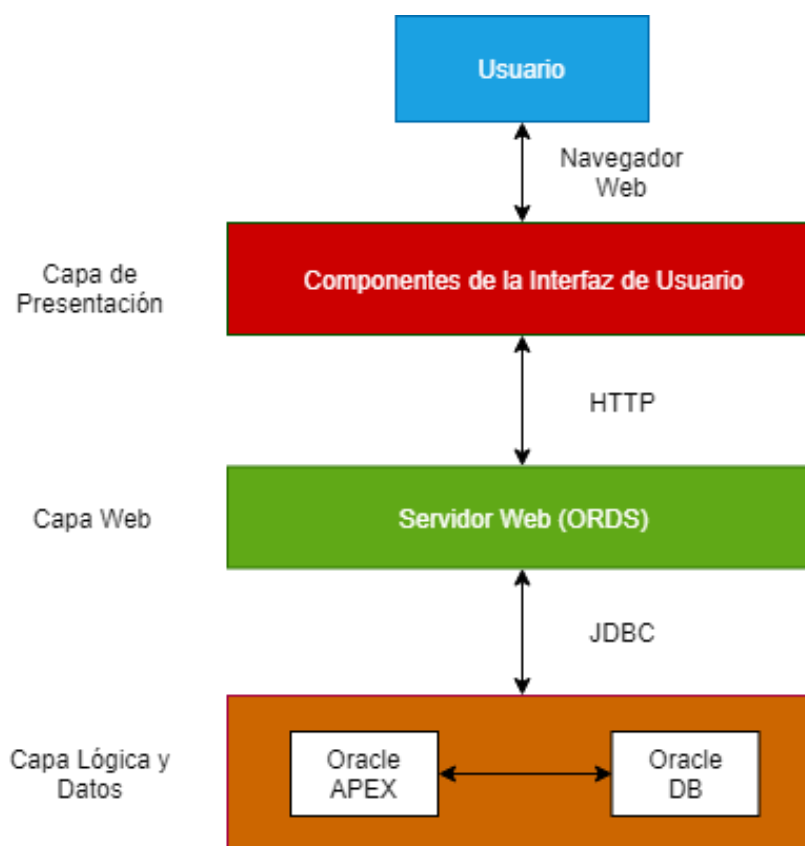
### ***Capa web***

El usuario interactúa continuamente con la aplicación para realizar las distintas tareas para las cuales fue diseñada. Para que exista una apropiada comunicación entre el usuario y la lógica del negocio, es necesario que exista una capa intermedia: la capa *web*. En esta, las solicitudes enviadas por el usuario son recibidas y, continuamente, transmitidas a la siguiente capa para su procesamiento. Una vez procesada la solicitud, la capa *web* recibe la respuesta enviada por la capa lógica y, finalmente, procede a remitirla al usuario, a través del navegador *web*.

### ***Capa de lógica del negocio y de datos***

En Oracle APEX, la lógica del negocio es llevada a cabo en el mismo servidor de base de datos, por lo que se consideran estas dos como una única capa. El procesamiento lo realiza el motor de Oracle APEX, el cual interactúa directamente con la base de datos. En la siguiente figura se muestra la arquitectura del *software* definida, en donde se muestran las capas de la aplicación recién explicadas y las relaciones existentes entre estas.

Figura 7. Diagrama de arquitectura del software



Fuente: elaboración propia.

## Diseño de interfaces

En este apartado se presentan los diseños de la interfaz gráfica para el prototipo funcional.

### *Módulo de consultas*

Entre las pantallas que se encuentran dentro del módulo de consultas se encuentran las presentadas, a continuación.

#### *Consulta de usuarios de la aplicación*

Utilizada para visualizar los distintos usuarios registrados en la aplicación, los cuales tiene acceso a la misma. En esta se pueden observar detalles como el ID de empleado, nombre, correo electrónico y el tipo de usuario al que pertenece.

Figura 8. Consulta de usuarios de la aplicación

	EFX Employee ID	Full Name	Email Address	User Type
	E90044002	Julio Granados	julio.granados@...com	Admin
	E35000663	Rafael Muñoz	Rafael.Munoz@...com	Admin
	E90024949	Nelson Quesada Rodríguez	nelson.quesada@...com	Admin
	E90062362	Juan Salas	juan.salas@...com	Admin
	E90033058	Viviana Ardon	viviana.ardon@...com	Human Resources
	E35000010	Maria Isabel Arroyo	Maritza.Arroyo@...com	Human Resources
	E90024848	Shane Kirwan	shane.kirwan@...com	Human Resources
	E35003993	Fernando Bonilla	fernando.bonilla@...com	Human Resources
	E01000275	Phillip Lopez	Phil.Lopez@...com	Manager
	E90036915	Frank Brenes	frank.brenes@...com	Manager
	E90000247	Ever Espinoza	ever.espinoza@...com	Manager
	E35000938	Cesar Gomez Meza	Cesar.Gomez@...com	Manager

Fuente: elaboración propia.

### Consulta de empleados

En esta pantalla es posible visualizar la lista de empleados registrados en la aplicación, tanto empleados pasantes como gerentes. El usuario es presentado con dos reportes, cada uno para cada tipo de empleado.

Figura 9. Consulta de empleados

	Status	EFX Employee ID	Name	Email Address	Monthly Salary	Annual Salary	Hire Date	Termination Date	Cost Center	Department	Manager
	Active	E90062133	Ignacio Cantillo	ignacio.cantillo@...com	415,000.00	45,395,000.00	22-JUL-2019	-	1360 Community Relations B	CRSSC RPA	William Cuadra
	Active	E90062302	Juan Araya	juan.araya@...com	419,000.00	45,447,000.00	22-JUL-2019	-	3009 I/C International IT	TSS	Frank Brenes
	Active	E90062362	Juan Salas	juan.salas@...com	419,000.00	45,447,000.00	22-JUL-2019	-	3009 I/C International IT	TSS	Cesar Gomez
	Active	E90062301	Jeffrey Alfaro	jeffrey.alfaro.fonseca@...com	420,000.00	45,460,000.00	22-JUL-2019	-	3008 International - LatAm Core Platforms	INTERNADO IT	Ever Espinoza
	Active	E90062126	Harry Valverde	harry.valverde@...com	415,000.00	45,395,000.00	22-JUL-2019	-	1360 Community Relations B	CRSSC RPA	William Cuadra
			German				12-		1360		

Fuente: elaboración propia.

### Consulta de periodos de pago

Permite a los usuarios del sistema obtener detalle de los periodos de pago registrados y les es posible observar detalles como el código del periodo, su descripción, fechas de inicio y fin, así como pago correspondiente a cada periodo.

*Figura 10. Consulta de periodos de pago*

	Period Code	Description	Start Date	End Date	Pay Day
	001-2019	Enero I 2019	20-DEC-2018	05-JAN-2019	14-JAN-2019
	002-2019	Enero II 2019	06-JAN-2019	20-JAN-2019	29-JAN-2019
	003-2019	Febrero I 2019	21-JAN-2019	05-FEB-2019	14-FEB-2019
	004-2019	Febrero II 2019	06-FEB-2019	20-FEB-2019	28-FEB-2019
	005-2019	Marzo I 2019	21-FEB-2019	06-MAR-2019	14-MAR-2019
	006-2019	Marzo II 2019	07-MAR-2019	20-MAR-2019	29-MAR-2019
	007-2019	Abril I 2019	21-MAR-2019	04-APR-2019	12-APR-2019
	008-2019	Abril II 2019	05-APR-2019	20-APR-2019	29-APR-2019
	009-2019	Mayo I 2019	21-APR-2019	06-MAY-2019	14-MAY-2019
	010-2019	Mayo II 2019	07-MAY-2019	21-MAY-2019	29-MAY-2019
	011-2019	Junio I 2019	22-MAY-2019	05-JUN-2019	14-JUN-2019
	012-2019	Junio II 2019	06-JUN-2019	20-JUN-2019	28-JUN-2019

Fuente: elaboración propia.

### *Consulta de pagos extraordinarios*

Permite al usuario del sistema obtener el detalle de los pagos extraordinarios registrados para cada pasante de la compañía. Despliega información como el nombre del pasante, el tipo de salario extraordinario (por horas extra, horas dobles o feriados trabajados), la fecha en la que se realizó, así como detalles adicionales como la cantidad de horas o días y el periodo de pago en el que se hizo o se hará el pago correspondiente.

*Figura 11. Consulta de pagos extraordinarios*

Intern	Type	Date	Time Unit	Quantity	Comments
[E90062302] Juan Araya	Extra Hours	20-AUG-2019	Hours	4	-
[E90055438] Jose Alfredo Cerdas	Holiday	15-AUG-2019	Days	1	Día de las Madres
[E50001020] Sofia Benavides	Extra Hours	12-AUG-2019	Hours	4	-
[E90055437] Evelyn Chavez Gutierrez	Extra Hours	13-AUG-2019	Hours	6	-
[E90024954] Elena Rodriguez Pilco	Holiday	15-AUG-2019	Days	1	Día de las Madres
[E90055437] Evelyn Chavez Gutierrez	Holiday	15-AUG-2019	Days	1	Día de las Madres
[E50001020] Sofia Benavides	Double Hours	09-AUG-2019	Hours	4	-
[E90024954] Elena Rodriguez Pilco	Extra Hours	20-AUG-2019	Hours	4	-
[E90024954] Elena Rodriguez Pilco	Extra Hours	13-AUG-2019	Hours	3	-

Fuente: elaboración propia.

### *Consulta del historial de pagos*

Esta pantalla permite al usuario observar, de manera detallada, el histórico de pagos realizados a los pasantes. Muestra detalles como el nombre del pasante, su gerente y departamento, el nombre del usuario de sistema que aprobó el pago, así como la fecha en la que se registró/aprobó el pago en la aplicación, el periodo de pago al cual corresponde y el salario neto devengado por el pasante.

Figura 12. Consulta del historial de pagos

	Intern	Department	Gross Salary	Deductions: SEM	Deductions: IVM	Deductions: LPT	Deductions: ASEPOLK	Net Salary	Payment Date	Manager	Approved By
Q	[E50001020] Sofia Benavides	Human Resources	€226,520.83	€12,458.65	€8,698.40	€2,265.21	€11,326.04	€191,772.54	21-AUG-2019	[E90036915] Frank Brenes	Viviana Ardon
Q	[E90019884] Jose Guzman Villalobos	TSS	€207,500.00	€11,412.50	€7,968.00	€2,075.00	€10,375.00	€175,669.50	21-AUG-2019	[E01000275] Phillip Lopez	Viviana Ardon
Q	[E90024954] Elena Rodriguez Pilco	Sales	€229,166.67	€12,604.17	€8,800.00	€2,291.67	€11,458.33	€194,012.50	21-AUG-2019	[E90036915] Frank Brenes	Viviana Ardon
Q	[E90025050] Thomas Wales	Legal	€190,000.00	€10,450.00	€7,296.00	€1,900.00	€9,500.00	€160,854.00	21-AUG-2019	[E35000337] Cristian Herrera	Viviana Ardon
Q	[E90045050] Pilar Urbano Mamani	Human Resources	€215,000.00	€11,825.00	€8,256.00	€2,150.00	€10,750.00	€182,019.00	21-AUG-2019	[E35000637] Edward Patterson	Viviana Ardon
Q	[E90055437] Evelyn Chavez Gutierrez	Technology	€245,458.33	€13,500.21	€9,425.60	€2,454.58	€12,272.92	€207,805.02	21-AUG-2019	[E01000275] Phillip Lopez	Viviana Ardon
Q	[E90055438] Inca Alfredo								21-AUG-	[E35000637]	Viviana

Fuente: elaboración propia.

### Consulta de tiempo libre

Permite al usuario visualizar el detalle de las horas o días en los que los pasantes no han laborado. Ejemplos de tiempo libre puede ser vacaciones (tiempo remunerado) u horas en las cuales no labora por motivos especiales (tiempo no remunerado).

*Figura 13. Consulta de tiempo libre*

Payment Period : 016-2019						
	Employee	Type	Date	Time Unit	Quantity	Comments
	[E50001020] Sofia Benavides	Unpaid Leave	14-AUG-2019	Hours	3	-
	[E90024954] Elena Rodriguez Pilco	Unpaid Leave	13-AUG-2019	Hours	1	-
	[E90062297] Carolina Jiron Martinez	Unpaid Leave	08-AUG-2019	Hours	6	-
	[E90062968] Luis Rodriguez Rodriguez	Unpaid Leave	16-AUG-2019	Hours	3	-
	[E90062302] Juan Araya	Unpaid Leave	19-AUG-2019	Days	1	Permiso de ausencia
Payment Period : 015-2019						
	Employee	Type	Date	Time Unit	Quantity	Comments
	[E90045050] Pilar Urbano Mamani	Vacations	25-JUL-2019	Days	1	-
Payment Period : 013-2019						
	Employee	Type	Date	Time Unit	Quantity	Comments

Fuente: elaboración propia.

### *Consulta de deducciones*

El usuario tiene de capacidad de ver el detalle de los tipos de deducciones registrados en el sistema, aplicables a los pasantes en cada periodo de pago. Entre la información desplegada en pantalla se encuentra el código de deducción, la descripción y el porcentaje de deducción correspondiente.

*Figura 14. Consulta de deducciones*

Internship Payment Management System Nelson Quesada Rodriguez (E90024949)

Deductions

	Deduction Code	Description	Percentage
	ASEPOLK	Asociación Solidarista (Asociación de Empleados de POLK)	5 %
	IVM	Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte	3.84 %
	LPT	Ley de Protección al Trabajador (Banco Popular)	1 %
	SEM	Seguro de Enfermedad y Maternidad	5.5 %

1 - 4

Verdad Informática de Costa Rica S.A. release 1.0 [Set Screen Reader Mode On](#)

Fuente: elaboración propia.

### *Consulta de cuentas contables*

El sistema muestra a los usuarios administradores o recursos humanos a un listado de las cuentas contables existentes, en donde se despliegan detalles como el ID de la cuenta, su nombre, descripción y tipo.

*Figura 15. Consulta de cuentas contables*

Name	Description	Account Type
Salarios	Monto correspondiente al salario bruto total devengado durante el periodo de pago.	DEBE
Asociación Solidarista por pagar	Monto a pagar a la asociación solidarista.	HABER
CCSS por pagar	Monto a pagar a la CCSS. Incluye los rubros de SEM, IVM y LPT.	HABER
Cuenta Bancaria	Monto que la empresa desembolsa a los empleados por motivo de pago de salarios (salario total neto).	HABER

Verdad Informática de Costa Rica S.A., release 1.0 [Set Screen Reader Mode On](#)

Fuente: elaboración propia.

### ***Módulo de mantenimientos***

Entre las pantallas del módulo de mantenimientos que presenta el prototipo funcional se encuentran las detalladas, a continuación.

#### ***Registro de usuarios del sistema***

Brinda la posibilidad a los usuarios administradores a crear nuevos usuarios para la aplicación. Entre su lógica se encuentra una función que facilita crear el usuario, debido a que una vez que el usuario digita el ID de empleado y presiona la tecla de tabulación, el sistema automáticamente obtiene la información como el nombre y correo electrónico. El usuario finalmente elige el tipo de usuario de entre las opciones presentadas (administrador, gerente o Recursos Humanos) y procede a almacenar la información.

Figura 16. Registro de usuarios del sistema

The screenshot shows a web application interface for the 'Internship Payment Management System'. The top navigation bar is dark red with the system name and a user profile for Nelson Quesada Rodriguez (E90024949). A left sidebar contains a menu with items like Home, Payments, Accounting, Maintenance, Reports, Security, and Application Users. The main content area is titled 'Register User' and contains a form with the following fields: 'EFX Employee ID' with the value 'E00000000', 'Name', 'Email Address' with the value 'example@.com', and 'User Type' with a dropdown menu showing '- Select -'. There are 'Cancel' and 'Create' buttons at the bottom of the form. A small footer text at the bottom left reads 'Verdad Informática de Costa Rica S.A. - release 1.0 Set Screen Reader Mode On'.

Fuente: elaboración propia.

### *Registro de empleados*

Pantalla utilizada por los usuarios para el registro de nuevos empleados, sean del tipo pasante o gerente. El sistema presenta distintos campos, los cuales deben rellenarse por el usuario para la creación satisfactoria del empleado, entre los que se encuentran: ID de empleado, nombre, correo electrónico, estado, salario anual, fecha de contratación, tipo de empleado, así como su respectivo centro de costos, departamento y gerente. Al igual que con el registro de usuarios, el sistema tiene una función que obtiene datos relevantes una vez que el usuario ingresa el ID del empleado en la pantalla, esto facilita su creación y evita ciertos errores que se pueden dar durante el proceso de registro.

*Figura 17. Registro de empleados*

The screenshot shows the 'Register Employee' form within the 'Internship Payment Management System'. The interface includes a dark red sidebar with navigation options like Home, Payments, Accounting, Maintenance, Employees, Payment Periods, Extra Salary, Time Off, Deductions, Accounting Accounts, Reports, and Security. The main content area is titled 'Register Employee' and contains the following fields:

- Employee Type: **Intern**
- EFX Employee ID:
- Full Name:
- Email Address:
- Status:
- Monthly Salary:
- Hire Date:  (with calendar icon)
- Cost Center:
- Department:
- Manager:

Buttons for 'Cancel' and 'Create' are located at the bottom of the form.

Fuente: elaboración propia.

### *Registro de periodos de pago*

Permite al usuario la creación de nuevos periodos de pago. Esta información debe ingresarse al sistema, de manera oportuna, para el buen funcionamiento de la aplicación, debido a que, con base en estos, se realizan procedimientos importantes para el cálculo de los salarios a pagar (como el cálculo de salarios extraordinarios y de tiempo libre registrado para el pasante).

*Figura 18. Registro de periodos de pago*

The screenshot shows the 'Register Payment Periods' form within the 'Internship Payment Management System'. The interface is similar to the previous screenshot, with a dark red sidebar and a main content area titled 'Register Payment Periods'. The form contains the following fields:

- Period Code:
- Description:
- Start Date:  (with calendar icon)
- End Date:  (with calendar icon)
- Pay Day:  (with calendar icon)

Buttons for 'Cancel' and 'Create' are located at the bottom of the form.

Fuente: elaboración propia.

### *Registro de salario extraordinario*

Permite a los usuarios gerente el registro de salario extraordinario para los pasantes a su cargo. Solicita información como el nombre del pasante, el tipo de salario extra (horas extra, horas dobles o días feriados laborados), la fecha en la que se realizó, la cantidad de días o horas. Además, posee un procedimiento que calcula automáticamente el periodo de pago en el cual entra el salario extraordinario, esto con base en la fecha elegida por el usuario.

*Figura 19.* Registro de salario extraordinario

The screenshot shows a web application interface for 'Register Extraordinary Salary'. The interface has a dark red sidebar on the left with navigation options: Home, Payments, Accounting, Maintenance, Reports, and Security. The main content area is titled 'Register Extraordinary Salary' and contains the following form fields:

- Intern**: A dropdown menu with '- Select -'.
- Type**: A dropdown menu with '- Select -'.
- Date**: A date input field with the format 'DD-Mon-YYYY' and a calendar icon.
- Time Unit**: A dropdown menu with '- Select -'.
- Quantity**: A text input field.
- Comments**: A text area with the placeholder text 'Add your comments...'
- Payment Period**: A dropdown menu.

At the bottom left of the form is a 'Cancel' button, and at the bottom right is a red 'Create' button.

Fuente: elaboración propia.

### *Gestión de pagos*

Este módulo presenta una pantalla en la que se realiza el cálculo del pago para el pasante elegido. Es necesario que el usuario elija el pasante al cual desea procesar el pago de la lista brindada en el ítem pasante. Una vez elegido, el sistema procede a realizar el cálculo automatizado del pago y presenta la información correspondiente al usuario en pantalla, este la puede verificar y procesar finalmente el pago.

*Figura 20. Gestión de pagos*

The screenshot displays the 'Payment Management' interface within the 'Internship Payment Management System'. The system title and user name 'Nelson Quesada Rodriguez (E90024949)' are visible at the top. A sidebar on the left contains navigation options: Home, Payments (selected), Accounting, Maintenance, Reports, and Security. The main content area is titled 'Payment Management' and features a 'Cancel' button and a 'Save Payment' button.

The interface is divided into several sections:

- General Info:** Contains fields for 'Payment Period' (017-2019 | 22/Aug/19 - 05/Sep/19), 'Intern' (a dropdown menu currently showing '- Select -'), 'Monthly Salary', 'Daily Salary', and 'Hourly Salary'.
- Summary:** A section for calculating totals, including 'Gross Salary', 'Deductions', and 'Net Salary'.
- Extraordinary Salary:** A table with columns for 'Extra Hours', 'Double Hours', and 'Holidays', each with a 'Total' column.
- Time Off:** A table with columns for 'Vacations', 'Unpaid Leave (Hrs)', and 'Unpaid Leave (Days)', each with a 'Total' column.
- Deductions:** A table listing deduction types: SEM, IVM, LPT, and ASEPOLK.

Fuente: elaboración propia.

### ***Generación de asiento contable***

Una vez completados los pagos de planilla correspondientes al periodo actual, el usuario de Recursos Humanos tiene la posibilidad de generar un asiento contable. Para esto, el usuario de desplaza a la pestaña correspondiente a la generación de asiento contable, visualiza y valida la información presentada y procede a registrar el asiento al dar clic en el botón correspondiente.

Figura 21. Generación de asiento contable

Internship Payment Management System									
Accounting Journal Entry									
Intern	Gross Salary	Deductions: SEM	Deductions: IVM	Deductions: LPT	Deductions: ASEPOLK	Net Salary	Payment Date	Payment Period	
[E90062362] Juan Salas	€209,500.00	€11,522.50	€8,044.80	€2,095.00	€10,475.00	€177,362.70	24-AUG-2019	017-2019	
[E90062912] Andres Bonilla Flores	€209,500.00	€11,522.50	€8,044.80	€2,095.00	€10,475.00	€177,362.70	24-AUG-2019	017-2019	
[E90062968] Luis Rodriguez Rodriguez	€207,500.00	€11,412.50	€7,968.00	€2,075.00	€10,375.00	€175,669.50	24-AUG-2019	017-2019	
[E90063110] German Rodriguez	€207,500.00	€11,412.50	€7,968.00	€2,075.00	€10,375.00	€175,669.50	24-AUG-2019	017-2019	
									1 - 18
Summary									
Total Gross Salary	€3,728,000.00								
Total SEM	€205,040.00								
Total IVM	€143,155.20								
Total LTP	€37,280.00								
Total ASEPOLK	€186,400.00								
Total Net Salary	€3,156,124.80								

Fuente: elaboración propia.

## Diseño de base de datos

En esta sección se presenta el diseño de base de datos realizado para el prototipo funcional, así como su respectivo diccionario de base de datos, en los que se detallan y documentan las distintas tablas, las relaciones entre sí y las columnas que contienen y función dentro del sistema.



Cabe mencionar que los nombres del esquema, tablas y columnas fueron realizados en el idioma inglés, debido a que este es el estándar de la compañía y se pretende mantener para este proyecto. Además, se mantuvo la nomenclatura utilizada en la empresa para darle nombre a las distintas tablas y sus columnas. Para las tablas, se utilizó una abreviación del nombre del esquema para iniciar, seguido de un nombre relativo a la información contenida en la tabla. Asimismo, para los nombres de las columnas, se utilizó una abreviación del nombre de la tabla en un inicio, seguido por un nombre descriptivo de los valores para cada una de las columnas. Además, los nombres de las llaves foráneas llevan una combinación de las abreviaturas de las tablas involucradas.

Además de esto, se crearon secuencias y disparadores en la base de datos para mantener el orden en la numeración de los identificadores o llaves primarias de cada una de las tablas y se crearon columnas con los siguientes nombres en cada una de las tablas para mantener registros de auditoría:

- ENTRY\_USER.
- ENTRY\_DATE.
- MODIFY\_USER.
- MODIFY\_DATE.

Para entender lo anterior, a continuación, se presenta el diccionario de datos.

### **Diccionario de datos**

El esquema creado en la base de datos para el almacenamiento de la información se llama INTERNS. Los nombres y detalles de las tablas y sus columnas contenidos en este son expuestos, a continuación.

#### ***Tabla: INTRN\_COST\_CENTER***

Descripción: Tabla que mantiene la información relativa a los centros de costos de la compañía. Es llenada con base en registros ya existentes de la empresa.

Tabla 12. *Tabla INTRN\_COST\_CENTER*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
CC_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
CC_CODE	Código de 4 dígitos utilizado por la compañía para diferenciar cada centro de costos.	VARCHAR2	Sí
CC_NAME	Nombre del centro de costos.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría que almacena el nombre del usuario que creó el registro.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría que almacena la fecha y hora en la que se creó el registro.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría que almacena el nombre de usuario que modificó el registro por última vez.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría que almacena la fecha y hora en la que se modificó por última vez el registro.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_DEDUCTION***

Descripción: Contiene datos con relación a las distintas deducciones que pueden cargarse a los pasantes, además del código de deducción, descripción y porcentaje de la deducción, detallados en la siguiente tabla.

Tabla 13. *Tabla INTRN\_DEDUCTION*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
DED_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
DED_CODE	Código o nombre corto de la deducción. Valores válidos son SEM, IVM, LPT, ASEPOLK.	VARCHAR2	No
DED_DESCRIPTION	Descripción de la deducción. Incluye el nombre completo y comentarios adicionales que se consideren necesarios.	VARCHAR2	Sí
DED_PERCENTAGE	Porcentaje definido para cada rebaja o deducción.	NUMBER	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_DEPARTMENT***

Descripción: Mantiene la información de departamentos a los cuales cada pasante o gerente puede pertenecer. Se utiliza para la posterior generación de asientos contables y reportes basados en departamentos.

Tabla 14. *Tabla INTRN\_DEPARTMENT*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
DPMT_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
DPMT_NAME	Nombre del departamento.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_EMPLOYEE***

Descripción: Almacena la información de empleados, tanto pasantes como *managers*, que fungen como base de la aplicación. Mantiene relaciones con distintas tablas por medio de llaves foráneas, como el departamento, el centro de costos y el tipo de empleado.

Tabla 15. *Tabla INTRN\_EMPLOYEE*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
EMP_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
EMP_WORKER_ID	ID de empleado. Mantenido por el sistema general de recursos humanos de compañía.	VARCHAR2	No

EMP_WORKER_CODE	Código de 4 dígitos asignado a cada empleado.	VARCHAR2	Sí
EMP_FULL_NAME	Nombre completo del empleado.	VARCHAR2	No
EMP_EMAIL	Correo electrónico del empleado.	VARCHAR2	No
EMP_STATUS	Estado actual del empleado. Puede ser Activo o Inactivo.	CHAR	Sí
EMP_ANNUAL_SALARY	Salario anual del empleado. El valor establecido se utiliza como base para realizar los posteriores cálculos de planilla.	NUMBER	Sí
EMP_HIRING_DATE	Fecha de contratación del empleado.	DATE	Sí
EMP_EMPT_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_EMPLOYEE_TYPE (columna EMPT_ID). Su función es establecer el tipo de empleado.	NUMBER	Sí
EMP_CC_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_COST_CENTER (columna CC_ID). Su función es establecer el centro de costos al que pertenece el empleado.	NUMBER	Sí
EMP_DPMT_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_DEPARTMENT (columna DPMT_ID). Su función es establecer el departamento al cual pertenece el empleado.	NUMBER	Sí

EMP_MNGR_WORKER_ID	Llave foránea en la misma tabla. Establece la relación entre el empleado y su gerente.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_EMPLOYEE\_TIME\_OFF***

Descripción: Contiene datos relacionados con el tiempo libre tomado por los pasantes, utilizados durante el cálculo de la planilla.

Tabla 16. *Tabla INTRN\_EMPLOYEE\_TIME\_OFF*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
ETO_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
ETO_EMP_WORKER_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_EMPLOYEE (columna EMP_WORKER_ID). Establece el ID de empleado al cual se le realiza el ajuste de tiempo extra.	VARCHAR2	No
ETO_TYPE	Tipo de tiempo libre. Entre los posibles para esta columna se encuentran: vacaciones, día libre sin	VARCHAR2	Sí

	goce de salario.		
ETO_DATE	Fecha en la cual se toma el tiempo libre.	DATE	Sí
ETO_TIME_UNIT	Unidad de tiempo para la cantidad realizada. Pueden ser días (D) o horas (H).	CHAR	Sí
ETO_QUANTITY	Cantidad de tiempo realizado.	NUMBER	Sí
ETO_COMMENTS	Comentarios relativos al registro de tiempo libre.	VARCHAR2	Sí
ETO_PAYPRD_CODE	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_PAYMENT_PERIOD (columna PAYPRD_CODE). Establece el código del periodo de pago dentro del cual se realiza el pago de tiempo extra.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_EMPLOYEE\_TYPE***

Descripción: Contiene el detalle de los tipos de empleados que son manejados por el prototipo

funcional.

Tabla 17. *Tabla INTRN\_EMPLOYEE\_TYPE*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
EMPT_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
EMPT_NAME	Nombre para el tipo de empleado. Por ejemplo: Pasante (Intern), gerente (Manager).	VARCHAR2	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_EXTRAORDINARY\_SALARY***

Descripción: Esta tabla es utilizada para mantener los registros de salario extraordinario devengado por los pasantes. La información contenida se calcula durante el proceso de pago y almacenada para futura referencia.

Tabla 18. *Tabla INTRN\_EXTRAORDINARY\_SALARY*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
EXTRSAL_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No

EXTRSAL_EMP_WORKER_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_EMPLOYEE (columna EMP_WORKER_ID). Establece el ID de empleado al cual se le realiza el ajuste de tiempo extra.	VARCHAR2	No
EXTRSAL_TYPE	Tipo de salario extraordinario. Sus posibles valores son E (Horas Extra), D (Horas de Pago Doble) o H (Holiday/Feriado)	VARCHAR2	Sí
EXTRSAL_DATE	Fecha en la que se realizó el trabajo extra.	DATE	Sí
EXTRSAL_TIME_UNIT	Unidad de tiempo para la cantidad realizada. Pueden ser días (D) o horas (H).	CHAR	Sí
EXTRSAL_QUANTITY	Cantidad de tiempo realizado.	NUMBER	Sí
EXTRSAL_COMMENTS	Comentarios relacionados con el tiempo extra registrado.	VARCHAR2	Sí
EXTRSAL_PAYPRD_CODE	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_PAYMENT_PERIOD (columna PAYPRD_CODE). Establece el código del periodo de pago dentro del cual se realiza el pago de tiempo extra.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

**Tabla: INTRN\_HOLIDAY**

Descripción: Mantiene el registro de los feriados y sus fechas para facilidad de los usuarios al registrar salario extraordinario de este tipo a los pasantes. No mantiene relación con otras tablas, debido a que su funcionalidad es meramente informativa y de apoyo.

Tabla 19. *Tabla INTRN\_HOLIDAY*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
HLDY_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
HLDY_NAME	Nombre de día festivo / feriado.	VARCHAR2	No
HLDY_DATE	Fecha en la que se celebra el día festivo.	DATE	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

**Tabla: INTRN\_JOURNAL\_ENTRY**

Descripción: Tabla que mantiene el registro de los asientos contables realizados por la aplicación. Se actualiza, de manera automatizada, al realizarse el cierre de planillas durante cada

periodo de pago. La información contenida en esta tabla es posteriormente consumida por el sistema contable de la compañía para el registro de la información.

Tabla 20. *Tabla INTRN\_JOURNAL\_ENTRY*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
JRNL_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
JRNL_DPMT_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_DEPARTMENT (columna DPMT_ID). Registra el departamento sobre el cual se realiza el asiento.	NUMBER	Sí
JRNL_CC_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_COST_CENTER (columna CC_ID). Registra el centro de costos sobre el cual se realiza el asiento.	NUMBER	Sí
JRNL_PAYPRD_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_PAYMENT_PERIOD (columna PAYPRD_ID). Registra el periodo de pago para el cual se realiza el asiento.	NUMBER	Sí
JRNL_DATE_CREATED	Fecha en la que el asiento fue creado.	DATE	Sí
JRNL_DATE_SENT	Fecha en la que el asiento fue enviado / consumido por el sistema externo de contabilidad.	DATE	Sí

JRNL_STATUS	Estado actual del asiento contable. Sus posibles valores son C (Creado) o S (Enviado/Sent).	CHAR	Sí
JRNL_AMOUNT	Monto total correspondiente al asiento contable.	NUMBER	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_PAYMENT***

Descripción: Contiene la información de pagos realizados a los pasantes, por medio del módulo de gestión de pagos.

Tabla 21. *Tabla INTRN\_PAYMENT*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
PAYMT_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
PAYMT_INTERN_WORKER_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_EMPLOYEE (columna EMP_WORKER_ID).	VARCHAR2	No

	Establece el ID del pasante al cual se le realiza el pago.		
PAYMT_APPROVER_WORKER_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_USER (columna USR_WORKER_ID). Establece el ID del personal de recursos humanos quien aprueba / lleva a cabo la realización del pago.	VARCHAR2	No
PAYMT_DATE_COMPLETED	Fecha en la que el pago fue procesado / aprobado.	DATE	Sí
PAYMT_NET_SALARY	Salario neto para pagar. Se obtiene del cálculo correspondiente realizado en el módulo de gestión de pagos.	NUMBER	Sí
PAYMT_PAYPRD_CODE	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_PAYMENT_PERIOD (columna PAYPRD_CODE). Establece el periodo en el cual se realiza el pago.	VARCHAR2	Sí
JE_JRNL_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_JOURNAL_ENTRY (columna JRNL_ID). Indica el ID del asiento contable donde	NUMBER	Sí

	se registró la transacción de pago.		
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_PAYMENT\_DEDUCTION***

Descripción: Relaciona las tablas INTRN\_PAYMENT e INTRN\_DEDUCTION, además, registra el detalle de los montos de deducciones aplicados a los pasantes.

Tabla 22. *Tabla INTRN\_PAYMENT\_DEDUCTION*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
PAYDED_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
PAYDED_PAYMT_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_PAYMENT_TYPE (columna PAYMT_ID). Indica el pago al cual se relaciona la deducción.	NUMBER	Sí

PAYDED_DED_CODE	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_DEDUCTION (columna DED_CODE). Indica código de deducción aplicado.	VARCHAR2	Sí
PAYDED_AMOUNT	Monto correspondiente a la deducción aplicada.	NUMBER	Sí
PAYDED_EMP_WORKER_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_EMPLOYEE (columna EMP_WORKER_ID). Establece el ID de empleado al cual se le realiza la deducción.	VARCHAR2	Sí
PAYDED_PAYPRD_CODE	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_PAYMENT_PERIOD (columna PAYPRD_CODE). Establece el periodo en el cual se realiza la deducción.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_PAYMENT\_PERIOD***

Descripción: Mantiene el detalle de los periodos de pago de la compañía, indicando su fecha de inicio y fin. Esta información debe actualizarse por el Departamento de recursos humanos antes de comenzar cada periodo (normalmente a finales de año para el siguiente año).

Tabla 23. *Tabla INTRN\_PAYMENT\_PERIOD*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
PAYPRD_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
PAYPRD_CODE	Código único de periodo de pago.	VARCHAR2	No
PAYPRD_DESCRIPTION	Descripción del periodo de pago.	VARCHAR2	Sí
PAYPRD_START_DATE	Fecha de inicio del periodo de pago.	DATE	Sí
PAYPRD_END_DATE	Fecha de fin del periodo de pago.	DATE	Sí
PAYPRD_PAY_DAY	Fecha de pago correspondiente al periodo de pago.	DATE	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_USER***

Descripción: Registra los usuarios que tienen acceso a la aplicación. Utilizada para permitir o denegar el acceso, así como filtrar el contenido mostrado al usuario (nivel de autorización) con base en el tipo de usuario.

Tabla 24. *Tabla INTRN\_USER*

Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
USR_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
USR_WORKER_ID	ID de empleado. Mantenido por el sistema general de recursos humanos de compañía.	VARCHAR2	No
USR_FULL_NAME	Nombre completo del usuario del sistema.	VARCHAR2	No
USR_EMAIL	Correo electrónico del usuario del sistema.	VARCHAR2	No
USR_USRT_ID	Llave foránea que se relaciona con la tabla INTRN_USER_TYPE (columna USRT_ID). Establece el tipo de usuario de la aplicación.	NUMBER	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

***Tabla: INTRN\_USER\_TYPE***

Descripción: Complementa la tabla de usuarios al registrar los distintos tipos de usuario existentes.

Tabla 25. *Tabla INTRN\_USER\_TYPE*

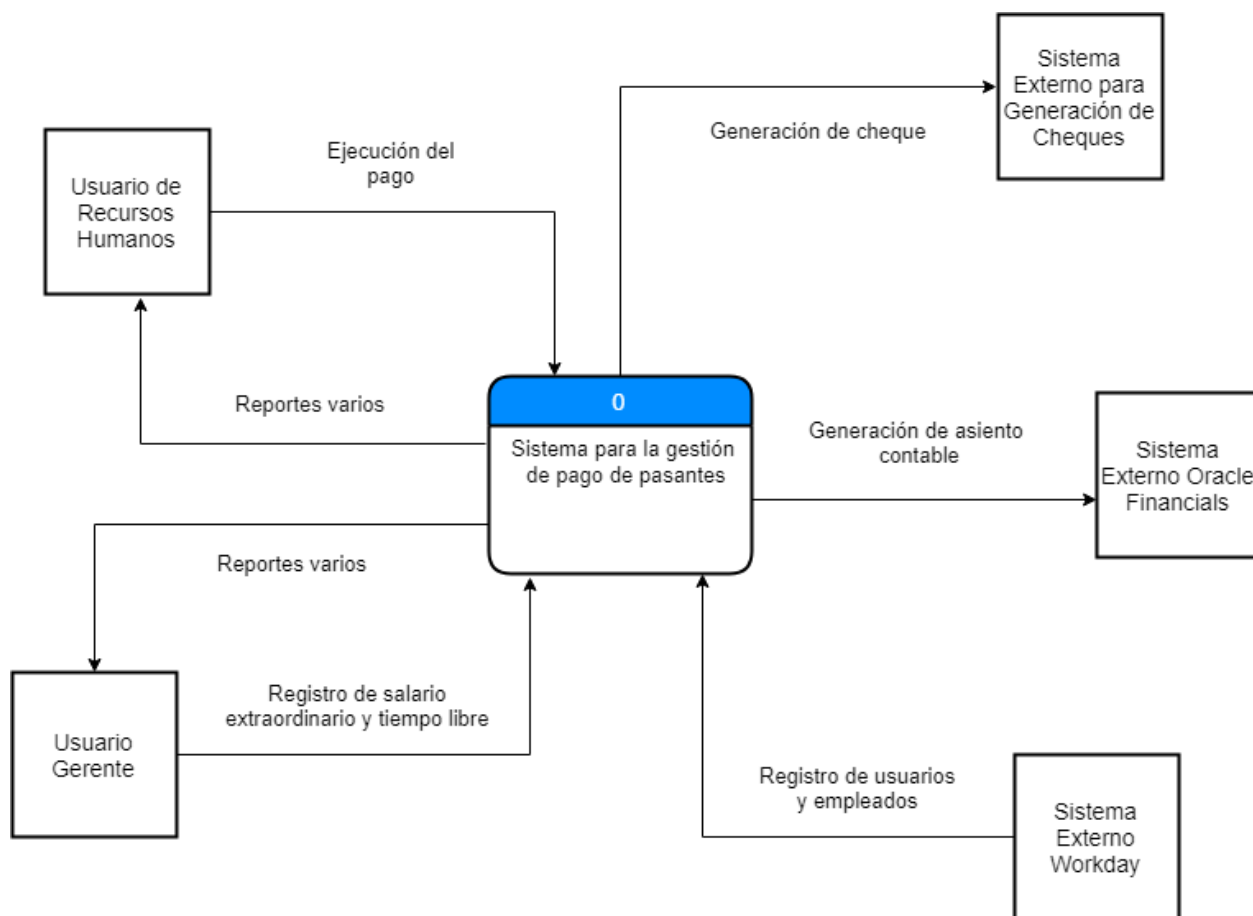
Columna	Descripción	Tipo de Dato	Valor Nulo
USRT_ID	Llave primaria de la tabla. Mantiene el ID de cada registro.	NUMBER	No
USRT_NAME	Tipo de usuario de la aplicación.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
ENTRY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí
MODIFY_USER	Columna de auditoría.	VARCHAR2	Sí
MODIFY_DATE	Columna de auditoría.	DATE	Sí

Fuente: elaboración propia.

### **Diseño de procesos**

En la siguiente figura se presenta el diagrama de contexto diseñado para el presente proyecto, en donde se muestra, entre otras cosas, el ambiente en el cual se desenvuelve el sistema y los elementos externos con los cuales interactúa.

Figura 23. Diagrama de contexto



Fuente: elaboración propia.

### Diseño de salidas

Las salidas obtenidas por medio del prototipo funcional corresponden a los reportes a los cuales los distintos tipos de usuario tienen acceso. La aplicación brinda la facilidad de exportar los reportes en distintos formatos, como PDF y HTML. La información contenida en los reportes es la mostrada al usuario en las distintas pantallas del prototipo. Entre los reportes que pueden generarse por los usuarios se encuentran:

- Reporte de usuarios de aplicación.
- Reporte de empleados (pasantes o gerentes).
- Reporte de periodos de pago.
- Reporte de salarios extraordinarios devengados (por pasante o periodo de pago).

- Reporte de pagos realizados (por pasante, gerente o periodo).

Figura 24. Diseño del módulo de reportes

Period Code	Description	Start Date	End Date	Pay Day
01-2019	Enero I 2019	20-DEC-2018	05-JAN-2019	14-JAN-2019
02-2019	Enero II 2019	06-JAN-2019	20-JAN-2019	29-JAN-2019
03-2019	Febrero I 2019	21-JAN-2019	05-FEB-2019	14-FEB-2019
04-2020	Febrero II 2019	06-FEB-2019	20-FEB-2019	28-FEB-2019
05-2019	Marzo I 2019	21-FEB-2019	06-MAR-2019	14-MAR-2019
06-2019	Marzo II 2019	07-MAR-2019	20-MAR-2019	29-MAR-2019
07-2019	Abril I 2019	21-MAR-2019	04-APR-2019	12-APR-2019
08-2019	Abril II 2019	05-APR-2019	20-APR-2019	29-APR-2019
09-2019	Mayo I 2019	21-APR-2019	06-MAY-2019	14-MAY-2019
10-2019	Mayo II 2019	07-MAY-2019	21-MAY-2019	29-MAY-2019
11-2019	Junio I 2019	22-MAY-2019	05-JUN-2019	14-JUN-2019
12-2019	Junio II 2019	06-JUN-2019	20-JUN-2019	28-JUN-2019
13-2019	Julio I 2019	21-JUN-2019	06-JUL-2019	12-JUL-2019
14-2019	Julio II 2019	07-JUL-2019	21-JUL-2019	29-JUL-2019
15-2019	Agosto I 2019	22-JUL-2019	05-AUG-2019	14-AUG-2019
16-2019	Agosto II 2019	06-AUG-2019	20-AUG-2019	29-AUG-2019

Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Diseño de reporte HTML

Period Code	Description	Start Date	End Date	Pay Day
01-2019	Enero I 2019	20-DEC-2018	05-JAN-2019	14-JAN-2019
02-2019	Enero II 2019	06-JAN-2019	20-JAN-2019	29-JAN-2019
03-2019	Febrero I 2019	21-JAN-2019	05-FEB-2019	14-FEB-2019
04-2020	Febrero II 2019	06-FEB-2019	20-FEB-2019	28-FEB-2019
05-2019	Marzo I 2019	21-FEB-2019	06-MAR-2019	14-MAR-2019
06-2019	Marzo II 2019	07-MAR-2019	20-MAR-2019	29-MAR-2019
07-2019	Abril I 2019	21-MAR-2019	04-APR-2019	12-APR-2019
08-2019	Abril II 2019	05-APR-2019	20-APR-2019	29-APR-2019
09-2019	Mayo I 2019	21-APR-2019	06-MAY-2019	14-MAY-2019
10-2019	Mayo II 2019	07-MAY-2019	21-MAY-2019	29-MAY-2019
11-2019	Junio I 2019	22-MAY-2019	05-JUN-2019	14-JUN-2019
12-2019	Junio II 2019	06-JUN-2019	20-JUN-2019	28-JUN-2019
13-2019	Julio I 2019	21-JUN-2019	06-JUL-2019	12-JUL-2019
14-2019	Julio II 2019	07-JUL-2019	21-JUL-2019	29-JUL-2019
15-2019	Agosto I 2019	22-JUL-2019	05-AUG-2019	14-AUG-2019
16-2019	Agosto II 2019	06-AUG-2019	20-AUG-2019	29-AUG-2019
17-2019	Setiembre I 2019	21-AUG-2019	05-SEP-2019	13-SEP-2019
18-2019	Setiembre II 2019	06-SEP-2019	20-SEP-2019	27-SEP-2019
19-2019	Octubre I 2019	21-SEP-2019	06-OCT-2019	14-OCT-2019
20-2019	Octubre II 2019	07-OCT-2019	21-OCT-2019	29-OCT-2019
21-2019	Noviembre I 2019	22-OCT-2019	06-NOV-2019	14-NOV-2019
22-2019	Noviembre II 2019	07-NOV-2019	20-NOV-2019	29-NOV-2019

Fuente: elaboración propia.

## Programación

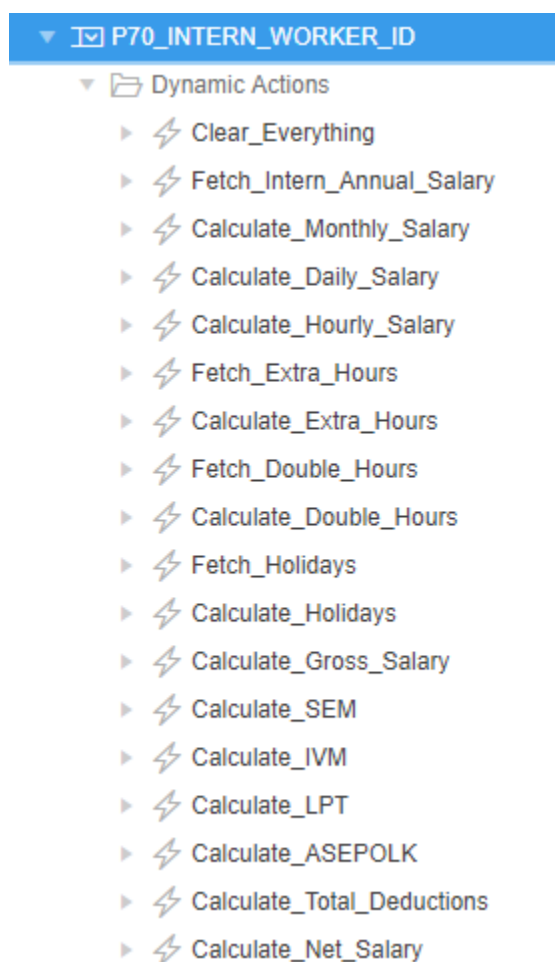
### Entradas y salidas

#### *Procesos*

En este apartado se detallan los procesos realizados por la aplicación para el funcionamiento de sus principales módulos, en los que se incluyen, además, extractos del código escrito y utilizado para su ejecución.

#### *Proceso para el cálculo de la planilla*

Para el cálculo de la planilla, se utilizan acciones dinámicas disparadas una vez el que usuario elige el pasante al cual requiere realizar el pago. Se ejecutan un total de 18 acciones dinámicas, mostradas en la siguiente imagen.



Estas acciones ejecutan, en el orden mostrado, un código PL/SQL por medio del cual se obtienen los datos que se muestran en los campos o ítems de la pantalla, los cuales se almacenan en la base de datos una vez se procese el pago. Los valores por almacenar en estos ítems pueden ser obtenidos por medio de llamadas a distintos campos en la base de datos (como el salario anual del pasante o la cantidad de horas extra realizadas en el periodo) o cálculos realizados, de manera automatizada (como el cálculo del salario mensual y diario, el cálculo del valor de las horas extras, deducciones y el salario bruto y neto).

A continuación, se presenta el código PL/SQL ejecutado por algunas de las anteriores acciones dinámicas:

Obtener el salario anual del pasante:

```

▼ ⚡ Fetch_Intern_Annual_Salary
1 SELECT
2 TO_CHAR(EMP_ANNUAL_SALARY, 'FML999G999G999G999G990D00') AS ANNUAL_SALARY
3 INTO
4 :P70_ANNUAL_SALARY_FORMATTED
5 FROM INTERNS.INTRN_EMPLOYEE
6 WHERE EMP_WORKER_ID = :P70_INTERN_WORKER_ID ;

```

Calcular el salario mensual:

```

▼ ⚡ Calculate_Monthly_Salary
1 SELECT (
2   SELECT EMP_ANNUAL_SALARY
3   FROM INTERNS.INTRN_EMPLOYEE
4   WHERE EMP_WORKER_ID = :P70_INTERN_WORKER_ID
5 ) / 13
6 INTO :P70_MONTHLY_SALARY
7 FROM DUAL ;
8
9 SELECT
10 TO_CHAR ( :P70_MONTHLY_SALARY, 'FML999G999G999G999G990D00' )
11 AS RESULT
12 INTO :P70_MONTHLY_SALARY_FORMATTED
13 FROM DUAL ;

```

Calcular el salario por hora:

▼ ⚡ Calculate\_Hourly\_Salary

```

1 SELECT (
2   SELECT EMP_ANNUAL_SALARY
3   FROM INTERNS.INTRN_EMPLOYEE
4   WHERE EMP_WORKER_ID = :P70_INTERN_WORKER_ID
5 ) / 13 / 30 / 8
6 INTO :P70_HOURLY_SALARY
7 FROM DUAL ;
8
9 SELECT
10 TO_CHAR ( :P70_HOURLY_SALARY, 'FML999G999G999G999G990D00' )
11 AS RESULT
12 INTO :P70_HOURLY_SALARY_FORMATTED
13 FROM DUAL ;

```

Obtener la cantidad de horas extra realizadas:

▼ ⚡ Fetch\_Double\_Hours

```

1 SELECT
2 CASE WHEN SUM(EXTRSAL_QUANTITY) IS NULL THEN 0 ELSE SUM(EXTRSAL_QUANTITY) END
3 INTO :P70_DOUBLE_HOURS
4 FROM INTRN_EXTRAORDINARY_SALARY
5 WHERE EXTRSAL_EMP_WORKER_ID = :P70_INTERN_WORKER_ID
6 AND EXTRSAL_TYPE = 'D'
7 AND EXTRSAL_TIME_UNIT = 'H' ;

```

Calcular el monto a pagar por las horas extra realizadas:

▼ ⚡ Calculate\_Double\_Hours

```

1 SELECT :P70_HOURLY_SALARY * :P70_DOUBLE_HOURS * 2
2 INTO :P70_DOUBLE_HOURS_AMOUNT
3 FROM DUAL ;
4
5 SELECT
6 TO_CHAR ( :P70_DOUBLE_HOURS_AMOUNT , 'FML999G999G999G999G990D00' )
7 INTO :P70_DOUBLE_HOURS_AMOUNT_FORMATTED
8 FROM DUAL ;

```

Calcular el salario bruto:

▼ ⚡ Calculate\_Gross\_Salary

```

1 SELECT
2 :P70_MONTHLY_SALARY +
3 :P70_EXTRA_HOURS_AMOUNT +
4 :P70_DOUBLE_HOURS_AMOUNT +
5 :P70_HOLIDAYS_AMOUNT
6 INTO :P70_GROSS_SALARY
7 FROM DUAL ;
8
9 SELECT
10 TO_CHAR ( :P70_GROSS_SALARY, 'FML999G999G999G999G990D00' )
11 INTO :P70_GROSS_SALARY_FORMATTED
12 FROM DUAL ;

```

Calcular el monto de deducción por concepto de SEM (Seguro de Enfermedad y Maternidad):

▼ ⚡ Calculate\_SEM

```

1 SELECT :P70_GROSS_SALARY * 0.055
2 INTO :P70_DEDUCTIONS_SEM_AMOUNT
3 FROM DUAL ;
4
5 SELECT
6 TO_CHAR ( :P70_DEDUCTIONS_SEM_AMOUNT , 'FML999G999G999G999G990D00' )
7 INTO :P70_DEDUCTIONS_SEM_FORMATTED
8 FROM DUAL ;

```

Calcular el monto total de deducciones:

▼ ⚡ Calculate\_Total\_Deductions

```

1 SELECT
2 :P70_DEDUCTIONS_SEM_AMOUNT +
3 :P70_DEDUCTIONS_IVM_AMOUNT +
4 :P70_DEDUCTIONS_LPT_AMOUNT +
5 :P70_DEDUCTIONS_ASEPOLK_AMOUNT
6 INTO :P70_TOTAL_DEDUCTIONS
7 FROM DUAL ;
8
9 SELECT
10 TO_CHAR ( :P70_TOTAL_DEDUCTIONS , 'FML999G999G999G999G990D00' )
11 INTO :P70_TOTAL_DEDUCTIONS_FORMATTED
12 FROM DUAL ;

```

Calcular el salario neto:

```
▼ ⚡ Calculate_Net_Salary
1 SELECT
2 :P70_GROSS_SALARY -
3 :P70_TOTAL_DEDUCTIONS
4 INTO :P70_NET_SALARY
5 FROM DUAL ;
6
7 SELECT
8 TO_CHAR ( :P70_NET_SALARY, 'FML999G999G999G999G990D00' )
9 INTO :P70_NET_SALARY_FORMATTED
10 FROM DUAL ;
```

Además de las anteriores, existe una acción dinámica adicional la cual es disparada al dar clic al botón de almacenar pago, la cual almacena la información obtenida durante el proceso mediante la ejecución de las siguientes instrucciones SQL.

▼ ⚡ Save\_Payment

```

1 SELECT
2 "INTRN_PAYMENT_SEQ".NEXTVAL
3 INTO :P70_PAYMENT_ID
4 FROM SYS.DUAL ;
5
6 INSERT INTO INTERNS.INTRN_PAYMENT
7 (
8 PAYMT_ID,
9 PAYMT_INTERN_WORKER_ID,
10 PAYMT_APPROVER_WORKER_ID,
11 PAYMT_DATE_COMPLETED,
12 PAYMT_NET_SALARY,
13 PAYMT_PAYPRD_CODE
14 )
15 VALUES (
16 :P70_PAYMENT_ID,
17 :P70_INTERN_WORKER_ID,
18 :G_EMPID,
19 SYSDATE,
20 :P70_NET_SALARY,
21 :P70_PAYMENT_PERIOD_CODE
22 ) ;
23
24 INSERT INTO INTERNS.INTRN_PAYMENT_DEDUCTION
25 (
26 PAYDED_PAYMT_ID,
27 PAYDED_DED_CODE,
28 PAYDED_AMOUNT,
29 PAYDED_EMP_WORKER_ID,
30 PAYDED_PAYPRD_CODE
31 )
32 VALUES (
33 :P70_PAYMENT_ID,
34 'SEM',
35 :P70_DEDUCTIONS_SEM_AMOUNT,
36 :P70_INTERN_WORKER_ID,
37 :P70_PAYMENT_PERIOD_CODE
38 ) ;
39
40 INSERT INTO INTERNS.INTRN_PAYMENT_DEDUCTION
41 (
42 PAYDED_PAYMT_ID,
43 PAYDED_DED_CODE,
44 PAYDED_AMOUNT,
45 PAYDED_EMP_WORKER_ID,
46 PAYDED_PAYPRD_CODE
47 )
48 VALUES (
49 :P70_PAYMENT_ID,
50 'IVM',
51 :P70_DEDUCTIONS_IVM_AMOUNT,
52 :P70_INTERN_WORKER_ID,
53 :P70_PAYMENT_PERIOD_CODE
54 ) ;
55
56
57 INSERT INTO INTERNS.INTRN_PAYMENT_DEDUCTION
58 (
59 PAYDED_PAYMT_ID,
60 PAYDED_DED_CODE,
61 PAYDED_AMOUNT,
62 PAYDED_EMP_WORKER_ID,
63 PAYDED_PAYPRD_CODE
64 )
65 VALUES (
66 :P70_PAYMENT_ID,
67 'LPT',
68 :P70_DEDUCTIONS_LPT_AMOUNT,
69 :P70_INTERN_WORKER_ID,
70 :P70_PAYMENT_PERIOD_CODE
71 ) ;
72
73
74 INSERT INTO INTERNS.INTRN_PAYMENT_DEDUCTION
75 (
76 PAYDED_PAYMT_ID,
77 PAYDED_DED_CODE,
78 PAYDED_AMOUNT,
79 PAYDED_EMP_WORKER_ID,
80 PAYDED_PAYPRD_CODE
81 )
82 VALUES (
83 :P70_PAYMENT_ID,
84 'ASEPOLK',
85 :P70_DEDUCTIONS_ASEPOLK_AMOUNT,
86 :P70_INTERN_WORKER_ID,
87 :P70_PAYMENT_PERIOD_CODE
88 ) ;

```

## Pruebas

Se presentan a continuación el resultado de las pruebas aplicadas a la aplicación.

Tabla 26. *Caso de prueba: Autenticar usuario*

<b>Autenticar usuario</b>			
<b>ID Caso de Prueba:</b> 01		<b>Módulo a probar:</b> Seguridad	
<b>Autor:</b> Nelson Quesada Rodríguez		<b>Fecha:</b> 29/06/2019	
<b>Descripción</b>			
Se realiza la prueba de autenticación de usuario una vez este accede la aplicación usando su URL. Se utilizan dos usuarios para la prueba, uno válido y otro inválido.			
<b>Precondiciones</b>		El usuario debe estar registrado en la base de datos. Además, el usuario debe haber iniciado sesión en su computadora utilizando sus credenciales de Active Directory de la compañía.	
<b>Ejecución del Caso de Prueba</b>			
<b>Pasos</b>	<b>Datos</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
El usuario (válido) accede a la aplicación por medio de su URL.		El sistema realiza la validación por medio de su integración con el sistema SSO, y muestra al usuario el menú principal.	El sistema realiza la validación por medio de su integración con el sistema SSO, y muestra al usuario el menú principal.
El usuario (inválido) accede a la aplicación por medio de su URL.		El sistema realiza la validación por medio de su integración con el sistema SSO, y muestra al usuario un mensaje informativo indicando que no tiene acceso a la aplicación.	El sistema realiza la validación por medio de su integración con el sistema SSO, y muestra al usuario un mensaje informativo indicando que no tiene acceso a la aplicación.

<b>Estado</b>	Correcto y aprobado
<b>Fin Caso de Prueba</b>	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27. *Caso de prueba: Registrar empleado*

<b>Registrar empleado</b>			
<b>ID Caso de Prueba:</b> 02		<b>Módulo a probar:</b> Mantenimientos	
<b>Autor:</b> Nelson Quesada Rodríguez		<b>Fecha:</b> 29/06/2019	
<b>Descripción</b>			
Prueba para verificar la creación correcta del empleado. Se intenta ingresar un nuevo empleado y luego registrándolo una segunda vez.			
<b>Precondiciones</b>		Ninguna.	
<b>Ejecución del Caso de Prueba</b>			
<b>Pasos</b>	<b>Datos</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
Acceso al módulo de mantenimiento por medio de la pestaña Empleados, seguido de la opción Crear.		Se muestra el formulario vacío, y los botones Cancelar y Crear.	Se muestra el formulario vacío, y los botones Cancelar y Crear.

El usuario ingresa los datos solicitados.	Nombre: Jose Cardenas Correo electrónico: jose.cardenas@verdadcr.com Estado: Activo Salario anual: 5200000 Fecha de contratación: 05-MAR-2019 Tipo de empleado: Pasante Centro de costos: [2300] Production Departamento: Tecnología Gerente: Francisco Salas	Empleado creado exitosamente.	Empleado creado exitosamente.
El usuario ingresa los datos solicitados.	Nombre: Jose Cardenas Correo electrónico: jose.cardenas@verdadcr.com Estado: Activo Salario anual: 5200000 Fecha de contratación: 05-MAR-2019 Tipo de empleado: Pasante Centro de costos: [2300] Production Departamento: Tecnología Gerente: Francisco Salas	El sistema muestra un mensaje de error indicante que el empleado fue registrado con anterioridad, y no lo almacena.	El sistema muestra un mensaje de error indicante que el empleado fue registrado con anterioridad, y no lo almacena.
<b>Estado</b>		Correcto y aprobado	
<b>Fin Caso de Prueba</b>			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28. *Caso de prueba: Actualizar empleado*

<b>Actualizar empleado</b>			
<b>ID Caso de Prueba:</b> 03		<b>Módulo a probar:</b> Mantenimientos	
<b>Autor:</b> Nelson Quesada Rodríguez		<b>Fecha:</b> 29/06/2019	
<b>Descripción</b>			
Prueba para verificar la actualización correcta de la información del empleado.			
<b>Precondiciones</b>		El empleado debe estar registrado en el sistema.	
<b>Ejecución del Caso de Prueba</b>			
<b>Pasos</b>	<b>Datos</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
Acceso al módulo de mantenimiento por medio de la pestaña Empleados, seguido de la opción Editar.	ID de empleado: E90055412	Se muestra el formulario con la información del empleado, y los botones Cancelar y Crear.	Se muestra el formulario con la información del empleado, y los botones Cancelar y Crear.
El usuario actualiza los datos requeridos, y elige Aplicar Cambios.	Estado: Inactivo	Empleado actualizado exitosamente.	Empleado actualizado exitosamente.
<b>Estado</b>		Correcto y aprobado	
<b>Fin Caso de Prueba</b>			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29. *Caso de prueba: Obtener información de pasante*

<b>Obtener información de pasante</b>	
<b>ID Caso de Prueba:</b> 04	<b>Módulo a probar:</b> Carga de información de pasantes

<b>Autor:</b> Nelson Quesada Rodríguez		<b>Fecha:</b> 29/06/2019	
<b>Descripción</b>			
Prueba realizada para comprobar que la aplicación obtenga satisfactoriamente la información almacenada en el sistema externo de recursos humanos. También se valida en caso de que el empleado no se encuentre registrado en el sistema externo.			
<b>Precondiciones</b>		Ninguna.	
<b>Ejecución del Caso de Prueba</b>			
Pasos	Datos	Resultados Esperados	Resultados Obtenidos
Acceso al módulo de mantenimiento por medio de la pestaña Empleados, seguido de la opción Crear.		Se muestra el formulario, los botones Cancelar y Crear.	Se muestra el formulario, los botones Cancelar y Crear.
El usuario ingresa el ID del empleado en el formulario, y presiona la tecla de tabulación.	ID de empleado: E90024949	El sistema carga los datos adicionales desde la fuente externa, y los muestra en pantalla en los campos determinados.	El sistema carga los datos adicionales desde la fuente externa, y los muestra en pantalla en los campos determinados.
El usuario ingresa el ID del empleado en el formulario, y presiona la tecla de tabulación.	ID de empleado: E12345678	El sistema muestra un mensaje indicando que el ID digitado no fue encontrado.	El sistema muestra un mensaje indicando que el ID digitado no fue encontrado.
<b>Estado</b>		Correcto y aprobado	

<b>Fin Caso de Prueba</b>
---------------------------

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30. *Caso de prueba: Consultar empleados*

<b>Consultar empleados</b>			
<b>ID Caso de Prueba:</b> 05		<b>Módulo a probar:</b> Consultas y reportes	
<b>Autor:</b> Nelson Quesada Rodríguez		<b>Fecha:</b> 29/06/2019	
<b>Descripción</b>			
La prueba se realiza para comprobar que la consulta de empleados funcione de manera adecuada, mostrando la información necesaria al usuario final.			
<b>Precondiciones</b>		Los empleados deben haber sido registrados en el sistema, con su información completa.	
<b>Ejecución del Caso de Prueba</b>			
<b>Pasos</b>	<b>Datos</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
Acceso al módulo de consultas y reportes, dirigiéndose a la pestaña de Empleados.		Se muestra en pantalla el reporte de empleados.	Se muestra en pantalla el reporte de empleados.
El usuario elige el reporte de pasantes de las opciones disponibles.	Tipo de empleado: Pasante	Se despliega en pantalla el reporte de pasantes.	Se despliega en pantalla el reporte de pasantes.
El usuario se dirige al menú de acciones, seguidamente elige la opción de descarga, y por último elige el		Se genera el reporte en el formato seleccionado.	Se genera el reporte en el formato seleccionado.

formato CSV.			
<b>Estado</b>		Correcto y aprobado	
<b>Fin Caso de Prueba</b>			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31. *Caso de prueba: Realizar pago*

<b>Realizar pago</b>			
<b>ID Caso de Prueba: 06</b>		<b>Módulo a probar:</b> Gestión de pagos	
<b>Autor:</b> Nelson Quesada Rodríguez		<b>Fecha:</b> 29/06/2019	
<b>Descripción</b>			
Se realiza la prueba para verificar la realización apropiada del pago al pasante, donde se incluye el cálculo automatizado del salario mensual, diario, extraordinario, salario bruto, deducciones y salario neto, y su registro en la base de datos del sistema.			
<b>Precondiciones</b>		El empleado debe estar registrado en el sistema.	
<b>Ejecución del Caso de Prueba</b>			
<b>Pasos</b>	<b>Datos</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
Acceso al módulo de gestión de pagos por medio de la pestaña del mismo nombre.		Se muestra la pantalla principal del módulo, se carga el período actual de pago y la lista de pasantes disponibles, así como de los botones Cancelar y	Se muestra la pantalla principal del módulo, se carga el período actual de pago y la lista de pasantes disponibles, así como de los botones Cancelar y

		Almacenar Pago.	Almacenar Pago.
El usuario presiona el botón Almacenar Pago.		Se muestra un mensaje indicando que es necesario elegir el pasante a procesar.	Se muestra un mensaje indicando que es necesario elegir el pasante a procesar.
El usuario selecciona el pasante de la lista disponible.	ID de empleado: E90055412	Se ubica el salario anual basado en la selección, y se calcula la información de pago: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salario mensual</li> <li>• Salario diario</li> <li>• Salario por hora</li> <li>• Monto total de salario extraordinario</li> <li>• Monto total de tiempo libre</li> <li>• Salario bruto</li> <li>• Deducciones</li> <li>• Salario neto</li> </ul>	Se ubica el salario anual basado en la selección, y se calcula la información de pago: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salario mensual</li> <li>• Salario diario</li> <li>• Salario por hora</li> <li>• Monto total de salario extraordinario</li> <li>• Monto total de tiempo libre</li> <li>• Salario bruto</li> <li>• Deducciones</li> <li>• Salario neto</li> </ul>
El usuario selecciona Almacenar Pago.		Se registra el pago al pasante.	Se registra el pago al pasante.

El usuario selecciona Cancelar.		Se cancela el pago y no se registran cambios.	Se cancela el pago y no se registran cambios.
<b>Estado</b>		Correcto y aprobado	
<b>Fin Caso de Prueba</b>			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32. *Caso de prueba: Registrar asiento contable*

<b>Registrar asiento contable</b>			
<b>ID Caso de Prueba: 07</b>		<b>Módulo a probar:</b> Generación de asiento contable	
<b>Autor:</b> Nelson Quesada Rodríguez		<b>Fecha:</b> 29/06/2019	
<b>Descripción</b>			
Se realiza la prueba para verificar la generación adecuada del asiento contable, donde se realiza el cálculo automatizado de los totales de salario bruto, deducciones y salario neto devengados en el período de pago, y su registro en la base de datos del sistema.			
<b>Precondiciones</b>		El empleado debe estar registrado en el sistema.	
<b>Ejecución del Caso de Prueba</b>			
<b>Pasos</b>	<b>Datos</b>	<b>Resultados Esperados</b>	<b>Resultados Obtenidos</b>
Acceso al módulo de generación de asiento contable por medio de la pestaña del mismo nombre.		Se muestra la pantalla principal del módulo, se carga la información de pagos del presente período y los cálculos de los totales, así como de los botones Cancelar	Se muestra la pantalla principal del módulo, se carga la información de pagos del presente período y los cálculos de los totales, así como de los botones Cancelar

		y Crear Asiento Contable.	y Crear Asiento Contable.
El usuario presiona el botón Crear Asiento Contable.		Se registra el asiento contable.	Se registra el asiento contable.
El usuario selecciona Cancelar.		Se cancela el registro del asiento contable y no se registran cambios.	Se cancela el registro del asiento contable y no se registran cambios.
<b>Estado</b>		Correcto y aprobado	
<b>Fin Caso de Prueba</b>			

Fuente: elaboración propia.

## REFERENCIAS

- Cáceres, E. (2014). Análisis y diseño de sistemas de información. Recuperado de:  
<http://www.facso.unsj.edu.ar/catedras/ciencias-economicas/sistemas-de-informacion-II/documentos/aydise14.pdf>
- Cedano, M., Cedano, A., Rubio, J. y Vega, A. (2014). Fundamentos de computación para ingenieros. México: Grupo Editorial Patria
- Díaz, J., García, D., Mansilla, R. y Almansa, J. (2011). Fundamentos básicos de los sistemas operativos. España: Sanz y Torres
- Garzás, J., Enríquez, J. e Irrazábal, E. (2012). Gestión Ágil de Proyectos Software. España: Kybele Consulting
- Gómez, R. (2005). Tipos de licencias de software. Recuperado de:  
<http://www.informatica.us.es/~ramon/articulos/LicenciasSoftware.pdf>
- Granollers, T. (2014). Prototipos software. Recuperado de: <http://mpiua.invid.udl.cat/prototipos-software/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill
- ISO/IEC/IEEE 42010 (2011). Systems and software engineering — Architecture description. Recuperado de: <http://www.iso-architecture.org/42010/cm/>
- Kendall, K. y Kendall, J. (2011). Análisis y diseño de sistemas. Octava edición. México: Pearson Educación
- Kernighan, B. y Plauger, P. (1976). Software Tools. Estados Unidos: Addison-Wesley
- Martínez, R., Boluda, J. y Pérez, J. (2001). Estructura de computadores y periféricos. México – España: Alfaomega – RA-MA
- Moreno, J. y Serrano, J. (2010). Fundamentos del hardware. España: RA-MA

- Morris, M. y Kime, C. (2005). Fundamentos de diseño lógico y de computadoras. Tercera Edición. España: Pearson Educación
- Oppel, A. (2010). Fundamentos de bases de datos. México: McGraw-Hill
- Patterson, D. y Hennessy, J. (2011). Estructura y diseño de computadores - La interfaz software / hardware. Cuarta Edición. España: Editorial Reverté
- Patton, R. (2001). Software Testing. Estados Unidos: SAMS
- Pressman, R. (2010). Ingeniería del Software - Un Enfoque Práctico. Séptima edición. México: McGraw-Hill
- Romanos, S. (2000). Guía de fuentes de información especializadas: humanidades y ciencias sociales. Segunda edición. Argentina: GREBYD. Recuperado de:  
[http://biblio.colmex.mx/curso\\_investigacion\\_documental/Gu%C3%ADa%20de%20fuentes.pdf](http://biblio.colmex.mx/curso_investigacion_documental/Gu%C3%ADa%20de%20fuentes.pdf)
- Torres, M. y Paz, K. (s. f.). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado [Versión PDF]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Recuperado de:  
[http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL\\_02\\_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf](http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf)

## APÉNDICES

### Apéndice A. Guía de entrevista n.º 01

Dirigida a: gerente de Planillas, Departamento de Recursos Humanos.

A continuación, se presenta una guía de entrevista referente al proceso actual del pago a los pasantes, dirigida a la jefa de planillas de la empresa Verdad Informática de Costa Rica, S. A., ubicada en Barreal de Heredia. Esta entrevista es confidencial y se realizará con el fin de recabar datos significativos que serán empleados para el desarrollo del presente proyecto.

Gracias de antemano por tomarse el tiempo de completar esta entrevista, su participación es muy valiosa para la realización de este proyecto.

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Entrevistador: Nelson Quesada Rodríguez.

1. ¿Cómo describiría el proceso utilizado en la actualidad para el pago de salario a los pasantes?
2. ¿Cuántas personas del departamento se encuentran involucradas en esta tarea?
3. ¿Qué problemas puede mencionar sobre el proceso?
4. ¿Qué herramientas tecnológicas o sistemas informáticos forman parte del proceso?
5. ¿Existen o han existido casos en donde se haya realizado pagos a destiempo (en fechas distintas a la correspondiente)?
6. De ser afirmativo, ¿qué considera lo pudo causar?
7. ¿Existen o han existido casos en donde se les haya pagado un monto incorrecto a los pasantes?
8. De ser afirmativo, ¿cuál o cuáles pudieron haber sido las causas?
9. ¿Ha tenido que trabajar horas extra para completar este proceso, de manera apropiada?

10. ¿Podría detallar cómo se realiza actualmente el cálculo de deducciones, etc. necesario para la realización de los pagos?
11. Si otra área de la compañía (por ejemplo, finanzas y contabilidad) requiere información relativa a las planillas de los pasantes en el país, ¿cómo se obtiene y suministra esa información?
12. ¿Considera que el proceso actual podría mejorar? ¿Por qué?
13. ¿Apoyaría la creación de un sistema o aplicación informática que colabore al departamento y otros involucrados con este proceso?
14. ¿Considera que el departamento se vería beneficiado con la creación de tal sistema? ¿Cómo?
15. ¿Qué funcionalidades serían necesarias para que este sistema logre cumplir con el objetivo?

Muchas gracias.

## Apéndice B. Guía de entrevista n.º 02

Dirigida a: pasantes.

Enseguida se presenta una guía de entrevista dirigida a pasantes de la compañía, la cual tiene como finalidad conocer el proceso de pagos desde su perspectiva y las problemáticas que han encontrado. Esta entrevista es confidencial y se realizará con el fin de recabar información significativa que será utilizada, de manera acorde, para el adecuado desarrollo de este proyecto.

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Entrevistador: Nelson Quesada Rodríguez.

1. ¿Posee un contrato de labores por tiempo definido con la compañía?
2. ¿Por qué medio recibe actualmente el pago de su salario?
3. ¿Con qué frecuencia recibe el pago?
4. ¿Aparte de los de ley, qué otros rebajos se le aplican a su pago?
5. ¿Cómo reporta o solicita en la actualidad sus días de ausencia o vacaciones?
6. ¿Cómo reporta actualmente las horas extras laboradas?
7. ¿Ha tenido algún tipo problema con sus pagos?
8. De ser positivo, ¿podría, por favor, detallar casos en concreto?
9. ¿Cada cuánto aproximadamente tiene este tipo problemas?
10. ¿Considera usted que el proceso podría mejorar?
11. ¿Qué cambios le haría al proceso actual para que mejore la situación?
12. ¿A dónde considera que se generan los fallos mayoritariamente?

Muchas gracias, su colaboración en esta entrevista es muy importante para nuestro propósito.

## Apéndice C. Cuestionario n.º 01

Dirigido a: usuarios del prototipo funcional.

A continuación, se presenta un cuestionario que será aplicado a la muestra identificada de usuarios del prototipo funcional, conformado por personal de Recursos Humanos y supervisores de los pasantes de la empresa Verdad Informática de Costa Rica S. A., con el fin de recolectar información valiosa para el desarrollo del presente proyecto. Los datos obtenidos de esta encuesta son confidenciales y no se distribuirán, de manera individualizada, a ningún ente dentro o fuera de la compañía.

Su colaboración es muy significativa para esta investigación, muchas gracias por tomarse el tiempo de completar esta encuesta.

1. ¿Cuál de los siguientes describe mejor el área o puesto en el que labora dentro de la compañía?

Personal de recursos humanos.

Supervisor o gerente.

Otro. Especifique: \_\_\_\_\_.

2. ¿Sabe usted qué es un navegador *web*?

Sí.

No.

¿Ha utilizado sistemas o herramientas dentro de la compañía las cuales se accedan por medio de navegadores *web* (por ejemplo, Internet Explorer o Google Chrome)?

Sí.

No.

3. ¿Cómo considera el proceso actual para el pago a los pasantes?

Muy bueno.

Bueno.

Regular.

Malo.

Muy malo.

4. Aproximadamente, ¿cuántas horas de trabajo semanal le dedica a este proceso?

---

5. El mecanismo o proceso actual para el cálculo del salario a los pasantes puede provocar errores en los montos a pagar.

Muy de acuerdo.

De acuerdo.

Ni acuerdo ni en desacuerdo.

En desacuerdo.

Muy en desacuerdo.

6. ¿Permite el proceso actual de pago a los pasantes una recolección rápida y oportuna de información relevante para otras áreas de la compañía (por ejemplo, finanzas y contabilidad), importante para toma de decisiones?

Muy de acuerdo.

De acuerdo.

Ni acuerdo ni en desacuerdo.

En desacuerdo.

Muy en desacuerdo.

7. Si usted tuviera elección, ¿preferiría contar con un sistema informático que le colabore con este proceso?

Definitivamente, sí.

Probablemente, sí.

No estoy seguro.

Probablemente, no.

Definitivamente, no.

8. ¿Cuáles aspectos o funciones considera que serían importantes en un sistema o herramienta para el pago a los pasantes? Marque tantos como crea necesarios.

Cálculo automatizado de pagos.

Historial de pagos.

Generación de reportes.

Control de ausencias y horas extra.

Consultas sobre pasantes.

Otro. Especifique: \_\_\_\_\_

¡Muchas gracias por su participación!