

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

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN

Para optar por el grado de bachillerato en
Ingeniería de Software

**PROTOTIPO FUNCIONAL PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS PARA LA
EMPRESA RAMDOM, UBICADA EN ESCAZÚ**

Robby Andrey Gabuardi Bustamante

AUTOR

Daniel Álvarez Garro

TUTOR

Leonardo Delgado Arroyo

LECTOR

San José, Costa Rica

Mayo, 2019

CONTENIDO

Contenido	2
Índice de tablas	10
Índice de figuras.....	11
Carta de autorización de la dirección de carrera.....	14
Carta de aprobación del tribunal examinador	15
Carta de aprobación del tutor	16
Carta del lector	17
Declaración jurada no protocolizada	18
Código de ética	19
Carta de revisión filológica.....	20
Dedicatoria	21
Agradecimiento.....	22
Resumen.....	23
Capítulo I: Introducción.....	24
Planteamiento del problema.....	24
Pérdidas económicas por costos adicionales.....	24
Pérdidas de contratos	24
Pérdida en utilidad de los proyectos	25
Objetivos	26
Objetivo general.....	26
Objetivos específicos	26
Justificación	27
Viabilidad operativa.....	27
Viabilidad técnica.	28

Viabilidad económica.	28
Viabilidad legal.	29
Proyecciones	30
Alcance funcional.	30
Módulo para realizar presupuesto.	30
Módulo de asignación de tareas.	30
Módulo de gastos.	31
Módulo para gestionar colaboradores.	31
Módulo balance de presupuesto.	32
Módulo de reportes.	32
Módulo de seguridad.	32
Módulo de mantenimientos.	33
Alcance tecnológico.	33
Hardware.	33
Software.	33
Alcance metodológico.	33
Capítulo II: Marco Referencial	34
Hardware	34
Servidor.	34
Procesador.	34
Almacenamiento.	35
Memoria RAM.	35
Software	36
Sistema operativo.	37
Programa.	37

Navegador.....	37
Prototipo.....	38
Lenguaje de programación.....	38
Código.....	38
Programación.....	39
Visual Studio Code.....	39
HTML.....	40
PHP.....	40
JavaScript.....	40
JQuery.....	40
Ajax.....	41
CSS.....	41
Información.....	41
Dato.....	42
Base de datos.....	42
Sistema gestor de base de datos.....	42
MySQL.....	43
PhpMyAdmin.....	43
Tablas.....	43
Modelo de datos relacional.....	43
Llave primaria.....	44
Llave foránea.....	44
Términos de negocio.....	44
Proyecto.....	45
Contrato de construcción.....	45

Tareas.....	46
Seguimiento.....	46
Costeo.....	46
Presupuesto.....	46
Balance.....	47
Instalación.....	47
Productos.....	47
Alcobon (aluminio compuesto).....	47
ESKA (mosaicos autoadhesivos).....	48
Kea Ceiling (cielo raso).....	48
Top Luminary (iluminación led).....	48
Subcontratación.....	49
Capítulo III: Marco metodológico	50
Enfoque de la investigación	50
Enfoque cuantitativo.....	50
Enfoque cualitativo.....	51
Enfoque mixto.....	51
Enfoque utilizado en la investigación.....	52
Tipos de investigación	52
Descriptiva.....	52
Exploratoria.....	53
Explicativa.....	53
Tipo de investigación utilizado.....	53
Fuentes de información.....	54
Fuentes primarias.....	54

Fuentes secundarias.	55
Fuentes terciarias.	55
Fuentes utilizadas.	55
Descripción de variables.....	56
Variables conceptuales.....	56
Variables operacionales.	56
Variables instrumentales.....	56
Cuadro de variables.....	57
Población.....	61
Muestra	61
Valor de confianza.	62
Cálculo de muestra.....	63
Instrumentos.....	64
Cuestionarios.....	64
Preguntas cerradas.	64
Preguntas abiertas.	64
Entrevistas.....	65
Entrevistas estructuradas.....	65
Entrevistas semiestructuradas.	65
Entrevistas no estructuradas.....	66
Instrumentos utilizados.	66
Proceso para la recolección y análisis de datos	66
Capítulo IV: Análisis de resultados	68
Cuestionario	68
Pregunta uno	69

Pregunta dos.....	70
Pregunta tres.....	71
Pregunta cuatro	72
Pregunta cinco.....	73
Entrevista	73
Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones	75
Conclusiones	75
Recomendaciones	76
Capítulo VI: Propuesta.....	77
Análisis	77
Análisis detallado del software desarrollado.	77
Módulo de seguridad (Usuarios).....	77
Módulo para gestionar colaboradores (Colaboradores).....	78
Módulo para gestionar proyectos (Proyectos).	79
Módulo para gestionar presupuestos (Presupuestos).	79
Módulo para gestionar productos (Productos).....	80
Módulo para gestionar clientes (Clientes).	80
Módulo para gestionar gastos (Gastos).....	81
Módulo para gestionar ingresos (Ingresos).....	81
Módulo para gestionar tareas (Tareas).....	81
Análisis detallado del hardware requerido.....	82
Análisis detallado de telecomunicaciones.	82
Descripción detallada de base de datos.....	82
Descripción detallada del personal.	83
Casos de uso.....	83

Ingreso de usuarios.	83
Registrar usuarios.....	85
Modificar usuarios.	87
Crear proyectos.	89
Gestionar proyectos.	91
Modificar presupuesto.	93
Generar balance.	95
Agregar tareas.	97
Agregar ingreso.....	99
Agregar gastos no presupuestados.	101
Concretar gastos presupuestados.	103
Ingresar colaboradores.	105
Modificar colaboradores.	107
Agregar clientes.	109
Agregar productos.....	111
Modificar productos.....	113
Diseño	115
Arquitectura del sistema.	115
Arquitectura del software.....	116
Diseño de interfaces.....	117
Pantalla de ingreso al sistema.	117
Pantalla principal de usuario.	118
Pantalla de agenda de tareas.	120
Pantallas de inserción y modificación.....	121
Mensajes de error.....	122

Diseño de base de datos.	123
Diccionario de base de datos.....	124
Diseño de procesos.	130
Diagrama de flujo de proyectos.....	130
Diagrama de flujo de presupuestos.....	131
Diagrama de flujo de tareas.....	132
Diseño de salidas.....	133
Diagramas UML.	135
Diagrama de clases.....	135
Diagrama de actividad.....	136
Programación	137
Entradas y salidas.....	138
Procesos.....	139
Validaciones.....	142
Módulos.....	144
Módulo para realizar presupuesto.....	144
Módulo de asignación de tareas.....	145
Módulo balance de presupuesto.....	147
Pruebas	147
Referencias.....	153
Apéndices.....	157
Apéndice A. Cuestionario para la encuesta.....	157
Apéndice B. Guía de Entrevista.....	158
Apéndice C. Respuestas de entrevistas.....	160

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Costos representativos del desarrollo del prototipo funcional.....	29
Tabla 2. Cuadro de variables	57
Tabla 3. Tabla de valores de confianza.....	63
Tabla 4. Valor de variables	63
Tabla 5. Caso de uso de ingreso de usuario	83
Tabla 6. Caso de uso de registrar usuarios.....	85
Tabla 7. Caso de uso de modificar usuarios	87
Tabla 8. Caso de uso de crear proyectos.....	89
Tabla 9. Caso de uso de agregar tareas	97
Tabla 10. Caso de uso de Agregar ingreso	99
Tabla 11. Caso de uso para agregar gastos no presupuestados.....	101
Tabla 12. Caso de uso para concretar gastos presupuestados.....	103
Tabla 13. Caso de uso para modificar colaboradores	105
Tabla 14. Caso de uso para modificar colaboradores	107
Tabla 15. Caso de uso para agregar clientes	109
Tabla 16. Caso de uso para agregar productos	111
Tabla 17. Caso de uso para modificar productos.....	113
Tabla 18. Diccionario de base de datos	124
Tabla 19. Pruebas realizadas en sistema.....	147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Fuentes de información.....	54
Figura 2.	Imagen de ejemplo muestra	62
Figura 3.	Fórmula cálculo muestra.....	62
Figura 4.	Fórmula aplicada.....	63
Figura 5.	Gráfico de resultado del cuestionario pregunta uno	69
Figura 6.	Gráfico de resultado del cuestionario pregunta dos.....	70
Figura 7.	Gráfico de resultado del cuestionario pregunta tres.....	71
Figura 8.	Gráfico de resultado del cuestionario pregunta cuatro	72
Figura 9.	Gráfico de resultado del cuestionario pregunta cinco.....	73
Figura 10.	Diagrama de caso de uso de ingreso de usuarios.....	83
Figura 11.	Diagrama de caso de uso de registrar usuarios	85
Figura 12.	Diagrama de caso de uso de modificar usuarios.....	87
Figura 13.	Diagrama de caso de uso de crear proyectos	89
Figura 14.	Diagrama de caso de uso de gestionar proyectos	91
Figura 15.	Diagrama de caso de uso de gestionar proyectos	93
Figura 16.	Diagrama de caso de uso para generar balance	95
Figura 17.	Diagrama de caso de uso de agregar tareas	97
Figura 18.	Diagrama de caso de uso de agregar tareas	99
Figura 19.	Diagrama de caso de uso para agregar gastos no presupuestados	101
Figura 20.	Diagrama de caso de uso para concretar gastos presupuestados	103
Figura 21.	Diagrama de caso de uso para agregar colaboradores	105
Figura 22.	Diagrama de caso de uso para modificar colaboradores.....	107
Figura 23.	Diagrama de caso de uso para agregar clientes	109
Figura 24.	Diagrama de caso de uso para agregar productos.....	111
Figura 25.	Diagrama de caso de uso para modificar productos	113
Figura 26.	Arquitectura del sistema	115
Figura 27.	Arquitectura del software.....	116
Figura 28.	Pantalla de ingreso	117
Figura 29.	Pantalla principal	118
Figura 30.	Pantalla principal con el menú de módulos	118

Figura 31.	Menú de módulos en modo administrador	119
Figura 32.	Menú de módulos en modo usuario	119
Figura 33.	Agenda de tareas calendario	120
Figura 34.	Agenda de tareas día	120
Figura 35.	Listado de tareas	121
Figura 36.	Ventana de inserción y modificación.....	121
Figura 37.	Ventana de error.....	122
Figura 38.	Diseño de base de datos parte 1	123
Figura 39.	Diseño de base de datos parte 2	124
Figura 40.	Diagrama de flujo de proyectos	130
Figura 41.	Diagrama de flujo de presupuestos	131
Figura 42.	Diagrama de flujo de tareas	132
Figura 43.	Tablas de información	133
Figura 44.	Formato de reporte en PDF.....	133
Figura 45.	Formato de reporte en Excel	134
Figura 46.	Diagrama de clases	135
Figura 47.	Diagrama de actividad agregar proyectos.....	136
Figura 48.	Diagrama de actividad gestionar proyecto.....	137
Figura 49.	Código entrada.....	138
Figura 50.	Código salida	139
Figura 51.	Código para insertar tareas	139
Figura 52.	Código para calcular totales de presupuesto.....	140
Figura 53.	Vistas para muestra de datos.....	140
Figura 54.	Funciones para encontrar validar medidas en productos	141
Figura 55.	Reglas para validación	142
Figura 56.	Código para cumplir con validaciones.....	143
Figura 57.	Código para crear un proyecto.....	144
Figura 58.	Código agregar detalle a presupuestos parte 1.....	145
Figura 59.	Código agregar detalle a presupuestos parte 2.....	145
Figura 60.	Código para agregar tareas	146
Figura 61.	Código para mostrar tareas	146

Figura 62. Código para mostrar balance de proyecto.....	147
---	-----

DEDICATORIA

Esta etapa de mi vida y progreso ha sido motivada por la mayor razón de lucha que tengo, la que me impulsó, desde el 2016, a esforzarme en cada situación y a dar lo mejor de mí, la que me ha enseñado a ser paciente. Lo que hoy es y en el futuro será para ti, porque hoy no puedo estar contigo y en 2 años no me han permitido estar, pero todo lo que soy es por ti, por esa razón quiero dedicar este proyecto a mi amada hija Sofía G. Pérez.

De igual manera, le dedico este proyecto a mi madre Lizeth Bustamante Morales y a mi padre Robinson Gabuardi Chaves, que han dado su fuerza durante toda su vida por ayudarme a estar aquí en este momento y me enseñaron a realizar todas las cosas con responsabilidad, siempre poniendo en primer lugar a nuestro Dios Jehová.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a mis padres Lizeth Bustamante y Robin Gabuardi por todo el amor, esfuerzo, trabajo y dedicación que han tenido para ayudarme durante toda mi vida; enseñándome que las cosas se hacen con responsabilidad, dedicación, amor, de manera honrada y poniendo a Jehová en primer lugar. También quiero agradecer a mi amada hija Sofía G. por ser mi motivación diaria de ser mejor, a E. P. porque mostró un sincero interés en mis logros creyendo en que era una mejor persona de lo que yo creía y motivó un gran desafío en mi vida, a mis compañeros y amigos José Bermúdez, Kevin Ureña y otros por su ayuda y muchos trabajos compartidos, a la empresa Ramdom y a sus colaboradores por la confianza y ayuda para la realización de este proyecto y, finalmente, a mis profesores y a mi tutor por su ayuda durante este proceso.

RESUMEN

Este proyecto consiste en el desarrollo de un prototipo funcional para la gestión de proyectos de la empresa Random, ubicada en Escazú. La estructura de este documento posee diversos capítulos, con el fin de desarrollar las partes que lo componen.

En el capítulo I de introducción se realiza el planteamiento del problema, exponiendo los tres grandes problemas a resolver: pérdidas económicas por costos adicionales, pérdidas de contratos y pérdida en utilidad de los proyectos. Se fija el objetivo general y sus objetivos específicos, además se demuestra la justificación del proyecto como la viabilidad operativa, técnica, económica y legal dando como viable el desarrollo del proyecto y finalizando con las proyecciones del proyecto: los módulos a desarrollar, el alcance tecnológico y metodológico.

En el capítulo II (marco referencial) se detalla el marco referencial con citas de autores especializados en temas de interés para este proyecto y se detallan temas relacionados al hardware, software, información, base de datos y términos de negocio, lo anterior para brindar mayor detalle del proyecto realizado.

En el capítulo III (marco metodológico) se podrá evaluar los mecanismos utilizados en la evaluación de la problemática, necesidad y requerimientos que dan camino a la realización de este proyecto, utilizando un enfoque de la investigación mixta, tipo de investigación descriptivo, fuente de información primaria e instrumentos como el cuestionario y entrevista, para la recolección de información.

El capítulo IV (análisis de resultados) muestra el análisis de resultados obtenidos utilizando lo mencionado en el capítulo 3, se podrá visualizar las respuestas obtenidas del cuestionario y entrevistas.

El capítulo V (conclusiones y recomendaciones) muestra las conclusiones y recomendaciones que se han dado y se proponen para este proyecto, que a su vez son de suma importancia para evaluar el cumplimiento de objetivos y de acciones a tomar luego de la realización de este proyecto.

El capítulo enfocado para la propuesta de este proyecto es el VI y se dará detalle de todo lo relacionado al desarrollo del prototipo expuesto, para solventar la problemática que se encuentra en la empresa RANDOM, dando información sobre el análisis, diseño, programación y pruebas realizadas.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La empresa Random Materials and Equipment es una comercializadora de materiales y acabados para la construcción, sin embargo, uno de sus principales ingresos económicos son los proyectos de instalación de los productos que ofrece la empresa. Para estos proyectos, se utiliza personal capacitado interno y externo. En la gestión de estos proyectos, se presentan grandes problemas en el sector económico, servicio al cliente y control del balance presupuestado.

Pérdidas económicas por costos adicionales

En la empresa, se dan problemas de pérdidas económicas, al presentarse gastos adicionales no contemplados en un presupuesto. Esto debido a la inexistencia de un método estándar para la realización del presupuesto para cada uno de los proyectos. Ozyasar (2018) indica que “los presupuestos pueden ir desde lo más simple hasta lo más complejo, pero todos sirven para que coincidan los ingresos con los gastos.” (párr. 3). Estos costos adicionales que se presentan afectan la situación económica y el flujo de caja por gastos adicionales no contemplados en la compra de insumos necesarios para los proyectos.

Con el prototipo, se pretende desarrollar un módulo que permita la realización de estos cálculos (brindar un presupuesto acertado) para coincidir los ingresos esperados con los gastos necesarios para el desarrollo del proyecto, este módulo permite, en gran manera, eliminar el riesgo constante de las pérdidas económicas que se presenta en la empresa y llevar un control adecuado durante la ejecución de los contratos.

Pérdidas de contratos

En la empresa se da la pérdida de nuevas opciones de contratos. Existen 3 tipos de contratos: contratos de precio fijo, por costes reembolsables y por tiempos y materiales. En el contrato de precio fijo, el cliente y el contratista acuerdan un precio que no variará; en el contrato por costes reembolsables, el cliente acepta pagar a un contratista todos los costos reales en los que incurren durante el proyecto más honorarios; finalmente, el contrato por tiempos y materiales es una combinación de los anteriores, con un componente fijo (precio por hora, precio por metro

cuadrado, etcétera) y un componente variable (cantidad de horas, metro cuadrado, etcétera), estos serán necesarios para llevar a cabo el trabajo (Navarro, 2014, párr. 3).

Para la realización de las instalaciones llamados proyectos, en la empresa se realizan los contratos por tiempos y materiales, al quedar mal un acuerdo o contrato con una constructora, automáticamente esta descarta futuros contratos de proyecto, o bien por mala recomendación de un cliente no habitual, se presenta esta situación.

Con el módulo para gestionar las tareas asignadas al personal, se pretende supervisar de una manera efectiva la realización de asignaciones y el estado de cada una de ellas. El fin es asegurar el cumplimiento de lo mencionado en el contrato con los tiempos indicados, esto asegura una buena relación con los clientes habituales y no habituales, a su vez, permite finalizar proyectos en el menor tiempo, o el adecuado para la realización de nuevos contratos.

Pérdida en utilidad de los proyectos

La utilidad desconocida de los proyectos presenta un gran problema para los ingresos de la empresa, no hay exactitud del monto que se obtendrá como utilidad. Al presentar un monto establecido en el contrato, debe mantenerse así, pero los gastos adicionales son una realidad, según lo comentado anteriormente. Al no presentar un balance de presupuesto, no se obtiene un valor real de utilidad. Esta utilidad, al no conocerse por la falta de un balance de presupuesto, afecta al flujo de caja de la empresa.

En el presente documento, se desarrollará un prototipo que permitirá realizar, de manera eficaz y automática, un balance de comprobación a la fecha deseada, con los montos registrados y futuros para un acertado conocimiento de la utilidad del proyecto. Esto facilita el manejo del área contable de la empresa para el manejo del flujo de caja con cada proyecto en ejecución o futuro.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un prototipo funcional para la gestión de proyectos en la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.

Objetivos específicos

- Analizar los requerimientos necesarios para el desarrollo de un prototipo funcional.
- Diseñar la base de datos, interfaces de usuario y arquitectura del sistema para el prototipo funcional cumpliendo las necesidades de la empresa.
- Realizar la programación de los módulos necesarios, como lo son módulo para realizar presupuestos, gestionar proyectos, asignación de tareas, comprobación de balance, seguridad y reportes.
- Ejecutar pruebas del prototipo funcional que demuestren la calidad y funcionalidad del desarrollo.

Justificación

El desarrollo del prototipo para la gestión de proyectos en la empresa Ramdom genera una solución a los problemas que se presentan, principalmente, en pérdidas económicas. Con la posible puesta en marcha del sistema, se salvaguardarán los ingresos y gastos que se presentan en la ejecución de los proyectos, como una de las fuentes principales de ingreso económico de la empresa. A su vez, el prototipo permite la automatización de procesos realizados manualmente que generan demoras en entregas de presupuesto a clientes y esto provoca una mala relación con futuros clientes.

A la empresa involucrada y a sus colaboradores se les permitirá agilizar sus tareas relacionadas con los proyectos, ya que se podrá llevar un control desde el inicio hasta el final de la ejecución, dando seguimiento a tareas y asignaciones de colaboradores en el campo de la instalación de productos. A su vez, se obtendrá un mejor panorama para el área financiera, donde se podrá controlar los gastos e ingresos de manera sencilla desde el momento del planeamiento de ejecución.

Viabilidad operativa.

El prototipo se comporta como una herramienta operativa para los usuarios y colaboradores de la empresa Ramdom, esto con el fin de agilizar los procedimientos, evitar los errores habituales en los cálculos de presupuesto y asegurar la debida ejecución de los proyectos y su control. Los procedimientos seguirán siendo los mismos, con la salvedad de que estos tendrán un estándar y se evitará el análisis de los proyectos de forma manual, lo que provoca errores humanos en los cálculos para obtener un presupuesto.

Para el uso del prototipo, no es requerido un conocimiento amplio en el uso de sistemas. Es suficiente con conocer el manejo de aspectos básicos de ingreso a un sistema con usuario y contraseña, así como cambiar entre un módulo a otro. En relación con los módulos, los colaboradores ya dominan la manera de proceder, debido a la realización de estas tareas de forma manual y, en este caso, lo que se va a obtener es la automatización de estos.

Por otro lado, no es requerido realizar ninguna reestructuración organizativa, contratar o despedir personal. Debido a lo anterior, el proyecto tiene la viabilidad operativa para ser desarrollado.

Viabilidad técnica.

Para el desarrollo del prototipo, se cuenta con las herramientas necesarias, estas son proporcionadas por la empresa. El hardware necesario es el siguiente: laptop Dell con un procesador Intel Core i7, memoria RAM de 16 gigabytes, almacenamiento de 256 gigabytes con una unidad de estado sólido y sistema operativo Windows 10. Estas características son las ideales para el desarrollo del prototipo funcional.

Las herramientas a nivel de software necesarias para el desarrollo serán gratuitas, por lo que no se deberá de incurrir en gastos por licenciamiento. Las herramientas que serán utilizadas son: *Visual Studio Code* para ejecución de desarrollo y los lenguajes: HTML, CSS, PHP, MySQL, JavaScript, JQuery y navegadores. Todas estas son compatibles con el hardware y con el sistema operativo brindado.

Para una posible puesta en marcha del prototipo, la empresa requiere de equipos con una memoria RAM mayor a 4 Gigabytes, esto para la ejecución del navegador gratuito Google Chrome. Este sería el único software que se necesitaría para una posible implementación y uso del prototipo. Se requiere de acceso a internet con una velocidad mayor a 1 MB de carga y descarga. Debido a que la empresa ya cuenta con lo necesario para una posible puesta en marcha, el proyecto es viable para la ejecución de su respectivo desarrollo.

Viabilidad económica.

Para efectos del desarrollo, se utilizarán herramientas gratuitas. Esto genera que no se necesite un gasto por licenciamiento. De igual manera, la empresa brindará el hardware necesario para la ejecución del desarrollo. No se requiere la compra o alquiler de servidores para alojamiento web, ya que la empresa actualmente cuenta con los servidores necesarios. Es fundamental tener acceso a internet, sin embargo, la empresa ya cuenta con el servicio para el desarrollo.

Los costos del desarrollo del prototipo se presentan de manera informativa en la tabla 1, ya que la empresa no pagará el costo, debido a que el sustentante realiza el proyecto como requisito para la graduación en la carrera de Ingeniería de Software. Para determinar los costos, se utiliza el valor de la hora de la persona asignada al departamento de tecnologías de información para realizar los desarrollos internos de la empresa.

Tabla 1. Costos representativos del desarrollo del prototipo funcional

Fase	Horas	Costo por hora	Total
Análisis de requerimientos	30	₺ 2,300.00	₺ 69,000.00
Diseño del prototipo funcional	40	₺ 2,300.00	₺ 92,000.00
Desarrollo del prototipo funcional	200	₺ 2,300.00	₺ 460,000.00
Pruebas del prototipo funcional	20	₺ 2,300.00	₺ 46,000.00
Total	290		₺ 667,000.00

Fuente: elaboración propia

Por lo indicado anteriormente, es viable económicamente el desarrollo del prototipo.

Viabilidad legal.

Se cumple con la Ley No. 8698, Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales, debido a que toda la información obtenida, utilizada y manipulada referente a los empleados de la empresa se utilizará únicamente para dicho fin. Para el uso del prototipo, únicamente las personas encargadas podrán acceder a la información de los instaladores capacitados de la empresa.

Se cumple con la Ley No. 8039, Ley de Procedimiento de Observancia de los Derechos de Propiedad intelectual, pues las herramientas que se utilizarán para el desarrollo del prototipo son gratuitas, así como las licencias.

Se cumple con la Ley No. 6683, Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos, debido a que se protegerán los autores intelectuales y respectivas citas bibliográficas, y se hará mención de ellos 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.

Según los puntos anteriores, se comprueba que el desarrollo del prototipo es viable desde el punto de vista legal.

Proyecciones

Se desarrollará un prototipo funcional de gestión de proyectos, enfocado en las características de la empresa Ramdom, los colaboradores involucrados en la gestión serán los encargados de utilizar las herramientas brindadas en el sistema, con el fin de prevenir los problemas que se presentan en la empresa con relación a pérdidas económicas, servicio al cliente y cumplimiento de contratos, como los análisis para la obtención de la utilidad de los proyectos que se ejecuten bajo la gestión del prototipo.

Alcance funcional.

Módulo para realizar presupuesto.

Este módulo es el principal, ya que permite, según los parámetros proporcionados por el especialista y arquitecto en la ejecución de los proyectos, obtener los cálculos para determinar la base de un presupuesto del proyecto. El usuario y colaborador correspondiente ingresará la información requerida para cada línea del presupuesto como: cantidad según las dimensiones del área a instalar el producto, cantidad necesaria de insumos para la instalación, margen de ganancia, otros porcentajes y montos específicos según el análisis del encargado.

El sistema con la información brindada tendrá la capacidad de calcular: precio del proyecto y la utilidad estimada. La estimación es debido a que puede presentarse la situación de requerir producto o insumos adicionales a lo presupuestado y estos deben ser ingresados de forma manual, sin embargo, el control sobre estos será visible para el administrador del proyecto.

Este módulo tiene la posibilidad de realizar sus propios mantenimientos necesarios, lo que significa que se pueden realizar únicamente del módulo indicado.

Módulo de asignación de tareas.

Ya ingresado el proyecto, se necesitará la inclusión de las tareas para los instaladores capacitados. Esto permite un control continuo y seguimiento para cumplir con lo esperado en el presupuesto y cumplir con lo mencionado en el contrato firmado por ambas partes: Ramdom y el cliente. Para la asignación de las tareas, se tiene que primero se debe crear el proyecto, luego, se asignan las actividades necesarias a los instaladores o colaboradores involucrados. Conforme se realicen avances se debe actualizar el estado de las tareas.

El encargado debe velar por la actualización de los estados de cada tarea para llevar un control real de la ejecución de ellas. El sistema, según el estado y las fechas indicados, dará una evaluación de estas. La información de los estados de las tareas podrá ser visualizada al generar reportes de tareas, esto permitirá un control amplio en la ejecución de los proyectos en instalación de productos de la empresa.

Este módulo tiene la posibilidad de realizar sus propios mantenimientos necesarios, lo que significa que se pueden realizar únicamente del módulo indicado.

Módulo de gastos.

La realidad es que cada proyecto tiene gastos adicionales a los indicados en el presupuesto, esto puede presentarse por los insumos necesarios para la realización de las instalaciones. Los insumos pueden definirse como:

En términos económicos el significado de la palabra insumos se limita a aquellos bienes que sirven como materia prima para la elaboración o producción de otros bienes. Los insumos pierden inevitablemente sus propiedades y características para dar lugar a otro tipo de producto o bien, en el que se transforman. Por si solo o con un conjunto de insumos. (Economía Simple, s.f., párr. 2).

Para mantener un control completo del proyecto, este módulo permitirá ingresar todos aquellos gastos adicionales, desde el inicio hasta el final de la ejecución de contrato realizado con el cliente, para la instalación de productos ofrecidos por la empresa. Mantener el módulo actualizado, permitirá al encargado financiero de supervisar los gastos que se están presentando en el proyecto.

Este módulo tiene la posibilidad de realizar sus propios mantenimientos necesarios, lo que significa que se pueden realizar únicamente del módulo indicado.

Módulo para gestionar colaboradores.

El módulo pretende la posibilidad de administrar cada uno de los instaladores capacitados y encargados de los proyectos, con el fin de poder ser asignados en otros módulos; entre la información que tendrá, será la especialidad de cada colaborador, esto dará control para no asignar tareas o proyectos a quien no está capacitado para dichas funciones. En caso de ser un instalador

externo, se ingresará el nombre de la persona encargada, sin embargo, tendrá la opción de indicar que es un agente externo de la empresa.

Este módulo tiene la posibilidad de realizar sus propios mantenimientos necesarios, lo que significa que se pueden realizar únicamente del módulo indicado.

Módulo balance de presupuesto.

Este módulo proporcionará información en tiempo real del balance de presupuesto de cada proyecto. Tomando en cuenta el presupuesto inicial, situación del proyecto y los gastos adicionales para obtener el monto de utilidad real a la fecha deseada.

Módulo de reportes.

Cada módulo tiene la posibilidad de generar sus propios reportes según las necesidades del usuario, esto por medio de un campo “buscar”, donde el usuario indica lo que requiere en el reporte, permitiendo, luego de filtrar o no la información de cada módulo, ser exportada en distintos formatos o bien ser impresa por el usuario para su análisis, los reportes podrán ser exportados en el formato Excel donde se podrán manipular los datos para un mejor estudio en gerencia o encargado de proyectos.

Módulo de seguridad.

Este es el módulo encargado de la seguridad del prototipo. Para ingresar al sistema, se requerirá del uso de un usuario y contraseña, asignados a los colaboradores que necesiten interactuar con el prototipo. Existirán dos niveles de usuario: colaborador y administrador, esto asegura que según el nivel de usuario se mostrarán los módulos correspondientes. Se pueden crear y actualizar usuarios, sin embargo, no eliminarlos por el registro de acciones.

El usuario con el nivel colaborador tendrá acceso a los módulos que ejecuten los procesos normales de la empresa. Por su parte, el usuario con el nivel de administrador tendrá acceso a todos los módulos del sistema adicional la gestión de usuarios.

Este módulo tiene la posibilidad de realizar los mantenimientos necesarios, lo que significa que se pueden realizar únicamente del módulo indicado.

Módulo de mantenimientos.

El prototipo tendrá la posibilidad en cada módulo de realizar sus propios mantenimientos necesarios, los módulos que dispondrán de estos mantenimientos son los siguientes: módulo para realizar presupuesto, asignación de tareas, gastos, para gestionar colaboradores y seguridad; tendrán su propia función de mantenimientos de acuerdo a lo necesitado.

Alcance tecnológico.

Hardware.

Para el desarrollo del prototipo funcional, se requieren las siguientes características técnicas: procesador Intel Core i7, memoria RAM de 16 gigabytes y unidad de estado sólido con 256 gigabytes de almacenamiento. El equipo que cumpla estos requerimientos será el que se utilice para la instalación de los programas necesarios para el desarrollo del sistema, para la utilización del prototipo es requerido un equipo con una memoria RAM mayor a los 4 gigabytes, para navegar sin problemas con el navegador necesario. Los equipos se encuentran disponibles para los usuarios del prototipo.

Software.

Para el desarrollo del prototipo, se requiere de un equipo con sistema operativo Windows 10. El lenguaje de programación utilizado será PHP, para la base de datos se utilizará MySQL y como sistema gestor de base de datos phpMyAdmin. Adicionalmente, se utilizarán las tecnologías: HTML5, CSS y JavaScript. La herramienta para realizar el desarrollo será Visual Studio Code en su versión más reciente.

Alcance metodológico.

Para el desarrollo del prototipo, se utilizará la metodología de ciclo de vida en cascada, aplicará para las fases de análisis, diseño, desarrollo y pruebas. Gómez (2016) indica sobre el modelo en cascada: “los representa como fases separadas del proceso, tales como la especificación de requisitos, el diseño del software, la implementación, las pruebas, etcétera.” (pp. 143-144). En el caso de este desarrollo, no se llevará a cabo la implementación. Al ser un prototipo funcional, esta fase se realizará de acuerdo con la estrategia de la empresa fuera de este proyecto.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

En el presente capítulo se presentará un marco referencial, con citas de autores especializados en temas de interés para este proyecto. Este “recopila las consideraciones teóricas y las investigaciones previas que se tomaron como parte del proyecto o investigación.” (Significados, 2019, párr. 2).

Hardware

En esta sección se dará un análisis de lo que es el hardware y, seguidamente, algunos de sus componentes relevantes. Según el sitio web Tecnología Informática (s.f.), “básicamente una computadora consiste de dos partes: el hardware y el software. El hardware es un término genérico utilizado para designar a todos los elementos físicos que lo componen, es decir, gabinete, monitor, motherboard, memoria RAM y demás” (párr. 4).

Servidor.

Un servidor es considerado como una computadora como se mostrará más adelante, sin embargo, se puede definir en 2 diferentes contextos: redes e internet.

En las redes, “un servidor es una computadora central en un sistema de red que provee servicios a otras computadoras” (Alegsa, 2016, párr. 1). Por lo tanto, es una computadora que brinda servicios en la red en la que se encuentre dicho servidor.

En internet, “los servidores son los proveedores de todos sus servicios, incluyendo la WWW (las páginas web), el FTP, el correo electrónico, los grupos de noticias, aplicaciones web, etc.” (Alegsa, 2016, párr. 2). Dicho de otra manera, estos servidores en internet son los que brindan los servicios para que los sitios web puedan ser utilizados por las personas, de igual manera son los que permiten los servicios de correos electrónicos, entre otros servicios.

Procesador.

Anteriormente, se ha analizado lo que es el hardware y lo que es un servidor, a continuación, se explicará lo que es el cerebro de ambas para poder llevar a cabo las instrucciones, de igual manera que el cerebro humano. Norton (2000) indica lo siguiente sobre los procesadores:

El procesador es como el cerebro de la computadora; organiza y lleva a cabo instrucciones que pueden provenir del usuario o software. En una computadora personal, el procesador normalmente consiste en uno o más circuitos integrados especializados, llamados microprocesadores. Para procesar datos o llevar a cabo la instrucción de un usuario o programa, la computadora deja pasar electricidad a través de los circuitos (p. 28).

Almacenamiento.

Continuando con las características básicas de una computadora, se dará detalle sobre el almacenamiento, confundido comúnmente por las personas como la memoria. Norton (2000) menciona lo siguiente sobre el almacenamiento:

Una computadora puede funcionar utilizando únicamente la capacidad de procesamiento, memoria, dispositivos de entrada y de salida. Sin embargo, para ser realmente útil, una computadora también requiere de un lugar en el cual pueda colocar los archivos de programa y los datos relacionados cuando éstos no están en uso. El propósito del almacenamiento es guardar datos permanentemente, incluso cuando la computadora está apagada.

Los usuarios de computadoras novatos a menudo confunden el almacenamiento con la memoria. A pesar de que las funciones del almacenamiento y la memoria son similares, trabajan de formas distintas (p. 31).

El almacenamiento es lo que permite que la información se mantenga de manera constante en los equipos o computadoras, permitiendo utilizar la misma cuando es necesaria.

Memoria RAM.

En algunas ocasiones, se confunde el término memoria RAM con el almacenamiento de la computadora. Esta memoria cumple otras funciones, donde tiene una comunicación con el procesador para poder ejecutar las instrucciones, aunque tenga el nombre de memoria en esta no se almacenan los datos del usuario en la computadora. Norton (2000) menciona lo siguiente sobre la memoria RAM:

El tipo más común de memoria se conoce como memoria de acceso aleatorio (RAM), Como resultado, el término memoria normalmente se utiliza para referirse a la RAM. La RAM es como un bloc de notas electrónico dentro de la computadora

que aloja datos e instrucciones de programas mientras el CPU trabaja con ellas. Cuando se inicia un programa, se carga y ejecuta desde la memoria. A medida que el programa necesite datos, éstos se van cargando en la memoria para proporcionar un acceso rápido. Mientras introduce más datos en la computadora también se almacenan en la memoria, pero sólo temporalmente. Los datos se escriben y también se leen desde esta memoria.

La RAM es volátil, lo cual significa que pierde su contenido cuando se apaga la Memoria de acceso aleatorio (RAM) computadora o existe una falla en la energía eléctrica. Por lo tanto, la RAM necesita una fuente de energía eléctrica constante para alojar sus datos. Por esta razón, debe guardar con frecuencia sus archivos de datos en un dispositivo de almacenamiento para evitar su pérdida cuando ocurra una falla en la energía eléctrica (p. 29).

Según lo anterior, la memoria RAM no tiene como característica almacenar información, contrario al almacenamiento de una computadora, esta memoria se carga conforme se use el dispositivo y lo hace por medio del procesador según los programas e instrucciones que trabajen con ellas.

Software

Al inicio de este capítulo se dio análisis de la definición de hardware, de esta manera a continuación, se brindará un análisis de su contraparte: el software. Este, normalmente, es conocido por todo aquello que no puede ser tocado por el usuario, lo cual sí es posible con el hardware.

De acuerdo con Tecnología Informática (s.f.), “un software de computadora está compuesto por una secuencia de instrucciones, que es interpretada y ejecutada por un procesador o por una máquina virtual. En un software funcional, esa secuencia sigue estándares específicos que resultan en un determinado comportamiento” (párr. 20).

Es importante destacar que el software viene siendo las instrucciones para la ejecución de tareas en una computadora. Por esta razón, se consideran los programas que se usan como software, Tecnología Informática (s.f.) indica que “en nuestra computadora, todos los programas que usamos son software: Windows, Outlook, el Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge y los antivirus, entre otros. Incluso los virus pueden ser categorizados como software” (párr. 21).

Sistema operativo.

El sistema operativo es el “principal programa que se ejecuta en toda computadora de propósito general.” (Wolf, 2015, p. 17). A su vez es el programa más fundamental en cualquier dispositivo, Wolf (2015) indica que “es el único programa que interactúa directamente con el hardware de la computadora” (p. 18). Wolf (2015) agrega lo siguiente sobre las funciones y objetivos del sistema operativo:

El sistema operativo se encarga de proporcionar una serie de abstracciones para que los programadores puedan enfocarse en resolver las necesidades particulares de sus usuarios. Un ejemplo de tales abstracciones es que la información está organizada en archivos y directorios (en uno o muchos dispositivos de almacenamiento) (p. 18).

Sin el sistema operativo presente en las computadoras o dispositivos, no podríamos dar vida al hardware y, de esta manera, las computadoras no podrían cumplir los objetivos que realizan hoy en día.

Programa.

Un programa informático “es un conjunto de instrucciones que una vez ejecutadas realizarán una o varias tareas en una computadora.” (EcuRed, s.f., párr. 1). Por lo tanto, sin estos programas las máquinas no podrían funcionar. Estos son los que realizan todas las tareas según las necesidades del usuario. Norton (2000) indica que “los programas, o software, tienen distintas formas. Estas se pueden dividir en tres categorías principales: sistemas operativos, herramientas y aplicaciones” (p. 500)

Navegador.

El navegador es el programa utilizado para la ejecución de la mayoría de las aplicaciones de hoy en día, incluido el presente proyecto. Este es, según Tecnología Informática (s.f.):

[...] quizás uno de los programas más utilizados en la actualidad, dado el furor imparable de Internet y las redes sociales. Estos programas nos sirven para conectarnos y navegar a través de Internet. Los navegadores más populares son Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari y Opera. Cabe destacar que todos ellos son programas gratuitos (párr. 39).

En este proyecto, se dará un uso importante al navegador Google Chrome por las funcionalidades que brinda.

Prototipo.

Un prototipo “en el ámbito de la informática, se conoce como prototipo al modelo que se desarrolla de un software para reflejar cómo se comporta un sistema. Estos prototipos se utilizan para comprender cómo funciona el sistema en cuestión” (Pérez y Merino, 2015, párr. 10).

El prototipo en los sistemas es un modelo para evaluar las necesidades de un sistema, aplicación o programa con el objetivo de evaluar su funcionalidad, según la necesidad que solventará.

Lenguaje de programación.

El lenguaje de programación es el medio por el cual los programadores pueden escribir código para dar instrucciones a las computadoras y mediante estas instrucciones los programas cumplen sus funciones. Norton (2000) indica:

El código máquina (los unos y los ceros) es el único lenguaje que una computadora entiende. Sin embargo, las personas tienen dificultad para entender el código máquina. Para hacer que el desarrollo de software sea más sencillo, los investigadores desarrollaron de forma progresiva lenguajes de programación más sofisticados. Esta evolución en las herramientas de desarrollo permitió que los programadores se enfocaran menos en cadenas de números y más en las secuencias de comandos. En otras palabras, los desarrolladores pudieron pensar sobre sus programas en términos humanos en lugar de términos de computadoras. Como resultado, los programadores actuales pueden crear secuencias de comando que usted puede leer como si fuera cualquier otro lenguaje. Las herramientas de programación manejan la parte tediosa de convertir las instrucciones de tipo humano en cadenas de números que las computadoras pueden entender (p. 517)

Código.

El término código se refiere a “las declaraciones escritas en cualquier lenguaje de programación”. (Norton, 2000, p. 501). Anteriormente, se analizó el término de lenguaje de programación, al tener claro el lenguaje de programación que se utilizará para programar, se puede

llevar a cabo estas declaraciones para completar un código, ya que estas declaraciones dependen de la forma establecida por cada lenguaje, el código llega a ser parte de la programación que se realice para completar un software, programa o aplicación.

Programación.

La programación es la acción que ejecuta el programador al escribir el código descrito anteriormente, con este se le indica a la computadora lo que debe realizar para cumplir las necesidades que suplementa lo programado. Norton (2000) indica lo siguiente sobre la programación:

La programación es tediosa pero también emocionante. Es tediosa debido a que todos los lenguajes de programación, al igual que los idiomas hablados, tienen un conjunto de reglas obligatorias. Las personas que hablan inglés pueden cometer varios errores gramaticales y de todas maneras poder comunicarse con la persona que las escucha. Sin embargo, un fragmento de código debe ser perfecto antes de que se pueda ejecutar. No se permiten errores gramaticales o de sintaxis en la programación. El programador debe corregir estos errores antes de probar el programa (p. 502).

La programación es el código correcto para dar las instrucciones necesarias para cumplir un objetivo. Este mismo autor menciona que “la escritura de código le proporciona al programador la oportunidad de crear algo nuevo o bien resolver un problema. El problema puede ser tan simple como calcular un valor o tan complejo como determinar la ruta de un satélite en órbita” (Norton, 2000, p. 502).

La programación, como se detalló anteriormente, es el trabajo que se realiza para llevar a cabo la construcción de un sistema que busca solventar un problema. Puede ser algo sencillo o muy complejo, sin embargo, siempre debe realizarse con el código correcto para poder ejecutar lo programado sin problemas.

Visual Studio Code.

La programación y escritura de código analizados en los puntos anteriores, se realiza en programas con la función de edición de código, en este caso Visual Studio Code “es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux” (Microsoft, s.f., párr. 1).

HTML.

A continuación, se explicará el funcionamiento de HTML: “el HTML sólo sirve para indicar el orden del contenido de un sitio web. Esto lo hace por medio de marcas de hipertexto las cuales son etiquetas conocidas en inglés como tags” (Flores, s.f., párr. 5).

Para entender cómo funcionan, se puede tomar como ejemplo este proyecto, imaginando que es un sitio web, cada uno de los títulos: introducción, objetivos y conclusión dicen la estructura que lleva y se toma en cuenta cómo debe ir el escrito, estas serían las etiquetas que llevan la estructura del sitio web.

PHP.

PHP es un lenguaje utilizado por los programadores para el desarrollo web. “PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un popular lenguaje de scripting de propósito general que es especialmente adecuado para el desarrollo web. [...] “el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente” (Php, s.f., párr. 1).

El código en PHP se utiliza para ejecutar código en programación con el objetivo de procesar y mostrar a la persona usuario de la aplicación un resultado, sin saber que se tiene detrás del sitio web.

JavaScript.

JavaScript es un lenguaje utilizado en programación para el desarrollo de sitios web, viene siendo un “un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con Javascript podemos crear diferentes efectos e interactuar con nuestros usuarios” (Pérez, 2007, párr. 5).

Este lenguaje permite realizar interacciones o efectos que agraden al usuario final que utiliza el programa o sitio web desarrollado.

JQuery.

Habiendo analizado anteriormente JavaScript, se dispone de JQuery que es una: “biblioteca de JavaScript rápida, pequeña y con muchas funciones. Hace que cosas como la manipulación de

documentos HTML, el manejo de eventos, la animación y Ajax [...] funciona en una gran cantidad de navegadores” (JQuery, s.f., párr. 1).

Utilizando esta librería se permite el uso de JavaScript el lenguaje analizado anteriormente de una manera rápida y con muchas funciones.

Ajax.

Ajax es una tecnología que es utilizada en la biblioteca JQuery de JavaScript útil para combinar con el lenguaje PHP, Padiál (2016) indica lo siguiente:

Ajax son las siglas de Asynchronous JavaScript And XML y es una tecnología que permite a una página web actualizarse de forma dinámica sin que tenga que recargarse completamente. JavaScript es el encargado de comunicarse con el servidor enviando y recibiendo datos desde la página web, en el servidor la solicitud es procesada y se envía una respuesta que es interpretada de nuevo por JavaScript en la página web. (párr. 2).

Con Ajax se permite realizar el envío de datos en un sitio web y permite una comunicación con un servidor enviando y recibiendo información siendo interpretada por JavaScript.

CSS.

Estas siglas en español significan Hojas de Estilo en Cascada (*Cascading Style Sheets*, en inglés). Según Librosweb (s.f.), “CSS es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas” (párr. 1).

Este lenguaje lo que brinda, siguiendo con el ejemplo anterior de la estructura del escrito de este proyecto, es la forma, fuente y color que tienen cada sección, ya sea títulos o subtítulos para dar forma al proyecto. Por lo que en un sitio web lo que logra es definir cómo lucirá un sitio web.

Información

La información “es un conjunto de datos acerca de algún suceso, hecho, fenómeno o situación, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede

ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo” (Promonegocios.net, s.f., párr. 2).

Si bien, la definición de información se refiere a algo muy general, esta información en sistemas informáticos es el conjunto de todos los datos almanecados y procesados por la base datos y el programa con las funciones necesarias según las necesidades que hacen de un dato, la información.

Dato.

Un dato es un valor o una representación mínima de algo, que el conjunto de estos lleva a lo que es la información. “En informática, en programación, un dato es la expresión general que va a describir aquellas características de la entidad sobre la que opera. En la estructura de datos, un dato es la más mínima parte de la información” (Concepto.de, 2018, párr. 3-4).

Base de datos

De acuerdo con Pérez (2007), “una base de datos es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente.” (párr. 1). Este “almacen” o base de datos es el lugar donde se almacena la información de un sistema informático. Sin esta información o base de datos, la mayoría de sistemas no tendrían razón de ser.

Sistema gestor de base de datos.

Este sistema es el que permite poder realizar las gestiones de base de datos, desde crearlas, darles mantenimiento hasta manipularlas. Millán (2012) indica lo siguiente sobre los sistemas gestores de bases de datos:

Un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) es una capa de software necesaria para crear, manipular y recuperar datos desde una base de datos. De acuerdo con McLeod y Miles [MS80], un SGBD es una herramienta de propósito general útil para estructurar, almacenar y controlar los datos ofreciendo interfaces de acceso a la base de datos. (p. 19).

MySQL.

Para el desarrollo del prototipo, se utilizará MySQL. Esta es “la base de datos de código abierto más popular del mercado.” (Oracle, s.f., párr. 1). Además, “podemos definir a MySQL, como un gestor de base de datos relacional” (Tuprogramacion.com, s.f., párr. 1).

Es un sistema gestor de base de datos utilizado en todo el mundo. Se ha convertido en el más popular, según Oracle, como motor de base de datos para almacenar los datos, generalmente de los sitios web.

PhpMyAdmin.

PhpMyAdmin (s.f.) indica sobre su propia herramienta:

PhpMyAdmin es una herramienta de software gratuita escrita en PHP, diseñada para manejar la administración de MySQL a través de la Web. phpMyAdmin admite una amplia gama de operaciones en MySQL y MariaDB. Las operaciones de uso frecuente (gestión de bases de datos, tablas, columnas, relaciones, índices, usuarios, permisos, etc.) se pueden realizar a través de la interfaz de usuario, mientras que todavía tiene la capacidad de ejecutar directamente cualquier instrucción SQL (párr. 1).

Es una herramienta utilizada para la gestión de base de datos empleada en sitios web. Acepta instrucciones de SQL y brinda facilidad para la creación de bases de datos por medio de una interfaz gráfica.

Tablas.

Las tablas son “un conjunto completo de registros” (Norton, 2000, p. 423). Estos registros son todos los datos que almacena un sistema. Cada registro tendrá el mismo tipo de información, por ejemplo, el nombre y el apellido de todos los clientes, o bien, en otra tabla el nombre y la ubicación de los proveedores.

Modelo de datos relacional.

Millán (2012) indica lo siguiente sobre el modelo de datos relacional:

Intuitivamente, las relaciones se asocian con tablas nombradas cuyas columnas representan atributos que también pueden tener asociado un nombre. Las filas de las tablas son tuplas.

Los valores que toman las tuplas se extraen de conjuntos de constantes llamados dominios. Todas las tablas constituyen la estructura de la base de datos que se representa en un esquema de base de datos (nivel intensional [sic]) y su contenido en una instancia de base de datos (nivel extensional) (p. 25).

Este modelo relacional implica relacionar las tablas de tal forma que se comporten de una manera más abierta y esto permita la reutilización de datos almacenados en una tabla en caso de ser necesario. Estas tablas se relacionan con llaves primarias y foráneas, lo que permite la unión de uno o muchos registros entre sí.

Llave primaria.

La llave primaria es un protagonista de los modelos de datos relacionales en base de datos. Una llave primaria es “una columna o un conjunto de columnas en una tabla cuyos valores identifican de forma exclusiva una fila de la tabla.” (IBM Knowledge Center, s.f., párr. 2). Estas permiten que exista un registro único almacenado en una tabla específica de base de datos y, a la vez, poder ser relacionada con otra tabla.

Llave foránea.

Una llave foránea “es una columna o un conjunto de columnas en una tabla cuyos valores corresponden a los valores de la clave primaria de otra tabla.” (IBM Knowledge Center, s.f., párr. 3). Estas llaves foráneas son los que ligan a la llave primaria de otro registro, un ejemplo de esto sería: Cliente número (llave primaria): 1, Vive (llave foránea): 2; donde el 2 vendría siendo otro registro en otra tabla siendo la llave primaria del registro San José.

Términos de negocio

En esta sección, se indicarán los términos de negocio implicados en la problemática que se solventará con este proyecto, entre estos se encuentran: el término de proyecto como actor principal de la problemática y todo lo que se relaciona con este, desde los productos que se utilizan para llevar a cabo un proyecto como las tareas o necesidades para poder ejecutar un proyecto en la empresa Random.

Proyecto.

Concepto.de (2017) indica lo siguiente sobre la definición de proyecto y la manera de llevarlo a cabo de manera exitosa:

Un proyecto es un conjunto de actividades emprendidas por una persona o una entidad para alcanzar un objetivo específico. Dichas actividades fueron planificadas y se encuentran relacionadas entre sí y se desarrollan de manera conjunta.

Un proyecto tiene más probabilidades de resultar exitoso cuando quien lo lidera (es decir, quien se encuentre a cargo del mismo) establece algún tipo de sistema de control o método a través del cual se monitorice a lo largo de las etapas todos los avances (o inconvenientes) del proyecto en base a lo que fue planeado. De modo que puedan realizarse a tiempo las modificaciones necesarias para lograr un mejor resultado y así concretar todos los objetivos.

Un proyecto exitoso, además, debe tener un enfoque único; un resultado final determinado; un comienzo y un final; un cronograma para ser llevado a cabo; recursos limitados y una secuencia de actividades para cada miembro (párr. 1-5).

El proyecto posee un objetivo y tareas, que según la supervisión y realización de estas, puede considerarse exitoso y completar un propósito que es la razón por lo que dio inicio el proyecto. Además, como se indica, un buen control permite que la realización de un proyecto se logre de manera exitosa gracias al monitoreo. Este se debe realizar por medio de un cronograma establecido y debidamente analizado para que se logre lo propuesto con una alta probabilidad de éxito.

Contrato de construcción.

Lang y Asociados (s.f.) detallan puntos importantes sobre un contrato de construcción:

Un contrato de construcción completo y bien estructurado es la clave para evitar muchos problemas al construir en Costa Rica. Cuanta más atención se le preste a los detalles de dicho acuerdo, y cuanto más éste refleje la forma en que se visualiza la relación con el constructor y lo que se espera de él, mayores son las posibilidades de que el resultado final concuerde con lo que usted ha planeado y se ajuste al presupuesto (párr. 1).

Para la ejecución de un proyecto en la empresa Random, se requiere de estos contratos, los cuales especifican el trabajo a realizar y los materiales que se instalarán.

Tareas.

El término de tarea se emplea para “aquella obra y trabajo que generalmente demanda de parte de quien la lleva a cabo cierto esfuerzo y que se realizará durante un tiempo limitado, es decir, existe un tiempo límite para su realización.” (Definición ABC, 2010, párr. 1). Estas tareas son asignaciones que se le dan a una persona encargada, por lo general, para llevarla a cabo en un determinado tiempo.

Seguimiento.

Como se detalló anteriormente, en los subtítulos proyecto, contrato de construcción y tareas, es importante que se dé un seguimiento. Una definición de este es la siguiente:

El seguimiento de proyectos consiste en estar pendiente de todo lo que acontece alrededor del proyecto, estar pendiente durante todo el desarrollo de este: planificación del proyecto, ejecución del proyecto, entrega del proyecto y seguimiento del cliente. Todo esto brinda seguridad a la hora de finalizar un proyecto con los objetivos y puntos acordados. (Factufacil, s.f., párr. 3).

Costeo.

Es un control de costos llevados por el área contable para tener claro los gastos que se tuvieron en un periodo o ejecución de un proyecto. “El propósito principal consiste en la adecuación de las actividades de la empresa y sus consecuentes costos para lograr un nivel de utilidad acorde con los objetivos prefijados por la gerencia, el directorio o los propietarios del ente” (Di Stefano y Alderete, s.f., p. 2). El objetivo de un costeo es obtener la utilidad acorde al presupuesto realizado.

Presupuesto.

El presupuesto es un análisis generalmente monetario. Pero también puede estar expresado en esta unidad para dar un planeamiento a un objetivo esperado. *Emprendepyme.net* (s.f.) indica lo siguiente:

Un presupuesto es un plan operaciones y recursos de una empresa, que se formula para lograr en un cierto periodo los objetivos propuestos y se expresa en términos monetarios. En otras palabras, hacer un presupuesto es simplemente sentarse a planear lo que quieres hacer en el futuro y expresarlo en dinero (párr. 1-2).

Balance.

Este balance representa los resultados comparativos o en contra del costeo y presupuesto, para obtener un estado en cierto momento. Este permite presentar la utilidad según lo presupuestado y el costeo realizado. Pérez y Gardey (2013) indican lo siguiente:

En un sentido similar, un balance es, en el ámbito del comercio, la confrontación entre el activo y el pasivo de una empresa para conocer el estado de los negocios. Se trata de un documento contable que ofrece información sobre el estado de la situación patrimonial en un momento determinado. (párr. 4).

Instalación.

Es el trabajo realizado por los colaboradores de la empresa asociada a un proyecto. Es “establecer, situar algo en el sitio debido” (Pérez, 2018, párr. 1). Los productos que ofrece la empresa Random se encuentran listos para ser instalados por expertos o personas capacitadas. La instalación de estos productos es la acción que ejecutan para llevar a cabo los proyecto.

Productos.

Un producto es “aquello que ha sido fabricado (es decir, producido)” (Pérez y Gardey, 2012, párr. 1). Los productos son los artículos fabricados por Random para ponerlos a disposición en el mercado o bien poder realizar proyectos con estos.

Alcobon (aluminio compuesto).

Random Materials and Equipment S.A. (2018) indica sobre su producto de aluminio compuesto:

Material ideal para renovación o construcción exterior de fachadas. Es una lámina disponible en grosores de 4 y 5 mm, anti corrosible, de fácil mantenimiento y se puede instalar en construcciones nuevas o ya existentes sin necesidad de

modificaciones adicionales. Contamos con una variedad de 18 diferentes colores que incluyen el imitación madera, el silver microperforado y el silver o plata (p. 9).

Es una línea de aluminio compuesto que funciona para recubrimiento de paredes externas e internas, brinda un aspecto único a los espacios o áreas donde son colocadas. Las láminas miden 1.22 m x 2.44 m, y es necesario de una estructura trasera para ser colocadas.

ESKA (mosaicos autoadhesivos).

Random Materials and Equipment S.A. (2018) indica sobre su producto de mosaicos autoadhesivos:

Línea de mosaicos decorativos en aluminio en formato de 30 cm x 30 cm, con grandes ventajas competitivas como: Autoadhesivos, 10 años de garantía, fácil instalación y mantenimiento, 48 diseños siempre disponibles, se corta con un cúter bajo el concepto: “Hágalo usted mismo” (p. 11).

Es una línea de mosaicos autoadhesivos que brindan la facilidad de recubrir cualquier superficie y cambiarle el aspecto por completo.

Kea Ceiling (cielo raso).

Random Materials and Equipment S.A. (2018) indica sobre su producto de cielo raso:

Sistema de cielo rasos de aluminio en suspensión, que crean una luz abierta y una apariencia espaciosa mediante la creación de una pantalla visual. Las redes hechas en aluminio o acero revestido ayudan en el control de las proporciones y en la escala del interior de la zona sin poner restricciones a la altura y al espacio real. Estos cielos decorativos se pueden desmontar sin afectar el mantenimiento de conductos y cables ocultos (p. 13).

Es una línea de cielo raso que maneja la empresa y brinda distintitos estilos para cambiar el aspecto a los cielos interiores de cualquier habitación o lugar.

Top Luminary (iluminación led).

Según la misma empresa, es una “línea profesional de iluminación comercial en luz Led.” (Random Materials and Equipment S.A., 2008, p. 15). Es una línea de productos para la

iluminación led que puede ir desde lámparas y tiras hasta perfilería. Todos estos productos están disponibles en la empresa Ramdom.

Subcontratación.

Este es uno de los procesos que realizan las empresas para suplir sus necesidades principalmente por personal. Economipedia (s.f.) indica que “la subcontratación es proceso empresarial mediante el cual una sociedad transfiere la responsabilidad de sus tareas externas a otra sociedad especializada en esa tarea” (párr. 1).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se brindarán los mecanismos utilizados para el análisis de la problemática mencionada en este documento. El marco metodológico es “la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis de nuestra problemática de investigación” (APA, s.f., párr. 1).

Enfoque de la investigación

A continuación, se analizarán los enfoques de investigación cuantitativo, cualitativo y mixto.

Durante la historia de la ciencia, se han presentado diversas corrientes de pensamiento que han originado diferentes rutas en la búsqueda de conocimiento [...] El enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo de la investigación. Desde hace varios años ambos enfoques, utilizados en conjunto, han enriquecido la investigación; se denominan como: enfoque integrado multimodal, también conocido como enfoque mixto (Baptista, Fernández y Hernández, 2014, p. 4).

Debido a lo mencionado anteriormente, se hará un análisis de los enfoques de investigación para así definir el enfoque necesario para la realización del proyecto.

Enfoque cuantitativo.

Baptista et al. (2014) detallan lo siguiente sobre el enfoque cuantitativo de investigación: Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones. (p. 4)

Gracias a lo detallado anteriormente se demuestra que el enfoque cuantitativo es útil para la investigación del proyecto, ya que por medio de este se pueden determinar variables, medirlas y ser analizadas para extraer una serie de conclusiones.

Enfoque cualitativo.

Según estos mismos autores, el enfoque cualitativo se guía por áreas o temas significativos de investigación, pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y análisis de datos. La recolección de datos en el enfoque cualitativo es utilizada sin medición numérica para descubrir investigaciones en el proceso de interpretación. Este enfoque fundamenta en una perspectiva interpretativa, el entendimiento de nuestras acciones, haciendo al mundo “visible” (Baptista et al., 2014b, pp. 7-9).

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, el enfoque cualitativo es funcional para la investigación del proyecto, ya que puede hacer uso de la recolección de datos sin la medición numérica para lograr interpretar lo que se está investigando.

Enfoque mixto.

Para Hernández y Mendoza (2008), citado por Baptista et al. (2014), el método mixto representa:

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 (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (p.534).

A continuación, un ejemplo del uso en la vida cotidiana de enfoque mixto de investigación según Baptista et al. (2014):

Se toman en cuenta técnicas cuantitativas (análisis de huellas, sangre y ADN, propiedades químicas de objetos, patrones de salpicadura de la sangre y otras pruebas forenses) y técnicas cualitativas (entrevistas a testigos y observación) y distintas clases de evidencia (fotografías, videos, grabaciones de audio, levantamiento de muestras físicas, etcétera).

En estos dos ejemplos, queda claro que el proceso de investigación y las estrategias utilizadas se adaptan a las necesidades, contexto, circunstancias, recursos, pero sobre todo al planteamiento del problema (p. 534).

Tomando como base la descripción del enfoque mixto y el ejemplo anterior, se puede deducir que las técnicas cuantitativas para la presente investigación son de suma importancia, especialmente, para las entrevistas, pues permite determinar los problemas en los procesos a los

que se enfrenta la empresa relacionados con el proyecto. En cuanto a las técnicas cualitativas, se utilizarán para analizar la información recolectada y comprobar, por medio de resultados, que sea concreta.

Enfoque utilizado en la investigación.

Para la realización de este proyecto, se lleva a cabo la utilización de los enfoques cuantitativo y cualitativo. Por esta razón, el enfoque utilizado es mixto, ya que el problema inicia por medio de la observación para determinar posibles situaciones que están presentando los problemas en la empresa.

Por medio de la entrevista en el enfoque cualitativo se logra determinar los problemas en los procesos relacionados a la gestión de los proyectos de la empresa. Además, se podrán interpretar resultados con base en lo que se observa durante la ejecución de un proyecto en la empresa Random.

Esto, a la vez, se relaciona con el enfoque cuantitativo para comprobar que la información recolectada sea concreta, con base en la medición de los resultados, por medio de la recolección de información a través del personal encargado de cuentas y gestión de proyectos, como los números presentados al finalizar los contratos realizados para la ejecución de los proyectos.

Tipos de investigación

A continuación, se indicarán los posibles tipos de investigación que pueden ser utilizados y, a su vez, el que se utilizará en la presente investigación para efectuar el debido análisis sobre la problemática.

Descriptiva.

Los estudios descriptivos según Baptista et al. (2006):

Miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así (valga la redundancia) describir lo que se investiga (p. 81).

Por lo tanto, estos estudios buscan la medición o recolección de información de manera independiente, es decir, no buscan las relaciones entre los datos recolectados.

Exploratoria.

De acuerdo con Baptista et al. (2006), para los estudios exploratorios se explica e indica lo siguiente:

Los estudios exploratorios se realizan con el objetivo de examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes, sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados (pp. 80-81).

Tomando en cuenta la descripción anterior de los estudios exploratorios, se descarta el mismo, ya que no se va a investigar sobre un tema desconocido, sino que existe un problema el cual debe ser investigado para lograr ser solventado.

Explicativa.

Los estudios explicativos, a diferencia de los mencionados anteriormente, van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o de la relación entre conceptos, el objetivo de estos es responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Su principal razón se centra en explicar por qué ocurre tal fenómeno, qué condiciones lo manifiestan y por qué se relacionan una, dos o más variables. Estos estudios explican la causa y efecto de un objeto específico (Baptista et al., 2006, pp. 85-86).

Con lo mencionado anteriormente, por lo innecesario de relacionar o dar explicación de la situación que ocasiona los problemas, sino más bien utilizando recolección de información y análisis para el estudio, se descarta el estudio explicativo.

Tipo de investigación utilizado.

El tipo de investigación que se utilizará para la ejecución del proyecto del prototipo funcional será el descriptivo, ya que se recolectarán datos y serán evaluados de manera independiente, como: las ejecuciones de tareas, la propia gestión de los proyectos o bien la forma

de presupuestar. Por esta razón, la manera de medir o recolectar la información no serán relacionada entre otros datos recolectados.

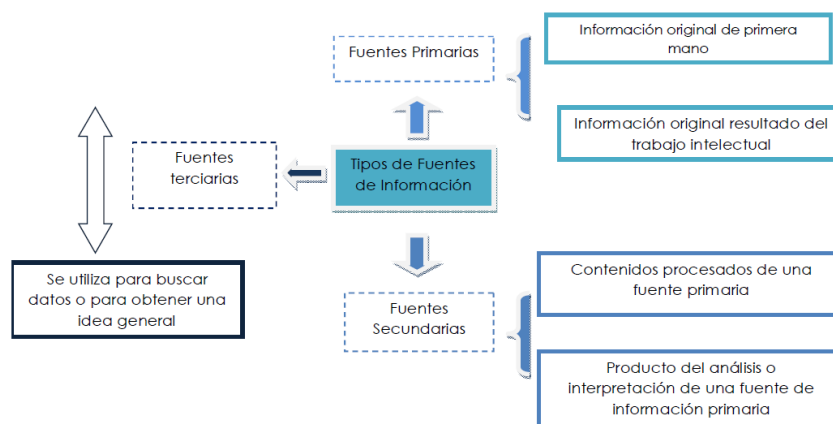
Fuentes de información

Las fuentes de información nos brindan detalles sobre algo en específico para nuestro conocimiento, sin embargo, existen distintas fuentes de información. Según González y Maranto (2015), “una fuente de información es todo aquello que nos proporciona datos para reconstruir hechos y las bases del conocimiento. Las fuentes de información son un instrumento para el conocimiento, la búsqueda y el acceso de a la información” (p. 2)

De acuerdo con el nivel de búsqueda, hay diferentes fuentes de información: fuentes primarias, secundarias y terciarias. Estas proporcionan los datos necesarios para el conocimiento humano en torno a un tema determinado (González y Maranto, 2015, p. 2).

En relación con lo mencionado anteriormente y dando importancia a una fuente de información que es necesaria para llegar a un conocimiento o búsqueda de una razón, es requerido para el desarrollo del proyecto hacer uso de estas, a su vez, se detectan distintas fuentes de información, se pueden observar en la figura 1, además éstas serán detalladas más adelante.

Figura 1. Fuentes de información



Fuente: (González y Maranto, 2015, p. 2)

Fuentes primarias.

Este tipo de información contiene información original, de primera mano. Posee información directa antes de ser interpretada o evaluada por otra persona. Las principales fuentes

de información son libros, publicaciones, documentos oficiales, informes técnicos, tesis, testimonios de expertos, artículos, reportes e informes directos, entre otros. (González y Maranto, 2015, p. 3). Es información directa, es decir, información principal o de origen de algo en específico que no ha sido manipulada o arreglada de su principio.

Fuentes secundarias.

Este tipo de fuentes son las que han procesado información de una fuente primaria para su fácil interpretación. El proceso de esta información se pudo dar por un análisis, extracción y reorganización de la información de la fuente primaria (González y Maranto, 2015, p. 3). Esta información permite visualizar los datos más claros por el estudio previamente realizado y se convierte en información depurada.

Fuentes terciarias.

Según González y Maranto (2015), “este tipo de fuentes son las que recopilan fuentes de información primarias o secundarias. Estas fuentes son utilizadas para buscar datos o para obtener una idea general sobre algún tema” (p. 3). Son recopilaciones de otras fuentes que permiten la recolección de información según se necesite.

Fuentes utilizadas.

Para el desarrollo del prototipo funcional, se pretende utilizar la fuente de información primaria para los documentos correspondientes a los proyectos realizados en la empresa, estos son: contratos, presupuestos, recibos, documentos para la planificación, procedimientos, entre otros. A la vez, se va a hacer uso de fuentes secundarias como sitios web, libros y fuentes de consulta ya existentes en la empresa, principalmente para detalles como las pólizas de riesgo que se utilizan para los colaboradores capacitados en los proyectos.

Descripción de variables

A continuación, se dará análisis de las variables conceptuales, operacionales e instrumentales.

Variables conceptuales.

Las variables conceptuales consisten en “definir la variable diciendo ¿qué es?, es decir, describir y conceptualizar la variable empleando otros términos. Esta definición permite al investigador tener una idea plena de lo que es conceptualmente la variable que representa al hecho que se investiga” (Carrasco, 2005, p. 220). Es la definición de la variable como tal, esto permitirá al investigador tener una idea clara de lo que representará dicha variable. Estas serán definidas en el cuadro de variables más adelante, en la tabla 2.

Variables operacionales.

La variable operacional es aquella que permite observar y medir la manifestación empírica de las variables, en otras palabras, es la definición por desagregación o descomposición de las variables en sus referentes empíricos, mediante un proceso de deducción, es decir, de lo más general a lo más específico. Son un conjunto de actividades que permiten medir una variable (Carrasco, 2005, p. 220). Como se indica anteriormente, son un conjunto de actividades que permiten medir una variable, estas actividades serán mencionadas en el cuadro de variables más adelante.

Variables instrumentales.

Las variables instrumentales aclaran cómo se estudiará la variable que se acaba de definir, los medios o instrumentos para recoger la información. En mérito de ello se deben definir y elaborarse los instrumentos y medios con que se recolectará la información. Los instrumentos nacen de las variables y de los objetivos. Nunca deberá elaborarse un instrumento sin tener definida la variable o variables (Moreno, 2013, párr. 7). De acuerdo con lo anterior, ya teniendo definida la variable y las actividades de recolección, se da uso de un instrumento para recolectar la información, en este caso las variables instrumentales que aclaran cómo se estudiará la variable definida, estas, de igual manera, serán utilizadas en el cuadro de variables.

Cuadro de variables

A continuación, se detallará el cuadro de variables con lo mencionado anteriormente según su definición y el uso dado en el proyecto.

Tabla 2. Cuadro de variables

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Analizar los requerimientos necesarios para el desarrollo de un prototipo funcional.	Análisis de los requerimientos del prototipo funcional.	Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos. (Fernando, 2002, p. 170).	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con el personal de proyectos. • Reuniones con el personal gerencial. • Observación de las actividades relacionadas a proyectos. • Definición de los casos de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas (Microsoft Forms). • Entrevistas (Microsoft Forms). • Casos de uso.

<p>Diseñar la base de datos, interfaces de usuario, y arquitectura del sistema para el prototipo funcional cumpliendo las necesidades de la empresa.</p>	<p>Diseños necesarios para el desarrollo del prototipo.</p>	<p>El diseño arquitectónico se interesa por entender cómo debe organizarse un sistema y cómo tiene que diseñarse la estructura global de ese sistema. [...] el diseño arquitectónico es la primera etapa en el proceso de diseño del software. (Sommerville, 2011, p. 148). El diseño de software es una actividad creativa donde se identifican los componentes del software y sus relaciones, con base en los</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar la estructura de la base de datos, definiendo tablas y relaciones. • Diseñar la arquitectura del prototipo funcional. • Diseñar los bosquejos para las interfaces relacionadas a los módulos. 	<ul style="list-style-type: none"> • PhpMyAdmin. • Balsamiq Mockups. • Editor de diagramas (Día).
---	---	---	---	--

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
		requerimientos de un cliente. (Sommerville, 2011, p. 177)		
Realizar la programación de los módulos necesarios como lo son módulo para realizar presupuestos, gestionar proyectos, asignación de tareas, comprobación de balance, seguridad y reportes.	Desarrollo por medio de la programación de los módulos para cumplir con las funciones necesarias.	Acción y efecto de desarrollar o desarrollar. (Real Academia Española, s.f., párr. 1). La programación es el instrumento que permite la ejecución de las tareas automatizadas de un sistema informático. (Alvarez, 2006, párr. 3).	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la programación de los módulos acordados en el análisis. • Creación de la base de datos. • Realizar conexión del sistema con la base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • HTML • CSS • PHP • MySQL • Google Chrome

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
Ejecutar pruebas del prototipo funcional que demuestren la calidad y funcionalidad del desarrollo.	Pruebas ejecutadas en el prototipo funcional desarrollado.	Las pruebas intentan demostrar que un programa hace lo que se intenta que haga, así como descubrir defectos en el programa antes de usarlo. Al probar el software, se ejecuta un programa con datos artificiales. Hay que verificar los resultados de la prueba que se opera para buscar errores, anomalías o información de atributos no funcionales del programa.	Realizar las pruebas de seguridad, funcionalidad y rendimiento necesarias en el prototipo, para cumplir con los requerimientos y necesidades recolectados al inicio y asegurar el correcto desarrollo de los módulos.	Lista de chequeo (Microsoft Excel)

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Operacional	Variable Instrumental
		(Sommerville, 2011, p. 206)		

Fuente: elaboración propia.

Población

La población “es el conjunto de los elementos (unidades de análisis) que pertenecen al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación” (Carrasco, 2006, p. 237).

Para efectos de este proyecto de graduación y de este prototipo, la población correspondiente son los colaboradores de la empresa Ramdom, ubicada en Escazú, San José. La población por estudiar son los colaboradores que ejecutan funciones en la gestión de los proyectos de instalaciones realizados en la empresa, en este caso son alrededor de 7 personas. Los puestos que se incluyen son: presidente, gerente comercial, gerente administrativo, gerente general y asesores de ventas.

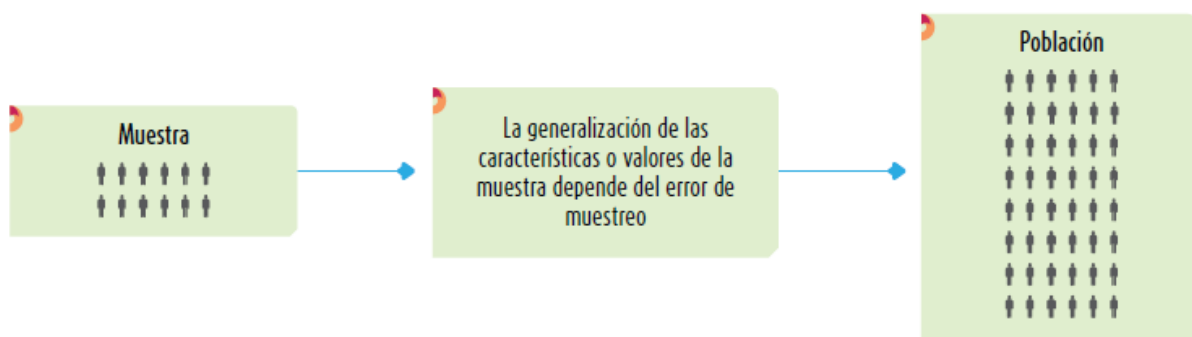
Muestra

Carrasco (2006) agrega lo siguiente sobre la muestra:

Es una parte o fragmento representativo de la población, cuyas características esenciales son las de ser objetiva y reflejo fiel de ella, de tal manera que los resultados obtenidos en la muestra puedan generalizarse a todos los elementos que conforman dicha población. (p. 237).

Según se indica, es un fragmento o un grupo de la población. En el caso del proyecto, serían ciertas personas de los colaboradores de la empresa, en la figura 2 se ilustra este concepto.

Figura 2. Imagen de ejemplo muestra



Fuente: (Baptista et al., 2014, p. 177)

Para determinar la muestra, siendo N: tamaño de la población, K: nivel de confianza, p: proporción esperada, q: probabilidad de fracaso y E: precisión (error máximo permitido), se utiliza la siguiente fórmula ilustrada en la figura 3:

Figura 3. Fórmula cálculo muestra

$$n = \frac{K^2 p q N}{E^2 (N-1) + K^2 p q}$$

Fuente: (Stefanu, 2015)

Valor de confianza.

Según Bustamante (s.f.), sobre el valor de confianza que será utilizado en el cálculo de la muestra indica lo siguiente:

El nivel de confianza es aquel porcentaje de seguridad de generalización de los hallazgos del estudio de investigación [...]. El nivel de confianza que se menciona como valor porcentual, no es un porcentaje en sí, este nivel, se obtiene de la distribución normal estándar de un área simétrica de una curva normal (área de confianza). (párr. 16).

De acuerdo con lo anterior, y necesitando un valor de confianza para el cálculo de la muestra, el porcentaje de seguridad mencionado anteriormente se extrae a continuación de la tabla 3.

Tabla 3. Tabla de valores de confianza.

Nivel de confianza	K
99.7 %	3
99 %	2.58
98 %	2.33
96 %	2.05
95 %	1.96
90 %	1.64
80 %	1.28
50 %	0.67

Fuente: (Bustamante, s.f.)

Para el presente proyecto, se utilizará un valor de confianza del 99 %, siendo el valor de K igual a 2.58.

Cálculo de muestra.

Para la aplicación del cálculo de la muestra se utilizaron los siguientes valores para las variables mostradas en la tabla 4:

Tabla 4. Valor de variables

N	K	p	q	E
Tamaño de la población	Nivel de confianza	Proporción esperada	Probabilidad de fracaso	Precisión (error máximo permitido)
7	2.58	0.5	0.5	0.05

Fuente: elaboración propia.

Según los valores utilizados y mostrados en la tabla anterior se obtiene el valor del tamaño de la muestra:

Figura 4. Fórmula aplicada

$$6.93 = \frac{2.58^2 * 0.5 * 0.5 * 7}{0.05^2(7 - 1) + 2.58^2 * 0.5 * 0.5}$$

Fuente: elaboración propia.

Al realizar el cálculo, y aplicando el redondeo, con la fórmula aplicada se obtiene un valor redondeado de 7 para el tamaño de la muestra para el análisis del estudio.

Instrumentos

Cuestionarios.

Chasteauneuf (2009), citado por (Baptista et al., 2014), menciona que “un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir” (p. 217). Baptista et al. (2014), continúan la mención sobre los cuestionarios y brinda algunos ejemplos:

Los cuestionarios se utilizan en encuestas de todo tipo (por ejemplo, para calificar el desempeño de un gobierno, conocer las necesidades de hábitat de futuros compradores de viviendas y evaluar la percepción ciudadana sobre ciertos problemas como la inseguridad). Pero también, se implementan en otros campos. Por ejemplo, un ingeniero en minas usó un cuestionario como herramienta para que expertos de diversas partes del mundo aportaran opiniones calificadas con el fin de resolver ciertas problemáticas de producción (p. 217).

Los cuestionarios se utilizan en encuestas, las cuales serán utilizadas en este proyecto, para conocer y poder analizar los resultados de la información recolectada.

Preguntas cerradas.

Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a estas. Pueden tener dos posibilidades de respuesta o incluir varias opciones de respuesta (Baptista et al., 2014, p. 217). Como se menciona anteriormente, son preguntas sin la posibilidad de respuesta personalizada por la persona a la cual se le aplique el cuestionario.

Preguntas abiertas.

Baptista et al. (2014) expresan que “las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría, es infinito, y puede variar de población en población” (p. 220). Como se menciona, esto da libertad a la persona encuestada tener libertad de respuesta.

Entrevistas.

La entrevista es “una forma específica de conversación en la que se genera un conocimiento mediante la interacción entre un entrevistador y un entrevistado. La entrevista de investigación se compara con otras formas de conversación, como los diálogos filosóficos y las entrevistas psicoterapéuticas” (Kvale, 2011, p. 19). Según lo anterior, este tipo de conversación donde se logra extraer un conocimiento será utilizado para el análisis de este proyecto.

Entrevistas estructuradas.

Díaz, Torruco, Martínez y Varela (2013) mencionan:

Las preguntas se fijan de antemano, con un determinado orden y contiene conjunto de categorías u opciones para que el sujeto elija. Se aplica en forma rígida a todos los sujetos del estudio. Tiene la ventaja de la sistematización, la cual facilita la clasificación y análisis, asimismo, presenta una alta objetividad y confiabilidad. Su desventaja es la falta de flexibilidad que conlleva la falta de adaptación al sujeto que se entrevista y una menor profundidad en el análisis. (p. 163).

Como se menciona anteriormente, son preguntas preparadas con respuestas previamente establecidas, que buscan la clasificación y el análisis para una alta objetividad y confiabilidad, sin embargo, presentan la desventaja de tener respuestas únicamente sujetas a lo establecido.

Entrevistas semiestructuradas.

Díaz et al. (2013) sobre las entrevistas semiestructuradas mencionan lo siguiente:

Presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos (p. 163).

Según lo anterior, este tipo de entrevista permite al entrevistado ser acoplado a una serie de preguntas según sus respuestas anteriores. Esto permite durante la entrevista la aclaración de términos que pueden no quedar claros sin la especificación del entrevistado.

Entrevistas no estructuradas.

Díaz et al. (2013) indican lo siguiente sobre las entrevistas no estructuradas:

Son más informales, más flexibles y se planean de manera tal, que pueden adaptarse a los sujetos y a las condiciones. Los sujetos tienen la libertad de ir más allá de las preguntas y pueden desviarse del plan original. Su desventaja es que puede presentar lagunas de la información necesaria en la investigación (p. 163).

De acuerdo con lo mencionado, este tipo de entrevistas es más flexible con la persona entrevistada, ya que no se cuenta con una estructura y se puede desviar del plan original, permitiendo obtener las respuestas según lo que el entrevistado pueda ir mencionando durante la entrevista.

Instrumentos utilizados.

Para el análisis e investigación, se ejecutarán cuestionarios con preguntas cerradas, se aplicarán a los colaboradores con funciones afines a la gestión de los proyectos. A su vez, se incluirán entrevistas estructuradas para los mismos colaboradores, con el fin de complementar el análisis necesario para la toma de requerimientos que se deben contemplar en el desarrollo del prototipo funcional. El formulario correspondiente a la entrevista se puede encontrar en el apéndice A. Asimismo, el formulario que se aplicará como guía de entrevista se puede ubicar en el apéndice B.

Proceso para la recolección y análisis de datos

A continuación, se detallará cuál será el proceso de recolección y análisis de datos, primeramente, indicando el concepto de estos:

Una vez que seleccionamos el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada para nuestra investigación, de acuerdo con nuestro problema de estudio, la siguiente etapa consiste en recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de muestreo/ análisis o casos (Baptista et al, 2014, p. 198).

Se llevará a cabo la recolección de estos datos por medio de reuniones para las entrevistas, esto aplicado al equipo gerencial, y las encuestas serán aplicadas a los involucrados por medio de Microsoft Forms, esto se les hará llegar a los colaboradores en un comunicado oficial del

departamento de tecnologías de información, permitido por el equipo gerencial, para la correcta recolección de datos.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de la entrevista y del cuestionario, se obtuvieron resultados que permiten identificar información importante para el desarrollo del prototipo. Estos resultados fueron basados en las respuestas de diversos colaboradores, dado el conocimiento y opinión según sus puestos en la empresa. El cuestionario de la encuesta se encuentra en el apéndice A y la guía de la entrevista se encuentra en el apéndice B.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de ambos instrumentos, así como su interpretación.

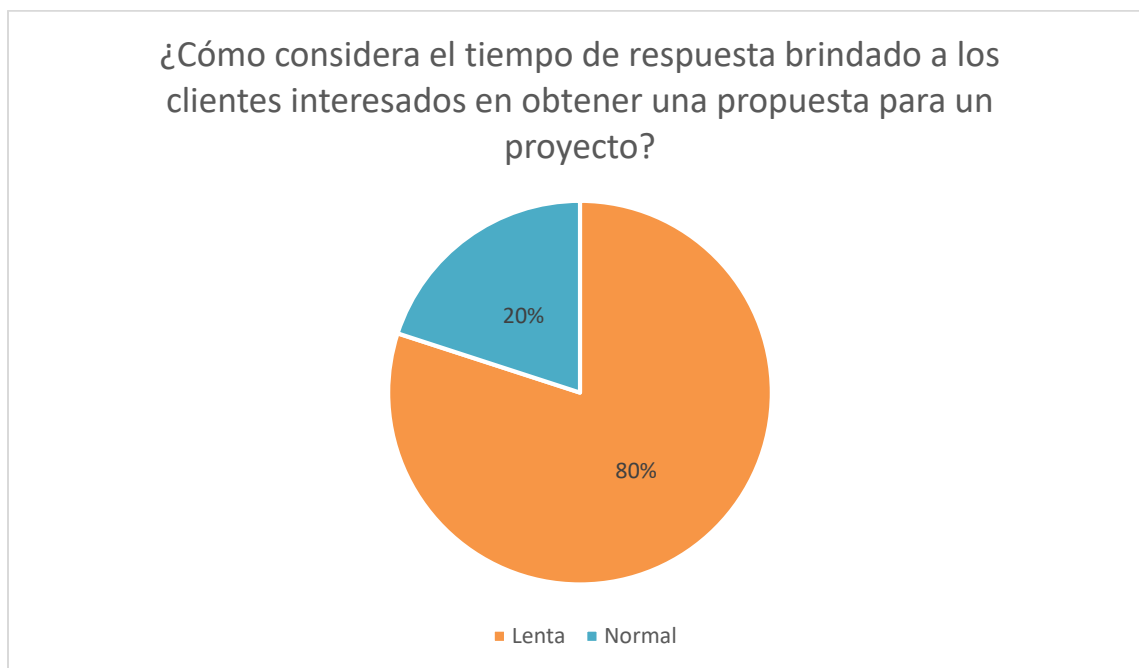
Cuestionario

El cuestionario constaba de 5 preguntas de tipo cerrado. La primera posee 3 niveles de respuesta, lento, normal o rápido, para valorar un nivel de servicio. El resto de las preguntas solo tienen un sí y un no como respuesta. Esto con el fin de obtener un resultado preciso. Las preguntas iban enfocadas al servicio que se les brinda a los clientes interesados en la ejecución de un proyecto, siendo la experiencia y conocimiento de los colaboradores la respuesta a estas. A continuación, se realizará el análisis de las 5 preguntas y su interpretación.

Pregunta uno

Pregunta: ¿Cómo considera el tiempo de respuesta brindado a los clientes interesados en obtener una propuesta para un proyecto?

Figura 5. Gráfico de resultado del cuestionario pregunta uno



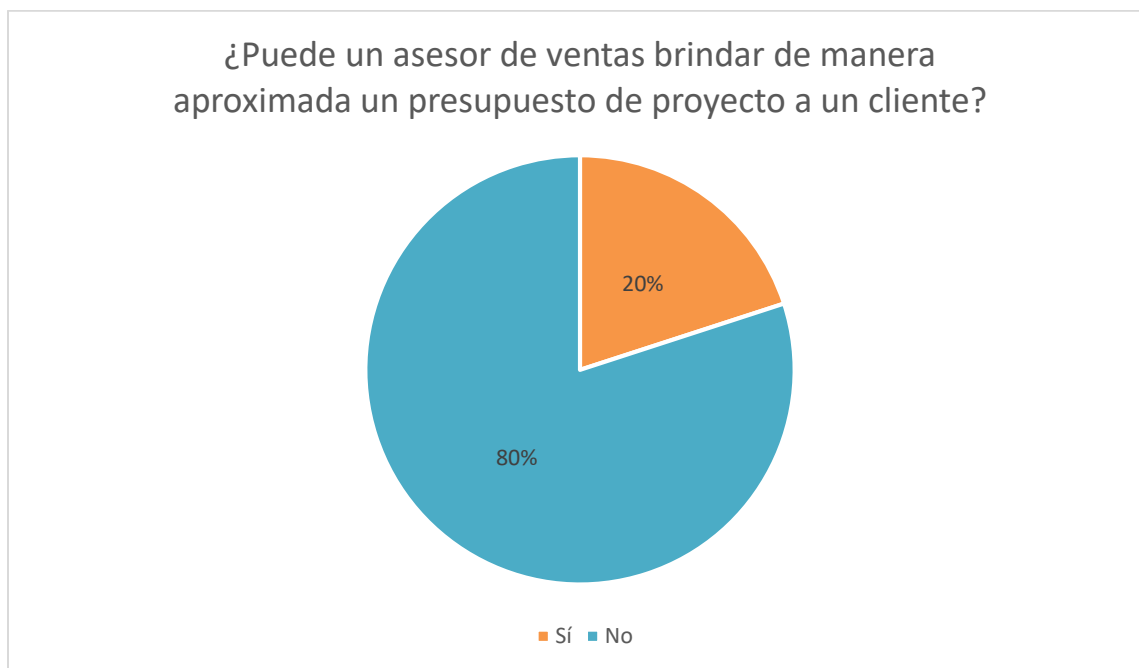
Fuente: elaboración propia.

Con base en el resultado de la pregunta uno, se puede concluir que tanto la empresa como los clientes sufren de un proceso lento en relación con la respuesta brindada que se le debe dar a los clientes, como mínimo este debería de ser normal, sin embargo, el nivel rápido entre las respuestas ni siquiera es tomado en cuenta y el tiempo normal únicamente fue seleccionado por el 20 % de los colaboradores, siendo este 20 % parte del equipo especializado en proyectos, lo que pone el otro 80 % de los colaboradores con graves problemas al brindar un presupuesto.

Pregunta dos

Pregunta: ¿Puede un asesor de ventas brindar de manera aproximada un presupuesto de proyecto a un cliente?

Figura 6. Gráfico de resultado del cuestionario pregunta dos



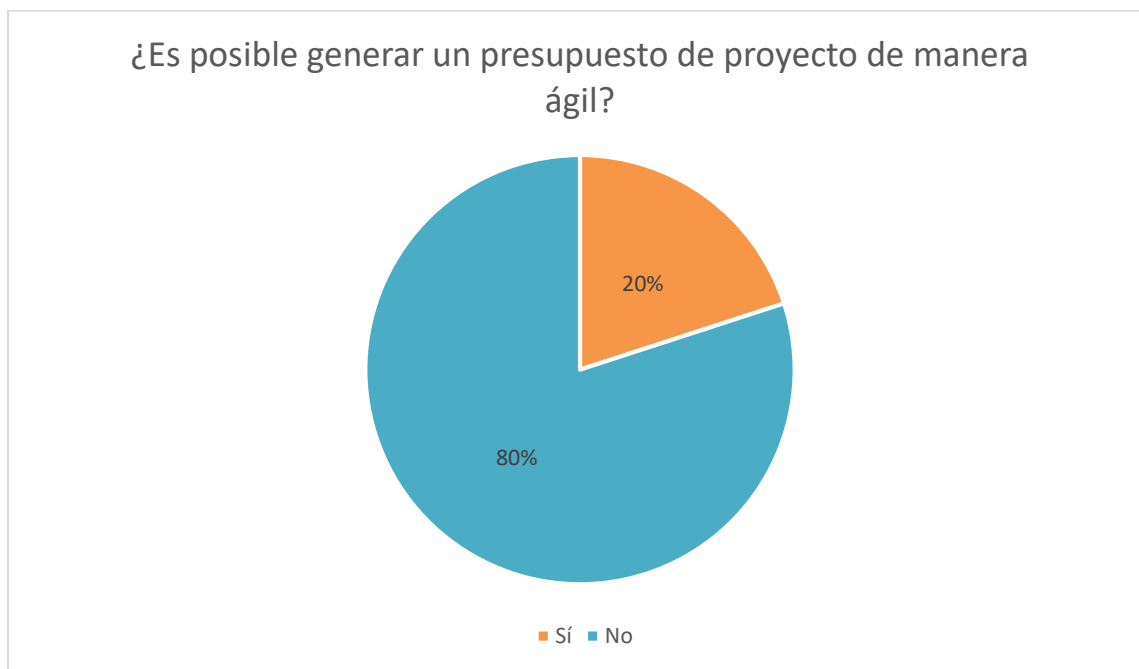
Fuente: elaboración propia.

Se muestra claramente una debilidad presente en la empresa. El 80 % de colaboradores indican que no es posible brindar una aproximación de presupuesto a un cliente interesado en llevar a cabo un proyecto con Random.

Pregunta tres

Pregunta: ¿Es posible generar un presupuesto de proyecto de manera ágil?

Figura 7. Gráfico de resultado del cuestionario pregunta tres



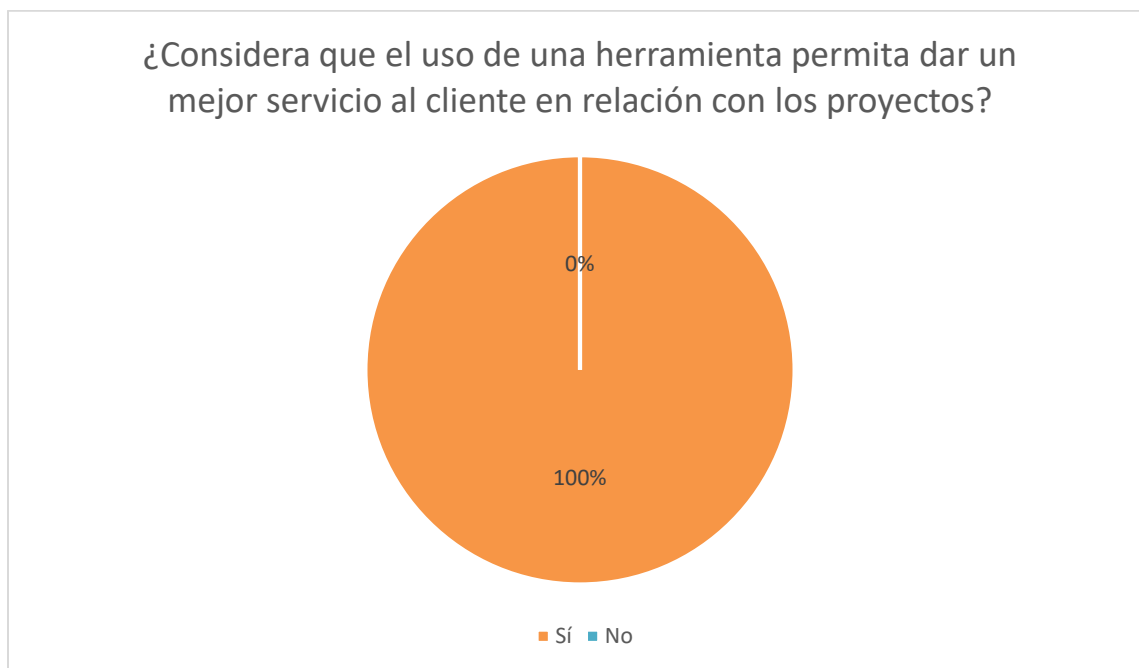
Fuente: elaboración propia.

En la pregunta anterior se demostró que no es posible para un asesor de ventas brindar de manera aproximada un presupuesto. Nuevamente un 80 % de los colaboradores indican que no es posible generar un presupuesto de manera ágil, lo que convierte la realización de un presupuesto en un proceso lento.

Pregunta cuatro

Pregunta: ¿Considera que el uso de una herramienta permita dar un mejor servicio al cliente en relación con los proyectos?

Figura 8. Gráfico de resultado del cuestionario pregunta cuatro



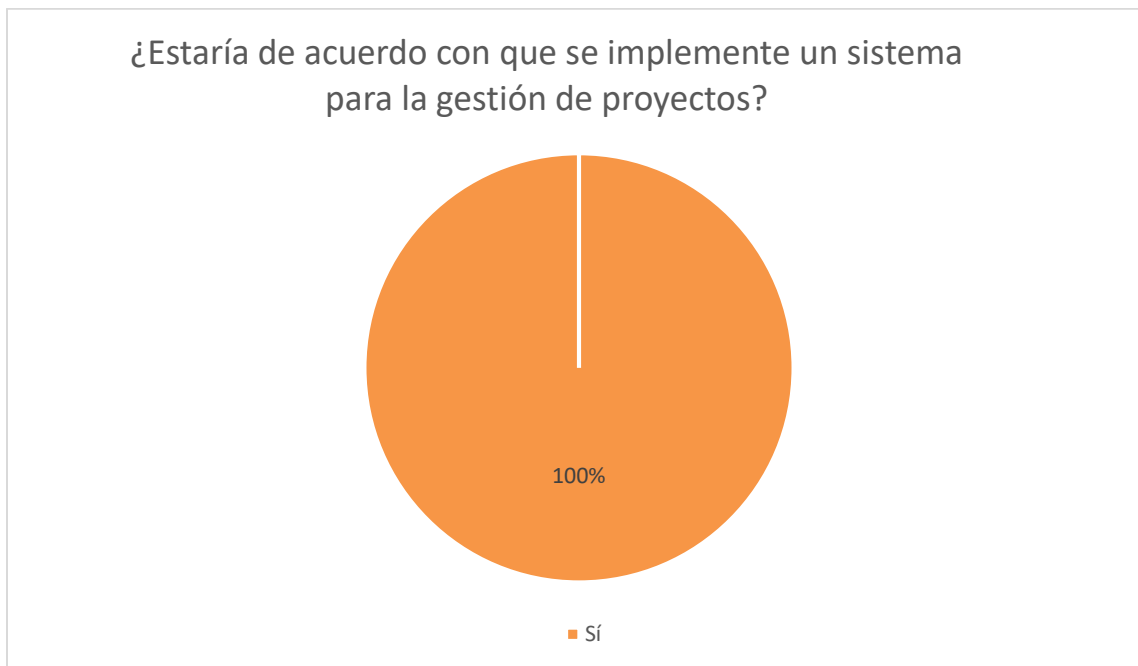
Fuente: elaboración propia.

Es claro en este caso el resultado de la pregunta, pues el 100 % de colaboradores tienen seguridad de que una herramienta, en este caso el prototipo, permitirá dar un mejor servicio a los clientes que estén interesados en trabajar un proyecto con la empresa Ramdom e, inclusive, los que ya están en ejecución de un proyecto.

Pregunta cinco

Pregunta: ¿Estaría de acuerdo con que se implemente un sistema para la gestión de proyectos?

Figura 9. Gráfico de resultado del cuestionario pregunta cinco



Fuente: elaboración propia.

El 100 % de los colaboradores dieron su visto bueno, indicando que están de acuerdo con la implementación de un sistema para la gestión de proyectos. Por lo tanto, se considera importante el desarrollo de este, ya que es una necesidad para la empresa y los empleados están de acuerdo con esto, teniendo como base la problemática con los proyectos y una posible solución.

Entrevista

El siguiente instrumento utilizado es la entrevista. En este caso, la guía de la entrevista se encuentra en el apéndice B, las preguntas fueron de tipo abierto, permitiendo que el entrevistado pudiera indicar todo lo necesario. Esta guía fue aplicada al equipo gerencial involucrado con la gestión de los proyectos en Random, el propósito de los resultados es obtener los requerimientos necesarios, para cumplir las necesidades con el prototipo funcional. Las respuestas a las entrevistas realizadas se encuentran en el apéndice C.

En la primera pregunta, se obtienen respuestas para detallar lo necesario para dar inicio a un proyecto en Random, se detalla:

1. Atención al cliente.
2. Alcance del proyecto.
3. Recibir planos en caso de ser necesarios y dependiendo de la magnitud del proyecto.
4. Toma de medidas necesarias.
5. Materiales, accesorios, equipos.
6. Cálculo respectivo de lo anterior.
7. Luego de aprobación se visita el lugar del proyecto.
8. Se realizan planos en la empresa para el proyecto.

En las respuestas a la segunda pregunta sobre el proceso de ejecución de un proyecto se obtienen detalles como los siguientes: el proyecto inicia luego de firmar el contrato, el encargado de proyecto revisa el listado de materiales, accesorios y equipos cotizados; luego, se realiza un plan de trabajo, el encargado del proyecto inspecciona que los trabajos se estén realizando según lo acordado en el presupuesto.

Con respecto a la finalización del proyecto, revisando el control de tareas que se realizan de manera manual y luego de inspeccionar el proyecto realizado, se procede a elaborar un acta de entrega que debe ser firmada en conjunto, donde consta el estado del proyecto y se entrega una carta de garantía por los materiales, con respecto a la pregunta número cuatro se obtienen las variables para los cálculos necesarios en un presupuesto de proyecto.

Seguidamente, en las respuestas se indica que no hay una herramienta adecuada para presupuestar proyectos, lo que se utiliza son las hojas de cálculo de Excel, sin embargo, esto no es seguro, ya que no muestra errores y puede brindar cálculos erróneos.

La asignación se ha manejado de manera manual, sin registro alguno, sin embargo, en las respuestas brindadas se nota la necesidad de contar con un método seguro, el cual estará presente en el prototipo que se desarrollará. Las tareas y el control de estas pueden ser de manera grupal o individual. Las personas autorizadas son mencionadas y se toman en cuenta para los permisos de asignación y supervisión de tareas.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este capítulo contendrá la información de las conclusiones y recomendaciones presentadas en el análisis y desarrollo del prototipo funcional del sistema gestor de proyectos Ramdom.

Conclusiones

Seguidamente, se presentan las conclusiones del proyecto, estas se basan en los diferentes objetivos planteados. De esta manera, se pretenden concluir cada uno de las metas presentadas para la realización de este proyecto.

Para el análisis de este proyecto, se obtuvieron los requerimientos necesarios para la creación del prototipo funcional y su funcionalidad. Este fue basado en los procesos ya existentes y faltantes de la empresa para brindar las mejoras que se necesitan. Gracias a este, se logran crear los diferentes casos de uso, lo que permite establecer los pasos a seguir para la utilización de los procesos en cada módulo.

Tomando en cuenta los requerimientos que se establecieron, se diseña la base de datos con la estructura necesaria para el manejo y almacenamiento de la información del sistema, se establecen los distintos tipos de datos y relaciones para lograr la funcionalidad adecuada. Se diseñan la arquitectura de software y sistema para representar la estructura del prototipo funcional, así como las partes que lo componen. Además, del diseño de las interfaces de usuario.

La programación para los distintos módulos del prototipo funcional fue realizada principalmente por medio de procedimientos almacenados, disparadores, funciones y vistas en MySQL, para la comunicación se utiliza PHP, validación de datos con JQuery y envío por Ajax, logrando la complementación y funcionalidad de los distintos módulos. En la programación también se incluye la creación de la base de datos.

De manera general, se logra cumplir con las necesidades y objetivos planteados. Parte de la confirmación fue la realización de pruebas en el sistema para comprobar la funcionalidad. El análisis, diseño, programación y pruebas permiten mejorar las necesidades y solucionar problemas en la empresa Ramdom. Sin duda, es una mejora considerable para los departamentos comercial, contabilidad y proyectos. Con esto, se adquiere una actualización tecnológica en la empresa.

Recomendaciones

En esta sección se presentan las sugerencias y recomendaciones sobre el prototipo funcional. Se toman en cuenta los puntos y detalles que no forman parte del alcance, pero que deberían ser considerados para las mejoras del prototipo.

- Implementar el prototipo funcional poniendo en marcha el sistema en la empresa. Se deben utilizar los servidores donde es alojado el sitio principal de Ramdom, en el mismo servidor debe ser creada la base de datos. Para lograr el acceso al sistema, se tiene que crear una dirección web donde pueda ser accedido desde el navegador web. Esta implementación la puede realizar el jefe de tecnología de información de la empresa en un período de una semana.
- Desarrollar un manual de usuario para el uso de estos, en este deben ir documentados todos los procesos del sistema. Este manual podrá ser consultado por todos los colaboradores para lograr que los procesos y el sistema cumplan con sus propósitos. Este debe ser desarrollado por el jefe de tecnología de información de la empresa y se desarrollaría en un período de quince días.
- Brindar capacitaciones a los usuarios y mostrar distintas situaciones posibles en el día a día del uso del sistema. La capacitación debe ser brindada por el jefe de tecnología de la información de la empresa y se lograría en período de quince días.
- Realizar la integración de nuevos módulos, con el fin de mejorar y centralizar todos los procesos de proyectos en el sistema gestor de proyectos. Entre los nuevos módulos debe ser implementado un proceso de aprendizaje del sistema para las interpretaciones necesarias por los arquitectos y desprender aún más el tipo de tareas como cálculos por las estructuras distintas en cada proyecto. Estas integraciones deben ser desarrolladas por el jefe de tecnología de la información de la empresa y su desarrollo es continuo.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

A continuación, se brindará la propuesta por medio de un prototipo informático para solventar la problemática que presenta la empresa Ramdom. En esta sección se desarrollará el análisis, diseño, programación y pruebas del prototipo funcional para la gestión de proyectos.

Análisis

El análisis para el prototipo funcional se realizará por medio del lenguaje unificado de modelado (UML). El UML es “una potente herramienta que puede mejorar en forma considerable la calidad de nuestro análisis y diseño de sistemas, y en consecuencia puede ayudarnos a crear sistemas de información de mayor calidad” (Kendal y Kendall, 2011, p. 281).

En esta sección, se determinará el análisis del software, hardware requerido, elementos relacionados con las telecomunicaciones, base de datos, personal requerido y casos de uso (diagramas y tablas de descripción).

Análisis detallado del software desarrollado.

Este análisis mostrará la definición de cada módulo, procesos y reportes. De esta manera, se podrá obtener el detalle del software desarrollado.

Módulo de seguridad (Usuarios).

Este módulo tiene como nombre “Usuarios” en la sección de administrador, ya que únicamente un usuario con privilegios de administrador podrá interactuar con este módulo. Es el módulo encargado de la seguridad del prototipo, asegurando acceso a usuarios y sus privilegios.

Para ingresar al sistema, se requerirá del uso de un usuario y contraseña, asignados a los colaboradores que necesiten interactuar con el prototipo. Existirán dos niveles de usuario: colaborador llamado en el sistema como usuario y administrador con el mismo nombre en el sistema. Esto asegura que según el privilegio de usuario se mostrarán los módulos correspondientes y tareas permitidas. Se pueden crear y actualizar usuarios, sin embargo, no eliminarlos por el registro de acciones, en este caso se procede a inactivar al usuario, eliminando la probabilidad de poder ingresar al sistema.

El usuario con el privilegio de usuario tendrá acceso a los módulos que ejecuten los procesos normales de la empresa, y el usuario con el nivel de administrador tendrá acceso a todos los módulos del sistema.

Este módulo se relaciona directamente con el ingreso al sistema; por medio de HTML y Bootstrap para la parte visual de interfaz en conjunto con PHP, JavaScript y JQuery para validación de formularios e incluyendo MySQL para la base de datos es posible realizar la funcionalidad de registro y mantenimientos de usuarios como el ingreso al sistema por medio de la ventana de ingreso. Las tablas involucradas en la base de datos MySQL son las siguientes: “Persona”, “Tipo_Usuario” y “Usuario”.

El módulo permite exportar la información correspondiente en distintos formatos para el análisis del usuario.

Módulo para gestionar colaboradores (Colaboradores).

Este módulo tiene como nombre “Colaboradores” en el sistema. El módulo tiene la posibilidad de administrar cada uno de los instaladores capacitados, con el fin de poder ser asignados en otros módulos como “Tareas”; entre la información que tendrá será la especialidad de cada colaborador llamada en el sistema puesto, esto permitirá un mejor manejo al encargado de proyecto de no asignar tareas a quien no está capacitado para dichas funciones. En caso de ser un instalador externo, se podrá ingresar el nombre de la persona encargada, sin embargo, tendrá la opción de indicar que es un agente externo.

Este módulo tiene la posibilidad de realizar sus propios mantenimientos necesarios, lo que significa que se pueden realizar únicamente del módulo indicado, por medio de HTML y Bootstrap para la parte visual de interfaz en conjunto con PHP, JavaScript y JQuery para la validación de formularios e incluyendo MySQL para la base de datos es posible realizar la funcionalidad y mantenimientos para este módulo. Las tablas involucradas en la base de datos MySQL son las siguientes: “Persona”, “Puesto” y “Colaborador”.

El módulo permite exportar la información correspondiente en distintos formatos para el análisis del usuario.

Módulo para gestionar proyectos (Proyectos).

Este módulo del sistema tiene como nombre “Proyectos” y permite la creación de un proyecto en la sección “Iniciar”. en este apartado, el usuario inicia o procede con la creación indicando: nombre del proyecto, tipo de proyecto, cliente, colaborador encargado, lugar del proyecto, dirección, complejidad, porcentaje del margen de utilidad esperado, costo por fabricación individual, costo por instalación individual y porcentajes de ingeniería, transporte, herramientas y equipos y seguros por la cuota patronal.

El módulo cuenta con el apartado “Gestionar”, en el mismo se presentan todos los proyectos ingresados al sistema y por medio del botón “Gestionar” en la línea correspondiente se ingresa al proyecto seleccionado, permitiendo los mantenimientos en cuanto a variables de costos se refiere, incluyendo la posibilidad de brindar un descuento. El propósito de este módulo es la realización del presupuesto, por lo que es posible agregar cada línea del presupuesto y, según las características del producto, brinda la opción, al momento de agregar el producto, de calcular la cantidad requerida según los metros cuadrados para la instalación. Esta sección permite de manera actualizada visualizar el presupuesto del proyecto. Los mantenimientos de las líneas del presupuesto se realizan en el módulo “Presupuestos”.

Este módulo tiene la posibilidad de realizar sus propios mantenimientos necesarios, lo que significa que se pueden realizar únicamente del módulo indicado, por medio de HTML y Bootstrap para la parte visual de interfaz en conjunto con PHP, JavaScript y JQuery para validación de formularios e incluyendo MySQL para la base de datos es posible realizar la funcionalidad y mantenimientos para este módulo. Las tablas involucradas en la base de datos MySQL son las siguientes: “Proyecto”, “Tipo_Proyecto”, “Cliente”, “Empresa”, “Colaborador”, “Persona”, “Provincia”, “Presupuesto”, “Presupuesto_Detalle”, “Complejidad” y “Gasto”.

El módulo permite exportar la información correspondiente en distintos formatos para el análisis del usuario.

Módulo para gestionar presupuestos (Presupuestos).

Este módulo del sistema tiene como nombre “Presupuestos” y permite visualizar los totales presupuestados para cada proyecto. El botón modificar en la línea correspondiente a cada proyecto, permite realizar los mantenimientos de las líneas presupuestadas, al presionar el botón

“Modificar”, el sistema brinda el desglose de las líneas permitiendo modificar las cantidades presupuestadas o bien eliminar la línea. Las tablas involucradas en la base de datos MySQL son las siguientes: “Proyecto”, “Tipo_Proyecto”, “Cliente”, “Empresa”, “Colaborador”, “Persona”, “Provincia”, “Presupuesto”, “Presupuesto_Detalle”, “Complejidad” y “Gasto”.

El módulo permite exportar la información correspondiente en distintos formatos para el análisis del usuario.

Módulo para gestionar productos (Productos).

Este módulo tiene como nombre “Productos” y permite la creación y mantenimientos de los productos, es necesario para otros módulos principales como “Proyectos” y “Presupuestar”, ya que habilita los productos que serán asignados en las líneas del presupuesto, estos tendrán la posibilidad de indicar si son productos internos o externos.

Este módulo tiene la posibilidad de realizar sus propios mantenimientos necesarios, lo que significa que se pueden realizar únicamente del módulo indicado, por medio de HTML y Bootstrap para la parte visual de interfaz en conjunto con PHP, JavaScript y JQuery para validación de formularios e incluyendo MySQL para la base de datos es posible realizar la funcionalidad y mantenimientos para este módulo. Las tablas involucradas en la base de datos MySQL son las siguientes: “Producto” y “Tipo_Producto”.

El módulo permite exportar la información correspondiente en distintos formatos para el análisis del usuario.

Módulo para gestionar clientes (Clientes).

Este módulo tiene como nombre “Clientes” y permite la creación de clientes y sus mantenimientos correspondientes. El registro de clientes permite según el tipo de cliente ingresar una empresa o una persona.

Este módulo tiene la posibilidad de realizar sus propios mantenimientos necesarios, lo que significa que se pueden realizar únicamente del módulo indicado, por medio de HTML y Bootstrap para la parte visual de interfaz en conjunto con PHP, JavaScript y JQuery para validación de formularios e incluyendo MySQL para la base de datos es posible realizar la funcionalidad y mantenimientos para este módulo. Las tablas involucradas en la base de datos MySQL son las siguientes: “Persona”, “Empresa” y “Cliente”.

El módulo permite exportar la información correspondiente en distintos formatos para el análisis del usuario.

Módulo para gestionar gastos (Gastos).

Este módulo tiene como nombre “Gastos” y permite agregar gastos no presupuestados en los proyectos; adicionalmente, permite la visualización de los gastos presupuestados. Todo gasto que sea presupuestado tiene la posibilidad de concretarse, esto significa que se acertó con la línea del presupuesto, al presionar el botón con doble “*check*”, se concreta el gasto, en caso de quedarse sin concretar significa que no se ha acertado con esta línea y esto permite realizar la comprobación de asertividad por medio del módulo “Balance”.

Los gastos que no son presupuestados al momento de agregarse se concretan de manera inmediata, ya que estos no deben suponerse. Las tablas involucradas en la base de datos MySQL son las siguientes: “Gasto”, “Presupuesto”, “Presupuesto_Detalle” y “Proyecto”.

El módulo permite exportar la información correspondiente en distintos formatos para el análisis del usuario.

Módulo para gestionar ingresos (Ingresos).

Este módulo tiene como nombre “Ingresos” y permite agregar los pagos realizados por los clientes. Estos pagos se ven reflejados directamente en el balance de los proyectos, permite ingresar la fecha de pago, descripción del pago, monto y el proyecto asociado. Las tablas involucradas en la base de datos MySQL son las siguientes: “Ingreso” y “Proyecto”.

El módulo permite exportar la información correspondiente en distintos formatos para el análisis del usuario.

Módulo para gestionar tareas (Tareas).

Este módulo tiene como nombre “Tareas” y permite asignar tareas a los colaboradores activos, los registros permiten ingresar la fecha de inicio esperada para la tarea como la fecha de la finalización, así como el colaborador, descripción de la tarea y el proyecto correspondiente a la tarea, el módulo en su visualización realiza una calificación según lo indicado por las fechas registrada, tomando en cuenta si la tarea se encuentra finalizada o no, esto por medio del “*check*”

proporcionado en la línea de cada tarea. Las tablas involucradas en la base de datos MySQL son las siguientes: “Tarea”, “Colaborador” y “Proyecto”.

El módulo permite exportar la información correspondiente en distintos formatos para el análisis del usuario.

Análisis detallado del hardware requerido.

El hardware necesario para la programación del sistema es el siguiente: Laptop Dell con un procesador Intel Core i7, memoria RAM de 16 gigabytes, almacenamiento de 256 gigabytes con una unidad de estado sólido, sistema operativo Windows 10. Estas características son las ideales para el desarrollo del prototipo funcional.

Las herramientas a nivel de software necesarias para el desarrollo serán gratuitas, por lo que no se deberá incurrir en gastos por licenciamiento. Las herramientas que serán utilizadas son: Visual Studio Code para ejecución de desarrollo, y los lenguajes: HTML, CSS, PHP, MySQL, JavaScript, JQuery y navegadores, todas son compatibles para el hardware y sistema operativo brindado.

Para una posible puesta en marcha del prototipo, la empresa requiere de equipos con una memoria RAM mayor a 4 gigabytes, para la ejecución del navegador gratuito Google Chrome, este sería el único software que se necesitaría para una posible implementación y uso del prototipo. Se requiere de acceso a internet con una velocidad mayor a 1 MB de carga y descarga. Debido a que la empresa ya cuenta con lo necesario para una posible puesta en marcha, el proyecto es viable para la ejecución de su respectivo desarrollo.

Análisis detallado de telecomunicaciones.

El sistema, al estar alojado en un servidor web, necesita de una conexión a internet estable, donde puedan acceder y realizar las funciones brindadas por el sistema.

Descripción detallada de base de datos.

El motor de base de datos es MySQL, para acceder y realizar las tareas se utiliza phpMyAdmin, el licenciamiento es gratuito, para una posible puesta en marcha el motor estará alojado en el mismo servidor web, por lo que los costos ya irían incluidos.

Descripción detallada del personal.

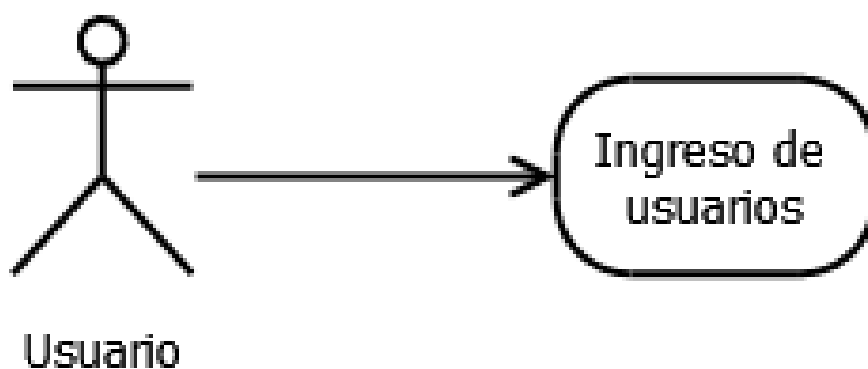
El personal ya cuenta con la experiencia en relación con las funciones del sistema, ya que estas se realizaban de manera manual, no es necesario realizar ninguna reestructuración en el personal y la capacitación debe ser realizada en una semana analizando las funciones principales del sistema, la cantidad de personas no es limitada, eso depende del personal de la empresa con respecto a vendedores, arquitectos y gerentes.

Casos de uso.

Ingreso de usuarios.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario para ingresar al sistema e interactuar con el mismo.

Figura 10. Diagrama de caso de uso de ingreso de usuarios



Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Caso de uso de ingreso de usuario

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Ingreso de usuarios
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Pantalla de ingreso al sistema por medio de un usuario y contraseñas.
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	Actor debe tener credenciales establecidas.

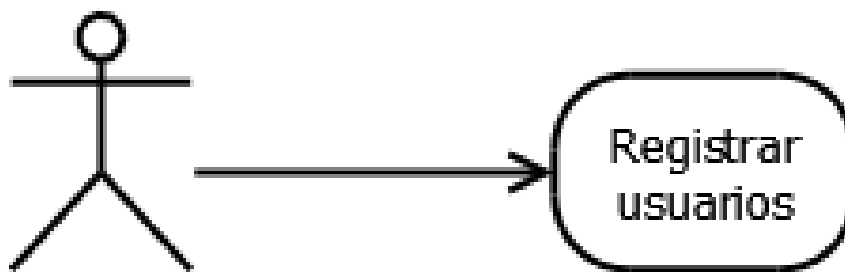
Flujo básico del caso de uso	
La pantalla brinda los campos: usuario y contraseña, el usuario que cuente con las credenciales establecidas por el sistema tiene permitido ingresar.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
1) El sistema presenta la pantalla para ingresar al sistema, esta tiene los campos usuario y contraseña.	2) El usuario ingresa el usuario y contraseña, presiona el botón “Ingresar”.
3) El sistema recibe la información y valida que esta sea correcta en la base de datos. 4) Envía un mensaje de éxito en caso de ingreso correcto y error en caso contrario. 5) El sistema redirige a la pantalla de inicio del sistema, tomando en cuenta los permisos del usuario, ya sean administrador o usuario.	6) El usuario recibe la información y en caso de haber ingresado puede iniciar con la utilización del sistema.
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
No aplica	
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Registrar usuarios.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario administrador para registrar usuarios y permitir acceder al sistema e interactuar con este.

Figura 11. Diagrama de caso de uso de registrar usuarios

**Usuario administrador**

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Caso de uso de registrar usuarios

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Registrar usuarios
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Registro de usuarios y asignar permisos.
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario administrador
Precondiciones:	Actor debe tener credenciales establecidas.
Flujo básico del caso de uso	
Crear los usuarios para ingreso al sistema y asignar los permisos sean administrador o usuario.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
3) El sistema presenta la pantalla para crear usuarios en el sistema, esta tiene los campos nombre, primer y segundo apellido, identificación, usuario, contraseña y tipo de usuario.	1) El usuario ingresa en el menú a la sección administrador, presiona el enlace "Usuarios" e ingresa al módulo. 2) El usuario presiona el botón "Agregar". 4) El usuario registra los datos del usuario y presiona el botón "Agregar".

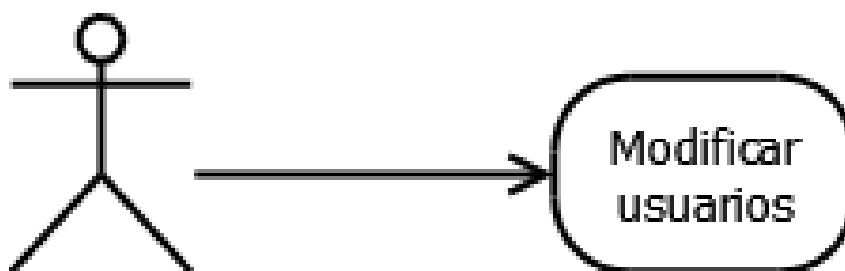
5) El sistema recibe la información y procede con la creación del usuario. 6) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario. 7) El sistema redirige a la pantalla principal del módulo de usuarios con el listado de todos.	8) El usuario recibe la información.
Sub flujos	
Validar datos duplicados SF-01	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
SF-01 Validar datos duplicados	El sistema valida que el usuario que está siendo ingresado no se haya ingresado anteriormente.
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Requerimientos especiales	
Tener permisos de administrador	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Modificar usuarios.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario administrador para modificar usuarios.

Figura 12. Diagrama de caso de uso de modificar usuarios



Usuario administrador

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Caso de uso de modificar usuarios

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Modificar usuarios
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Modificar contraseña, permisos y estado de usuarios.
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario administrador
Precondiciones:	Actor debe tener credenciales establecidas.
Flujo básico del caso de uso	
Modificar los usuarios cambiando el estado, contraseña y permiso.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
3) El sistema presenta la pantalla para modificar usuarios en el sistema, esta tiene los campos contraseña que es activado al seleccionar el “check” de cambiar de contraseña, tipo de usuario y estado.	1) El usuario ingresa en el menú a la sección administrador, presiona el enlace “Usuarios” e ingresa al módulo. 2) El usuario presiona el botón “Modificar” en la línea del usuario. 4) El usuario ingresa los datos del usuario que desea modificar y presiona el botón “Actualizar”.

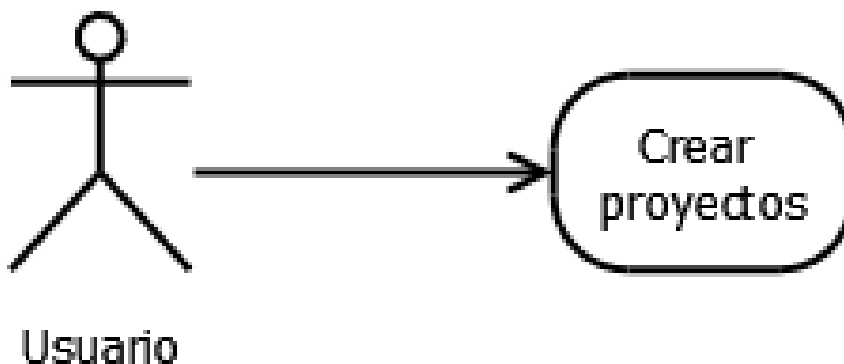
<p>5) El sistema recibe la información y procede con la modificación del usuario. 6) Envía un mensaje de éxito en caso de modificación exitosa y error en caso contrario. 7) El sistema redirige a la pantalla principal del módulo de usuarios con el listado de todos.</p>	<p>8) El usuario recibe la información.</p>
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Requerimientos especiales	
Tener permisos de administrador y seleccionar usuario a modificar	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Crear proyectos.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario para crear proyectos.

Figura 13. Diagrama de caso de uso de crear proyectos



Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Caso de uso de crear proyectos

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Crear proyectos
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Crear proyecto e inicio de presupuesto.
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Crear los proyectos como parte fundamental del sistema.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta la pantalla para crear proyectos en el sistema, esta tiene los campos: nombre del proyecto, tipo de proyecto, cliente, colaborador encargado, lugar del proyecto, dirección, complejidad, seguido de los costos y porcentajes: margen de utilidad, fabricación, instalación, ingeniería, transporte, herramientas y equipos y seguros.	1) El usuario ingresa en el menú a la sección Proyectos, presiona el enlace “Iniciar” e ingresa al módulo. 3) El usuario ingresa los datos del proyecto y presiona el botón “Crear”.

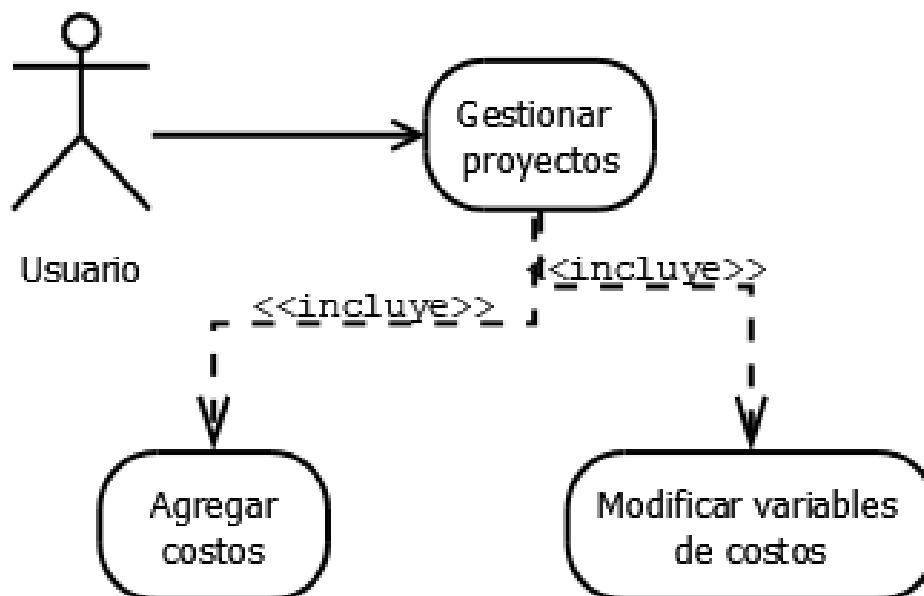
Esta pantalla muestra el formulario por partes por lo que para avanzar se debe presionar el botón siguiente o bien atrás para devolverse en el formulario.	
4) El sistema recibe la información y procede con la creación del proyecto. 5) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario. 6) El sistema redirige a la pantalla de gestionar proyecto con el respectivo proyecto creado.	
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Flujo alternativo No.4	Validación de registros duplicados para que no sea posible ingresarlos.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Gestionar proyectos.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario para gestionar proyectos.

Figura 14. Diagrama de caso de uso de gestionar proyectos



Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Caso de uso de gestionar proyectos

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Random, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Gestionar proyectos
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Gestionar proyectos y parte del presupuesto.
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	Proyecto creado
Flujo básico del caso de uso	
Gestionar los proyectos creados.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
1) El sistema presenta la pantalla para gestionar proyectos en el sistema, esta brinda según la selección ya sea agregar costos o modificar variables.	2) El usuario presiona el botón “modificar variables de costos”. 4) El usuario ingresa los datos y presiona el botón de “modificar”.

<p>3) El sistema muestra los campos para modificar las variables del proyecto. 5) El sistema recibe la información y procede con la gestión del proyecto. 6) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario. 7) El sistema regresa a la pantalla de gestionar proyecto con los cálculos actualizados.</p>	
<p>9) El sistema muestra los campos para agregar las líneas del presupuesto del proyecto. 10) Brinda la opción según el producto y sus medidas de calcular la cantidad necesaria por metro cuadrado. (SF-01) 12) El sistema recibe la información y procede con la gestión del proyecto. 13) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario. 14) El sistema regresa a la pantalla de gestionar proyecto con los cálculos actualizados.</p>	<p>8) El usuario presiona el botón “agregar costos”. 11) El usuario ingresa la información y presiona el botón “agregar”.</p>
Sub flujos	
SF-01 Calcular cantidad por metro cuadrado	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
SF-01 Calcular cantidad por metro cuadrado	Según el producto seleccionado el sistema presenta la opción y brinda una calculadora, el usuario ingresa los metros cuadrados necesarios y el sistema brinda la cantidad necesaria, el usuario presiona agregar cantidad.
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.

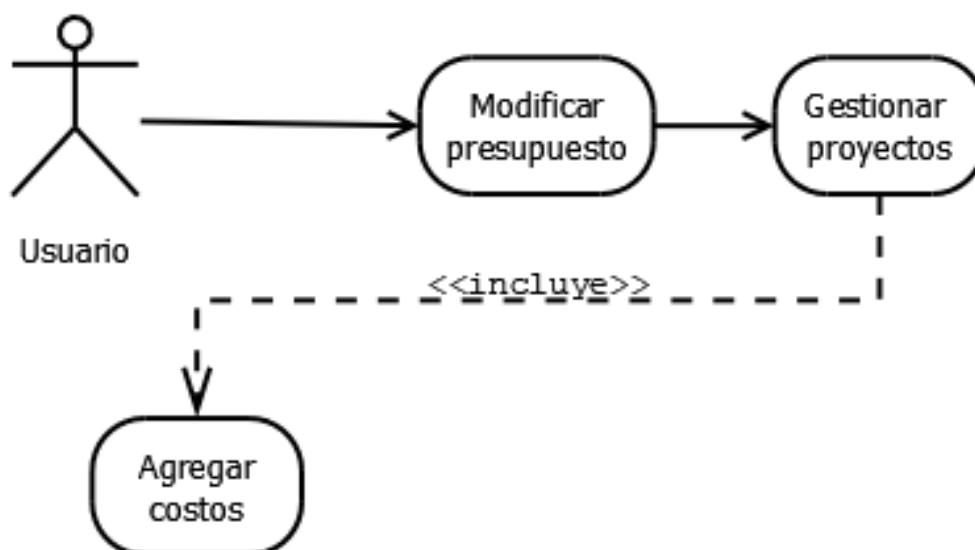
Flujo alternativo No.4	Validación de registros duplicados para que no sea posible ingresarlos.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Modificar presupuesto.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario para modificar los presupuestos de los proyectos.

Figura 15. Diagrama de caso de uso de gestionar proyectos



Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Caso de uso de gestionar proyectos

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Modificar presupuesto
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Modificar presupuesto y afectación del proyecto
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	Proyecto creado
Flujo básico del caso de uso	

Modificar el presupuesto del proyecto creado.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
<p>2) El sistema presenta en pantalla todos los proyectos con sus respectivos totales de presupuesto realizados.</p> <p>4) El sistema presenta la pantalla para modificar o eliminar las líneas del presupuesto.</p> <p>6) El sistema muestra los campos para modificar la línea del presupuesto.</p> <p>7) Brinda la opción según el producto y sus medidas de calcular la cantidad necesaria por metro cuadrado. (SF-01)</p> <p>9) El sistema recibe la información y procede con la modificación del proyecto.</p> <p>10) Envía un mensaje de éxito en caso de modificación exitosa y error en caso contrario.</p> <p>11) El sistema regresa a la pantalla con la línea modificada en caso de haberse realizado con éxito la modificación o se mantiene en caso contrario.</p>	<p>1) El usuario ingresa el módulo presupuesto.</p> <p>3) El usuario presiona el botón “modificar” en el proyecto deseado.</p> <p>5) El usuario presiona el botón de modificar con el icono de lápiz.</p> <p>8) El usuario ingresa los datos y presiona el botón “actualizar”.</p>
<p>13) El sistema muestra una advertencia.</p> <p>15) El sistema recibe la información y procede con la eliminación de la línea del presupuesto.</p> <p>16) Envía un mensaje de éxito en caso de eliminación exitosa y error en caso contrario.</p> <p>17) El sistema regresa a la pantalla con la línea eliminada en caso de haberse realizado con éxito la eliminación o se mantiene en caso contrario.</p>	<p>12) El usuario presiona el botón “eliminar” con el icono de basurero.</p> <p>14) El usuario presiona “eliminar”.</p>
Sub flujos	
SF-01 Calcular cantidad por metro cuadrado	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
SF-01 Calcular cantidad por metro cuadrado	Según el producto seleccionado el sistema presenta la opción y brinda una calculadora, el usuario ingresa los metros cuadrados necesarios y el sistema brinda la

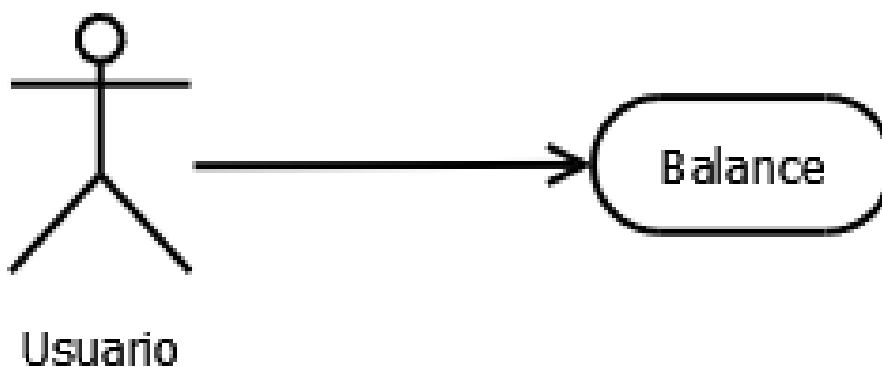
	cantidad necesaria, el usuario presiona agregar cantidad.
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Flujo alternativo No.4	Validación de registros duplicados para que no sea posible ingresarlos.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Generar balance.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario para verificar el balance de los proyectos.

Figura 16. Diagrama de caso de uso para generar balance



Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Caso de uso de balance

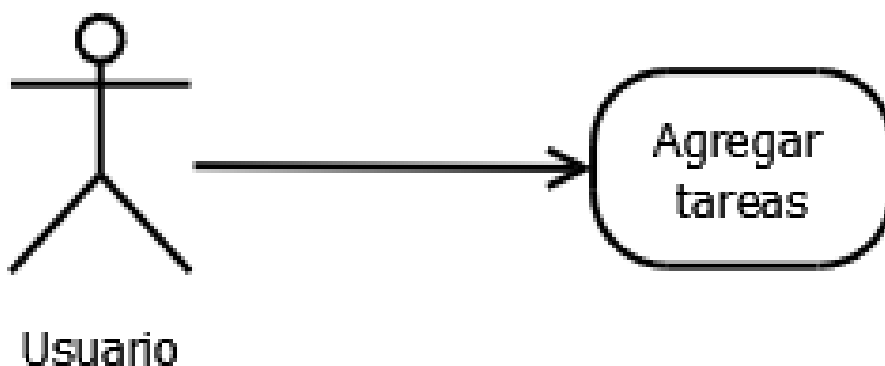
Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Generar balance
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Solicitar balance del proyecto.
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	Proyecto creado
Flujo básico del caso de uso	
El usuario solicita el balance del proyecto deseado y recibe el mismo.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta la pantalla para seleccionar un proyecto y recibir el balance. 3) El sistema muestra el balance del proyecto.	1) El usuario ingresa al módulo balance. 3) El usuario presiona el botón seleccionar.
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
No aplica	
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Agregar tareas.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario asignar las tareas a los colaboradores de los proyectos.

Figura 17. Diagrama de caso de uso de agregar tareas



Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Caso de uso de agregar tareas

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Agregar tareas
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Agregar tareas a los colaboradores
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Asignar tareas de los proyectos a los colaboradores.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta en pantalla el listado de taras asignadas. 4) El sistema presenta la pantalla para agregar tareas y presenta los campos: fecha inicio, fecha fin, colaborador, descripción y proyecto.	1) El usuario ingresa al módulo tareas. 3) El usuario presiona el botón “agregar”. 5) El usuario ingresa los datos de la tarea y presiona el botón “Ingresar”.

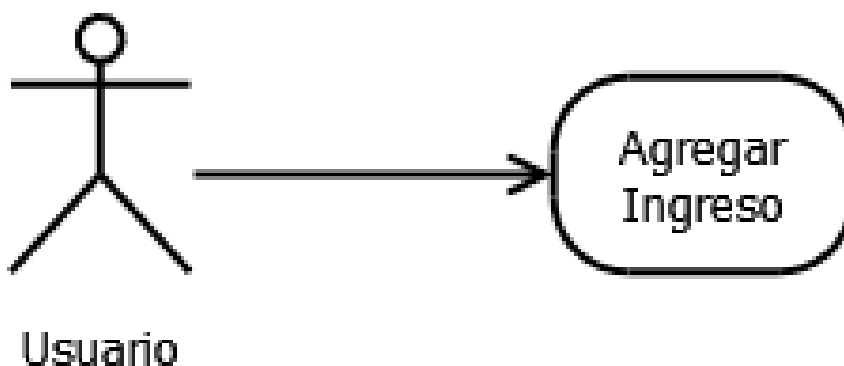
6) El sistema recibe la información y procede con la creación de la tarea. SF-01 7) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario. 8) El sistema devuelve a la pantalla de inicio del módulo de tareas.	
Sub flujos	
SF-01 Verificación de tareas	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
SF-01 Verificación de tareas	Verifica que no se asigne una tarea a un colaborador ocupado.
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Flujo alternativo No.4	Validación de registros duplicados para que no sea posible ingresarlos.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Agregar ingreso

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario al agregar ingresos a los proyectos.

Figura 18. Diagrama de caso de uso de agregar tareas



Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Caso de uso de Agregar ingreso

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Agregar ingreso
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Agregar ingresos económicos o pagos de proyectos
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Realizar el ingreso de los pagos a los proyectos.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta en pantalla el listado de ingresos registrados. 4) El sistema presenta la pantalla para agregar ingresos y presenta los campos: fecha, descripción, monto y proyecto.	1) El usuario ingresa al módulo ingresos. 3) El usuario presiona el botón “agregar”. 5) El usuario ingresa los datos del ingreso y presiona el botón “Ingresar”.

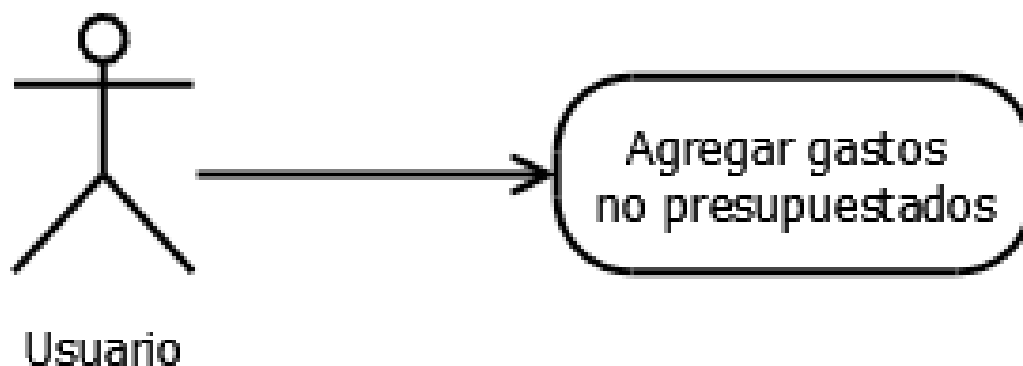
6) El sistema recibe la información y procede con la creación del ingreso. 7) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario. 8) El sistema devuelve a la pantalla de inicio del módulo de ingresos.	
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Agregar gastos no presupuestados.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario al agregar gastos no presupuestados de los proyectos.

Figura 19. Diagrama de caso de uso para agregar gastos no presupuestados



Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Caso de uso para agregar gastos no presupuestados

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Agregar gastos no presupuestados
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Agregar gastos que no fueron presupuestados en los proyectos
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Ingresar de gastos no presupuestados.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta en pantalla el listado de gastos registrados tanto presupuestados como no presupuestados. 4) El sistema presenta la pantalla para agregar gastos no presupuestados, los	1) El usuario ingresa al módulo gastos. 3) El usuario presiona el botón “agregar”. 5) El usuario ingresa los datos del gasto y presiona el botón “Ingresar”.

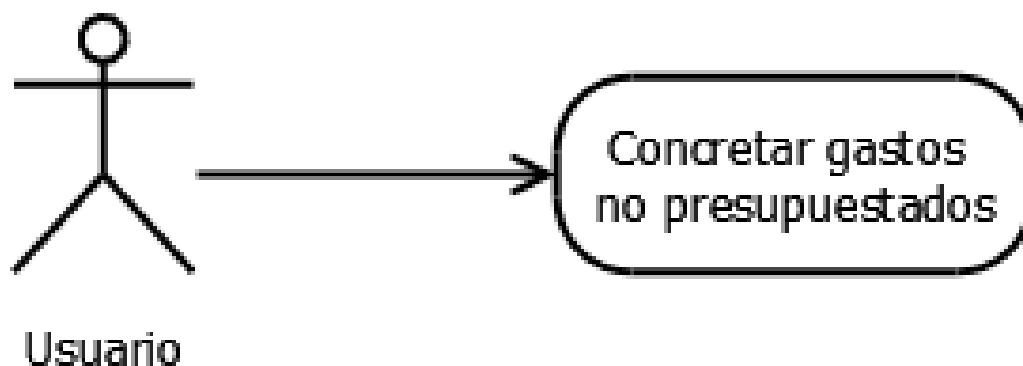
campos son los siguientes: descripción, monto y proyecto.	
6) El sistema recibe la información y procede con la creación del gasto. 7) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario. 8) El sistema devuelve a la pantalla de inicio del módulo de gastos.	
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Concretar gastos presupuestados.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario al agregar gastos no presupuestados de los proyectos.

Figura 20. Diagrama de caso de uso para concretar gastos presupuestados



Fuente: elaboración propia.

Tabla 12. Caso de uso para concretar gastos presupuestados

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Concretar gastos presupuestados
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Concretar gastos que fueron presupuestados en los proyectos
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Concretar los gastos presupuestados para realizar los rebajos en el sistema.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta en pantalla el listado de gastos registrados tanto presupuestados como no presupuestados. 4) El sistema presenta en pantalla una advertencia indicando que esta acción no	1) El usuario ingresa al módulo gastos. 3) El usuario presiona el botón con el ícono representado por un doble "check". 5) El usuario presiona el botón "concretar".

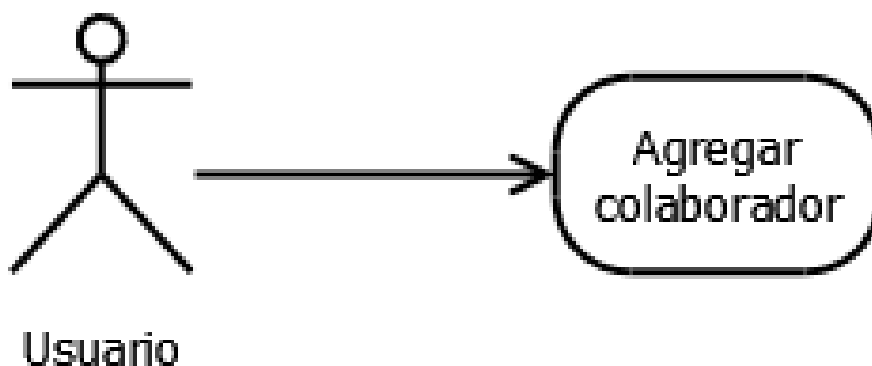
puede deshacerse, y presenta los botones: “concretar” y “cancelar”.	
6) El sistema recibe la información y procede a concretar el gasto. 7) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario. 8) El sistema devuelve a la pantalla de inicio del módulo de gastos.	
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Ingresar colaboradores.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario al ingresar colaboradores, estos son necesarios para la asignación de tareas.

Figura 21. Diagrama de caso de uso para agregar colaboradores



Fuente: elaboración propia.

Tabla 13. Caso de uso para modificar colaboradores

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Agregar colaborador
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Agregar colaborador para los proyectos
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Agregar colaborador para los proyectos	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta en pantalla el listado de colaboradores. 4) El sistema presenta en pantalla los campos para agregar colaboradores.	1) El usuario ingresa al módulo colaborador. 3) El usuario presiona el botón “Agregar”. 5) El usuario ingresa los datos y presiona el botón “Agregar”.

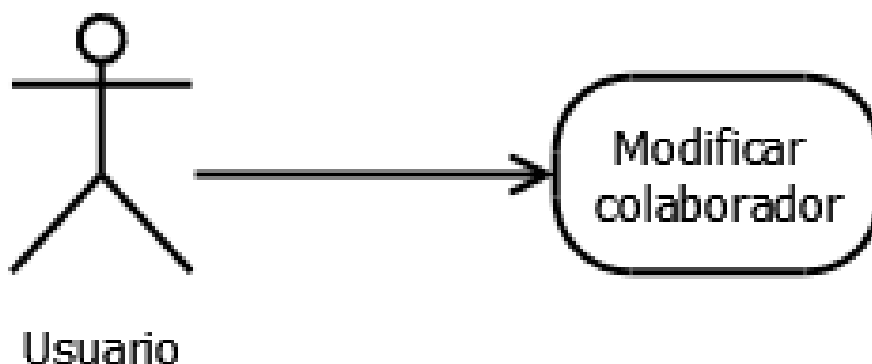
6) El sistema recibe la información y procede a ingresar el colaborador. 7) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario. 8) El sistema devuelve a la pantalla de inicio del módulo colaborador.	
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Flujo alternativo No.4	Validación de registros duplicados para que no sea posible ingresarlos.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Modificar colaboradores.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario al modificar colaboradores, estos son necesarios para la asignación de tareas.

Figura 22. Diagrama de caso de uso para modificar colaboradores



Fuente: elaboración propia.

Tabla 14. Caso de uso para modificar colaboradores

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Modificar colaborador
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Modificar colaborador para los proyectos
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Modificar colaborador para los proyectos	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta en pantalla el listado de colaboradores. 4) El sistema presenta en pantalla los campos puesto y estado, únicamente estos pueden ser cambiados.	1) El usuario ingresa al módulo colaborador. 3) El usuario presiona el botón “modificar” en la línea del colaborador. 5) El usuario ingresa los datos y presiona el botón “Actualizar”.
6) El sistema recibe la información y procede a modificar el colaborador. 7) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario.	

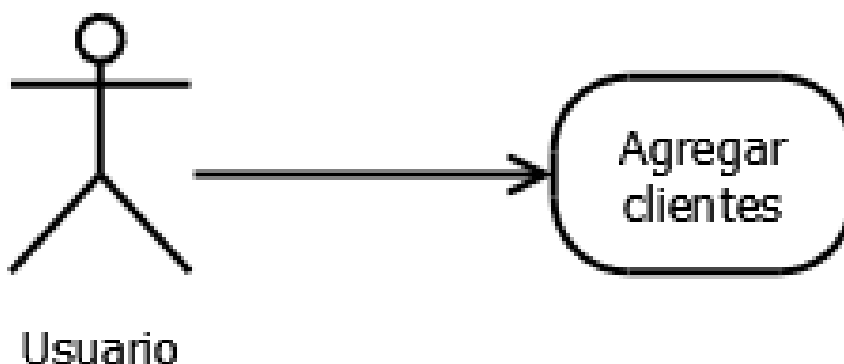
8) El sistema devuelve a la pantalla de inicio del módulo colaborador.	
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Agregar clientes.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario al ingresar clientes, que son necesarios para la creación de proyectos

Figura 23. Diagrama de caso de uso para agregar clientes



Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. Caso de uso para agregar clientes

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Agregar clientes
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Agregar clientes para los proyectos
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Agregar clientes para los proyectos	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta en pantalla el listado de clientes. 4) El sistema presenta en pantalla los campos correspondientes.	1) El usuario ingresa al módulo clientes. 3) El usuario presiona el botón “Agregar”. 5) El usuario ingresa los datos y presiona el botón “Agregar”.
6) El sistema recibe la información y procede con el ingreso del cliente. (SF-01) 7) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario.	

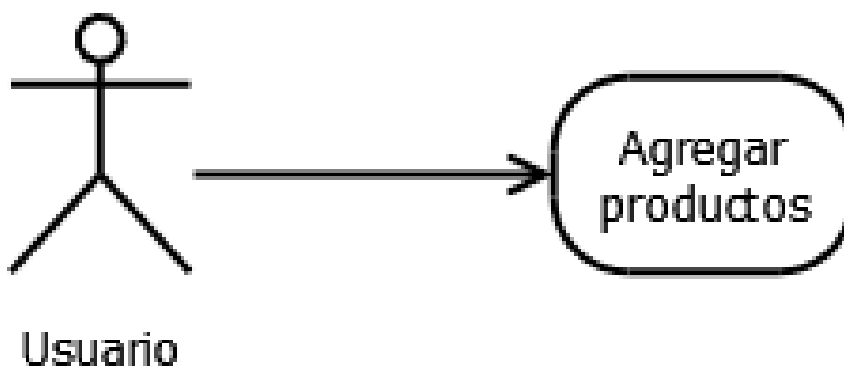
8) El sistema devuelve a la pantalla de inicio del módulo clientes.	
Sub flujos	
SF-01 Comprobación de persona o empresa	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
SF-01 Comprobación de persona o empresa.	El sistema al recibir la información del cliente procede a validar si es empresa o persona, de ahí procede por base de datos a la creación del registro.
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Flujo alternativo No.4	Validación de registros duplicados para que no sea posible ingresarlos.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Agregar productos.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario al agregar productos, que son necesarios para la creación de proyectos

Figura 24. Diagrama de caso de uso para agregar productos



Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Caso de uso para agregar productos

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Agregar productos
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Agregar productos para los proyectos
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Agregar productos para los proyectos	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta en pantalla el listado de productos. 4) El sistema presenta en pantalla los campos correspondientes.	1) El usuario ingresa al módulo productos. 3) El usuario presiona el botón "Agregar". 5) El usuario ingresa los datos y presiona el botón "Agregar".
6) El sistema recibe la información y procede con el ingreso del producto. 7) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario.	

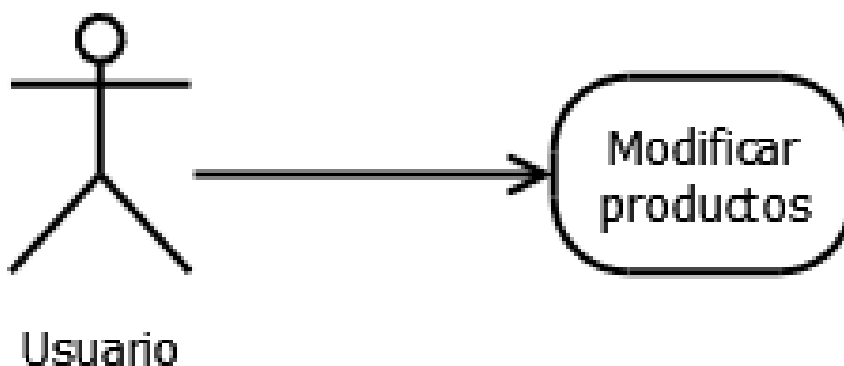
8) El sistema devuelve a la pantalla de inicio del módulo clientes.	
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Flujo alternativo No.4	Validación de registros duplicados para que no sea posible ingresarlos.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

Fuente: elaboración propia.

Modificar productos.

Este caso de uso demuestra la interacción del sistema y usuario al agregar productos, que son necesarios para la modificación de proyectos

Figura 25. Diagrama de caso de uso para modificar productos



Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. Caso de uso para modificar productos

Prototipo:	
Prototipo funcional para la gestión de proyectos para la empresa Ramdom, ubicada en Escazú.	
Número caso de uso: 1	Nombre del caso de uso: Modificar productos
Fecha elaboración:	22/01/2019
Descripción caso de uso:	Modificar productos
Autor caso de uso:	Robby Gabuardi
Actores relacionados:	Usuario
Precondiciones:	No aplica
Flujo básico del caso de uso	
Modificar productos.	
Detallar el paso a paso del flujo básico	
Sistema	Usuario
2) El sistema presenta en pantalla el listado de productos. 4) El sistema presenta en pantalla los campos correspondientes.	1) El usuario ingresa al módulo productos. 3) El usuario presiona el botón “Modificar”, en la línea correspondiente al producto. 5) El usuario ingresa los datos y presiona el botón “Actualizar”.
6) El sistema recibe la información y procede con el ingreso del producto. 7) Envía un mensaje de éxito en caso de creación exitosa y error en caso contrario.	

8) El sistema devuelve a la pantalla de inicio del módulo productos.	
Sub flujos	
No aplica	
Sub Flujo Nombre del sub flujo	Detallar el paso a paso
Flujos alternos	
El sistema tiene un control de errores en los formularios al agregar y modificar, por lo que únicamente si la información cuenta con los requerimientos especificados puede proceder con la función, de lo contrario indicará el error.	
Flujo alternativo No.1	En caso de colocar caracteres no aprobados por el campo solicitado en el sistema, se indicará una leyenda situada debajo del campo y mostrando el error.
Flujo alternativo No.2	Si no se cumplen con los datos solicitados, el sistema muestra un mensaje en pantalla indicando que se debe de revisar lo que se ingresó en los campos.
Flujo alternativo No.3	En caso de no cumplir con la función solicitada el sistema indicará que se ha producido un error.
Requerimientos especiales	
No aplica	
Post condiciones	
No aplica	

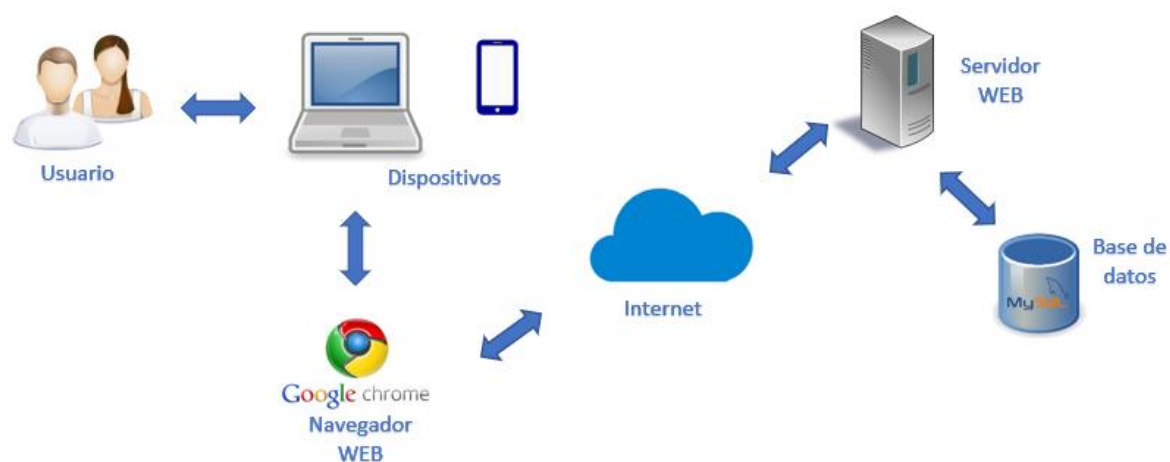
Fuente: elaboración propia.

Diseño

Arquitectura del sistema.

Esta es una visión general del prototipo funcional, donde se muestran los diferentes actores para la arquitectura del sistema. Los usuarios, por medio de computadoras o dispositivos móviles, pueden acceder al sistema utilizando un navegador web, ya que el sistema se encuentra alojado en servidor web junto a su base de datos.

Figura 26. Arquitectura del sistema

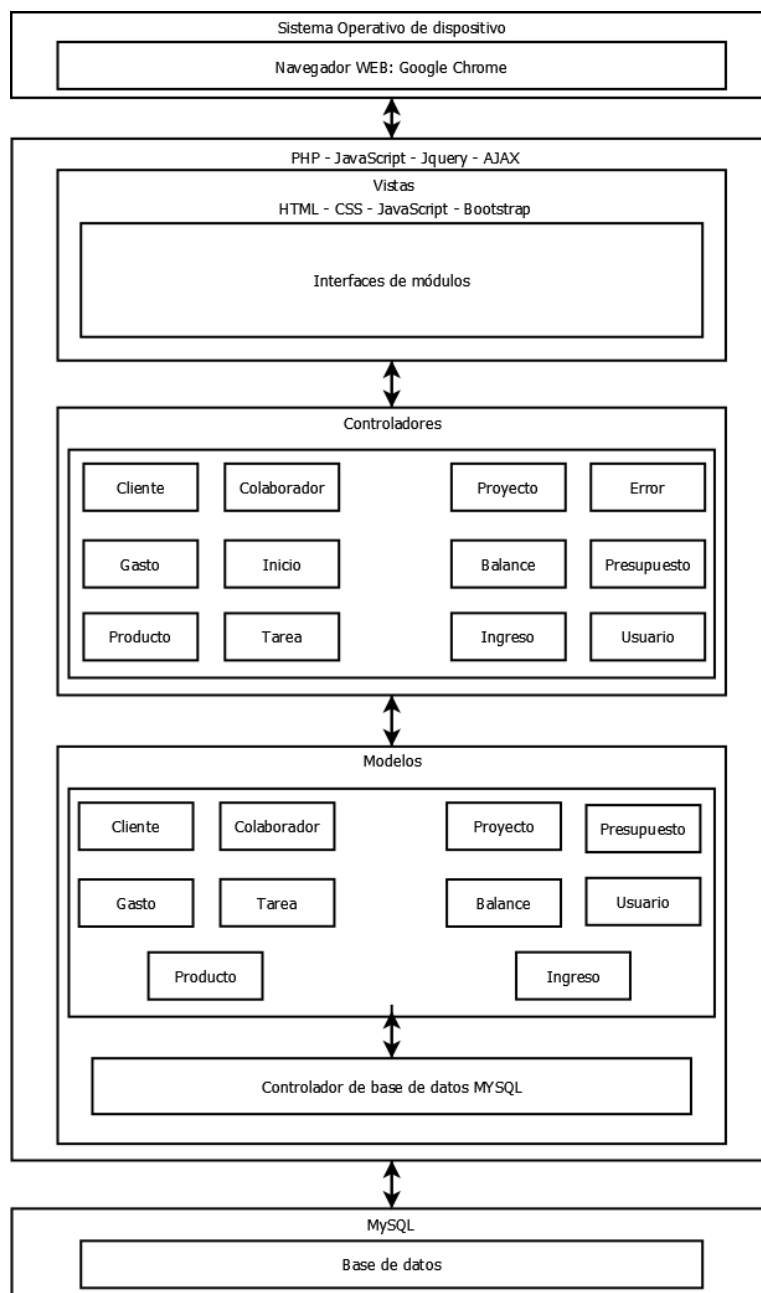


Fuente: elaboración propia.

Arquitectura del software.

Esta arquitectura corresponde a una representación de los elementos que componen el software del prototipo, estos son: sistema operativo, PHP, JavaScript, JQuery y MySQL. Todos interactúan de forma específica y con sus componentes para su funcionamiento como se puede apreciar en la siguiente imagen.

Figura 27. Arquitectura del software



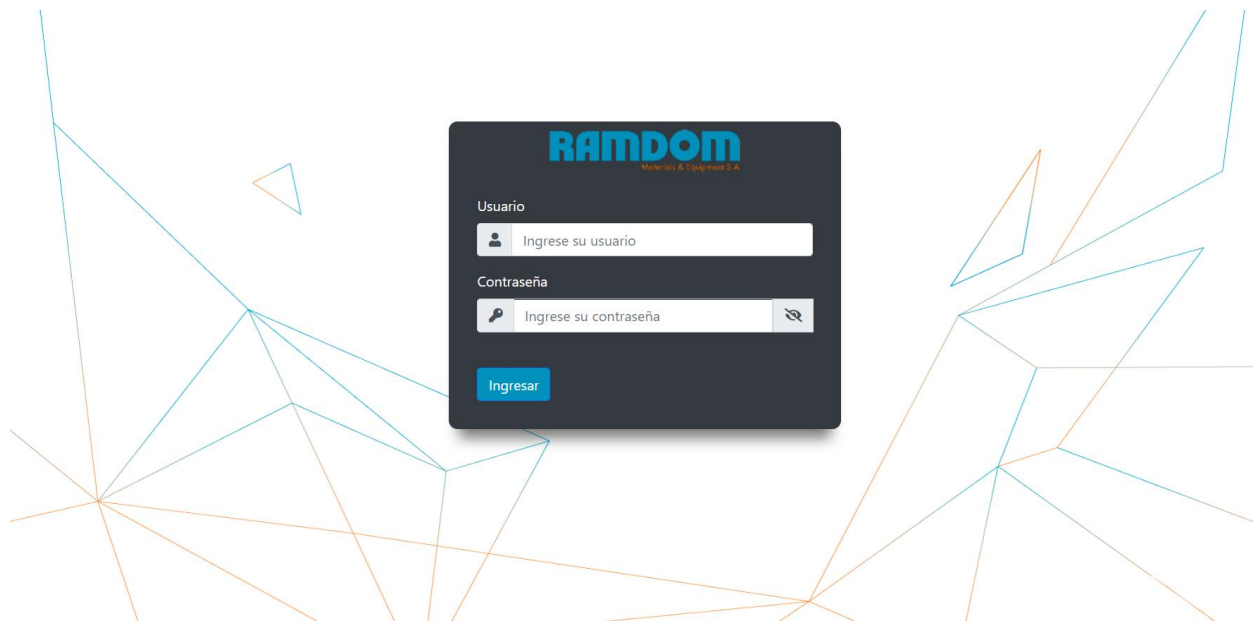
Fuente: elaboración propia.

Diseño de interfaces.

Pantalla de ingreso al sistema.

Esta corresponde a la pantalla de ingreso al sistema, se utilizan las credenciales registradas en el módulo de usuarios.

Figura 28. Pantalla de ingreso

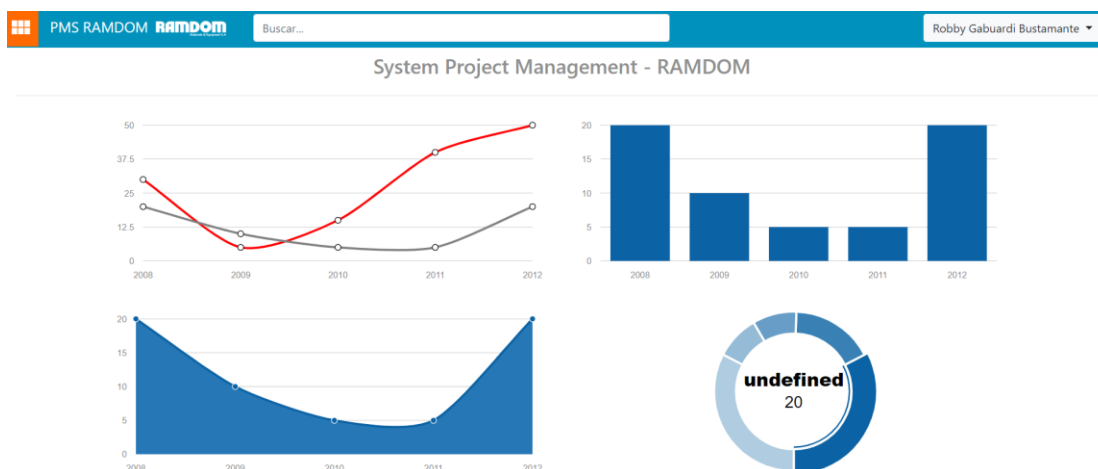


Fuente: elaboración propia.

Pantalla principal de usuario.

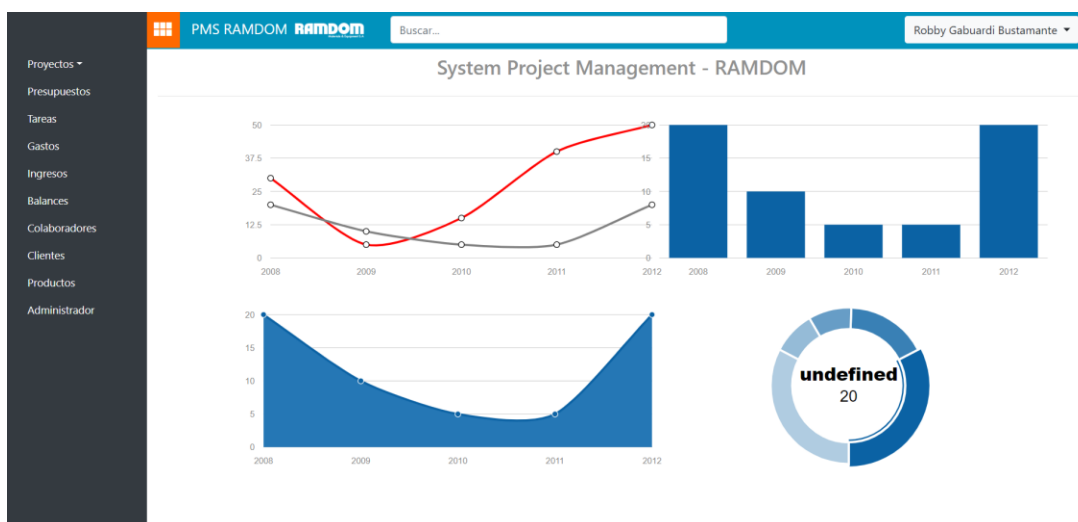
Esta es la primera visualización que tendrá el usuario al ingresar al sistema, donde tendrá información relevante del sistema y, por medio del botón estándar para acceder a opciones, dispondrá del menú de módulos (varía según permisos de usuario), seguidamente, se muestran las pantallas.

Figura 29. Pantalla principal



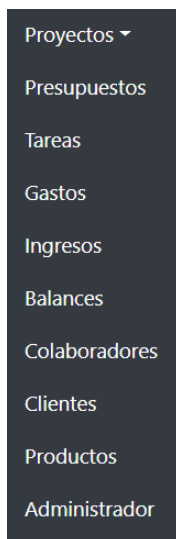
Fuente: elaboración propia.

Figura 30. Pantalla principal con el menú de módulos



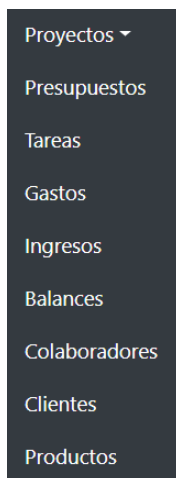
Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Menú de módulos en modo administrador



Fuente: elaboración propia.

Figura 32. Menú de módulos en modo usuario

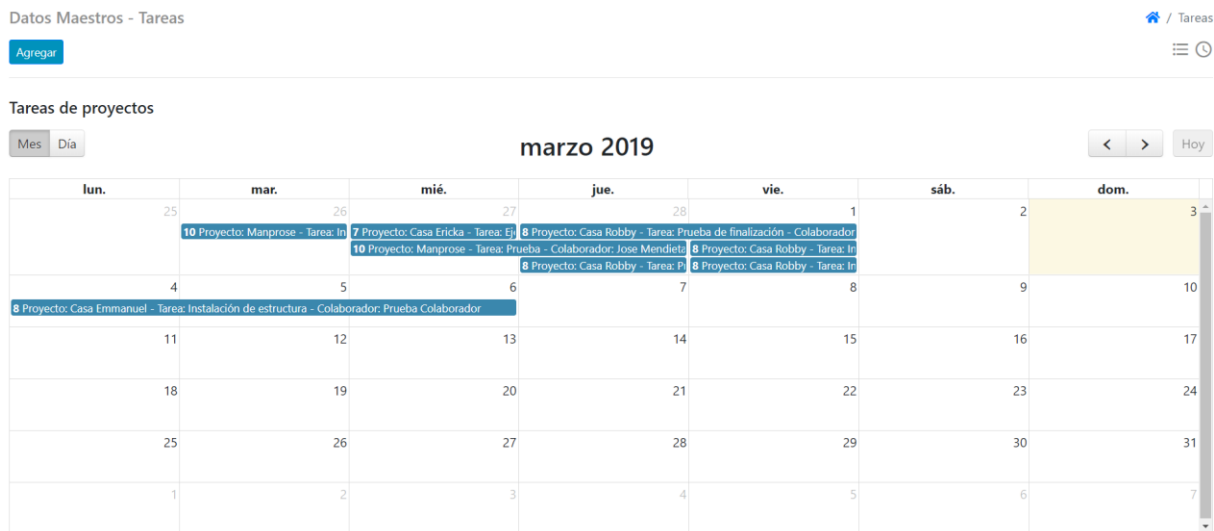


Fuente: elaboración propia.

Pantalla de agenda de tareas.

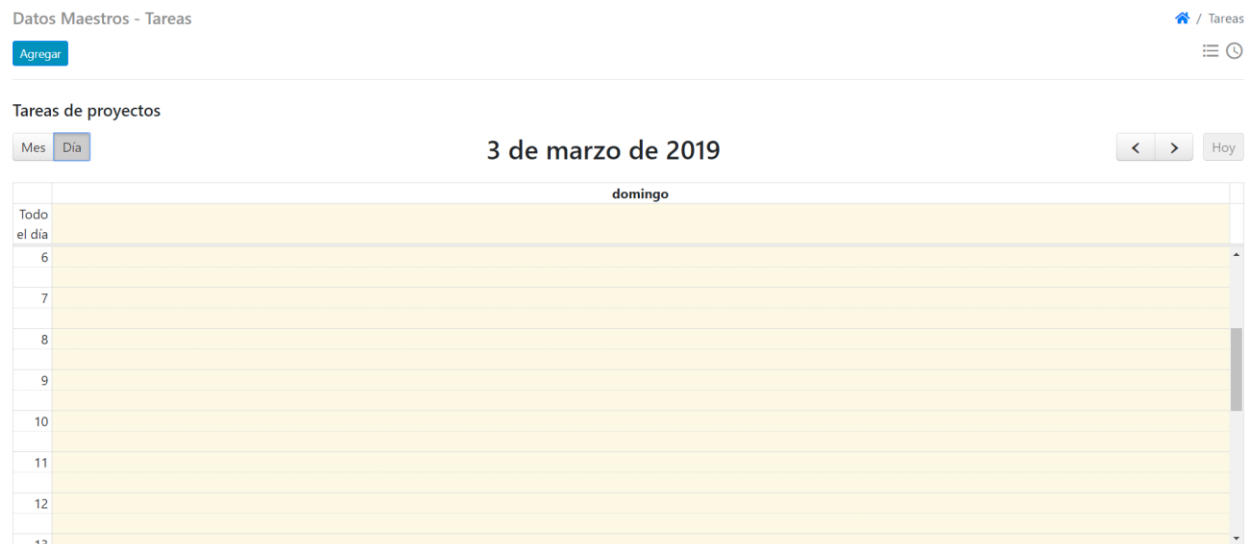
Esta pantalla brinda toda la información de las tareas de los proyectos asignados a los colaboradores.

Figura 33. Agenda de tareas calendario



Fuente: elaboración propia.

Figura 34. Agenda de tareas día



Fuente: elaboración propia.

Figura 35. Listado de tareas

Datos Maestros - Tareas / Tareas

[Agregar](#) ⋮ ⌚

Show 10 rows 🖨️ 📄 📄 Buscar

#	Proyecto	Colaborador	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Estado	Calificación	Acciones
1	Manprose	Jose Mendieta	Instalación de paneles	26-02-19 10:00:00	26-02-19 14:00:00	Finalizado	Listo	Tarea finalizada
2	Casa Ericka	Prueba Colaborador	Ejemplo	27-02-19 07:00:00	27-02-19 10:00:00	Finalizado	Listo	Tarea finalizada
3	Casa Emmanuel	Prueba Colaborador	Instalación de estructura	04-03-19 08:00:00	06-03-19 17:00:00	En proceso	Adelantado	✓
4	Manprose	Jose Mendieta	Prueba	27-02-19 10:00:00	28-02-19 10:00:00	Sin iniciar	Crítico	✓
5	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Prueba desde sistema	28-02-19 08:00:00	28-02-19 05:30:00	Sin iniciar	Crítico	✓

Fuente: elaboración propia.

Pantallas de inserción y modificación.

Las pantallas de inserción y modificación serán ventanas “flotantes”, es decir, resaltarán al usuario sobre la ventana principal.

Figura 36. Ventana de inserción y modificación

Asignar tareas

✕

Fecha inicio

Fecha fin

Colaborador

Jose Mendieta
▾

Descripción

Proyecto

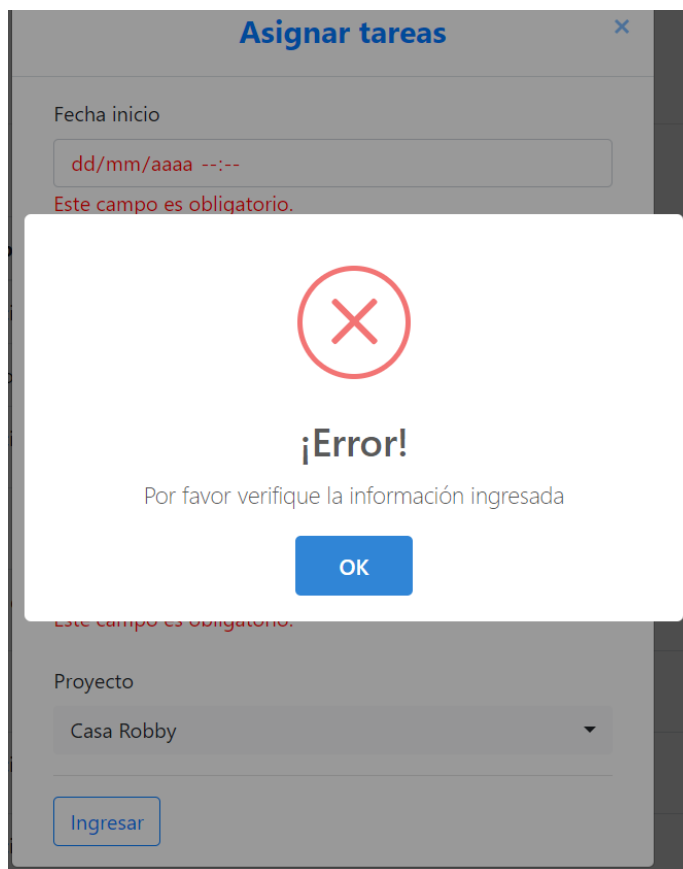
Casa Robby
▾

Fuente: elaboración propia.

Mensajes de error.

Los mensajes de error serán presentados de la siguiente forma mostrados en las imágenes a continuación:

Figura 37. Ventana de error

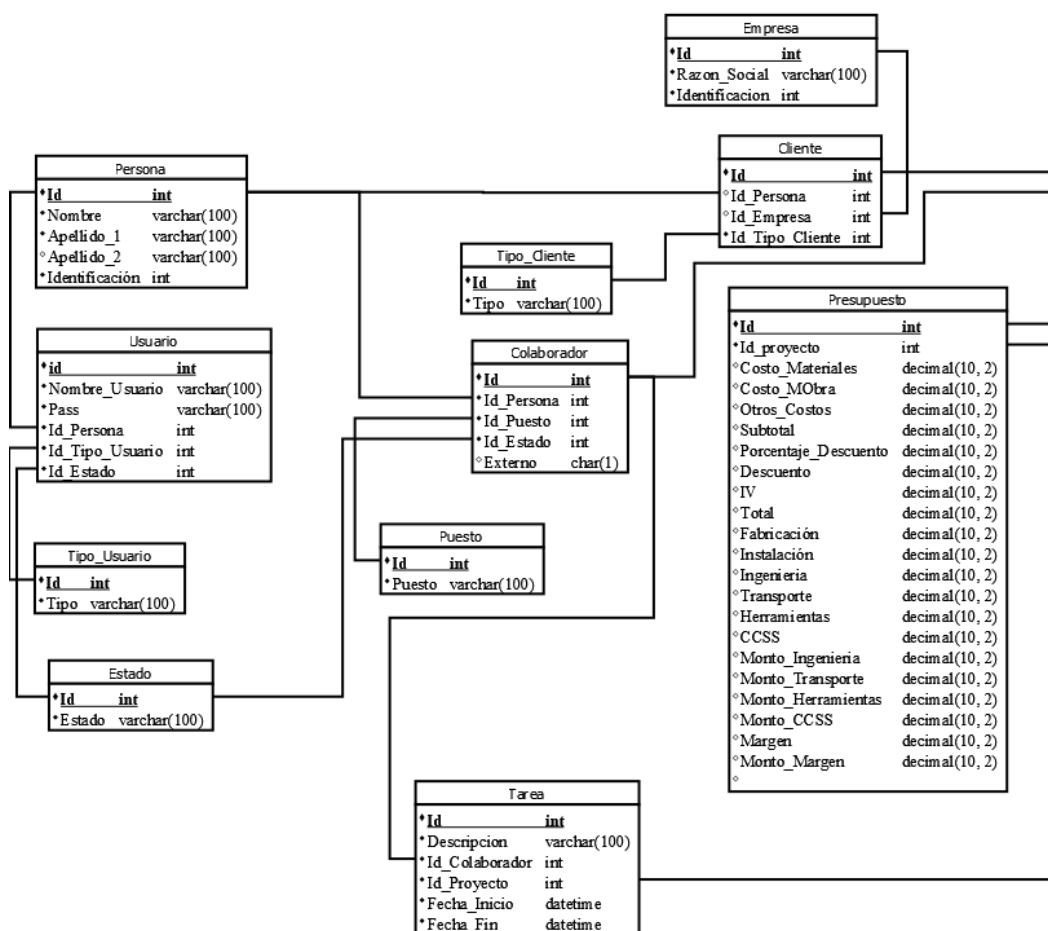


Fuente: elaboración propia.

Diseño de base de datos.

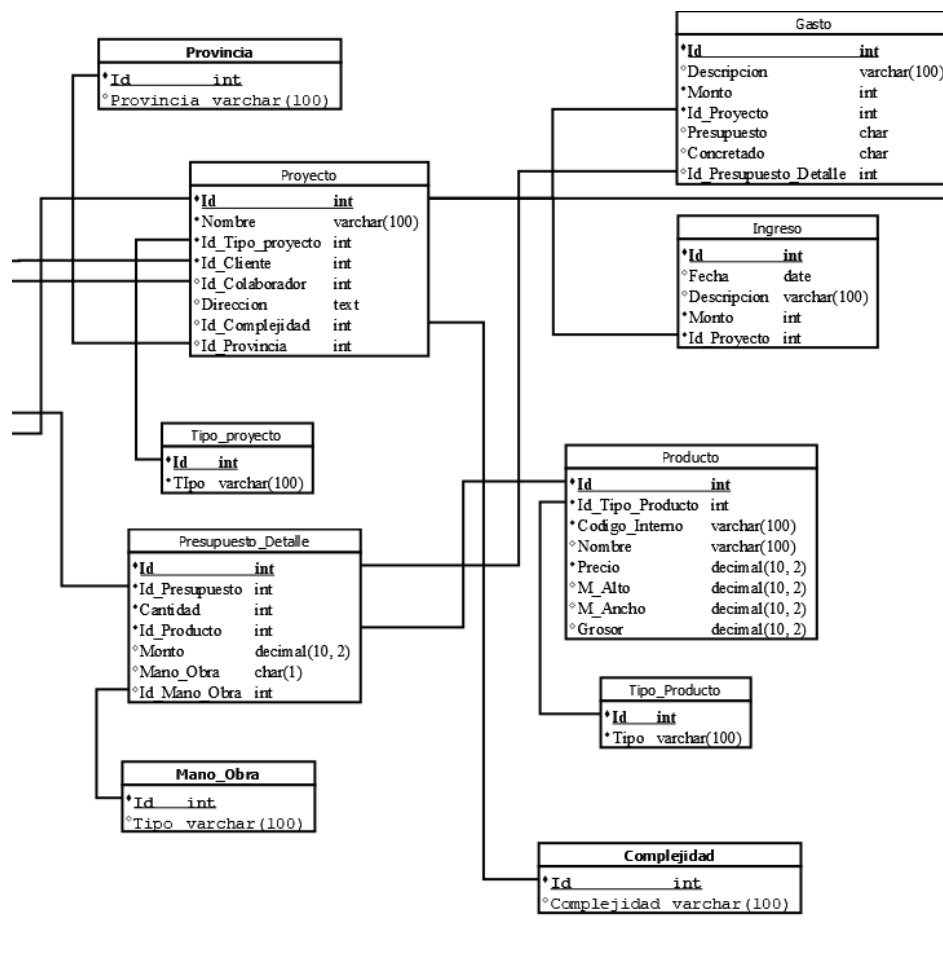
A continuación, se presenta el diseño de base de datos utilizado para el prototipo.

Figura 38. Diseño de base de datos parte 1



Fuente: elaboración propia.

Figura 39. Diseño de base de datos parte 2



Fuente: elaboración propia.

Diccionario de base de datos.

La siguiente tabla muestra el diccionario de la base de datos del prototipo funcional, brindando información relevante como: los datos, comentario de cada dato, tipo de dato, llaves, índices y si es o no nulo.

Tabla 18. Diccionario de base de datos

Tabla: Cliente					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador del cliente
Id_Persona	int(11)	Sí	NULL	Llave foránea	Identificador de persona

Id_Empresa	int(11)	Sí	NULL	Llave foránea	Identificador de empresa
Id_Tipo_Cliente	int(11)	Sí	NULL	Llave foránea	Identificador de cliente
Tabla: Colaborador					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de colaborador
Id_Persona	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de persona
Id_Puesto	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de puesto
Id_Estado	int(11)	No	1	Llave foránea	Identificador de estado
Externo	char(1)	Sí	NULL		Define si es un colaborador interno o externo
Tabla: Complejidad					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de complejidad
Complejidad	varchar(100)	No			Complejidades de proyectos
empresa					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de empresa
Razon_Social	varchar(100)	Sí	NULL		Nombre de la empresa
Identificacion	varchar(100)	No			Cédula jurídica
Tabla: Estado					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de estado
Estado	varchar(100)	Sí	NULL		Estados
Tabla: Gasto					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de gasto
Descripcion	text	Sí	NULL		Descripción del gasto
Monto	decimal(10,2)	No			Monto del gasto
Id_Proyecto	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de proyecto

Presupuesto	char(1)	Sí	NULL		Índica si es gasto presupuestado
Concretado	char(1)	Sí	NULL		Gasto concretado
Id_Presupuesto_Detalle	int(11)	Sí	NULL	Llave foránea	Identificador de la línea del presupuesto
Tabla: Ingreso					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de ingreso
Fecha	date	No			Fecha del ingreso
Descripcion	text	Sí	NULL		Descripción del ingreso
Monto	decimal(10,2)	No			Monto del ingreso
Id_Proyecto	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de proyecto
Tabla: Mano_Obra					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de mano de obra
Tipo	varchar(100)	No			Tipos de mano de obra
Tabla: Persona					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de persona
Nombre	varchar(100)	No			Nombre de la persona
Apellido_1	varchar(100)	No			Apellido de la persona
Apellido_2	varchar(100)	No			Segundo apellido de la persona
Identificacion	int(11)	No			Cédula de la persona
Tabla: Presupuesto					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de presupuesto
Id_Proyecto	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de proyecto
Costo_Materiales	decimal(10,2)	No	0		Total de costos en materiales
Costo_MObra	decimal(10,2)	No	0		Total de costos en mano de obra
Otros_Costos	decimal(10,2)	No	0		Total de otros costos

Subtotal	decimal(10,2)	No	0	Subtotal del presupuesto del proyecto
Porcentaje_Descuento	decimal(10,2)	No		Porcentaje a aplicar
Descuento	decimal(10,2)	No	0	Monto del descuento
IV	decimal(10,2)	No	0	Impuesto de ventas
Total	decimal(10,2)	No	0	Total del presupuesto
Fabricacion	decimal(10,2)	No	5	Porcentaje de fabricación
Instalacion	decimal(10,2)	No	25	Porcentaje de instalación
Ingenieria	decimal(10,2)	No	1	Porcentaje de ingeniería
Transporte	decimal(10,2)	No	3	Porcentaje de transporte
Herramientas	decimal(10,2)	No	1	Porcentaje de herramientas
CCSS	decimal(10,2)	No	26.33	Porcentaje de CCSS
Monto_Ingenieria	decimal(10,2)	No	0	Monto del costo de ingeniería
Monto_Transporte	decimal(10,2)	No	0	Monto del costo de transporte
Monto_Herramientas	decimal(10,2)	No	0	Monto del costo de herramientas
Monto_CCSS	decimal(10,2)	No	0	Monto del costo de CCSS
Margen	decimal(10,2)	No	0	Margen de utilidad
Monto_Margen	decimal(10,2)	No	0	Monto del margen de utilidad

Tabla: Presupuesto_Detalle

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de presupuesto detalle
Id_Presupuesto	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de presupuesto
Cantidad	int(11)	No			Cantidad de producto
Id_Producto	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de producto
Monto	decimal(10,2)	Sí	NULL		Monto de producto
Mano_Obra	char(1)	Sí	NULL		Índica si es mano de obra
Id_Mano_Obra	int(11)	Sí	NULL	Llave foránea	Identificador de mano de obra

Tabla: Producto

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de producto
Id_Tipo_Producto	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de tipo de producto
Codigo_Interno	varchar(100)	Sí	NULL		Código interno en la empresa
Nombre	varchar(100)	No			Nombre del producto

Precio	decimal(10,2)	No			Precio del producto
M_Alto	decimal(10,2)	No			Altura del producto
M_Ancho	decimal(10,2)	No			Ancho del producto
Grosor	decimal(10,2)	Sí	NULL		Grosor del producto
Tabla: Provincia					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de provincia
Provincia	varchar(100)	No			provincias
Tabla: Proyecto					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de proyecto
Nombre	varchar(100)	No			Nombre del proyecto
Id_Tipo_Proyecto	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de tipo de proyecto
Id_Cliente	int(11)	Sí	NULL	Llave foránea	Identificador de cliente
Id_Colaborador	int(11)	Sí	NULL	Llave foránea	Identificador de colaborador
Direccion	text	No			Direccion del proyecto
Id_Complejidad	int(11)	Sí	NULL	Llave foránea	Identificador de complejidad
Id_Provincia	int(11)	Sí	NULL	Llave foránea	Identificador de provincia
Tabla: Puesto					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de puesto
Puesto	varchar(100)	No			Puestos
tarea					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de tarea
Descripcion	varchar(100)	No			Descripción de tarea
Id_Colaborador	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de colaborador
Id_Proyecto	int(11)	No		Llave foránea	Identificador de proyecto
Fecha_Inicio	datetime	No			Fecha de inicio de tarea
Fecha_Fin	datetime	No			Fecha de finalización de la tarea
Estado	char(1)	No			Estado de la tarea

Tabla: Tipo_Cliente					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de tipo de cliente
Tipo	varchar(100)	Sí	NULL		
Tabla: Tipo_Producto					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de tipo de producto
Tipo	varchar(100)	No			
Tabla: Tipo_Proyecto					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de tipo de proyecto
Tipo	varchar(100)	No			
Tabla: Tipo_Usuario					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de tipo de usuario
Tipo	varchar(100)	Sí	NULL		
Tabla: Usuario					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Índices	Comentarios
Id (Primaria)	int(11)	No		Llave primaria	Identificador de usuario
Nombre_Usuario	varchar(100)	No			Nombre de usuario
Pass	varchar(100)	No			Contraseña
Id_Persona	int(11)	No			Identificador de persona
Id_Tipo_Usuario	int(11)	No			Identificador de tipo de usuario
Id_Estado	int(11)	No	1		Identificador de estado

Fuente: elaboración propia.

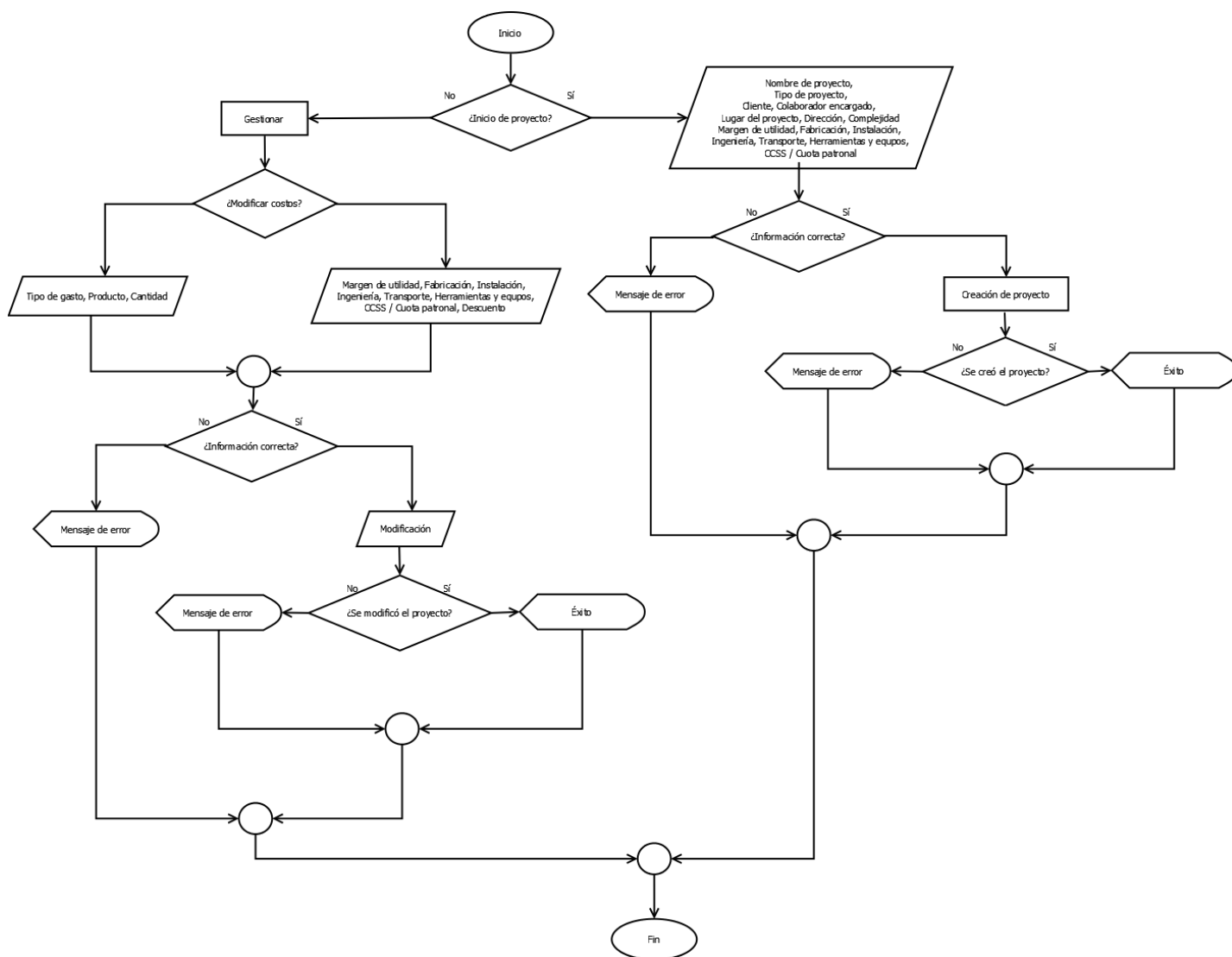
Diseño de procesos.

A continuación, se mostrará el diagrama de flujo de los principales procesos del prototipo. En este caso los procesos serían enfocados para los módulos: proyectos, presupuesto y tareas.

Diagrama de flujo de proyectos.

Este sería el diagrama de flujo relacionado con el módulo de proyectos, y tiene como flujo la creación y gestión de proyectos.

Figura 40. Diagrama de flujo de proyectos

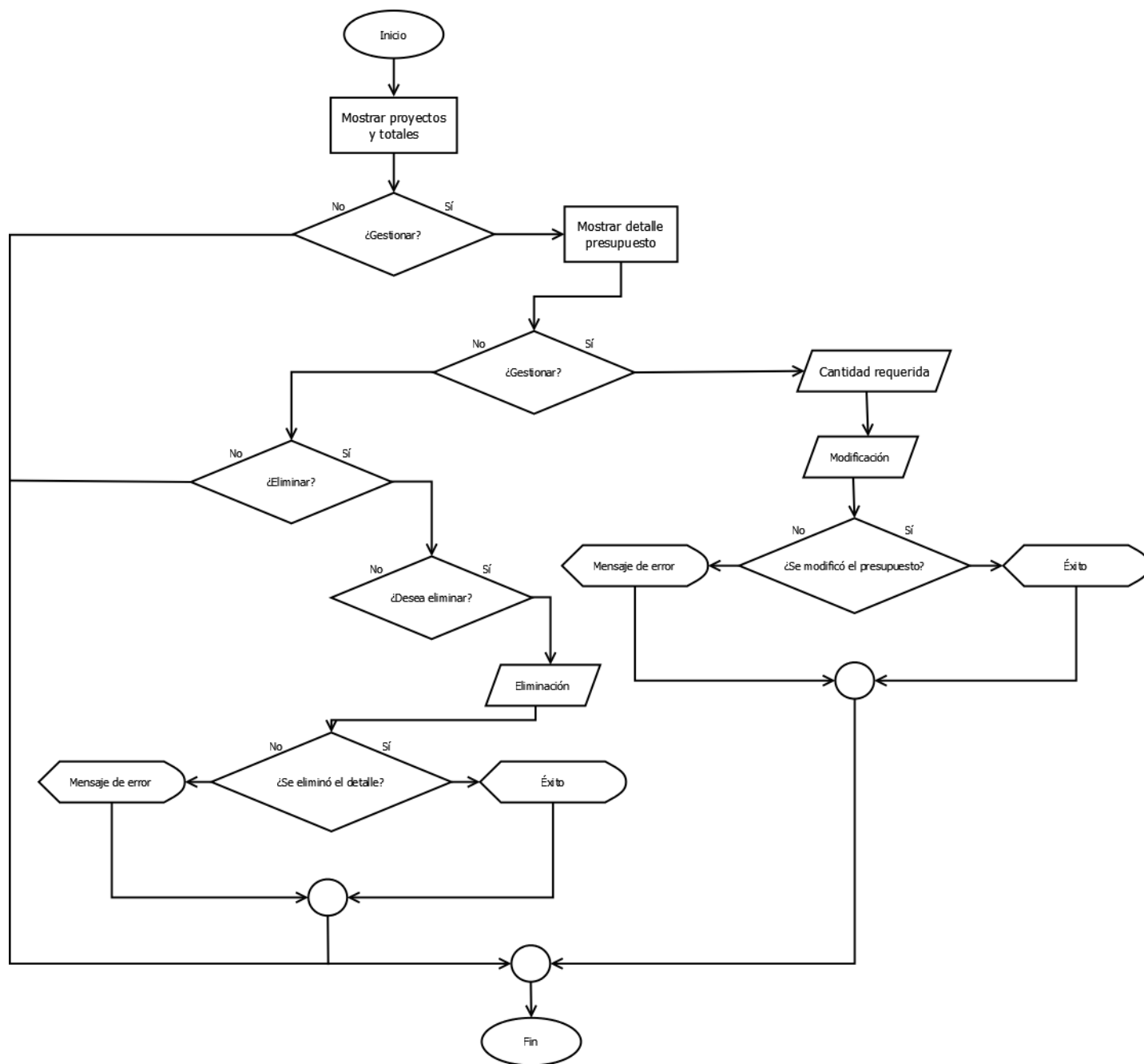


Fuente: elaboración propia.

Diagrama de flujo de presupuestos.

Este sería el diagrama de flujo relacionado con el módulo de presupuestos, y tiene como flujo la gestión de los presupuestos de los proyectos.

Figura 41. Diagrama de flujo de presupuestos

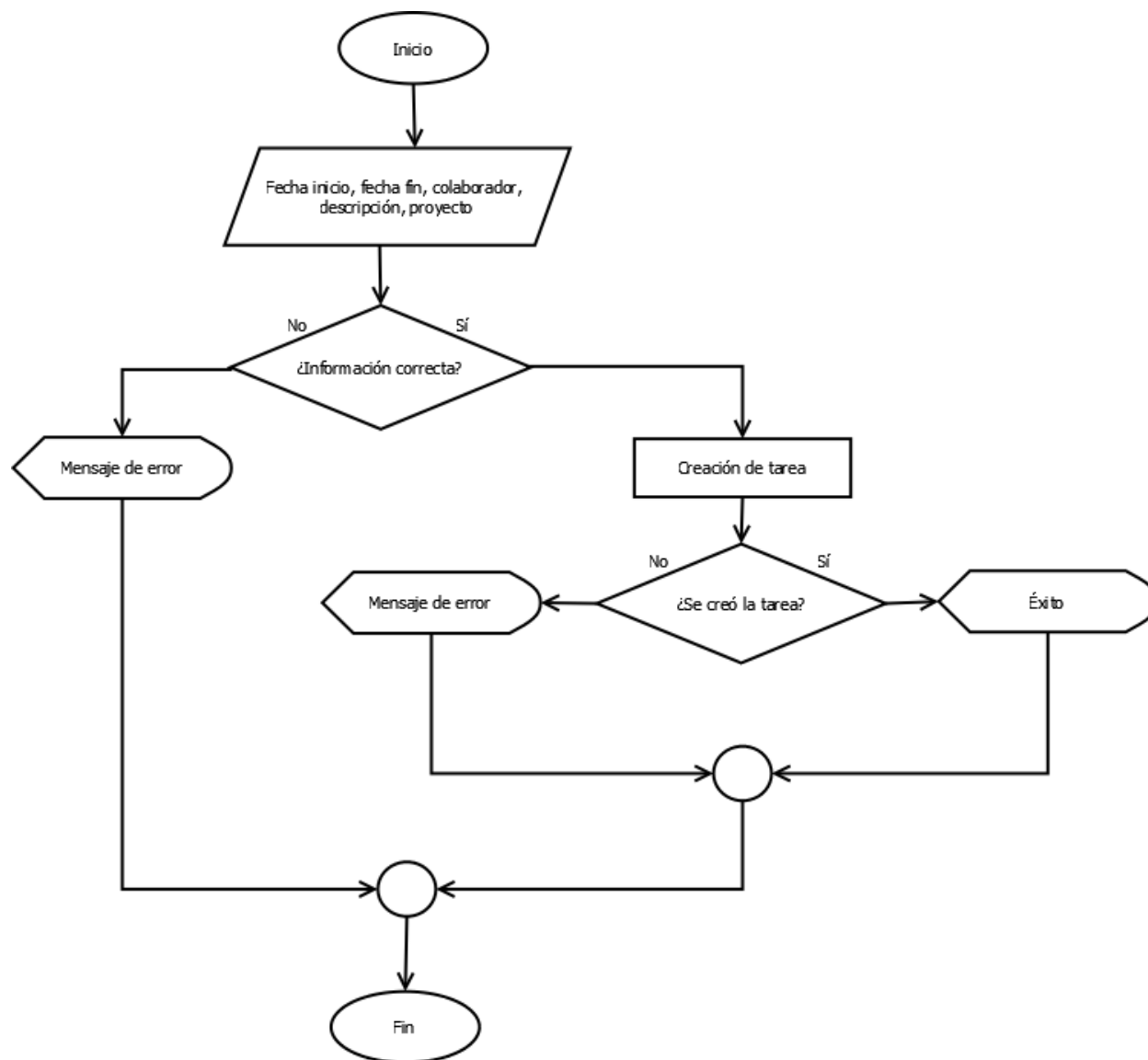


Fuente: elaboración propia.

Diagrama de flujo de tareas.

Este sería el diagrama de flujo relacionado con el módulo de tareas, y tiene como flujo la creación de las tareas de los proyectos asignados a los colaboradores.

Figura 42. Diagrama de flujo de tareas



Fuente: elaboración propia.

Diseño de salidas.

El diseño de salidas será orientado en la presentación de la información almacenada en el sistema. Estas salidas serían las tablas en pantalla del sistema, los reportes para imprimir, en PDF y en Excel, a continuación, se muestran.

Figura 43. Tablas de información

#	Proyecto	Colaborador	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Estado	Calificación	Acciones
1	Manprose	Jose Mendieta	Instalación de paneles	26-02-19 10:00:00	26-02-19 14:00:00	Finalizado	Listo	Tarea finalizada
2	Casa Ericka	Prueba Colaborador	Ejemplo	27-02-19 07:00:00	27-02-19 10:00:00	Finalizado	Listo	Tarea finalizada
3	Casa Emmanuel	Prueba Colaborador	Instalación de estructura	04-03-19 08:00:00	06-03-19 17:00:00	En proceso	Tiempo adecuado	✓
4	Manprose	Jose Mendieta	Prueba	27-02-19 10:00:00	28-02-19 10:00:00	Sin iniciar	Crítico	✓
5	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Prueba desde sistema	28-02-19 08:00:00	28-02-19 05:30:00	Sin iniciar	Crítico	✓
6	Casa Robby	Jose Mendieta	pp	01-01-70 00:00:00	01-01-70 00:00:00	Sin iniciar	Crítico	✓
7	Casa Robby	Jose Mendieta	Instalación	01-03-19 08:00:00	01-03-19 17:30:00	Sin iniciar	Crítico	✓
8	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Instalación	01-03-19 08:00:00	01-03-19 17:30:00	Finalizado	Listo	Tarea finalizada
9	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Prueba de finalización	28-02-19 08:00:00	01-03-19 10:00:00	Finalizado	Listo	Tarea finalizada

Mostrando página 1 de 1

Anterior 1 Siguiente

Fuente: elaboración propia.

Figura 44. Formato de reporte en PDF

Reporte SMP - RANDOM

#	Proyecto	Colaborador	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Estado	Calificación
1	Manprose	Jose Mendieta	Instalación de paneles	26-02-19 10:00:00	26-02-19 14:00:00	Finalizado	Listo
2	Casa Ericka	Prueba Colaborador	Ejemplo	27-02-19 07:00:00	27-02-19 10:00:00	Finalizado	Listo
3	Casa Emmanuel	Prueba Colaborador	Instalación de estructura	04-03-19 08:00:00	06-03-19 17:00:00	En proceso	Tiempo adecuado
4	Manprose	Jose Mendieta	Prueba	27-02-19 10:00:00	28-02-19 10:00:00	Sin iniciar	Crítico
5	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Prueba desde sistema	28-02-19 08:00:00	28-02-19 05:30:00	Sin iniciar	Crítico
6	Casa Robby	Jose Mendieta	pp	01-01-70 00:00:00	01-01-70 00:00:00	Sin iniciar	Crítico
7	Casa Robby	Jose Mendieta	Instalación	01-03-19 08:00:00	01-03-19 17:30:00	Sin iniciar	Crítico
8	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Instalación	01-03-19 08:00:00	01-03-19 17:30:00	Finalizado	Listo
9	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Prueba de finalización	28-02-19 08:00:00	01-03-19 10:00:00	Finalizado	Listo

Exportado: 4/3/2019

Fuente: elaboración propia.

Figura 45. Formato de reporte en Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Reporte SMP - RAMDOM							
2	#	Proyecto	Colaborador	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin	Estado	Calificación
3	1	Manprose	Jose Mendieta	Instalación de paneles	26-02-19 10:00:00	26-02-19 14:00:00	Finalizado	Listo
4	2	Casa Ericka	Prueba Colaborador	Ejemplo	27-02-19 07:00:00	27-02-19 10:00:00	Finalizado	Listo
5	3	Casa Emmanuel	Prueba Colaborador	Instalación de estructura	04-03-19 08:00:00	06-03-19 17:00:00	En proceso	Tiempo adecuado
6	4	Manprose	Jose Mendieta	Prueba	27-02-19 10:00:00	28-02-19 10:00:00	Sin iniciar	Crítico
7	5	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Prueba desde sistema	28-02-19 08:00:00	28-02-19 05:30:00	Sin iniciar	Crítico
8	6	Casa Robby	Jose Mendieta	pp	01-01-70 00:00:00	01-01-70 00:00:00	Sin iniciar	Crítico
9	7	Casa Robby	Jose Mendieta	Instalación	01-03-19 08:00:00	01-03-19 17:30:00	Sin iniciar	Crítico
10	8	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Instalación	01-03-19 08:00:00	01-03-19 17:30:00	Finalizado	Listo
11	9	Casa Robby	Cristiano Ronaldo	Prueba de finalización	28-02-19 08:00:00	01-03-19 10:00:00	Finalizado	Listo
12	Exportado: 4/3/2019							

Fuente: elaboración propia.

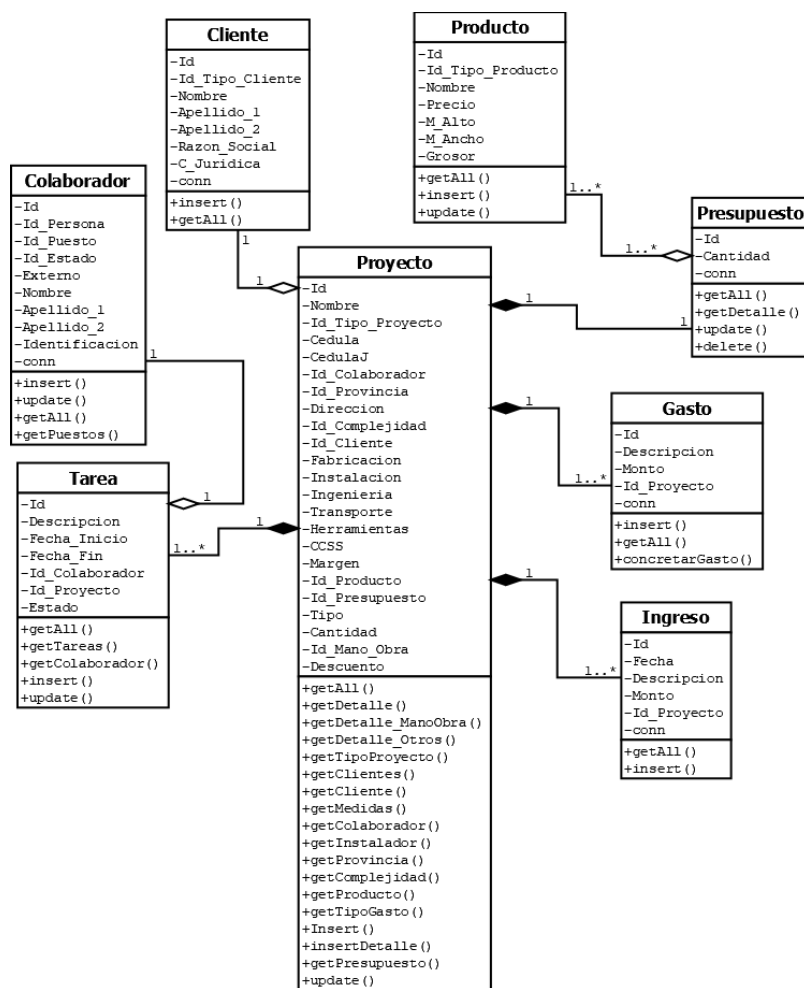
Diagramas UML.

Al ser utilizada la programación orientada a objetos, se presentan los siguientes diagramas para mostrar el prototipo funcional. En este caso, serán los siguientes diagramas: diagrama de clases y diagrama de actividad de los principales procesos.

Diagrama de clases.

En esta sección se encontrará el diagrama de clases referente al desarrollo del prototipo funcional. En este se encuentran las clases: proyecto, gasto, ingreso, presupuesto, producto, tarea, cliente y colaborador, como su asociación, agregaciones y composiciones, lo que indica cuáles son necesarias para cada clase y determinan sus funciones.

Figura 46. Diagrama de clases

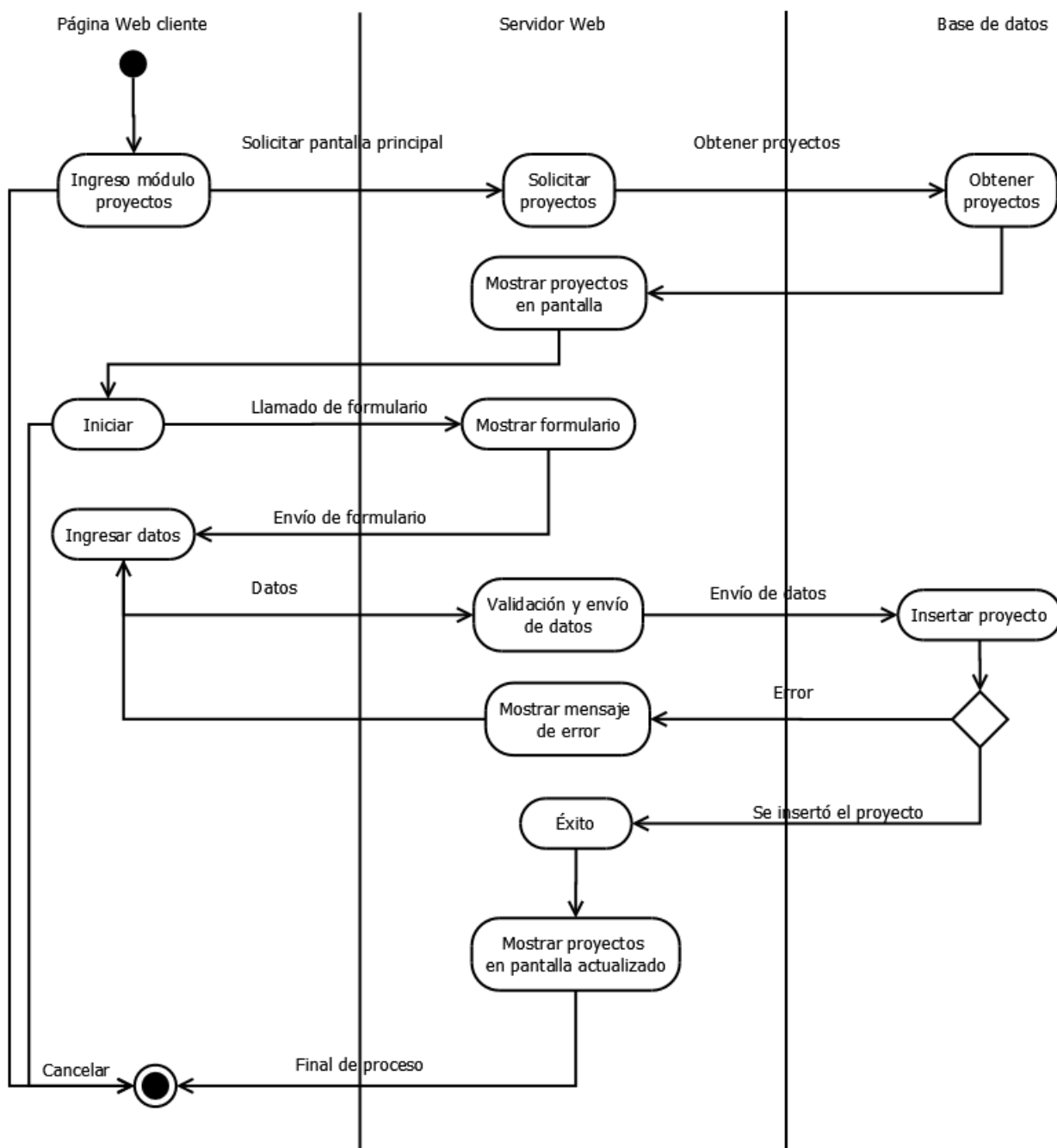


Fuente: elaboración propia.

Diagrama de actividad.

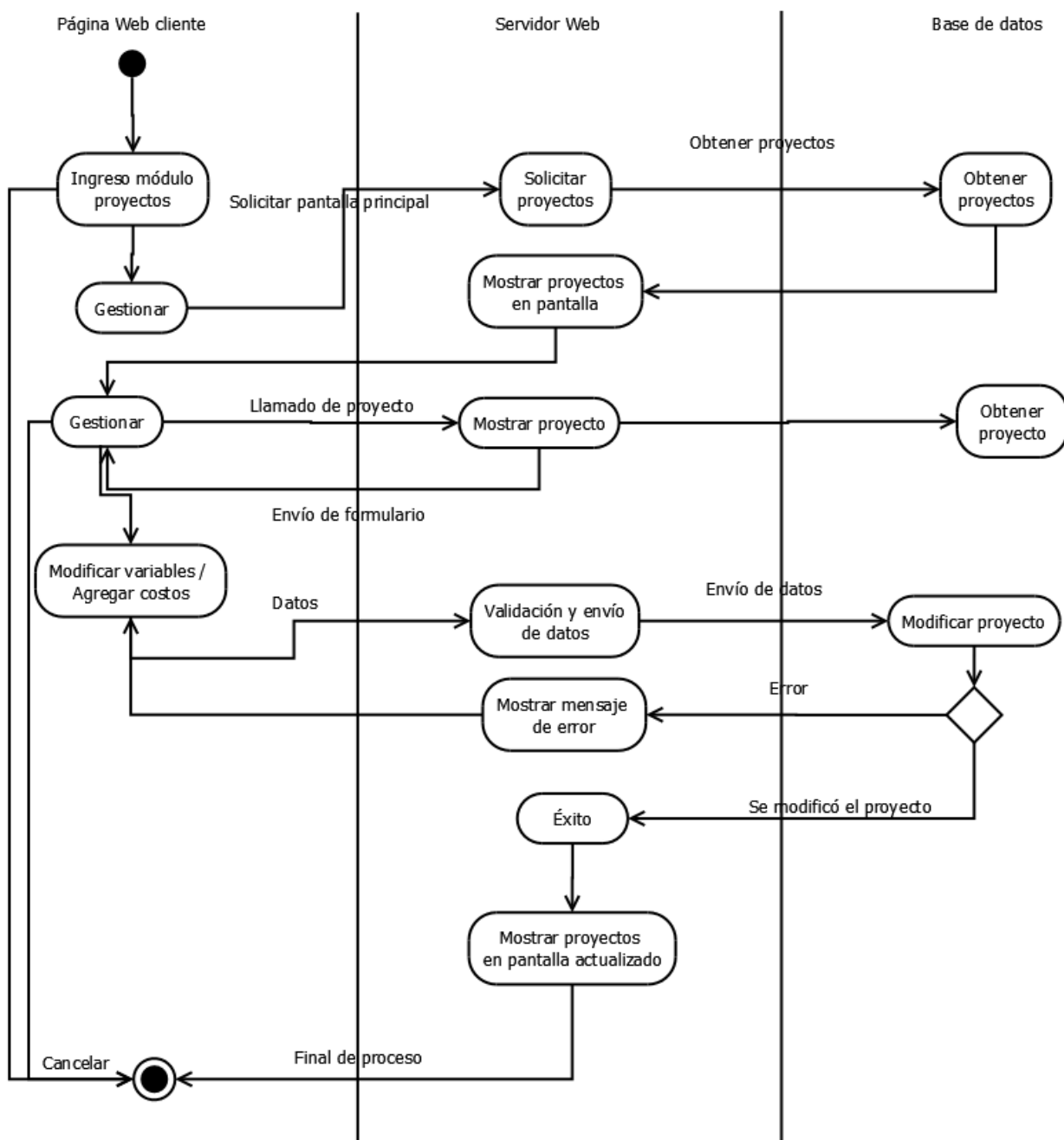
Para este prototipo existen procesos principales que cumplen el propósito del sistema. En esta sección se ilustran los diagramas de actividad de los procesos: agregar proyectos y gestionar proyecto.

Figura 47. Diagrama de actividad agregar proyectos



Fuente: elaboración propia.

Figura 48. Diagrama de actividad gestionar proyecto



Fuente: elaboración propia.

Programación

Para la programación del prototipo funcional, se utilizaron los lenguajes PHP para la comunicación entre el sistema y la base de datos, JavaScript y JQuery para gestionar, transportar,

manipular y presentar datos y MySQL con procedimientos almacenados, vistas y disparadores. Adicionalmente, se utiliza el “framework” Bootstrap.

A continuación, se muestran extractos de código utilizado para entradas, salidas, procesos y validaciones, además, los códigos de los módulos indicados en los alcances.

Entradas y salidas.

Para las entradas se utilizan los formularios establecidos en Bootstrap y HTML; para las salidas se emplean las tablas establecidas en Bootstrap y HTML adicional al “plug in” de JQuery llamado “Datatables”.

Figura 49. Código entrada

```
<form id="login" class="p-4 bg-dark novalidate>
  <div class="form-group">
    <label class="text-white" for="Nombre_Usuario">Usuario</label>
    <div class="input-group">
      <div class="input-group-prepend">
        <span class="input-group-text" id="basic-addon1">
          <i class="fas fa-user"></i>
        </span>
      </div>
      <input type="text" class="form-control" name="Nombre_Usuario" id="Nombre_Usuario" placeholder="Ingrese su usuario" required>
    </div>
  </div>
  <div class="form-group">
    <label class="text-white" for="Pass">Contraseña</label>
    <div class="input-group" id="show_hide_password">
      <div class="input-group-prepend">
        <span class="input-group-text" id="basic-addon1">
          <i class="fas fa-key"></i>
        </span>
      </div>
      <input type="password" class="form-control" name="Pass" id="Pass" placeholder="Ingrese su contraseña" required>
      <div class="input-group-prepend">
        <a href="" class="input-group-text" id="basic-addon1">
          <i class="fa fa-eye-slash"></i>
        </a>
      </div>
    </div>
  </div>
  <input type="submit" class="btn btn-primary mt-4" value="Ingresar">
</form>
```

Fuente: elaboración propia.

Figura 50. Código salida

```

<table id="tabla" class="table table-striped-dark table-bordered" cellspacing="0" width="100%">
  <thead>
    <tr>
      <th scope="col">Id</th>
      <th scope="col">Nombre Usuario</th>
      <th scope="col">Nombre</th>
      <th scope="col">Primer Apellido</th>
      <th scope="col">Segundo Apellido</th>
      <th scope="col">Tipo Usuario</th>
      <th scope="col">Estado</th>
      <th scope="col">Acciones</th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody id='tablas'>
    <?php
      while($datos = $respuesta->fetch_object()){
    >
      <tr>
        <td> <?php echo $datos->Id; ?> </td>
        <td> <?php echo $datos->Nombre_Usuario; ?> </td>
        <td> <?php echo $datos->Nombre; ?> </td>
        <td> <?php echo $datos->Apellido_1; ?> </td>
        <td> <?php echo $datos->Apellido_2; ?> </td>
        <td> <?php echo $datos->Tipo; ?> </td>
        <td> <?php echo $datos->Estado; ?> </td>
        <td>
          <button class="btn btn-warning buttonUpdate" data-toggle="modal" data-target="#modalUpdate" onclick="datosModal('<?php
            echo $datos->Id, '|', $datos->Nombre_Usuario, '|', $datos->Nombre, '|', $datos->Apellido_1, '|', $datos->Apellido_2,
            '|', $datos->Tipo, '|', $datos->Estado; ?>')">
            Modificar
          </button>
        </td>
      </tr>
    <?php } ?>
  </tbody>
</table>

```

Fuente: elaboración propia.

En la imagen anterior se muestra cómo se reciben los datos y son mostrados por medio de un “while” para realizar el corrido y mostrar la información por medio de una tabla.

Procesos.

Para los procesos y la programación o los códigos más importantes, están en MySQL por medio de procedimientos almacenados, disparadores, funciones y vistas que realizan los procesos principales del sistema como inserción, modificación, muestra de información y cálculos.

Figura 51. Código para insertar tareas

```

CREATE PROCEDURE sp_insert_tarea(vFecha_Inicio datetime, vFecha_Fin datetime, vId_colaborador int, vDescripcion varchar(100), vId_Proyecto int)
BEGIN
  DECLARE EXIT HANDLER FOR 1062
    SELECT 'Se esta duplicando un registro' AS msg;
  DECLARE EXIT HANDLER FOR 1172
    SELECT 'Ya existe una tarea asignada para este colaborador' AS msg;

  IF EXISTS (SELECT * FROM tarea t WHERE t.Id_Colaborador = vId_Colaborador AND vFecha_Inicio BETWEEN t.Fecha_Inicio AND t.Fecha_Fin) THEN
    SELECT 'Este colaborador ya tiene asignada una tarea' AS Mensaje;
    call error();
  ELSE
    INSERT INTO tarea (Descripcion, Id_Colaborador, Id_Proyecto, Fecha_Inicio, Fecha_Fin, Estado)
    VALUES (vDescripcion, vId_Colaborador, vId_Proyecto, vFecha_Inicio, vFecha_Fin, 'S');
  END IF;
END

```

Fuente: elaboración propia.

Figura 52. Código para calcular totales de presupuesto

```

CREATE TRIGGER Monto_Presupuesto_Update
AFTER UPDATE
ON presupuesto_detalle
FOR EACH ROW
BEGIN
    UPDATE presupuesto
    SET Costo_Materiales = (SELECT SUM(Monto) FROM presupuesto_detalle WHERE Mano_Obra = 'F' AND Id_Presupuesto = NEW.Id_Presupuesto),
        Costo_MObra = (SELECT SUM(Monto) FROM presupuesto_detalle WHERE Mano_Obra = 'T' AND Id_Presupuesto = NEW.Id_Presupuesto),
        Monto_Ingenieria = ((Costo_Materiales + Costo_MObra) * (Ingenieria / 100)),
        Monto_Transporte = ((Costo_Materiales + Costo_MObra) * (Transporte / 100)),
        Monto_Herramientas = ((Costo_Materiales + Costo_MObra) * (Herramientas / 100)),
        Monto_CCSS = (Costo_MObra * (CCSS / 100)),
        Monto_Margen = ((Costo_Materiales + Costo_MObra) / (1 - (Margen / 100))) - (Costo_Materiales + Costo_MObra),
        Otros_Costos = Monto_Ingenieria + Monto_Transporte + Monto_Herramientas + Monto_CCSS
    WHERE Id = NEW.Id_Presupuesto;
    IF OLD.Id_Presupuesto != NEW.Id_Presupuesto THEN
        UPDATE presupuesto
        SET Costo_Materiales = (SELECT SUM(Monto) FROM presupuesto_detalle WHERE Mano_Obra = 'F' AND Id_Presupuesto = OLD.Id_Presupuesto),
            Costo_MObra = (SELECT SUM(Monto) FROM presupuesto_detalle WHERE Mano_Obra = 'T' AND Id_Presupuesto = OLD.Id_Presupuesto)
        WHERE Id = OLD.Id_Presupuesto;
    END IF;

    UPDATE gasto
    SET Monto = NEW.Monto
    WHERE Id_Presupuesto_Detalle = NEW.Id;
END;

```

Fuente: elaboración propia.

Para los totales y cálculos que se ven implicados en inserción de líneas en el presupuesto o bien en la modificación de estos, se utilizan “triggers” o disparadores para actualizar la información de los totales en cuanto se inserten o modifiquen los valores que afecten la suma o este tipo de cálculos.

Figura 53. Vistas para muestra de datos

```

CREATE OR REPLACE VIEW vs_tareas_all AS
SELECT t.Id, p.Nombre, t.Descripcion, CONCAT_WS(' ', per.Nombre, per.Apellido_1) AS Colaborador, t.Fecha_Inicio, t.Fecha_Fin,
CASE t.Estado WHEN 'P' THEN 'En proceso' WHEN 'F' THEN 'Finalizado' WHEN 'S' THEN 'Sin iniciar' END AS Estado,
CASE
    WHEN t.Fecha_Fin < NOW() AND t.Estado = 'P' THEN 'Atrasado'
    WHEN t.Fecha_Fin < NOW() AND t.Estado = 'S' THEN 'Crítico'
    WHEN t.Fecha_Fin < NOW() AND t.Estado = 'F' THEN 'Listo'
    WHEN t.Fecha_Inicio > NOW() AND t.Estado = 'S' THEN 'Sin acciones requeridas'
    WHEN t.Fecha_Inicio > NOW() AND t.Estado = 'F' THEN 'Excelente'
    WHEN t.Fecha_Inicio > NOW() AND t.Estado = 'P' THEN 'Adelantado'
    WHEN t.Fecha_Inicio < NOW() AND t.Estado = 'S' THEN 'Atrasado'
    WHEN t.Fecha_Inicio < NOW() AND t.Fecha_Fin > NOW() AND t.Estado = 'P' THEN 'Tiempo adecuado'
END AS Calificacion
FROM tarea t INNER JOIN colaborador c
ON t.Id_Colaborador = c.Id INNER JOIN proyecto p
ON t.Id_Proyecto = p.Id INNER JOIN persona per
ON c.Id_Persona = per.Id

```

Fuente: elaboración propia.

La imagen anterior presenta un ejemplo de los códigos o vistas para mostrar la información necesitada con detalles que no se almacenan directamente en la base de datos, esta lógica se realiza en MySQL y es presentada por medio de PHP en el sistema.

Figura 54. Funciones para encontrar validar medidas en productos

```
CREATE FUNCTION fn_findProduct(vId int)
RETURNS VARCHAR(100)
DETERMINISTIC
BEGIN

DECLARE vRespuesta varchar(100);

IF EXISTS(SELECT Metro_Cuadrado FROM vs_producto_all WHERE Id = vId)
THEN
  IF ((SELECT Metro_Cuadrado FROM vs_producto_all WHERE Id = vId) = 0) THEN
    SET vRespuesta = 'Producto no cuenta con medidas';
  ELSE
    SET vRespuesta = (SELECT Metro_Cuadrado FROM vs_producto_all WHERE Id = vId);
  END IF;
ELSE
  SET vRespuesta = 'Producto no cuenta con medidas';
END IF;

RETURN vRespuesta;
```

Fuente: elaboración propia.

Para la validación en algunos casos como de usuario o propiedades de los productos se utilizan funciones para retornar una respuesta y ser utilizada de manera definida en el sistema y poder concretar alguna otra función.

Validaciones.

Para las validaciones, se utiliza Bootstrap para dar muestra de los errores por medio de la manipulación de JQuery en HTML. Esta validación se realiza por un “plug in” en JQuery llamado JQuery Validator, a continuación, se muestra un ejemplo y variables para realizar la validación adecuada.

Figura 55. Reglas para validación

```

/***** Rules de validator *****/
jQuery.validator.addMethod("textolatino", function(value, element) {
    // Permite texto latino
    return this.optional( element ) || /^[a-zA-ZáéíóúàèìòùÀÈÌÒÙÁÉÍÓÚÑÜ_\.s]+$/i.test( value );
}, 'Por favor ingrese únicamente valores válidos');

jQuery.validator.addMethod("usuario", function(value, element) {
    // Permite números y letras
    return this.optional( element ) || /^[0-9a-zA\S]+$/i.test( value );
}, 'Por favor ingrese únicamente valores válidos');

jQuery.validator.addMethod("textolatino_Num", function(value, element) {
    // Permite texto latino
    return this.optional( element ) || /^[0-9a-zA-ZáéíóúàèìòùÀÈÌÒÙÁÉÍÓÚÑÜ_\.s]+$/i.test( value );
}, 'Por favor ingrese únicamente valores válidos');

jQuery.validator.addMethod("cedula", function(value, element) {
    // Permite texto latino
    return this.optional( element ) || /^[1-9][0-9]*$/i.test( value );
}, 'Por favor ingrese una cédula válida. Cédula Física (X-XXXX-XXXX) ó Cédula Jurídica (X-XXX-XXXXXX) * No incuya los guiones (-)');

jQuery.validator.addMethod("moneda", function(value, element) {
    // Permite texto latino
    return this.optional( element ) || /^[0-9]*\.[0-9]*$/i.test( value );
}, 'Por favor ingresar el valor con el siguiente formato: ##.##');

$.validator.addMethod('requiredNotBlank', function(value, element) {
    return $.validator.methods.required.call(this, $.trim(value), element);
}, 'Por favor, no inicie con un espacio vacío');

```

Fuente: elaboración propia.

El código anterior son las reglas que se definen para validar si los datos utilizados en la inserción o modificación de datos son correctos.

A continuación, se muestra en la imagen la función *validate*, esta realiza según los parámetros indicados en el código anterior la validación, en caso de cumplirlo la variable *login*, sería verdadero y podría ser utilizada la información del formulario en otra función y, en caso negativo, dispara un mensaje de error.

Figura 56. Código para cumplir con validaciones

```
/** ***** Formulario Login ***** */
var login = $("#login").validate({
  rules: {
    Nombre_Usuario: {
      required: true
    },
    Pass: {
      required: true
    }
  },
  errorPlacement: function ( error, element ) {
    if( element.parent().hasClass('input-group') ) {
      error.insertAfter( element.parent() );
    } else {
      error.insertAfter( element );
    }
  }
});
```

Fuente: elaboración propia.

Módulos.

Módulo para realizar presupuesto.

A continuación, se muestran los códigos para realizar un presupuesto.

Figura 57. Código para crear un proyecto

```
CREATE PROCEDURE sp_insert_proyecto(vNombre varchar(100), vId_Tipo_Proyecto int, vIdentificacion varchar(100), vId_Colaborador int, vId_Provincia
varchar(100), vDireccion text, vId_Complejidad int, vFabricacion decimal(10,2), vInstalacion decimal(10,2), vIngenieria decimal(10,2), vTransporte
decimal(10,2), vHerramientas decimal(10,2), vCCSS decimal(10,2), vMargen decimal(10, 2))
BEGIN
  DECLARE _IdCliente int;
  DECLARE _IdProyecto int;

  IF EXISTS (SELECT Id FROM vs_cliente_all WHERE Cedula = vIdentificacion)
  THEN
    SELECT Id INTO _IdCliente
    FROM vs_cliente_all
    WHERE Cedula = vIdentificacion;

    INSERT INTO proyecto (Nombre, Id_Tipo_Proyecto, Id_Cliente, Id_Colaborador, Direccion, Id_Complejidad, Id_Provincia)
    VALUES (vNombre, vId_Tipo_Proyecto, _IdCliente, vId_Colaborador, vDireccion, vId_Complejidad, vId_Provincia);

    IF EXISTS (SELECT Id FROM proyecto WHERE Nombre = vNombre) THEN
      SELECT Id INTO _IdProyecto
      FROM proyecto
      WHERE Nombre = vNombre;

      INSERT INTO presupuesto (Id_Proyecto, Fabricacion, Instalacion, Ingenieria, Transporte, Herramientas, CCSS, Margen)
      VALUES (_IdProyecto, vFabricacion, vInstalacion, vIngenieria, vTransporte, vHerramientas, vCCSS, vMargen);
    END IF;
  END IF;
END
```

Fuente: elaboración propia.

Este código es el utilizado para la creación de un proyecto, por medio de PHP y Ajax con JQuery se envía la información a MySQL y este procesa la información para la creación del proyecto.

Luego de la creación del proyecto y siguiendo el mismo esquema anterior se envía la información para la creación de las líneas o detalle del presupuesto que es asignado al proyecto anteriormente realizado. Los cálculos realizados se hacen de manera automática por medio de los disparadores para actualizar los totales, luego de la creación de un proyecto e inserción de detalles en los proyectos.

Figura 58. Código agregar detalle a presupuestos parte 1

```

CREATE PROCEDURE sp_insert_presupuesto_detalle(vId_Presupuesto int, vTipo char(1), vCantidad int, vId_Producto int, vId_Mano_Obra int)
BEGIN
    DECLARE _Descripcion varchar(100);
    DECLARE _Monto decimal(10,2);
    DECLARE _Id_Proyecto, _Id_Presupuesto_Detalle int;
    DECLARE EXIT HANDLER FOR 1062
        SELECT 'Se esta duplicando un registro' AS msg;
    DECLARE EXIT HANDLER FOR 1172
        SELECT 'Ya existe este producto en el presupuesto' AS msg;

    IF EXISTS (SELECT pro.Id FROM proyecto pro INNER JOIN presupuesto pre ON pre.Id_Proyecto = pro.Id WHERE pre.Id = vId_Presupuesto) THEN

        SELECT pro.Id INTO _Id_Proyecto
        FROM proyecto pro INNER JOIN presupuesto pre
        ON pre.Id_Proyecto = pro.Id
        WHERE pre.Id = vId_Presupuesto;

        -- M = Mano de obra
        IF vTipo = 'M' THEN
            IF EXISTS (SELECT Id_Producto FROM presupuesto pre INNER JOIN presupuesto_detalle pd ON pd.Id_Presupuesto = pre.Id WHERE pre.Id =
                vId_Presupuesto AND pd.Id_Producto = vId_Producto) THEN
                SELECT 'Esta ingresando un producto existente en este presupuesto' AS Mensaje;
                call error();
            ELSE
                INSERT INTO presupuesto_detalle ([Id_Presupuesto, Cantidad, Id_Producto, Mano_Obra, Id_Mano_Obra])
                VALUES (vId_Presupuesto, vCantidad, vId_Producto, 'T', vId_Mano_Obra);
            END IF;
        ELSE
            IF EXISTS (SELECT Id_Producto FROM presupuesto pre INNER JOIN presupuesto_detalle pd ON pd.Id_Presupuesto = pre.Id WHERE pre.Id =
                vId_Presupuesto AND pd.Id_Producto = vId_Producto) THEN
                SELECT 'Esta ingresando un producto existente en este presupuesto' AS Mensaje;
                call error();
            ELSE
                INSERT INTO presupuesto_detalle (Id_Presupuesto, Cantidad, Id_Producto, Mano_Obra)
                VALUES (vId_Presupuesto, vCantidad, vId_Producto, 'F');
            END IF;
        END IF;
    END IF;
END

```

Fuente: elaboración propia.

Figura 59. Código agregar detalle a presupuestos parte 2

```

SELECT p.Nombre, pd.Monto, pd.Id INTO _Descripcion, _Monto, _Id_Presupuesto_Detalle
FROM presupuesto_detalle pd INNER JOIN producto p
ON pd.Id_Producto = p.Id
WHERE Id_Presupuesto = vId_Presupuesto AND Cantidad = vCantidad AND Id_Producto = vId_Producto;

IF EXISTS (SELECT Id_Producto FROM presupuesto pre INNER JOIN presupuesto_detalle pd ON pd.Id_Presupuesto = pre.Id WHERE pre.Id =
    vId_Presupuesto AND pd.Id_Producto = vId_Producto) THEN
    SELECT 'Esta ingresando un producto existente en este presupuesto' AS Mensaje;
ELSE
    INSERT INTO gasto (Descripcion, Monto, Id_Proyecto, Presupuesto, Id_Presupuesto_Detalle)
    VALUES (_Descripcion, _Monto, _Id_Proyecto, 'T', _Id_Presupuesto_Detalle);
END IF;
END

```

Fuente: elaboración propia.

Módulo de asignación de tareas.

Para el módulo de asignación de tareas, se utilizan, de igual manera, los métodos anteriores con PHP, JQuery y MySQL, la característica asociada a este módulo es que no permite asignar tareas a los colaboradores que ya tienen asignaciones en el mismo tiempo o fecha. Los códigos o programación serían los siguientes:

Figura 60. Código para agregar tareas

```

CREATE PROCEDURE sp_insert_tarea(vFecha_Inicio datetime, vFecha_Fin datetime, vId_Colaborador int, vDescripcion varchar(100), vId_Proyecto int)
BEGIN
    DECLARE EXIT HANDLER FOR 1062
        SELECT 'Se esta duplicando un registro' AS msg;
    DECLARE EXIT HANDLER FOR 1172
        SELECT 'Ya existe una tarea asignada para este colaborador' AS msg;

    IF EXISTS (SELECT * FROM tarea t WHERE t.Id_Colaborador = vId_Colaborador AND vFecha_Inicio BETWEEN t.Fecha_Inicio AND t.Fecha_Fin) THEN
        SELECT 'Este colaborador ya tiene asignada una tarea' AS Mensaje;
        call error();
    ELSE
        INSERT INTO tarea (Descripcion, Id_Colaborador, Id_Proyecto, Fecha_Inicio, Fecha_Fin, Estado)
        VALUES (vDescripcion, vId_Colaborador, vId_Proyecto, vFecha_Inicio, vFecha_Fin, 'S');
    END IF;
END

```

Fuente: elaboración propia.

Para mostrar las tareas y ser calificadas, se utilizan vistas en MySQL que evalúan la situación de las tareas y califican según la situación tomando en cuenta el tiempo y estado.

Figura 61. Código para mostrar tareas

```

CREATE OR REPLACE VIEW vs_tareas_all AS
SELECT t.Id, p.Nombre, t.Descripcion, CONCAT_WS(' ', per.Nombre, per.Apellido_1) AS Colaborador, t.Fecha_Inicio, t.Fecha_Fin,
CASE t.Estado WHEN 'P' THEN 'En proceso' WHEN 'F' THEN 'Finalizado' WHEN 'S' THEN 'Sin iniciar' END AS Estado,
CASE
    WHEN t.Fecha_Fin < NOW() AND t.Estado = 'P' THEN 'Atrasado'
    WHEN t.Fecha_Fin < NOW() AND t.Estado = 'S' THEN 'Critico'
    WHEN t.Fecha_Fin < NOW() AND t.Estado = 'F' THEN 'Listo'
    WHEN t.Fecha_Inicio > NOW() AND t.Estado = 'S' THEN 'Sin acciones requeridas'
    WHEN t.Fecha_Inicio > NOW() AND t.Estado = 'F' THEN 'Excelente'
    WHEN t.Fecha_Inicio > NOW() AND t.Estado = 'P' THEN 'Adelantado'
    WHEN t.Fecha_Inicio < NOW() AND t.Estado = 'S' THEN 'Atrasado'
    WHEN t.Fecha_Inicio < NOW() AND t.Fecha_Fin > NOW() AND t.Estado = 'P' THEN 'Tiempo adecuado'
END AS Calificación
FROM tarea t INNER JOIN colaborador c
ON t.Id_Colaborador = c.Id INNER JOIN proyecto p
ON t.Id_Proyecto = p.Id INNER JOIN persona per
ON c.Id_Persona = per.Id

```

Fuente: elaboración propia.

Módulo balance de presupuesto.

Para el balance el presupuesto, la programación encargada para cumplir con este módulo continúa siendo MySQL, por medio de una vista que evalúa toda la situación del proyecto.

Figura 62. Código para mostrar balance de proyecto

```
CREATE OR REPLACE VIEW vs_balance AS
SELECT
  p.Id,
  p.Nombre,
  pre.Costo_Materiales,
  pre.Costo_MObra,
  pre.Monto_Ingenieria,
  pre.Monto_Transporte,
  pre.Monto_Herramientas,
  pre.Monto_CCSS,
  pre.Otros_Costos,
  pre.IV,
  pre.Monto_Margen,
  pre.Total,
  (IFNULL((SELECT SUM(g.Monto) FROM gasto g WHERE g.Id_Proyecto = p.Id AND g.Presupuesto = 'T'), 0) + Otros_Costos + IV) AS Gastos_Presupuestados,
  IFNULL((SELECT SUM(g.Monto) FROM gasto g WHERE g.Id_Proyecto = p.Id AND g.Presupuesto IS NULL AND g.Concretado = 'T'), 0) AS
  Gastos_No_Presupuestados,
  IFNULL((SELECT SUM(g.Monto) FROM gasto g WHERE g.Id_Proyecto = p.Id AND g.Concretado = 'T') + Otros_Costos + IV), 0) AS Gastos_Concretados,
  (SELECT IFNULL(Gastos_Concretados, 0)) AS Total_Gastos,
  ROUND((SELECT Gastos_Presupuestados / Total_Gastos * 100), 2) AS Asertividad_Presupuesto_Gastos,
  IFNULL((SELECT SUM(i.Monto) FROM ingreso i WHERE i.Id_Proyecto = p.Id), 0) AS Ingresos,
  IFNULL((SELECT IFNULL(Ingresos, 0) - Total_Gastos), 0) AS Balance,
  (SELECT IFNULL(Total, 0) - IFNULL(Gastos_Presupuestados, 0)) AS Utilidad_esperada,
  (SELECT Balance - Utilidad_esperada) AS Dif_Utilidad
FROM proyecto p LEFT JOIN gasto g
ON g.Id_Proyecto = p.Id LEFT JOIN ingreso i
ON i.Id_Proyecto = p.Id INNER JOIN presupuesto pre
ON pre.Id_Proyecto = p.Id
GROUP BY p.Id
```

Fuente: elaboración propia.

Pruebas

En esta sección se dará detalle de las pruebas realizadas en el prototipo. Estas pruebas son parte fundamental del desarrollo del sistema, permiten validar y revisar aspectos importantes de la funcionalidad y objetivos del prototipo.

Tabla 19. Pruebas realizadas en sistema

Módulo	Función	Prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido
Login	Ingreso al sistema	Ingresar datos erróneos	Debe mostrarse un error: “Vuelve a intentarlo, se han ingresado	<ul style="list-style-type: none"> En efecto se muestra el mensaje esperado

Módulo	Función	Prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido
			credenciales incorrectas”	
Login	Ingreso al sistema	Ingresar con credenciales correctas	Se debe mostrar un mensaje de éxito para que el usuario conozca que ha logrado ingresar y seguidamente mostrase la pantalla principal	<ul style="list-style-type: none"> • En efecto sucede lo indicado en el resultado esperado
Proyectos	Crear	Enviar espacio en blanco y vacíos en campo nombre de proyecto.	Debe mostrarse en la parte inferior del campo el error presentado, indicando que es necesario este campo y que por favor ingrese texto válido. Adicional no debe dejar continuar con la creación del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Al presionar siguiente se muestra la leyenda: “Este campo es obligatorio.” • Al escribir únicamente texto en blanco el error muestra: “Por favor ingresar texto válido.”.
Proyectos	Crear	Enviar espacios en	Debe mostrarse en la parte	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de dejar un

Módulo	Función	Prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido
		blanco, vacíos, y textos en porcentaje de costos.	inferior del campo el error presentado, indicando que es necesario este campo y que por favor ingrese texto válido. Adicional no debe dejar continuar con la creación del proyecto. Cuando detecta un texto debe indicar: “Por favor, escribe un número válido.”	<p>espacio vacío, muestra en pantalla error y que se debe verificar la información ingresada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si se coloca texto indica que debe ingresar números válidos. • En caso de enviar texto vacío, solicita que se escriban números válidos.
Proyectos	Modificar	Enviar espacios en blanco, vacíos, y textos en porcentaje de costos.	Debe mostrarse en la parte inferior del campo el error presentado, indicando que es necesario este	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de dejar un espacio vacío, muestra en pantalla error y que se debe verificar la

Módulo	Función	Prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido
			campo y que por favor ingrese texto válido. Cuando detecta un texto debe indicar: “Por favor, escribe un número válido.”	información ingresada. <ul style="list-style-type: none"> • Si se coloca texto indica que debe ingresar números válidos. • En caso de enviar texto vacío, solicita que se escriban números válidos.
Proyectos	Modificar	Enviar espacios en blanco, vacíos, y textos en porcentaje de costos.	Debe mostrarse en la parte inferior del campo el error presentado, indicando que es necesario este campo y que por favor ingrese texto válido. Cuando detecta un texto debe	<ul style="list-style-type: none"> • En caso de dejar un espacio vacío, muestra en pantalla error y que se debe verificar la información ingresada. • Si se coloca texto indica que debe

Módulo	Función	Prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido
			indicar: “Por favor, escribe un número válido.”	<p>ingresar números válidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de enviar texto vacío, solicita que se escriban números válidos.
Proyectos	Crear	Creación exitosa de proyecto.	El sistema debe crear un proyecto, mostrar en pantalla que se realizó con éxito y mostrar la ventana de gestionar proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Se cumple con el resultado esperado.
Presupuesto	Eliminar	Eliminar una línea del presupuesto	El sistema debe mostrar una advertencia primeramente indicando si está seguro y que esta acción no puede revertirse	<ul style="list-style-type: none"> • Sucede como se esperaba en el resultado esperado, se muestra la advertencia y elimina la

Módulo	Función	Prueba	Resultado esperado	Resultado obtenido
				línea del presupuesto
Tareas	Crear	Asignar tareas a un colaborador con una tarea ya asignada a la misma hora	Se debe de mostrar un mensaje indicando que este colaborador ya tiene asignada una tarea	<ul style="list-style-type: none"> • Se cumple el resultado esperado
Tareas	Modificar	Cambiar estado de la tarea	Se debe de actualizar o modificar sin ningún tipo de problema.	<ul style="list-style-type: none"> • Se cumple el resultado esperado
Gastos	Insertar	Inserción de gastos automáticos al insertar costos en el presupuesto	Al ingresar un costo en el presupuesto se deben de registrar automáticamente	<ul style="list-style-type: none"> • Se produce la inserción de los gastos automáticos correctamente.
Gastos	Insertar	Inserción de gastos no presupuestados	Se deben ingresar los gastos no presupuestados y automáticamente concretarse	<ul style="list-style-type: none"> • Se ingresan correctamente y se concretan los gastos.

REFERENCIAS

- Alegsa, L. (14 de Julio de 2016). *Definición de Servidor*. Obtenido de Alegsa: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/servidor.php>
- Alvarez, S. (2006). *desarrolloweb.com*. Obtenido de Conceptos básicos y definiciones sobre programación: <https://desarrolloweb.com/articulos/2357.php>
- APA, N. (s.f.). *El marco metodológico de la tesis ¿Cómo elaborarlo?* Obtenido de Normas APA: <http://normasapa.net/marco-metodologico-tesis/>
- Baptista, P., Fernández, C., & Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Baptista, P., Fernández, C., & Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Bustamante, G. (s.f.). *Revista Boliviana*. Obtenido de Aproximación al muestreo estadístico en investigaciones científicas.: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682011000700006&script=sci_arttext
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la Investigación Científica*. Lima: San Marcos.
- Concepto.de. (2017). *Concepto de proyecto*. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/que-es-proyecto/>
- Concepto.de. (2018). *Concepto de dato*. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/dato/>
- Definición ABC. (2010). *Definición de Tarea*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/general/tarea.php>
- Di Stefano, V., & Alderete, V. (s.f.). *El costeo objetivo: sus defectos de aplicación algunas propuestas de mejora y superación*. Argentina.
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. México: Departamento de Investigación en Educación Médica, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Economía Simple. (s.f.). *economíasimple.net*. Obtenido de Definición de Insumos: <https://www.economiasimple.net/glosario/insumos>
- EcuRed. (s.f.). *Programa (informática)*. Obtenido de EcuRed: [https://www.ecured.cu/Programa_\(inform%C3%A1tica\)](https://www.ecured.cu/Programa_(inform%C3%A1tica))

- Emprendepyme.net. (s.f.). *¿Qué es un presupuesto?* Obtenido de Emprendepyme.net:
<https://www.emprendepyme.net/que-es-un-presupuesto.html>
- Factufacil. (s.f.). *Cómo hacer un buen seguimiento de proyectos.* Obtenido de Factufacil.es:
<https://www.factufacil.es/como-hacer-un-buen-seguimiento-de-proyectos.html>
- Flores, J. (s.f.). *¿Qué es HTML?* Obtenido de Código Facilito:
<https://codigofacilito.com/articulos/que-es-html>
- González, M., & Maranto, M. (2015). *Fuentes de información.* Obtenido de
<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16700/LECT132.pdf>
- IBM Knowledge Center. (s.f.). *Claves primarias y foráneas.* Obtenido de IBM Knowledge Center:
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS9UM9_9.1.2/com.ibm.datatools.dimensional.ui.doc/topics/c_dm_primary-foreignkeys.html
- JQuery. (s.f.). *¿Qué es jQuery?* Obtenido de JQuery: <https://jquery.com/>
- Kendal, K., & Kendall, J. (2011). *Análisis y diseño de sistemas.* México: Pearson Educación.
- Kvale, S. (2011). *Las entrevistas en investigación cualitativa.* Madrid: Ediciones Morata, S.L.
- Lang y Asociados. (s.f.). *Contratos de construcción.* Obtenido de Lang y Asociados:
https://www.langcr.com/esp/contratos_construccion.html
- Librosweb. (s.f.). *¿Qué es CSS?* Obtenido de Librosweb: <https://librosweb.es/libro/css/capitulo-1.html>
- López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación . *Revista de Educación*, 167-179.
- Microsoft. (s.f.). *Getting Started.* Obtenido de Visual Studio Code:
<https://code.visualstudio.com/docs>
- Millán, M. (2012). *Fundamentos de bases de datos.* Cali: Universidad del Valle.
- Moreno, E. (10 de Agosto de 2013). *Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis.* Obtenido de Metodología de Investigación Científica.: <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/las-variables-y-su-operacionalizacion.html>
- Navarro, S. (10 de Julio de 2014). *Innovación de dirección de proyectos.* Obtenido de Tipos de Contratos. Cómo hacer la mejor elección.:
<https://www.cursodireccionproyectos.com/2014/07/tipos-de-contratos-y-como-hacer-la-mejor-eleccion/>

- Norton, P. (2000). *Introducción a la computación*. México: McGraw-Hill.
- Oracle. (s.f.). *MySQL*. Obtenido de Oracle: <https://www.oracle.com/es/mysql/>
- Ozyasar, H. (2018). *Cuida tu dinero*. Obtenido de ¿Cuál es el propósito de un balance general de presupuesto?: <https://www.cuidatudinero.com/13155283/cual-es-el-proposito-de-un-balance-general-de-presupuesto>
- Padial, J. (s.f.). *Ajax con jQuery, JSON y PHP: ejemplo paso a paso*. Obtenido de CYBMETA: <https://cybmeta.com/ajax-con-json-y-php-ejemplo-paso-a-paso>
- Pérez, D. (2007). *¿Qué es Javascript?* Obtenido de Maestros del Web: <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>
- Pérez, D. (2007). *¿Qué son las bases de datos?* Obtenido de maestrosdelweb.com: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>
- Pérez, J. (2018). *Definición de instalación*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/instalacion/>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2012). *Definición de producto*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/producto/>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2013). *Definición de balance*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/balance/>
- Pérez, J., & Merino, M. (2015). *Definición de Prototipo*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/prototipo/>
- Php. (s.f.). *php*. Obtenido de php: <http://php.net/>
- phpMyAdmin. (s.f.). *Acerca de*. Obtenido de phpMyAdmin: <https://www.phpmyadmin.net/>
- Promonegocios.net. (s.f.). *¿Qué es Información?* Obtenido de Promonegocios.net: <https://www.promonegocios.net/mercadotecnia/que-es-informacion.html>
- RANDOM Materials and Equipment S.A. (2008). *Presentación Corporativa*.
- Real Academia Española. (s.f.). *Real Academia Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=CTzcOCM>
- Ruedas, J. (2016). *Dirección y gestión de proyectos de tecnologías de la información en la empresa*. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com>
- Sánchez, J. (s.f.). *Subcontratación*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/subcontratacion.html>

- Significados. (2019). *Significado de Marco de referencia*. Obtenido de Significados: <https://www.significados.com/marco-de-referencia/>
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software*. México: Pearson Educación.
- Stefanu, Y. (16 de junio de 2015). *www.estudiosmercado.com*. Obtenido de Tablas tamaño muestral: <http://www.estudiosmercado.com/tablas-tamano-muestral/>
- Tecnología Informática. (s.f.). *¿Qué es Hardware y Software?* Obtenido de Tecnología Informática: <https://tecnologia-informatica.com/que-es-hardware-y-software/>
- Tuprogramacion.com. (s.f.). *¿Qué es MySQL?* Obtenido de Tuprogramacion.com: <http://www.tuprogramacion.com/glosario/que-es-mysql/>
- Wolf, G. (2015). *Fundamentos de sistemas operativos*. México.

APÉNDICES

Apéndice A. Cuestionario para la encuesta.

Cuestionario de servicio en relación con proyectos de la empresa RAMDOM

El propósito de la encuesta es la detección de problemas relacionados a la gestión de los proyectos RAMDOM y hallar oportunidades de mejora, como parte del proyecto de graduación para la carrera de Ingeniería de Software en la Universidad Internacional de las Américas.

Su participación es muy importante, ya que es miembro vital para la realización y ejecución de los proyectos futuros.

Se agradece su participación en esta encuesta, ya que permite encontrar oportunidades de mejora.

Tiempo aproximado de realización: 5 minutos,

Instrucciones:

1. Leer cuidadosamente cada una de las preguntas.
2. Responder según su experiencia en los procesos relacionados a proyectos.

Cuestionario:

1. ¿Cómo considera el tiempo de respuesta brindado a los clientes interesados en obtener una propuesta para un proyecto?
 - Lenta
 - Normal
 - Rápida
2. ¿Puede un asesor de ventas de manera aproximada brindar un presupuesto de proyecto a un cliente?
 - Sí
 - No
3. ¿Es posible generar un presupuesto de proyecto de manera ágil?
 - Sí
 - No
4. ¿Considera que el uso de una herramienta permita dar un mejor servicio al cliente en relación con los proyectos?
 - Sí
 - No
5. ¿Estaría de acuerdo en que se implemente un sistema para la gestión de proyectos?
 - Sí
 - No

Apéndice B. Guía de Entrevista.

Entrevista a encargado de proyectos RAMDOM

En la siguiente entrevista se tomará nota de los aspectos necesarios para el inicio, ejecución y finalización de un proyecto en la empresa RAMDOM, esto se realizará como parte del proyecto de graduación de Ingeniería de Software en la Universidad Internacional de las Américas.

Instrucciones:

1. Leer cuidadosamente cada una de las preguntas.
2. Responder según su experiencia en los procesos relacionados a proyectos.

1. Describa el proceso para iniciar un proyecto en RAMDOM

2. Describa el proceso de ejecución de un proyecto en RAMDOM

3. Describa el proceso de finalización de un proyecto en RAMDOM

4. ¿Cuáles son las variables necesarias para iniciar y brindar un presupuesto de proyecto?

5. ¿Existe alguna herramienta para presupuestar proyectos? En caso afirmativo, ¿considera esta como una herramienta que cumple las necesidades para dar un presupuesto acertado?

6. ¿Cómo se lleva el control de asignación de tareas para la ejecución de los proyectos? En caso de no existir alguna herramienta, ¿considera que una herramienta de esta clase pueda ayudar a la gestión de los proyectos?

7. ¿Considera necesario llevar un control individualizado de tareas por proyecto o bien de manera grupal?

8. Mencione a las personas encargadas en la asignación y supervisión de las tareas por ejecutar en proyectos.

Apéndice C. Respuestas de entrevistas.

1. Describa el proceso para iniciar un proyecto en RAMDOM

Respuesta 1:

1. El primer paso es recibir los planos con el requerimiento. 2. Una vez analizados los planos, se procede a dar un precio estimado por m². Importante que los proyectos incluyen: Materiales y Accesorios, Mano de Obra, Margen y Otros Costos (Ingeniería, Transportes, Herramientas y Equipos, Seguros - cuota patronal y otros). 3. Una vez aprobado el precio aproximado, se procede a ir al proyecto a verificar medidas y recotizar los adicionales o rectificaciones que hagan falta. 4. Se realizan los planos de taller, según corresponda, para aprobación del cliente. 5. Una vez aprobados los planos de taller, se inicia la producción.

Respuesta 2:

Atención al Cliente en nuestra oficina o en su oficina, revisar el alcance del proyecto, explicarle todos los productos que ofrece RAMDOM, luego de que el cliente se decide por el producto a utilizar, se solicitan los planos para la elaboración de la cotización o si es necesario tomar medidas en sitio. Se realiza el cálculo de materiales y equipos y logística a utilizar para la instalación, para su valoración. Se presenta la cotización y si es aprobada por el cliente, este debe realizar un pago por el adelanto y firmar un contrato si se requiere por la magnitud proyecto. RAMDOM debe entregar un plan de trabajo con tiempos de producción y ejecución.

2. Describa el proceso de ejecución de un proyecto en RAMDOM

Respuesta 1:

1. Con los planos de taller, se inicia la producción de paneles en RAMDOM. Los mismos se realizan con router Dewalt (o similar) y actualmente no se lleva un indicador de cuántos paneles se producen al día ni cuánto avance del proyecto se lleva, esto es totalmente manual y subjetivo. Lo anterior en el caso de ALCOBON. Para otros materiales no hay producción, sino solamente instalación. 2. Se procede a instalar los paneles en el proyecto, tampoco se lleva un control de este avance. 3. Se despámpela el material y se dan acabados finales. En el caso de ALCOBON. 4. Para otras marcas, solamente se agenda un día, se lleva el material, se instala y listo.

Respuesta 2:

El proyecto ya fue aprobado y se firmó el Contrato si fuese necesario, el encargado del proyecto debe revisar la lista de materiales y equipos cotizados, plan de trabajo para conocer las prioridades y fechas, generar la lista del personal que realizara el trabajo de producción e instalación. Se realiza una visita previa al Proyecto para coordinar el inicio de los trabajos con el encargado de instalación. Si el proyecto lo requiere, se debe solicitar una bodega para almacenar materiales, guardar herramientas y vestidor. Para iniciar la ejecución, el encargado del proyecto deberá utilizar los planos de instalación generados por el Dpto. técnico de RAMDOM. El encargado del proyecto debe recibir el material despachado en buenas condiciones para su correcta instalación. El encargado del proyecto debe realizar una inspección de los trabajos que se están realizando, según lo acordado en la Cotización.

3. Describa el proceso de finalización de un proyecto en RAMDOM

Respuesta 1:

1. Se verifican las medidas cotizadas versus las instaladas. 2. Se procede a verificar con el cliente en sitio para su aprobación. 3. Una vez aprobado por el cliente, se le entrega un "Acta de Entrega de Proyecto". Esta es un papel físico y no se documenta en ningún sitio digital como respaldo. 4. Se cobra el monto restante y se finaliza el proyecto.

Respuesta 2:

El encargado del proyecto lleva un control manual de las tareas realizadas y las diferentes inspecciones realizadas en el proyecto. Al finalizar el proyecto, se elabora un Acta de entrega que se firmara en conjunto con el cliente o encargado del proyecto (Cliente), donde consta que el proyecto se entrega en perfecto estado, además se entrega una Carta de garantía por los materiales instalados.

4. ¿Cuáles son las variables necesarias para iniciar y brindar un presupuesto de proyecto?

Respuesta 1:

Para brindar un presupuesto de un proyecto en general se requiere:

1. Medidas del área a implementar.
2. Producto escogido en cuanto a línea y diseño.
3. Precio por m².
4. Planos actualizados.

5. Costo de los materiales.
6. Zona geográfica.
7. Margen deseado con un 20 % mínimo.
8. Nombre del cliente.
9. Ejecutivo de ventas.
10. Total de m2.
11. Cantidad de personal requerido.
12. Días en los que se requiere que se entregue el proyecto.
13. Complejidad del proyecto:
 - 13.1 A1- Altamente Complejo - Más de 3 pisos o más de 3 paneles por m2
 - 13.2 A2 - Complejo - 3 pisos o menos de 3 paneles por m2
 - 13.3 A3- Sencillo - Menos de 2 pisos o 1 panel por m2

14. Costos fijos:

Los costos de fabricación e instalación, así como los de ingeniería, transportes, herramientas y equipos y Seguros / Cuota patronal están calculados de tal manera que cubran nuestros costos operativos y serían los siguientes:

14.1 Fabricación	\$5
14.2 Instalación	\$25
14.3 Ingeniería	1 %
14.4 Transportes	3 %
14.5 Herramientas y equipos	1 %
14.6 Seguros / Cuota Patronal	26.3 %

15. Tipo de Cambio: El tipo de cambio se debe actualizar cada vez que se cotiza un proyecto.
16. Este costeo debe estar respaldado en la carpeta del proyecto correspondiente, junto con todo el historial de cotizaciones enviadas al cliente.

Respuesta 2:

Las variables son: el producto, las medidas del área, ubicación, fecha de entrega y un precio inicial para calcular la Cotización base. Si el Cliente solicita una revisión del precio, esta cotización debe ser revisada por el encargado de Proyecto para poder presentar la mejor oferta al Cliente.

5. ¿Existe alguna herramienta para presupuestar proyectos? En caso afirmativo, ¿considera esta como una herramienta que cumple las necesidades para dar un presupuesto acertado?

Respuesta 1:

No existe ninguna herramienta actualmente, se utiliza un formato en Excel que es completamente manipulable por cualquier usuario de la organización.

Respuesta 2:

En la actualidad se utilizan hojas de cálculo en Excel. lo cual no es la mejor forma para poder cotizar, por ser una herramienta modificable y sin control de errores.

6. ¿Cómo se lleva el control de asignación de tareas para la ejecución de los proyectos? En caso de no existir alguna herramienta, ¿considera que una herramienta de esta clase pueda ayudar a la gestión de los proyectos?

Respuesta 1:

No existe ninguna herramienta y se asignan de manera verbal, individual y manual. Una herramienta es sumamente necesaria para poder llevar este control de gastos, de horas invertidas en mano de obra, en materiales, ver el avance del proyecto, los cuellos de botella respectivos, los gastos innecesarios, los materiales desperdiciados, la efectividad del proyecto y su rentabilidad.

Respuesta 2:

El control de asignación de tareas es manual, no existe una herramienta. Si nos puede ayudar para el control y optimizar el tiempo de cada actividad.

7. ¿Considera necesario llevar un control individualizado de tareas por proyecto o bien de manera grupal?

Respuesta 1:

¡Por supuesto! Es sumamente necesario para poder medir las horas hombre invertidas según lo cotizado. Y debe ser individual y grupal, a manera de resumen.

Respuesta 2:

Dependerá del tipo de proyecto a ejecutar. el control debería ser grupal o por equipo.

8. Mencione a las personas encargadas en la asignación y supervisión de las tareas por ejecutar en proyectos.

Respuesta 1:

Presidencia: Ramón Moreno

Gerencia General de Proyectos: Rafael Olivar

Gerencia de Operaciones: Jesús Moreno

Gerencia Comercial: Erika Miranda

En ese orden de jerarquía respectivamente.

Respuesta 2:

Ramón Moreno

Jesús Moreno

Erika Miranda

Rafael Olivar.