



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INFORMÁTICA

TESINA

**DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE
COTIZACIONES Y OTRAS FUNCIONES, POR MEDIO DE
MICROSOFT VISUAL STUDIO 2019, PARA LA EMPRESA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS CABEMOLI**

ESTUDIANTE

OSCAR CABEZAS VARGAS

TUTOR

JULIÁN CÓRDOBA SANABRIA

I CUATRIMESTRE, 2022

Tabla de contenido

ÍNDICE DE TABLAS	I
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
CARTA DEL TUTOR	V
CARTA DEL LECTOR	VI
DECLARACIÓN JURADA.....	VII
CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA CONSULTA.....	VIII
DEDICATORIA	IX
AGRADECIMIENTOS.....	X
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL TEMA	1
1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
1.1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual	2
1.1.2 Justificación del Proyecto.....	4
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	8
1.2.1 Problemática.....	8
1.2.2 Problema General.....	10
1.2.3 Problemas Específicos.....	10
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 Objetivo general.....	10
1.3.2 Objetivos específicos	11
1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES	11
1.4.1 Alcance del Proyecto	11
1.4.2 Limitaciones del Proyecto	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 INTRODUCCIÓN	14
2.2 CONTEXTO HISTÓRICO.....	14
2.3 CONTEXTO TEÓRICO	17
2.3.1 Cotizaciones	17
2.3.2 Gestión de recursos.....	18
2.3.3 Software	19
2.3.4 Automatización	20
2.3.5 Requerimientos del sistema.....	21
2.3.6 Base de datos.....	23

2.3.7 Microsoft SQL Server.....	25
2.3.8 Lenguaje de programación	25
2.3.9 Microsoft Visual Studio.....	27
2.3.10 Desarrollo de software	27
2.3.11 Diagramas UML.....	29
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	31
3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.1.1 Tipo de investigación	32
3.1.2 Enfoque de la investigación	32
3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN.....	33
3.2.1 Fuentes primarias	33
3.2.2 Fuentes secundarias.....	34
3.2.3 Sujetos de información.....	35
3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	36
3.3.1 Entrevista.....	36
3.3.2 Encuesta.....	37
3.3.3 Observación.....	37
3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....	39
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
3.5.1 Análisis de requerimientos	40
3.5.2 Diseño del sistema.....	41
3.5.3 Desarrollo del software	41
3.5.6 Pruebas del sistema	41
3.6 MATRIZ DE COHERENCIA	42
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	43
4.1 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO U OPERATIVO	44
4.1.1 Cotizaciones	45
4.1.2 Control de planilla de empleados	47
4.1.3 Solicitud de precios de materiales.....	49
4.1.4 Reportes	50
4.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO	51
4.2.1 Infraestructura de TI.....	51
4.3 DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN	52
4.3.1 Herramienta de aplicación	52
4.3.2 Análisis de resultados	53

4.4 BRECHAS O CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO	59
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE PROYECTO	60
5.2 REQUERIMIENTOS	61
5.2.1 Requerimientos funcionales	61
5.2.2 Requerimientos no funcionales	63
5.2.3 Clasificación de los requerimientos	64
5.2.4 Especificación de los requerimientos	64
5.3 DISEÑO DE LA PROPUESTA	72
5.3.1 Casos de Uso	72
5.3.2 Diagramas de secuencia	87
5.3.3 Diagrama entidad-relación	94
5.3.4 Diseño o interfaz de las páginas	97
5.4 DESARROLLO DEL SOFTWARE	108
5.4.1 Inicio de sesión	109
5.4.2 Registrar nuevo usuario	110
5.4.3 Restablecer contraseña	111
5.4.4 Página principal del sistema	112
5.4.5 Menú	113
5.4.6 Cotizaciones	114
5.4.7 Control de planilla	124
5.4.8 Solicitud de precio	130
5.4.9 Gestionar catálogo	135
5.5 PRUEBAS DEL SISTEMA	136
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO	161
6.1 CONCLUSIONES	162
6.1.1 Conclusión nro. 1	162
6.1.2 Conclusión nro. 2	162
6.1.3 Conclusión nro. 3	163
6.1.4 Conclusión nro. 4	164
6.2 RECOMENDACIONES	165
6.2.1 Recomendación nro. 1	165
6.2.2 Recomendación nro. 2	165
6.2.3 Recomendación nro. 3	165
6.2.4 Recomendación nro. 4	166
6.2.5 Recomendación nro. 5	166

CAPÍTULO VII: APÉNDICES Y ANEXOS	167
Apéndice A: Encuesta Diagnostico de Percepción	168
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	171

Índice de tablas

Tabla 1. Sujetos de información.....	35
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	39
Tabla 3. Matriz de coherencia.....	42
Tabla 4. Brechas del diagnóstico.	59
Tabla 5. Nivel de prioridad.	62
Tabla 6. Requerimientos funcionales.	62
Tabla 7. Requerimientos no funcionales	63
Tabla 8. Clasificación de los requerimientos.	64
Tabla 9. Requerimiento REQ-01.....	65
Tabla 10. Requerimiento REQ-02.....	66
Tabla 11. Requerimiento REQ-03.....	67
Tabla 12. Requerimiento REQ-04.....	68
Tabla 13. Requerimiento REQ-05.....	69
Tabla 14. Requerimiento REQ-06.....	70
Tabla 15. Requerimiento REQ-07.....	71
Tabla 16. Caso de uso CDU-01	73
Tabla 17. Caso de uso CDU-02	75
Tabla 18. Caso de uso CDU-03	77
Tabla 19. Caso de uso CDU-04	79
Tabla 20. Caso de uso CDU-05	81
Tabla 21. Caso de uso CDU-06	83
Tabla 22. Caso de uso CDU-07	85
Tabla 23. Caso de prueba CP-01.....	136
Tabla 24. Caso de prueba CP-02.....	137
Tabla 25. Caso de prueba CP-03.....	138
Tabla 26. Caso de prueba CP-04.....	139
Tabla 27. Caso de prueba CP-05.....	140
Tabla 28. Caso de prueba CP-06.....	141
Tabla 29. Caso de prueba CP-07.....	142
Tabla 30. Caso de prueba CP-08.....	143
Tabla 31. Caso de prueba CP-09.....	144

Tabla 32. Caso de prueba CP-10.....	145
Tabla 33. Caso de prueba CP-11.....	146
Tabla 34. Caso de prueba CP-12.....	147
Tabla 35. Caso de prueba CP-13.....	148
Tabla 36. Caso de prueba CP-14.....	149
Tabla 37. Caso de prueba CP-15.....	150
Tabla 38. Caso de prueba CP-16.....	151
Tabla 39. Caso de prueba CP-17.....	152
Tabla 40. Caso de prueba CP-18.....	153
Tabla 41. Caso de prueba CP-19.....	154
Tabla 42. Caso de prueba CP-20.....	155
Tabla 43. Caso de prueba CP-21.....	156
Tabla 44. Caso de prueba CP-22.....	157
Tabla 45. Caso de prueba CP-23.....	158
Tabla 46. Caso de prueba CP-24.....	159
Tabla 47. Caso de prueba CP-25.....	160

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Organigrama.....	3
Ilustración 2. Diagrama de pescado.....	9
Ilustración 3. Diseño de la investigación	40
Ilustración 4. Diagrama de flujo: Cotizaciones.....	46
Ilustración 5. Diagrama de flujo: Control de planilla	48
Ilustración 6. Diagrama de flujo: Solicitud de precios.....	49
Ilustración 7. Diagrama de flujo: Reportes	50
Ilustración 8. Gráfico #1: Análisis de resultados.....	53
Ilustración 9. Gráfico #2: Análisis de resultados.....	54
Ilustración 10. Gráfico #3: Análisis de resultados.....	55
Ilustración 11. Gráfico #4: Análisis de resultados.....	56
Ilustración 12. Gráfico #5: Análisis de resultados.....	57
Ilustración 13. Gráfico #6: Análisis de resultados.....	58
Ilustración 14. Caso de uso CDU-01	74
Ilustración 15. Caso de uso CDU-02.....	76
Ilustración 16. Caso de uso CDU-03.....	78
Ilustración 17. Caso de uso CDU-04.....	80
Ilustración 18. Caso de uso CDU-05.....	82
Ilustración 19. Caso de uso CDU-06.....	84
Ilustración 20. Caso de uso CDU-07.....	86
Ilustración 21. Diagrama de secuencia: Iniciar sesión.....	87
Ilustración 22. Diagrama de secuencia: Menú.....	88
Ilustración 23. Diagrama de secuencia: Cotizaciones.....	89
Ilustración 24. Diagrama de secuencia: Control de planilla.....	90
Ilustración 25. Diagrama de secuencia: Solicitud de precios.....	91
Ilustración 26. Diagrama de secuencia: Reportes.....	92
Ilustración 27. Diagrama de secuencia: Mantenimientos.....	93
Ilustración 28. Diagrama entidad-relación.....	94
Ilustración 29. Diseño de página: Iniciar sesión.....	97
Ilustración 30. Diseño de página: Restablecer contraseña.....	98
Ilustración 31. Diseño de página: Menú.....	99
Ilustración 32. Diseño de página: Cotización.....	100

Ilustración 33. Diseño de página: Nueva cotización.....	101
Ilustración 34. Diseño de página: Control de planilla.....	102
Ilustración 35. Diseño de página: Calcular salario.....	103
Ilustración 36. Diseño de página: Solicitud de precios.....	104
Ilustración 37. Diseño de página: Nueva solicitud de precios.....	105
Ilustración 38. Diseño de página: Mantenimientos.....	106
Ilustración 39. Diseño de página: Mantenimiento módulo.....	107
Ilustración 40. Programa: Iniciar sesión.....	109
Ilustración 41. Programa: Nuevo usuario.....	110
Ilustración 42. Programa: Restablecer contraseña.....	111
Ilustración 43. Programa: Página principal.....	112
Ilustración 44. Programa: Menú.....	113
Ilustración 45. Programa: Cotizaciones.....	114
Ilustración 46. Programa: Nueva cotización.....	115
Ilustración 47. Programa: Cotización.....	116
Ilustración 48. Programa: Agregar servicio.....	117
Ilustración 49. Programa: Servicio agregado.....	117
Ilustración 50. Programa: Agregar material.....	119
Ilustración 51. Programa: Material agregado.....	119
Ilustración 52. Programa: Enviar correo cotización.....	121
Ilustración 53- Programa: Proforma.....	122
Ilustración 54. Programa: Lista de materiales.....	123
Ilustración 55. Programa: Control de planilla.....	124
Ilustración 56. Programa: Detalles del empleado.....	125
Ilustración 57. Programa: Calcular salario.....	126
Ilustración 58. Programa: Lista de salarios.....	127
Ilustración 59. Programa: Nómina de empleado.....	128
Ilustración 60. Programa: Reporte de salarios.....	129
Ilustración 61. Programa: Solicitud de precio.....	130
Ilustración 62. Programa: Solicitud de precio: Materiales.....	131
Ilustración 63. Programa: Nueva solicitud.....	132
Ilustración 64. Detalles de la solicitud.....	133
Ilustración 65. Programa: Enviar solicitud.....	134
Ilustración 66. Programa: Gestionar catálogo.....	135

CARTA DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

San José, 07 de julio de 2022

Maria Isabel Losilla Barrientos
Directora
Ingeniería Informática
Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente

Estimada señora:

El estudiante **OSCAR CABEZAS VARGAS**, cédula de identidad número 1-1580-0990, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE COTIZACIONES Y OTRAS FUNCIONES, POR MEDIO DE MICROSOFT VISUAL STUDIO 2019, PARA LA EMPRESA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CABEMOLI”**, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachiller en Ingeniería Informática.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a) Original del tema	10%	10
b) Cumplimiento de entrega de avances	20%	20
c) Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación	30%	30
d) Relevancia de las conclusiones y recomendaciones	20%	20
e) Calidad, detalle del marco teórico	20%	20
TOTAL		100

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

JULIAN RAQUEL
CORDOBA SANABRIA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por JULIAN RAQUEL CORDOBA SANABRIA (FIRMA)
Fecha: 2022.07.07 18:48:31 -06:00'

Lic. Julián Córdoba Sanabria

Cédula 109640134

CARTA DEL LECTOR

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Escuela de Ingeniería Informática

Estimados señores

El estudiante **Oscar Cabezas Vargas**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado " **DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE COTIZACIONES Y OTRAS FUNCIONES, POR MEDIO DE MICROSOFT VISUAL STUDIO 2019, PARA LA EMPRESA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CABEMOLI**", el cual ha elaborado para obtener su grado de **Bachillerato** en **Ingeniería Informática**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

ALEJANDRO
BOGANTES
SALAZAR
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ALEJANDRO
BOGANTES
SALAZAR (FIRMA)
Fecha: 2022.08.03
10:30:23 -06'00'

Firma:

MSc. Alejandro Bogantes Salazar
Cédula: 303940389

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Oscar Cabezas Vargas, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1580-0990 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Desarrollo de un sistema informático de cotizaciones y otras funciones, por medio de Microsoft Visual Studio 2019, para la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 28 días del mes de junio del año dos mil veintidós.

Oscar Cabezas V _____

Firma del estudiante

Cédula: 1-1580-0990

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA LA CONSULTA

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 25 de agosto de 2022

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Oscar Cabezas Vargas con número de identificación 1-1580-0990 autor (a) del trabajo de graduación titulado "**DESARROLLO DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE COTIZACIONES Y OTRAS FUNCIONES, POR MEDIO DE MICROSOFT VISUAL STUDIO 2019, PARA LA EMPRESA INSTALACIONES ELÉCTRICAS CABEMOLI**" presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Informática; Sí autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Oscar Cabezas V.

Firma y Documento de Identidad

DEDICATORIA

La presente tesina es dedicada a mis padres, los cuales me han brindado todo su apoyo y amor incondicional a lo largo de mi vida; muchos de mis logros se los debo a ustedes, incluido este. Gracias por siempre impulsarme y motivarme a cumplir mis metas.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta aquí y haber culminado con éxito mi carrera; sin él nada de esto sería posible.

A mis familiares, incluida mi prometida, los cuales me han impulsado a finalizar el proceso para graduarme, el cual estuvo en pausa por un tiempo.

De igual manera, agradezco a la Universidad por los conocimientos que me han brindado durante mi estancia y a mi tutor Julián Córdoba, por su guía y consejos durante la realización de esta tesina.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL TEMA

1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual

El presente trabajo se llevará a cabo en la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli, la cual está conformada por técnicos electricistas. La empresa ofrece todo tipo de servicios eléctricos, tanto residenciales como comerciales, desde instalaciones eléctricas hasta colocación de cámaras de seguridad CCTV, entre otros. Su dueño inició el negocio en el año 1976 como un emprendimiento, contando en este momento con alrededor de 45 años de experiencia en el mercado.

Misión:

Brindar a través de nuestros servicios de instalaciones eléctricas un trabajo de calidad a todos nuestros clientes, proporcionando seguridad y confianza en nuestra empresa. (Instalaciones Eléctricas CabeMoli)

Visión:

Convertirnos en una empresa de instalaciones eléctricas reconocida a nivel nacional, en la cual todos sus clientes puedan obtener satisfacción por los trabajos realizados. (Instalaciones Eléctricas CabeMoli)

Objetivos:

- Obtener la confianza de los clientes, dando una excelente primera impresión.
- Ofrecer el mejor servicio en cuanto a instalaciones eléctricas para cubrir con todas las expectativas del cliente.
- Mantener la red eléctrica de los clientes en excelentes condiciones, de manera que requiera un mínimo mantenimiento en el futuro.

Organización:

La empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli pertenece a la categoría microempresa (PYME), por lo cual su organigrama es muy sencillo:

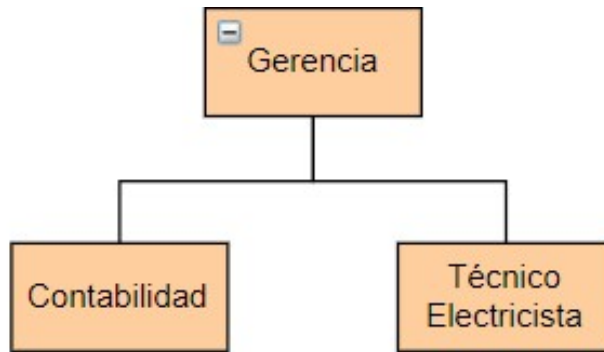


Ilustración 1. Organigrama. Fuente: Elaboración propia

Negocio al que se dedica:

El principal negocio de la empresa son las instalaciones eléctricas residenciales, sin embargo, la competencia y los avances tecnológicos han hecho que esta se adapte a las nuevas necesidades de los clientes ampliando la gama de sus servicios, a saber: instalaciones comerciales (empresas), instalación de cámaras de seguridad (CCTV), instalación de equipos de red para computo o servidores (cableado estructurado), mantenimiento de la red eléctrica, entre otros.

Historia de la organización:

En el año 1974, el dueño de la empresa laboraba para una fábrica nacional de dulces como colaborador de planta en la elaboración de los mismos. Con el deseo de superarse y conseguir un mejor trabajo, estudió un técnico en electricidad y solicitó a la fábrica la posibilidad de trabajar en dicha área.

Lamentablemente, la fábrica no le brindó esta posibilidad por lo que decidió salir de la misma en busca de mejores condiciones. Así fue como empezó realizando pequeñas instalaciones eléctricas caseras, hasta que un día una empresa constructora le dio la oportunidad de trabajar con ellos.

Esta constructora le otorgaba diferentes tipos de trabajos eléctricos, adquiriendo así más experiencia y obteniendo más clientes. Finalmente, en el año 1976, creó su propia empresa llamada Instalaciones Eléctricas CabeMoli.

1.1.2 Justificación del Proyecto

En la actualidad, es de suma importancia que las empresas utilicen las tecnologías de información con el fin de mejorar y automatizar procesos. Tareas rutinarias como realizar cálculos o ingresar datos pueden facilitarse utilizando un sistema informático, permitiendo realizarlas de manera más sencilla y eficiente.

La informática se encarga de almacenar, procesar y transmitir datos e información de manera digital utilizando sistemas computacionales. Según el estudio de García Cuevas Roque, la informática se puede definir de la siguiente manera:

El término informática, de origen francés, proviene de información automática. En este sentido, la Academia francesa lo define como "ciencia del tratamiento racional y automático de la información, considerando ésta como soporte de los conocimientos humanos y de las comunicaciones, en los campos técnico, económico y social". (García Cuevas Roque, 2007, pág. 7)

La informática ha llegado a resolver muchos problemas, haciendo que sea posible para el usuario simplificar labores sin un esfuerzo extra y es que, actualmente, la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli está desactualizada con respecto a estas nuevas tecnologías. Por esta razón, es importante que la empresa empiece a hacer un cambio en la manera en que utiliza y gestiona sus recursos.

Debido a esta urgencia, es que la empresa observó en la informática una oportunidad de negocio, la cual también tendrá un impacto económico y estratégico, al desarrollar un sistema que les permita realizar de manera más eficiente algunas de las tareas que están llevando a cabo en este momento.

Los sistemas de información están cambiando en la actualidad la forma en que operan las organizaciones. Mediante su uso se obtienen grandes mejoras, ya que automatizan los procesos operativos que se pueden llevar a cabo en toda empresa, proporcionan información de apoyo al proceso de toma de decisiones y facilitan el logro de ventajas competitivas a través de su implantación dentro de la organización. (Hamidian Fernández & Ospino Sumoza, 2015)

No es algo común que una empresa conformada por técnicos electricistas utilice sistemas informáticos para efectuar sus tareas, ya que estas por lo general se realizan de manera manual. Sin embargo, al hacer un análisis sobre algunas de las labores, el dueño se percató de que es posible automatizar algunos de estos procesos a través de un sistema.

Entre las tareas que la empresa desea empezar a automatizar están los siguientes:

- Cotizaciones de servicios eléctricos.
- Control de planilla / Pagos.
- Reportes.
- Solicitud de precios a proveedores.

Una de las principales funciones que la empresa realiza es la creación de cotizaciones, tarea que hasta este momento se hace de manera manual, consumiendo mucho tiempo. Para hacer las cotizaciones de instalaciones eléctricas el técnico de la empresa estudia el plano eléctrico y va anotando en un cuaderno o libreta los servicios y materiales que se requieren. Posteriormente, se traslada lo anotado a un documento para remitirlo al cliente.

Al contar con un sistema informático, este procedimiento se podría agilizar al hacer que los servicios y materiales generalmente utilizados estén precargados en el programa por medio de una base de datos. De esta manera, el técnico de la empresa únicamente deberá estudiar el plano eléctrico y en lugar de anotar lo requerido en una libreta, lo ingrese o seleccione directamente en el sistema, haciendo que este genere el documento o proforma automáticamente y que pueda ser enviado al cliente en ese instante, facilitando en gran medida el proceso y, adicionalmente, ahorrar tiempo y dinero.

Por otra parte, se desea llevar un control de planilla del personal para que, a través del programa, se realicen los cálculos correspondientes a los pagos semanales y que el contador de la empresa pueda realizarlos, además de elaborar reportes como

el de historial de pagos. Agregado a este módulo, se desea que el sistema pueda crear un archivo en Excel (con formato .xlsx) con la información de los técnicos para que el gerente pueda subirlo manualmente a la página web del INS (Instituto Nacional de Seguros), con el fin de asegurar a estos colaboradores sobre riesgos de trabajo. La función de subir el archivo no está contemplada dentro del sistema, únicamente su creación.

También, se desea crear un módulo en el sistema que permita solicitar a diferentes proveedores (ferreterías, fábricas, etc.) precios de productos o materiales. De este modo, se pretende crear una plantilla que contenga una lista de materiales seleccionados por el usuario, cargados en una base de datos, y enviarlo a todos los proveedores al mismo tiempo. Esto permitirá realizar las cotizaciones de una manera más completa, al incluir también el precio de los materiales y no solo los de los servicios o mano de obra de la instalación, si el cliente de la empresa así lo desea.

Identificadas estas necesidades es que la empresa decidió implementar un sistema o aplicación web, que les permita facilitar las labores descritas y realizarlas de una forma más eficiente, dejando espacio para efectuar otras actividades de mayor valor, tanto para las personas como para la misma empresa. (Jiménez, 2014)

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problemática

La principal problemática que posee la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli radica en el doble esfuerzo que realizan sus técnicos al desempeñar algunas de sus labores y la forma en que se almacena la información. Si bien muchas de las funciones se realizan manualmente, también existen otras, como las cotizaciones, que podrían realizarse de manera más sencilla con la implementación de un sistema informático, evitando la carga extra para sus colaboradores.

Con respecto a la información, al no tener un repositorio de base de datos el manejo de esta en la empresa representa un gran problema debido a que los datos son almacenados de forma incorrecta en cuadernos o libretas lo que dificulta su búsqueda, e incluso están expuestos a extraviados, lo que conllevaría a atrasos en los trabajos y a pérdidas económicas, afectando directamente al negocio.

Existen dos grandes motivos por los que la empresa no ha implementado un sistema informático, los cuales son:

- Poca adaptación a la tecnología. Al ser una empresa donde sus funciones son manuales, no se han preocupado por incluir algún software que les facilite las tareas que llevan a cabo.
- Mala o nula formación de los colaboradores en el uso de sistemas informáticos, por lo cual no se logra aprovechar las ventajas que estos pueden ofrecer.

1.2.1.1 Diagrama Causa – Efecto

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como diagrama de causa y efecto o de espina de pescado, es una herramienta que permite identificar las causas raíces de un problema, analizando todos los factores involucrados en la ejecución de un proceso. La estructura del Diagrama de Ishikawa es intuitiva: identifica un problema o efecto y luego enumera un conjunto de causas que potencialmente explican dicho comportamiento.

A continuación, se presenta el diagrama actual de la empresa:

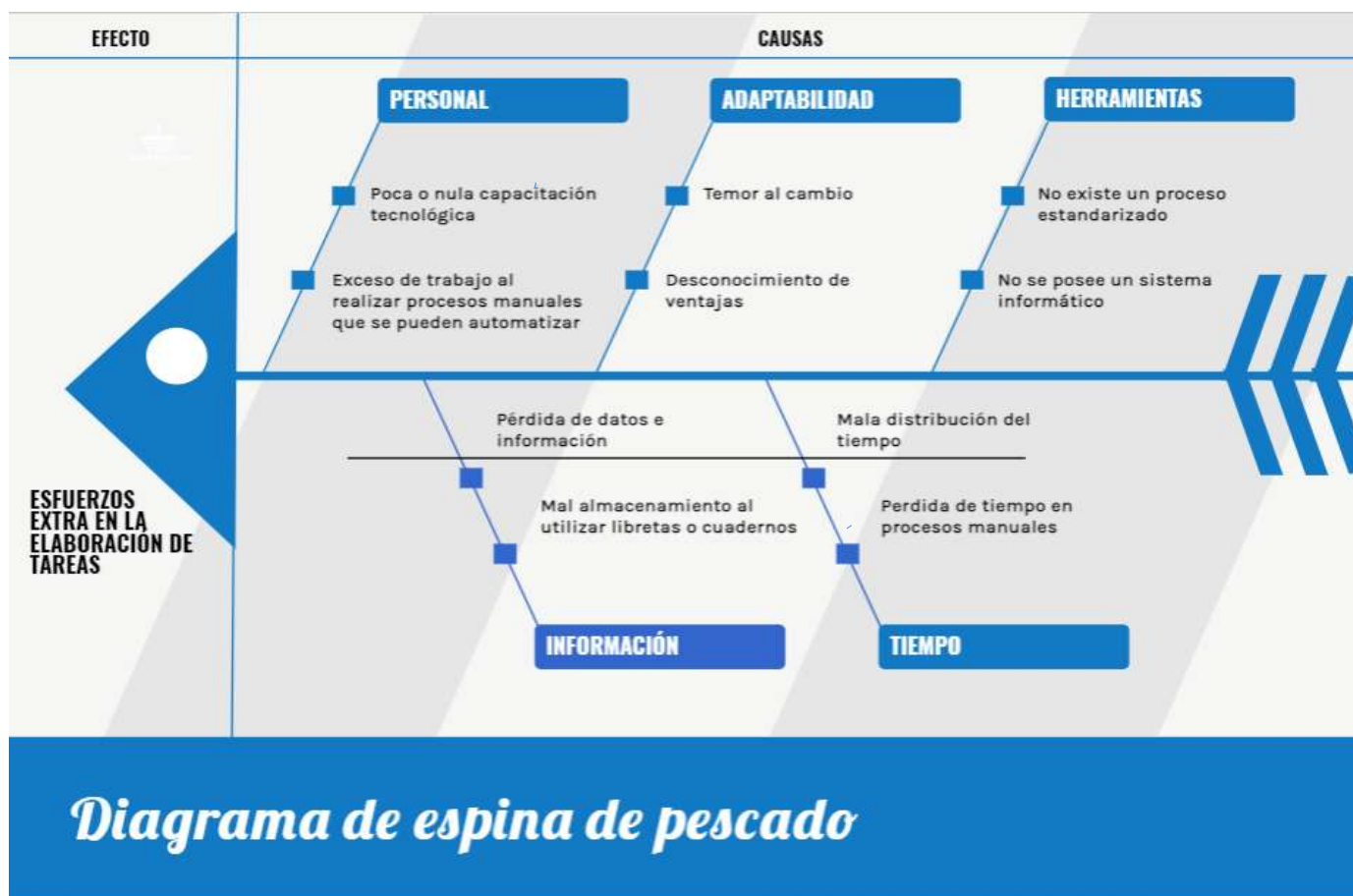


Ilustración 2. Diagrama de pescado. Fuente: Elaboración propia

1.2.2 Problema General

¿Cómo mejorar y automatizar la cotización de servicios eléctricos, control de planilla, solicitud de precios y reportes de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli?

1.2.3 Problemas Específicos

1. ¿Cuáles mejoras se pueden realizar en la cotización de servicios eléctricos, control de planilla, solicitud de precios y reportes de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli al implementar un sistema informático?
2. ¿Cómo se puede realizar una mejor gestión del tiempo al automatizar la creación de cotizaciones, control de planilla, solicitud de precios y reportes de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli?
3. ¿Cómo se puede estandarizar el proceso de creación de cotizaciones de servicios eléctricos, control de planilla, solicitud de precios y reportes ejecutados por la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli con un sistema informático?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema informático, por medio de la herramienta Microsoft Visual Studio 2019, para mejorar y automatizar los procesos de cotización de servicios eléctricos, control de planilla, solicitud de precios y reportes realizados por la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Realizar un estudio de los procesos de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli, a través de entrevistas a los colaboradores, con el fin de conocer la situación actual y obtener requerimientos para la construcción del sistema.
2. Preparar un documento con el análisis y diseño, utilizando diagramas en lenguaje de modelado unificado (UML) como los de caso de uso, secuencia, actividades y entidad – relación, para representar y simplificar el desarrollo del sistema.
3. Elaborar un sistema informático, utilizando la arquitectura MVC (Modelo – Vista – Controlador) con el lenguaje de programación C#, para facilitar la realización de tareas de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli.
4. Establecer un plan de capacitación y pruebas al sistema, a través del uso del mismo por parte de los usuarios, para verificar su correcto funcionamiento y si es necesario realizar algún cambio.

1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcance del Proyecto

De acuerdo con los objetivos del proyecto, se establecen los siguientes alcances o entregables los cuales corresponden a: la documentación del sistema, el desarrollo del programa y a la capacitación de los usuarios:

- Entregable 1: Documento descriptivo con la situación actual de la empresa y los procesos que utilizan, que expectativas poseen para el proyecto y cuales requerimientos necesitan para la construcción del sistema.

- Entregable 2: Documento descriptivo con el análisis y diseño del sistema, con sus respectivas secciones o módulos, de acuerdo con la información y requerimientos dados por la empresa.
- Entregable 3: Desarrollo del sistema, el cual permitirá facilitar el proceso de creación de cotizaciones, control de planilla, solicitud de precios y reportes de la empresa.
- Entregable 4: Capacitación a los usuarios y documento con pruebas al sistema, para verificar su correcto funcionamiento y si es necesario realizar algún ajuste o cambio en él.

1.4.2 Limitaciones del Proyecto

- El sistema será de uso exclusivo para los colaboradores de la empresa, con el fin de asegurar el uso correcto del mismo. Sin embargo, estos primero deberán pasar por un proceso de capacitación debido a la falta de conocimiento técnico.
- A través de la creación del sistema, solo se automatizarán los procesos descritos en el documento: cotización de servicios eléctricos, control de planilla, solicitud de precios y reportes, por lo que no se agregarán o ajustarán otros procesos a este proyecto.
- El desarrollo del programa se realizará en lenguaje C#, aplicando la arquitectura de Modelo – Vista – Controlador (MVC).

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN

A través del siguiente capítulo se pretende dar a conocer, dentro del contexto teórico, el proceso que conlleva la creación del software o sistema informático que la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli decidió implementar con el fin de automatizar parte de sus funciones.

Para este fin, es necesario comprender las bases teóricas del proyecto, como las herramientas que se van a utilizar, la metodología o modelo de desarrollo y una serie de conceptos que permitirán al lector entender de una forma más clara la elaboración del programa.

2.2 CONTEXTO HISTÓRICO

Desde su invención, y con el transcurso del tiempo, la tecnología ha avanzado a pasos agigantados, consiguiendo grandes progresos en todas las áreas donde se ha implementado su uso, mejorando en muchos aspectos la calidad de vida del ser humano. Y uno de los grandes beneficios que ha traído consigo es la creación de sistemas informáticos.

No obstante, no podemos hablar de un sistema informático sin antes mencionar qué es información. La información es un conjunto de datos, ya procesados y organizados, sobre un determinado tema o asunto, otorgando conocimiento a las personas para resolver problemas o mejorar la toma de decisiones.

Al unificar la información con la tecnología se crearon los denominados sistemas informáticos, los cuales permiten a las organizaciones obtener grandes beneficios

como la automatización de procesos, otorgando más tiempo para realizar otras tareas aumentando la utilidad de la empresa, además de proporcionar diferentes ventajas competitivas con su implementación.

Un sistema informático es un conjunto de partes (software, hardware y usuario) que se relacionan entre sí con el fin de procesar datos o información. El término “informática” proviene del francés y es una contracción de las palabras: **información automática**. El diccionario de la Real Academia Española (RAE) lo define de la siguiente manera:

“1. f. Conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras.” (RAE, 2021)

Los sistemas informáticos han venido a cambiar el mundo donde vivimos. Su desarrollo ha facilitado en gran medida muchas de las tareas que efectúan las personas cotidianamente. Y es que, sin la tecnología o un sistema, no sería posible hacer muchas de las labores que se realizan hoy en día.

Los sistemas de información han llegado para quedarse por su gran utilidad como herramienta complementaria en diferentes áreas, ya sea en lo personal, empresarial (gestión de recursos humanos, procesamiento de transacciones, gerencial o administrativas, toma de decisiones) y comunicacional, entre otros. (Hamidian Fernández & Ospino Sumoza, 2015)

Si los sistemas informáticos son por si solos una gran invención, la creación del internet llegó para complementarlos, ofreciendo una gran gama de posibilidades y

permitiendo realizar aún más funciones con estos. Gracias al internet, el mundo se pudo conectar entre sí, haciendo posible la comunicación y la transmisión de datos entre diferentes dispositivos de una forma rápida y eficiente.

Actualmente, es difícil imaginar a una persona o empresa que no haga uso de la tecnología, sistemas informáticos o del propio internet. Cualquier tipo de empresa, sin importar su tamaño, ha incorporado el uso de sistemas informáticos para la realización de sus funciones, mejorando la productividad de la misma.

Existe una gran diversidad de sistemas informáticos dependiendo de las tareas que el usuario desee realizar, como sistemas de registro o sistemas de pago, por lo que pueden ser sistemas genéricos, es decir que se pueden adaptar a una gran cantidad de empresas utilizando la base del programa, pero modificando solo unos pocos detalles en su composición.

Y también existen sistemas más especializados, que desempeñan una función única para la empresa para la cual fueron desarrollados. Al desarrollar un sistema informático de cotizaciones para la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli, este le permitirá tener una ventaja frente a otras empresas de instalaciones que no posean un sistema debido a que podrá ofrecer un servicio más rápido para sus clientes, obteniendo una mejor relación con estos.

2.3 CONTEXTO TEÓRICO

2.3.1 Cotizaciones

Según la RAE (Real Academia Española), el término cotizar es “poner o fijar precio a algo”. Es un término que establece e informa el valor de productos y servicios para el proceso de compra o negociación.

Realizar una cotización puede resultar un proceso tedioso para las empresas o vendedores de servicios si no se cuenta con las herramientas necesarias para hacerlo. Es por esto por lo que muchas de estas han implementado sistemas desarrollados a la medida para facilitar este proceso.

Las partes de la cotización son las siguientes:

- El producto, bien o servicio de interés.
- Referencia del producto.
- Descripción del producto o del servicio.
- Precio por unidad y por el número deseado.
- Fecha de expedición de la cotización.
- Logo, número de identificación y nombre de la empresa.
- Fecha, ciudad y lugar de la sucursal.
- Nombre de la persona a quién va dirigida.
- Notas adicionales (si aplica).

2.3.2 Gestión de recursos

La gestión de recursos es un término administrativo el cual consiste en planificar, programar y asignar recursos a una tarea para conseguir la máxima eficiencia posible. Los recursos son necesarios para la ejecución un proyecto, entendiéndose por recursos desde el personal de una empresa hasta la implementación de un software.

Al realizar un proyecto, se debe preparar al personal encargado para desempeñarlo correctamente. Sin embargo, al no tener las herramientas necesarias para llevarlo a cabo se podría estar duplicando esfuerzos en lugar de optimizarlos. Por este motivo, cualquier empresa que necesite realizar sus procesos de manera más eficiente y optimizada puede implementar un software que les permita efectuar estas acciones.

Algunos beneficios de implementar un software como apoyo a la gestión de recursos son los siguientes:

- Centralización: Se crea un espacio de trabajo central para la comunicación, el seguimiento y el almacenamiento de datos. Sin una centralización, se torna difícil llevar un seguimiento de las tareas. De igual manera, reduce la mano de obra y el tiempo al automatizar las funciones.
- Coordinación: Un software permite a los usuarios tener una trazabilidad las tareas que se están llevando a cabo para tener un mejor control del tiempo, de manera que se pueda realizar un seguimiento y eliminar obstáculos y pérdidas de tiempo.

- Comunicación: La comunicación simplificada es uno de los aspectos más beneficiosos de implementar un software, ya que todos los datos se encuentran en un mismo sitio, permitiendo tener acceso a todos los usuarios y que todos cuenten con la misma información.

2.3.3 Software

Se conoce como software al programa o conjunto de procedimientos que permiten la realización de diferentes tareas específicas dentro de un sistema informático. El software corresponde a la parte intangible del sistema, siendo el hardware la parte física a la cual el software envía instrucciones para que este las ejecute, de modo que hace posible el funcionamiento del programa. Ambas partes, junto a la interacción de un usuario, componen un sistema informático.

Sin embargo, el software no es solo un programa computacional, este también abarca todos los documentos asociados y la configuración de un conjunto de datos necesarios para hacer que estos programas operen correctamente. (Sommerville, 2005)

Existen diferentes tipos de software según el fin para el que fueron creados, como: el software de sistema que abarca a los sistemas operativos o controladores de dispositivos, software de programación que se compone de herramientas que permiten al usuario desarrollar otros programas utilizando lenguajes de programación, software de entretenimiento e incluso software malicioso llamado "Malware".

Para el presente trabajo se utilizará un tipo de software llamado de aplicación, el cual está diseñado para el beneficio del usuario, ya que permite realizar tareas específicas según las necesidades de este con el fin de simplificarlas.

El término **software de aplicación** describe los programas que se escriben para los usuarios o son escritos por ellos, con el fin de aplicar la computadora a una tarea específica. El software para procesar un pedido o generar una lista de correos es software de aplicación. Los programadores que escriben software de aplicación se llaman programadores de aplicaciones. (Amaya Amaya, 2009)

2.3.4 Automatización

La automatización consiste en utilizar la tecnología para realizar tareas sin la intervención de un usuario o que este tenga poca participación en el proceso. La idea de automatizar es la de ahorrar tiempo, haciendo que las tareas se puedan realizar de manera automática.

La automatización ha sido aplicada en diferentes industrias como la robótica, donde las máquinas realizan muchas tareas de manera impecable, que tal vez un ser humano no podría realizar. La automatización es parte de los beneficios de los sistemas informáticos, siendo un gran aliado para las empresas que han desarrollado o implementado su uso.

Al poner en funcionamiento la automatización en una empresa a través de un sistema, el personal no tendrá que realizar muchos procesos manuales y repetitivos

que antes realizaba aumentando la calidad del trabajo y disminuyendo errores, también haciendo que los colaboradores sean más productivos al dedicar tiempo a otras funciones de mayor importancia.

Automatizar partes del negocio con las nuevas máquinas supone una oportunidad –de las que solo se presentan una vez en la vida- con la que podrás cambiar la estructura de costes de la empresa y, a la vez, agilizar y mejorar la calidad de tus operaciones. (Frank, Roehrig, & Pring, 2017)

Sin embargo, antes de implementar la automatización es necesario tener claro cuál es el proceso que se desea automatizar, de manera que los desarrolladores puedan cumplir con las expectativas del usuario. No todos los procesos son posibles de automatizar, por lo que es necesario tener las expectativas claras al momento de definir los requerimientos del sistema.

2.3.5 Requerimientos del sistema

Los requerimientos se pueden definir como las necesidades o problemas que poseen los usuarios y que el sistema va a ayudar a resolverlos. Además, detallan las especificaciones técnicas y de uso que debe cumplir el programa.

En esta fase, se trabaja con los clientes (directivos o mandos intermedios) finales para entender y documentar con más detalle las necesidades y objetivos de negocio, las colecciones de datos y las características de los procesos y actividades que debe cubrir el sistema. (Rodríguez, García Mínguez, & Lamarca Orozco, 2007)

Los requerimientos deben cumplir con una serie de características, de manera que su elaboración sea precisa. A continuación, se detallarán estas características para brindar una mejor comprensión al lector:

1. Correcto: El requerimiento describe, de forma específica, la función que el sistema debe realizar o cumplir.
2. No ambiguo: Debe ser claro en su redacción y tener una sola interpretación.
3. Completo: La información del requerimiento debe ser totalmente completa, sin la necesidad de ampliar detalles.
4. Consistente: No se contradice así mismo o a otros requerimientos, de manera que cada uno tiene su propia función establecida.
5. Verificable: El usuario puede verificar que el sistema cumple con el requerimiento al realizar la función esperada.
6. Modificable: Se pueden realizar cambios de manera fácil, completa y consistente sin perder la estructura o el estilo.
7. Rastreadable: Facilita la referencia en el futuro desarrollo del sistema o de la documentación.

Los requerimientos se pueden dividir en dos tipos, funcionales y no funcionales. Los funcionales definen las funciones que el sistema debe realizar y describen las entradas y salidas de datos.

Los requerimientos funcionales hacen referencia a la descripción de las actividades y servicios que un sistema debe proveer. Normalmente este tipo de requerimientos están vinculados con las entradas, las salidas, los procesos y los datos a almacenar en el sistema. (Fernández Alarcón, 2006)

Los requerimientos no funcionales tienen que ver con las características y limitaciones del sistema, tales como el rendimiento, interfaz de usuario, fiabilidad, mantenimiento, seguridad, entre otros.

Por otra parte, los requerimientos no funcionales describen otras prestaciones, características y limitaciones que debe tener el sistema para alcanzar el éxito. Los requerimientos no funcionales engloban características como rendimiento, facilidad de uso, presupuestos, tiempo de entrega, documentación, seguridad y auditorías internas. (Fernández Alarcón, 2006)

2.3.6 Base de datos

Una base de datos es una recopilación o almacenamiento organizado de información que, por lo general en la actualidad, se guarda de forma electrónica a través de un sistema informático que las gestiona.

El ser humano ha utilizado diferentes bases de datos a lo largo de su vida con el objetivo de preservar la información, sin embargo, con el uso de la tecnología se

han desarrollado sistemas informáticos que permitieron mejorar su uso, al almacenar los datos de manera digital. Algunas de estas bases de datos utilizan filas y tablas para guardar la información, de modo que el almacenamiento y la recuperación de datos sea más sencillo.

Debido al aumento exponencial de las nuevas tecnologías de la información, sumado al uso de las tecnologías móviles con acceso a Internet, el volumen de datos que manejan tanto las empresas, como muchos particulares (con solamente almacenar algunos datos de sus redes sociales y contactos profesionales) se han incrementado notablemente, con lo cual, a día de hoy es casi imposible imaginar una aplicación que no necesite trabajar con una base de datos. (Benítez & Arias, 2017)

Las bases de datos requieren de un programa que permita su administración, el cual sirve de interfaz al usuario para facilitarle su uso. Existen diferentes gestores de bases de datos, entre los cuales podemos encontrar: Microsoft SQL Server, Oracle Database, Microsoft Access, entre otros.

Al igual que existen lenguajes de programación para crear programas, también existen lenguajes para poder realizar consultas o funciones específicas en las bases de datos, llamados lenguaje de manipulación de datos siendo el SQL (Structured Query Language o Lenguaje Estructurado de Consultas) uno de los más utilizados. Las siglas en inglés CRUD (Create, Read, Update, Delete) representan una agrupación de cuatro acciones que permiten gestionar los datos existentes en las bases.

2.3.7 Microsoft SQL Server

Es un sistema de gestión de bases de datos, creado por la empresa Microsoft en el año 1989. Utiliza Transact-SQL como lenguaje, ya sea por la línea de comandos o a través de la interfaz gráfica de Management Studio, para manipular y recuperar los datos de la base.

Posee diferentes versiones, siendo la “Express” la utilizada para desarrollar el presente trabajo. SQL Express es una versión gratuita que permite la creación de bases de datos con algunas características limitadas. Por lo general, se utiliza para aplicaciones que requieren una cantidad limitada de datos, pudiendo almacenar hasta 10 gigabytes.

2.3.8 Lenguaje de programación

Es utilizado por los programadores para enviar instrucciones lógicas a un sistema. Todos los sistemas informáticos fueron creados a partir de lenguajes de programación para realizar distintas tareas. Mediante un lenguaje, es posible que el programador y el dispositivo se comuniquen haciendo que este último sepa cómo almacenar y transmitir los datos y que labores debe realizar con ellos.

El lenguaje de programación está conformado por un conjunto de símbolos, palabras y reglas que permiten al programador comunicarse con la máquina. Existen diferentes tipos de lenguaje de programación, como el lenguaje máquina que fue el primer intento de lenguaje utilizando dígitos binarios o bits (1 y 0), el lenguaje ensamblador y el lenguaje de alto nivel que utilizamos en la actualidad. Para que el sistema comprenda el lenguaje de programación, es necesario el uso

de compiladores que transforman o traducen el código a lenguaje máquina, generando el código binario o bits.

Entre los lenguajes de programación más utilizados están los siguientes: Python, Java, JavaScript, C#, PHP, C/C++, entre otros. Cada uno posee su propia sintaxis y, a pesar de que se pueden desarrollar programas con funciones similares en ellos, hay lenguajes que son más sencillos para realizar una tarea en específico.

Los lenguajes de programación tienen orígenes muy diversos. En ocasiones un lenguaje se crea para explorar los límites de las máquinas. En otras ocasiones se diseñan para incorporar características deseadas por los usuarios finales (los programadores que van a utilizarlo), como en el caso de COBOL (orientado a la construcción de aplicaciones de negocios, como bancos) y Ada (diseñado para el ministerio de defensa estadounidense). El tipo de aplicación que se va a construir puede determinar fuertemente el lenguaje a utilizar. (Gortázar Bellas, Martínez Unanue, & Fresno Fernández, 2016)

Los IDE (Integrated Development Environment) o Entorno de Desarrollo Integrado son una aplicación que facilita la programación de software, ya que ofrece un conjunto de servicios como la función de autocompletado de sintaxis o conexión a base de datos, además del compilador y depurador, que permiten al programador desarrollar en un solo entorno.

2.3.9 Microsoft Visual Studio

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE), creado por la empresa Microsoft en el año 1998. Este entorno permite editar, depurar, compilar y publicar aplicaciones facilitando en gran medida al programador el desarrollo de software.

Es compatible con múltiples lenguajes de programación tales como: C#, C++, Visual Basic, entre otros, haciendo que sea muy utilizado por los usuarios. Desde su creación y hasta la fecha, Microsoft ha actualizado el programa agregando más funcionalidades para los desarrolladores.

2.3.10 Desarrollo de software

Este término abarca un conjunto de actividades dedicadas al proceso de creación de software como la creación, diseño, implementación y mantenimiento. Busca garantizar que los programas creados cumplan con todas las expectativas y necesidades del usuario desde un comienzo.

“Desarrollar un programa” (o desarrollar software) es un proceso semejante, dentro de su diferenciación, al de construir un puente o una fábrica de cemento; es decir, es un proceso de *ingeniería* que precisa durante su ejecución desarrollar una serie de fases, etapas y tareas para obtener un programa que funcione correctamente. (Alonso, Martínez, & Segovia, 2005)

Para llevar a cabo este proceso de desarrollo, se deben cumplir con unas fases que permitirán al programador realizar el programa con éxito. Entre estas fases del ciclo de vida de software están las siguientes:

- **Planificación:** Se debe planificar con anterioridad la viabilidad del proyecto, riesgos asociados, costes y la asignación de recursos, de manera que se pueda determinar si el proyecto es factible o no.
- **Análisis:** Etapa de recolección de requerimientos, para determinar con exactitud cuales funciones se desea que realice el programa y que características debe poseer.
- **Diseño:** Etapa donde se realiza el diseño del programa, con ayuda de las fases anteriores. Se utilizan diagramas y otro tipo de herramientas para dar forma al programa. Es posible que se creen diferentes diseños, por lo que se debe escoger el que mejor se adapte al problema.
- **Desarrollo e implementación:** Etapa donde se seleccionan las herramientas adecuadas para el desarrollo, como el entorno y el lenguaje apropiado al tipo de programa para empezar a crearlo.
- **Pruebas:** La fase de pruebas busca detectar errores en las fases previas para poder corregirlas antes de que el programa esté listo para su funcionamiento. De ser necesario, y si se encontrara algún error, se debe volver a la fase anterior de desarrollo para corregir los problemas.
- **Instalación:** Etapa donde se pone el software en funcionamiento. Es importante que todos los componentes o módulos del software funcionen correctamente antes de poner en marcha esta etapa. Además, se capacita al usuario para que haga un correcto uso del mismo.
- **Mantenimiento:** Una vez implementado el sistema se debe realizar un mantenimiento del mismo en el tiempo, el cual incluye eliminar defectos

detectados en su uso, adaptarlos a nuevas necesidades y añadir nuevas funcionalidades según las necesidades del usuario.

2.3.11 Diagramas UML

Diagrama UML o de Lenguaje Unificado de Modelado, es un diagrama visual que permite entender de mejor manera el proceso de desarrollo de software. Estos diagramas están compuestos por diferentes elementos gráficos donde cada uno posee su propio significado y que en conjunto dan forma al desarrollo.

El UML se utiliza en el desarrollo de varios tipos de sistemas. Siempre cubre cualquier característica de un sistema en uno de sus diagramas y también se aplican en diferentes etapas de desarrollo de un sistema, desde la especificación del análisis de requisitos hasta su finalización con la fase de prueba. (Burgués, 2016)

La finalidad de estos diagramas es la de representar el sistema que se desea crear, con sus entradas, salidas y diferentes funciones. Pretenden hacer ver de manera simplificada como los datos se van a comportar en el software, describiendo que hará el sistema.

Existen diferentes tipos de diagramas, entre los cuales podemos encontrar:

- Diagrama de clases: Describen la estructura del sistema, donde cada *clase* representa una categoría o grupo de cosas, y estas a su vez tienen *atributos* donde se especifica una característica de la clase.

- Diagrama de casos de uso: Es una descripción de las acciones que el sistema realiza desde el punto de vista del usuario. Son muy utilizados para obtener los requerimientos del sistema donde se utilizan actores (usuarios) y casos de uso (funciones) para representar el programa.
- Diagramas de secuencia: Este tipo de diagrama describe cómo los objetos intercambian mensajes en un orden determinado. Representan cómo suceden los eventos en orden cronológico, por lo que también es conocido como diagrama de eventos.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación a utilizar en este proyecto es la de campo, ya que esta permite solucionar un problema o necesidad en un momento determinado. Además, para esta investigación están presentes los técnicos de la empresa, siendo estos la principal fuente de información para desarrollar el sistema acorde a sus necesidades.

La investigación de campo es un método de recolección de datos cualitativos, que busca comprender mediante la observación a la fuente de estudio en su estado natural, es decir en su vida cotidiana. Por “campo”, estamos haciendo referencia al lugar donde ocurren los hechos, como la problemática o necesidad que se están estudiando.

3.1.2 Enfoque de la investigación

Al realizar una investigación, se puede optar por un enfoque cuantitativo o cualitativo, o una combinación de ambos. Ambos representan diferentes maneras de abordar un estudio, por lo que ninguno es mejor que el otro.

Marcelo M. Gómez en su libro “Introducción a la metodología de la investigación científica” define el enfoque cuantitativo y cualitativo de la siguiente manera:

El **enfoque cuantitativo** utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y **confía en la medición numérica, el conteo, y en el uso de**

la estadística para intentar establecer con exactitud patrones en una población.

El **enfoque cualitativo**, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis. Con frecuencia **se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, sin conteo. Utiliza las descripciones y las observaciones.** (Gómez, 2006)

Para el presente trabajo se utilizarán ambos enfoques a manera de complemento, siendo que el método cuantitativo nos permitirá medir algunos parámetros como por ejemplo la reducción del tiempo que tendrán los técnicos al realizar las labores por medio del sistema.

Mientras que con el método cualitativo podremos recolectar datos de una forma más abierta, realizando preguntas a los técnicos, por medio de entrevistas o encuestas, acerca de la utilización del programa y que opiniones tienen, de manera que se pueda medir el éxito del mismo.

3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN

3.2.1 Fuentes primarias

Una fuente de información primaria es aquella que se puede obtener de primera mano a través de entrevistas, cuestionarios, observación y otros métodos experimentales de campo o laboratorio. Si una persona entrevista a otra, el

entrevistador está obteniendo información de una fuente primaria. (Gutiérrez Londoño, 2015)

Para este trabajo, se utilizará como fuente primaria a los mismos expertos de la empresa, quienes pueden proporcionar información fidedigna acerca de la problemática, cuales procesos realizan y que se podría mejorar con la implementación de un sistema informático. Para obtener estos datos, se realizarán entrevistas o encuestas abiertas, donde el entrevistado podrá dar sus respuestas libremente.

3.2.2 Fuentes secundarias

¿Qué es una fuente de información secundaria? César Augusto Bernal Torres define el concepto de la siguiente manera:

Fuentes secundarias son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que sólo los referencian. Las principales fuentes secundarias para la obtención de la información son los libros, las revistas, los documentos escritos (en general, todo medio impreso), los documentales, los noticieros y los medios de información. (Bernal Torres, 2006)

Para este trabajo, se tomará en consideración como fuente secundaria los libros de texto, artículos y revistas que permitan la correcta creación del programa, tomando como inspiración a autores que han desarrollado sistemas similares y nos comparten su experiencia a través de sus textos.

3.2.3 Sujetos de información

Los sujetos de información abarcan a todas aquellas personas que se deben tomar en consideración para obtener los datos necesarios para la realización del proyecto.

En este caso, los sujetos de la investigación son los expertos o técnicos de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli, quienes están familiarizados con todos los procesos de la organización.

En la siguiente tabla se definirán los sujetos de información del proyecto, los cuales poseen distintos roles o funciones dentro de la empresa de manera que podamos obtener diferentes datos, pero siendo todo un complemento para la creación del programa.

Puesto Laboral	Profesión u Oficio	Experiencia	Relación con el tema
Gerente	Administrador / Técnico Electricista	Persona encargada de administrar el negocio, además de realizar funciones como técnico	Alta
Técnico	Técnico Electricista	Persona encargada de realizar las cotizaciones eléctricas y solicitar precios a proveedores	Alta
Contador	Contaduría	Persona encargada de la contabilidad y pagos de la empresa. Pieza clave para el módulo de control de planilla.	Alta

Tabla 1. Sujetos de información. Fuente: Elaboración propia

3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas y herramientas de recolección de datos hacen alusión a aquellos métodos utilizados por el investigador para recolectar, procesar y almacenar la información que va a obtener de las diferentes fuentes del estudio. Existen diferentes métodos para realizar la recolección, por lo que es necesario seleccionar aquellos que agreguen más valor a la investigación. Para la elaboración de este trabajo se estarán aplicando entrevistas, encuestas y observaciones como medios para recolectar la información.

3.3.1 Entrevista

Se conoce como entrevista a la comunicación entre dos o más personas, donde uno es el entrevistador, es decir el que realiza las preguntas, y el otro es el entrevistado o el que las responde con el fin de obtener información sobre un tema en específico. Mediante este método, se pueden obtener respuestas directas de la fuente primaria de información, acerca de la problemática que se planea investigar.

Una entrevista consiste en conseguir, mediante preguntas formuladas en el contexto de la investigación o mediante otro tipo de estímulos, por ejemplo, visuales, que las personas objeto de estudio emitan informaciones que sean útiles para resolver la pregunta central de la investigación. Puede definirse la entrevista como un test de estímulo-reacción. (Heinemann, 2003)

Asimismo, se utilizarán dos tipos de entrevista para realizar las preguntas: la entrevista planificada o estructurada que permite recolectar sistemáticamente

información sobre determinados temas, y la entrevista libre con preguntas abiertas permitiendo al entrevistado brindar la información de una forma más espontánea y natural.

3.3.2 Encuesta

La encuesta es una técnica de investigación que permite la obtención de datos para el análisis de un tema en específico. Ésta es aplicada a una población o a un grupo más reducido de personas, denominado muestra, que permite obtener mediciones cuantitativas al interrogar a las fuentes de información.

La encuesta es una forma de obtener datos directamente de la gente en una forma sistemática y estandarizada, por lo cual se aplica una serie de preguntas, las cuales deben ser estructuradas previamente. Las preguntas por lo general se presentan escritas en un formato llamado cuestionario. Éste es aplicado en la misma forma a todas las personas de una parte de la población. (Quispe Limaylla, 2013)

3.3.3 Observación

La observación se define como la capacidad de analizar un objeto a través de la vista con el fin de recolectar información.

Sin embargo, no se limita únicamente a la acción de ver, si no que se debe tomar consciencia de que se está observando con el fin de extraer los datos que se necesitan para procesarlos posteriormente.

La observación científica es la captación previamente planeada y el registro controlado de datos con una determinada finalidad para la investigación, mediante la percepción visual o acústica de un acontecimiento. El término «observación» no se refiere, pues, a las formas de percepción sino a las técnicas de captación sistemática, controlada y estructurada de los aspectos de un acontecimiento que son relevantes para el tema de estudio y para las suposiciones lógicas en que éste se basa. (Heinemann, 2003)

3.4 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Tabla de Operacionalización de Variables						
Título del Proyecto:	Desarrollo de un sistema informático de cotizaciones y otras funciones, por medio de Microsoft Visual Studio, para la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli					
Objetivo General:	Desarrollar un sistema informático, por medio de la herramienta Microsoft Visual Studio 2019, para mejorar y automatizar los procesos de cotización de servicios eléctricos, control de planilla, solicitud de precios y reportes realizados por la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli.					
Objetivo Especifico	Variable	Definición Conceptual	Indicador	Medida	Tipo de Variable	Instrumento
1. Realizar un estudio de los procesos de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli, a través de entrevistas a los colaboradores, con el fin de conocer la situación actual y obtener requerimientos para la construcción del sistema.	Determinar la situación actual de la empresa y necesidades de los usuarios para la elaboración del sistema	Definición de los requerimientos necesarios para el desarrollo del software	Análisis de requerimientos	Cantidad de requerimientos	Cualitativa	Entrevista / Encuesta
2. Preparar un documento con el análisis y diseño, utilizando diagramas en lenguaje de modelado unificado (UML) como los de caso de uso, secuencia, actividades y entidad – relación, para representar y simplificar el desarrollo del sistema.	Establecer el diseño del sistema	Realización del diseño y funcionalidades del sistema por medio de los diagramas	Diseño del sistema	Cantidad de diagramas	Cualitativa / Cuantitativa	Diagramas UML
3. Elaborar un sistema informático, utilizando la arquitectura MVC (Modelo – Vista – Controlador) con el lenguaje de programación C#, para facilitar la realización de tareas de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli.	Realizar la programación del sistema, con sus respectivos elementos	Elaboración del sistema, módulos e interfaz gráfica	Desarrollo del sistema	Creación del sistema	Cualitativa	Microsoft Visual Studio 2019 / Microsoft SQL Server Management Studio 2018
4. Establecer un plan de capacitación y pruebas al sistema, a través del uso del mismo por parte de los usuarios, para verificar su correcto funcionamiento y si es necesario realizar algún cambio.	Garantizar el correcto funcionamiento del sistema a través de pruebas	Confirmación de la funcionalidad del sistema y sus diferentes módulos, cumpliendo con los requisitos establecidos.	Pruebas al sistema	Cantidad de fallas, las cuales deben ser igual a cero	Cualitativa / Cuantitativa	Entrevistas

Tabla 2. Operacionalización de variables. Fuente: Elaboración propia

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se definen, por orden cronológico o secuencial, las fases que componen al proyecto, de manera que el lector comprenda paso a paso el proceso que conlleva la creación de este trabajo. A continuación, se desarrollarán las siguientes fases:

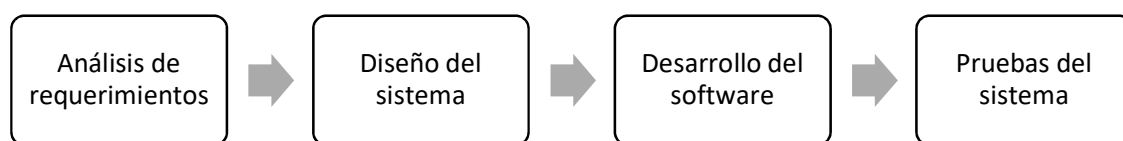


Ilustración 3. Diseño de la investigación. Fuente: Elaboración propia

3.5.1 Análisis de requerimientos

En esta fase, se tiene por objetivo reunir la mayor cantidad de información acerca de los procesos que realiza actualmente la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli. De manera que, mediante la observación, se analice la situación actual de la empresa en busca de áreas de mejora.

Una vez observada la situación, a través de entrevistas se procederá a recolectar los requerimientos acordes a las necesidades de los usuarios para elaborar el diseño y posteriormente el desarrollo del programa.

3.5.2 Diseño del sistema

En esta fase se elaborará el diseño del programa de acuerdo con los requerimientos obtenidos anteriormente. Para este fin, se utilizarán diferentes diagramas UML que explicarán de manera visual la entrada y salida de datos del sistema, procesos y secuencias que permitirán su correcto funcionamiento.

3.5.3 Desarrollo del software

El objetivo de esta fase es el desarrollo del programa, con todas sus respectivas funciones o módulos que permitirán la automatización de los procesos requeridos por la empresa. Se aplicarán metodologías de desarrollo, como Scrum, con el fin de llevar un orden en su elaboración.

3.5.6 Pruebas del sistema

Esta fase tiene como objetivo verificar el correcto funcionamiento del sistema, por lo que se realizarán diferentes pruebas funcionales de manera que se asegure que el programa está libre de defectos, además de garantizar el comportamiento esperado del mismo.

También, se creará un plan de capacitación a los usuarios para que se familiaricen con el sistema y puedan utilizarlo adecuadamente con el propósito de comprobar si este cumple con todas sus expectativas.

3.6 MATRIZ DE COHERENCIA

Objetivo	Entregable	Fase de la metodología del proyecto	Técnicas de recolección de información	Instrumentos	Temas relacionados para Marco Teórico
1. Realizar un estudio de los procesos de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli, a través de entrevistas a los colaboradores, con el fin de conocer la situación actual y obtener requerimientos para la construcción del sistema.	Documento descriptivo con la situación actual de la empresa y los procesos que utilizan, que expectativas poseen para el proyecto y cuales requerimientos necesitan para la construcción del sistema.	-Análisis de la situación actual de la empresa. -Recolección de requerimientos	-Entrevistas -Encuestas -Observación	-Reuniones -Minuta de entrevistas	-Cotizaciones -Gestión de recursos
2. Preparar un documento con el análisis y diseño, utilizando diagramas en lenguaje de modelado unificado (UML) como los de caso de uso, secuencia, actividades y entidad – relación, para representar y simplificar el desarrollo del sistema.	Documento descriptivo con el análisis y diseño del sistema, con sus respectivas secciones o módulos, de acuerdo a la información y requerimientos dados por la empresa.	-Diseño del sistema	-Análisis de requerimientos	-Diagramas UML	-Requerimientos -Diagramas UML
3. Elaborar un sistema informático, utilizando la arquitectura MVC (Modelo – Vista – Controlador) con el lenguaje de programación C#, para facilitar la realización de tareas de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli.	Desarrollo del sistema, el cual permitirá facilitar el proceso de creación de cotizaciones, control de planilla, solicitud de precios y reportes de la empresa.	-Desarrollo del sistema	-Análisis de datos obtenidos en las fases anteriores	-Microsoft Visual Studio 2019 -Microsoft SQL Server Management Studio 2018	-Software -Automatización -Base de datos -Lenguaje de programación -Microsoft Visual Studio
4. Establecer un plan de capacitación y pruebas al sistema, a través del uso del mismo por parte de los usuarios, para verificar su correcto funcionamiento y si es necesario realizar algún ajuste o cambio en él.	Capacitación a los usuarios y documento con pruebas al sistema, para verificar su correcto funcionamiento y si es necesario realizar algún ajuste o cambio en él.	-Capacitación y pruebas al sistema	-Entrevistas -Documento con conclusiones	-Reuniones -Minuta de entrevistas	-Desarrollo de software

Tabla 3. Matriz de coherencia. Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se desarrollará lo propuesto en el objetivo específico número uno del proyecto. Este consiste en determinar la situación actual de la empresa y sus procesos, en busca de debilidades que se puedan mejorar a través de la implementación de un sistema informático:

1. Realizar un estudio de los procesos de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli, a través de entrevistas a los colaboradores, con el fin de conocer la situación actual y obtener requerimientos para la construcción del sistema. (Objetivo específico #1)

El capítulo estará dividido en tres diagnósticos: diagnóstico administrativo u operativo, diagnóstico técnico y diagnóstico de percepción. A través de estos se determinarán las brechas o conclusiones entre el proceso actual versus el proceso deseado y se realizarán las respectivas recomendaciones para poder alcanzarlo.

El diagnóstico es la fase que sigue a la identificación del problema o la definición del objeto de estudio. Debe aplicarse apoyado de un modelo y un método de investigación. La información que se recolecta debe ser totalmente objetiva, es decir, que no admite juicios de valor y ser como una especie de “fotografía” de la realidad prevaleciente. (Hernández Orozco, 2007)

4.1 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO U OPERATIVO

El diagnóstico administrativo es un estudio que tiene como propósito conocer a la organización y el funcionamiento de esta con la finalidad de detectar las causas y

efectos de los problemas de la empresa, para analizar y proponer alternativas viables de solución que ayuden a la erradicación de los mismos. (Herrera Monterroso, 2007)

Para el siguiente diagnóstico, se analizarán de manera individual los procesos que la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli realiza actualmente, con el fin de determinar las áreas de mejora que estos procedimientos podrían tener con la implementación de un sistema.

4.1.1 Cotizaciones

Para realizar las cotizaciones de servicios eléctricos, la empresa primeramente recibe la solicitud de parte del cliente. Éste entrega el plano o indica los servicios que desea adquirir y la empresa procede a estudiarlos, para lo cual el técnico de manera manual va anotando en una libreta los servicios y los materiales requeridos para realizarlos.

Posteriormente, se traslada lo anotado a un documento en Microsoft Word creado desde cero, debido a que la empresa no cuenta con una plantilla o machote. En este documento se ingresa la información del cliente, una breve descripción o explicación de lo que se va a realizar, el costo de la mano de obra y los materiales necesarios para poder llevar los servicios solicitados a cabo. Una vez finalizado el documento, se procede a imprimir o enviar por correo electrónico al cliente en espera de su aprobación.

Durante todo este proceso se consume mucho tiempo por parte del técnico de la empresa encargado de realizar la cotización, a causa de que debe hacer varios pasos o acciones para llegar al resultado final que es la elaboración del documento para poder enviarlo.

A continuación, se representará el proceso por medio de un diagrama de flujo para mejor comprensión del lector:

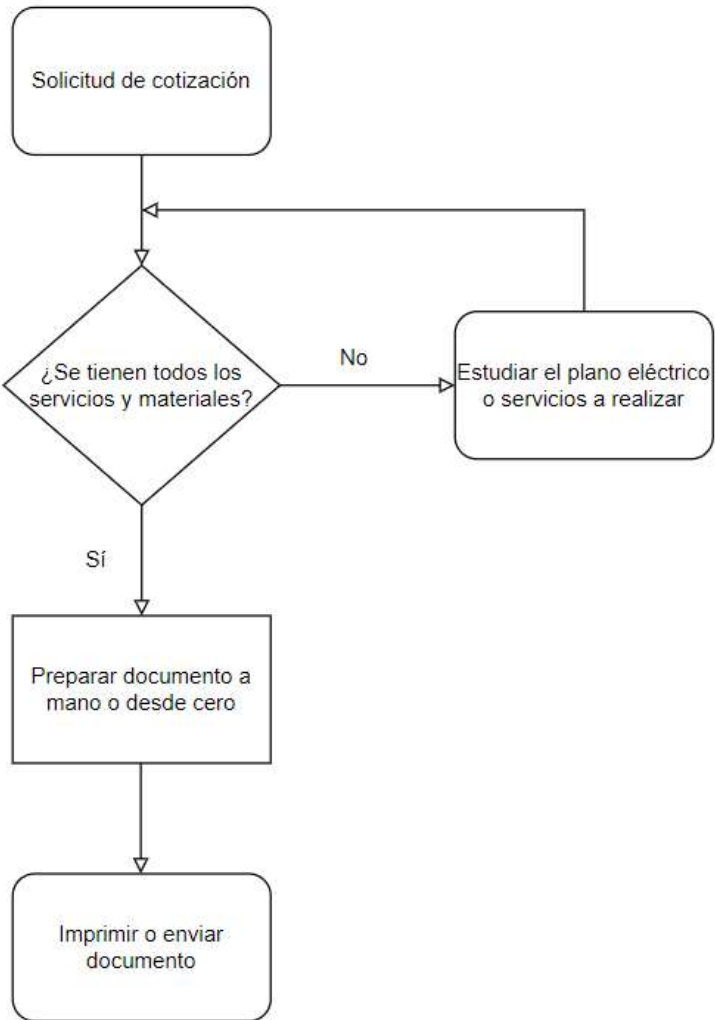


Ilustración 4. Diagrama de flujo: Cotizaciones. Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Control de planilla de empleados

Para realizar los pagos a los colaboradores, el gerente verifica cuantas horas han trabajado durante la semana. Al ser trabajadores independientes dedicados a la venta de servicios, en este caso eléctricos, no siempre poseen una jornada de trabajo establecida o, dependiendo de las labores que estén realizando, no se necesitan a todos los colaboradores de la empresa.

Por consiguiente, el gerente verifica y envía el dato al contador sobre cual técnico laboró durante la semana y cuantas horas realizó para poder proceder con el pago. Este cálculo muchas veces se realiza de manera mental por lo que no se tiene un control al respecto, además de que la información como el historial de pagos para un eventual aguinaldo u otro tipo de prestaciones se registra en cuadernos.

De igual manera, todos los meses se debe registrar la información de los técnicos en la web del INS con el fin de asegurarlos contra riesgos de trabajo. Para realizar esta tarea, el gerente crea un documento en Excel con todos los datos para después subirlo o cargarlo en la página.

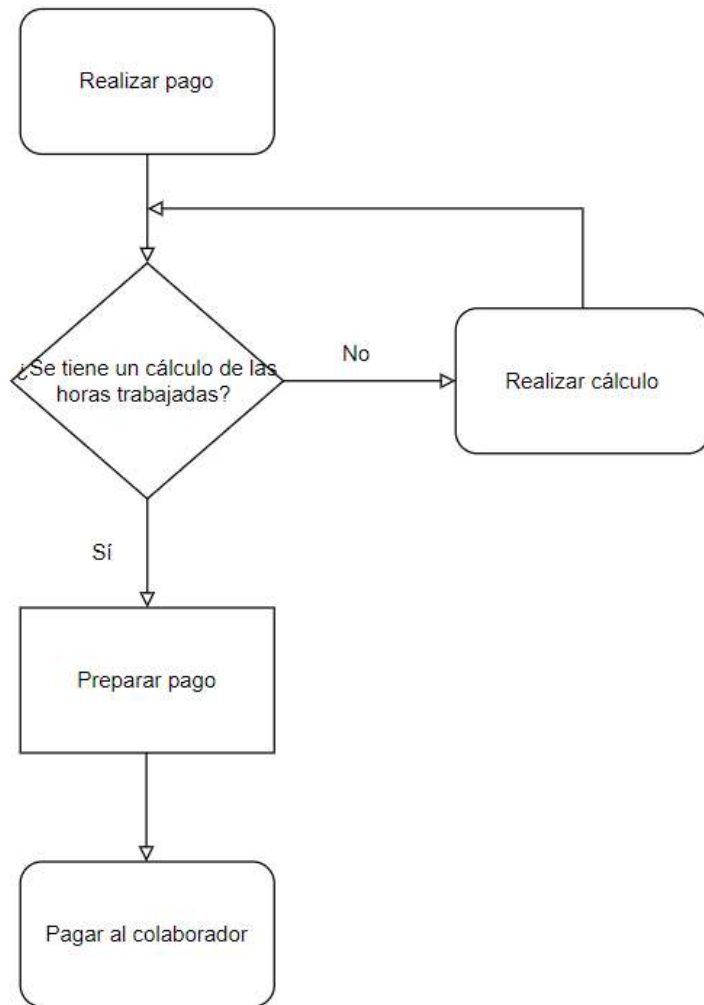


Ilustración 5. Diagrama de flujo: Control de planilla. Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Solicitud de precios de materiales

Para realizar la solicitud de precios de materiales a distintos proveedores (ferreterías, fábricas, etc.), el técnico debe llamar o asistir personalmente al punto de venta para solicitar una proforma de los materiales.

Esto, al igual que las cotizaciones, consume mucho tiempo debido a que con el proceso actual solo pueden solicitar precios a un proveedor a la vez, teniendo que movilizarse a distintos puntos si desean diferentes cotizaciones.

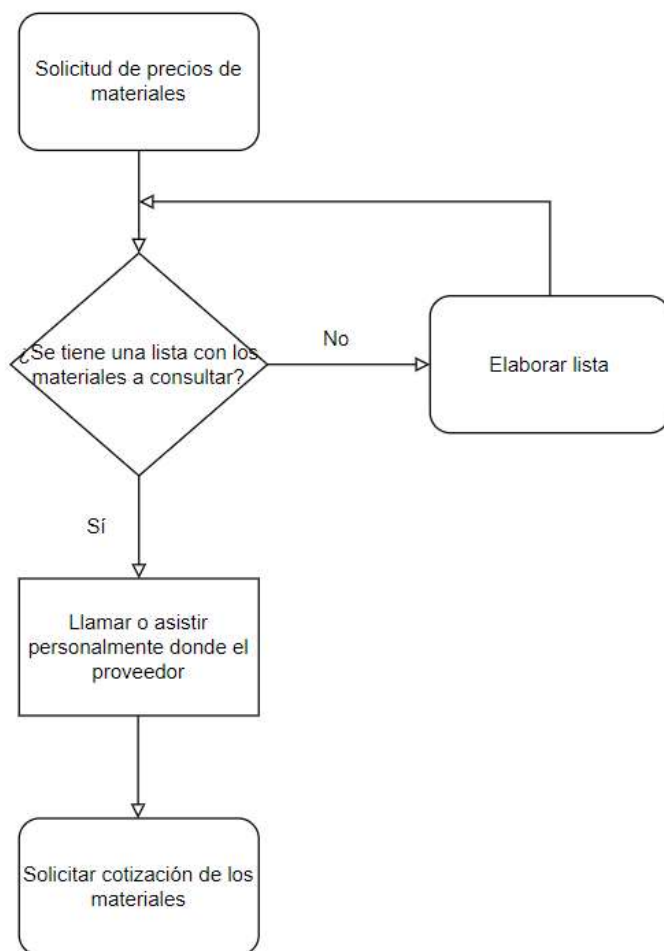


Ilustración 6. Diagrama de flujo: Solicitud de precios. Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Reportes

La creación de reportes es un proceso que no está completamente definido en la empresa debido a que la información que poseen no está centralizada, ya que la misma es almacenada en diferentes cuadernos o libretas haciendo que su búsqueda sea compleja.

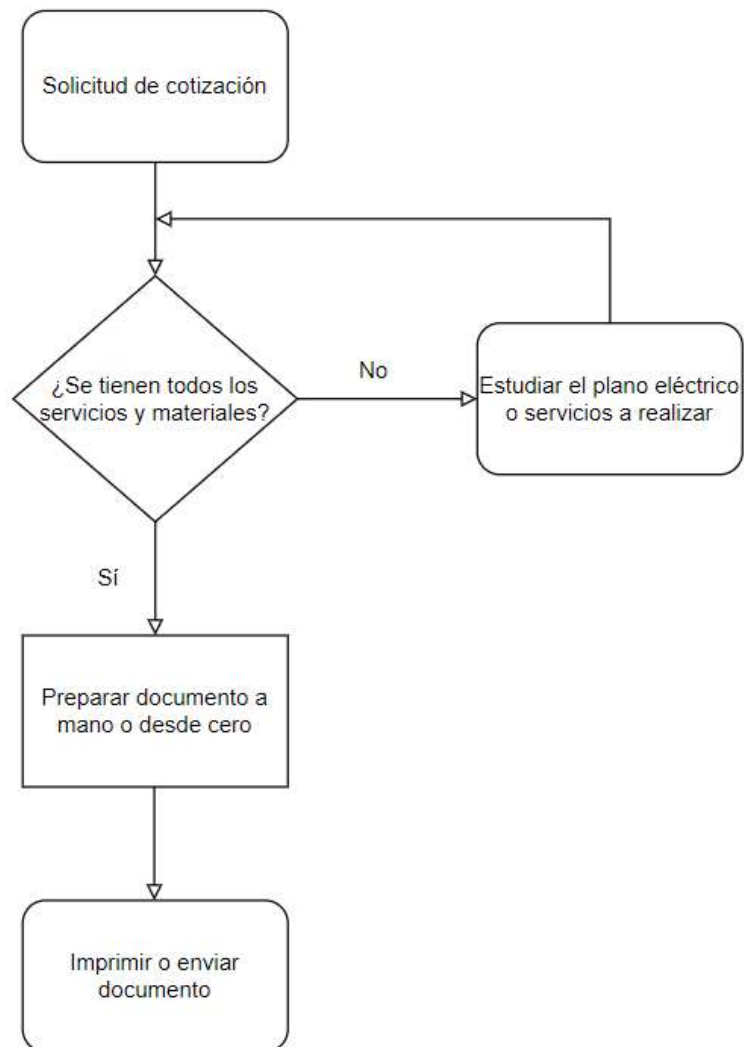


Ilustración 7. Diagrama de flujo: Reportes. Fuente: Elaboración propia

4.2 DIAGNÓSTICO TÉCNICO

El diagnóstico técnico pretende tener clara la infraestructura física y lógica que permita el correcto funcionamiento del sistema, por lo que se requiere que la empresa cuente con las condiciones mínimas necesarias para una futura implementación del mismo, como lo es una computadora potente y acceso a internet.

4.2.1 Infraestructura de TI

Es posible pensar que, por la naturaleza del trabajo al que se dedica la empresa, esta no cuente con equipo informático, sin embargo, la misma si posee algunos de los componentes de una infraestructura de TI tradicional. Según IBM, este tipo de infraestructura se puede definir de la siguiente manera:

Una infraestructura de TI tradicional incluye los componentes de hardware y software habituales: instalaciones, centros de datos, servidores, computadores de escritorio de hardware de red y soluciones empresariales de software de aplicaciones. Una infraestructura tradicional se instala localmente para uso exclusivo, o privado, de la empresa. (IBM, s.f.)

Entre la infraestructura de la empresa podemos encontrar componentes de hardware como una computadora de escritorio y una computadora portátil, en las cuales puede ser implementado el sistema. Del mismo modo, cuentan con un router que permite la comunicación y envío de datos entre los dispositivos conectados a la red LAN, además de permitir el acceso a internet.

Entre los componentes de software podemos encontrar el sistema operativo de las computadoras con sus respectivas licencias de Microsoft Office, además de software de uso libre o gratuito para otro tipo de funciones que la empresa requiera. Asimismo, la empresa ha instalado el programa SQL Management Studio como gestor de base de datos para el desarrollo del sistema.

4.3 DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIÓN

4.3.1 Herramienta de aplicación

Para elaborar el diagnóstico de percepción se utilizó la encuesta como herramienta de aplicación, ya que esta nos permite obtener datos concisos de parte de las personas entrevistadas o fuentes primarias, facilitando su posterior análisis.

Aníbal Quispe, en su libro “El uso de la encuesta en las ciencias sociales”, nos provee de su definición y del proceso a seguir para aplicarla:

La encuesta es una forma de obtener datos directamente de la gente en una forma sistemática y estandarizada, por lo cual se aplica una serie de preguntas, las cuales deben ser estructuradas previamente. Las preguntas por lo general se presentan escritas en un formato llamado cuestionario. Éste es aplicado en la misma forma a todas las personas de una parte de la población. La encuesta casi siempre es empleada para hacer diagnósticos de necesidades, determinar inclinaciones políticas y también evaluar procesos, resultados e impactos de unas acciones de un proyecto o programa. (Quispe Limaylla, 2013)

4.3.2 Análisis de resultados

A continuación, se mostrará el resultado de una encuesta aplicada a los técnicos de la empresa con el fin de comprobar el nivel de percepción que poseen con la idea de implementar un sistema informático que les permita realizar sus funciones de manera más sencilla. (ver [Apéndice A](#))

Pregunta #1:

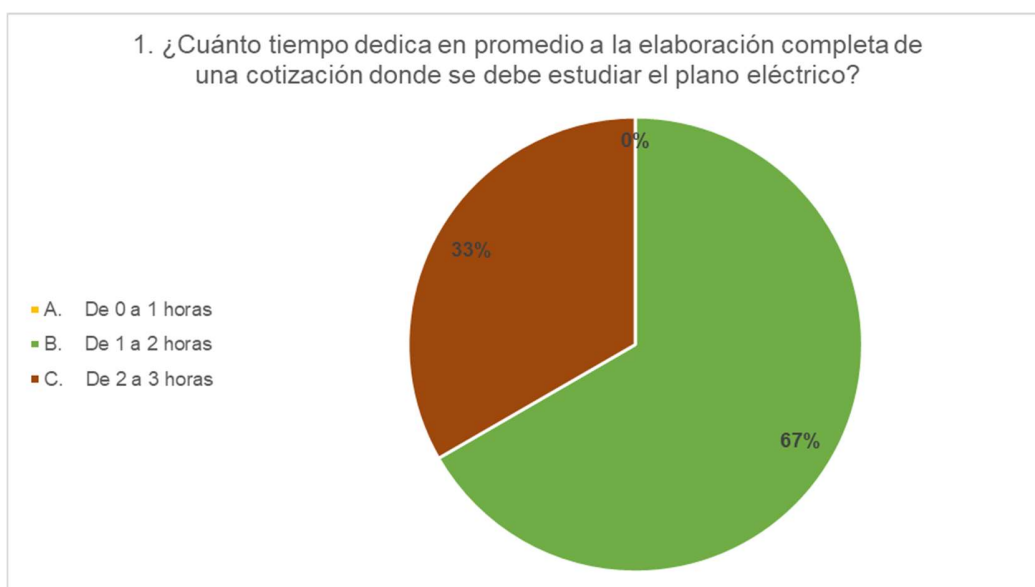


Ilustración 8. Gráfico #1: Análisis de resultados. Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el gráfico anterior, un 67% de los entrevistados demora de 1 a 2 horas en realizar una cotización eléctrica, mientras que el 33% tarda de 2 a 3 horas. Esto nos hace observar que el proceso para crear una cotización requiere mucho tiempo de parte de los técnicos, por lo que puede resultar tedioso.

Pregunta #2:



Ilustración 9. Gráfico #2: Análisis de resultados. Fuente: Elaboración propia

La pregunta número dos nos permite observar que el 100% de los entrevistados está totalmente de acuerdo con el desarrollo de un sistema que permita facilitar la creación de cotizaciones por las ventajas que esto conllevaría, como el ahorro de tiempo y dinero.

Pregunta #3:

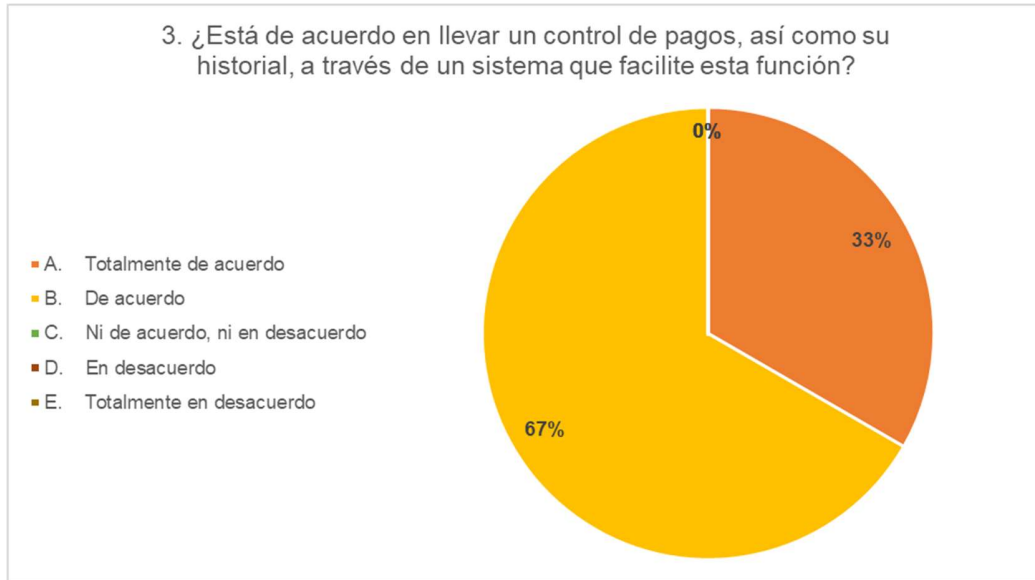


Ilustración 10. Gráfico #3: Análisis de resultados. Fuente: Elaboración propia

A través de la pregunta número tres, podemos observar que un 33% de la población está totalmente de acuerdo en llevar un control de pagos a través de un sistema, mientras que un 67% está de acuerdo. Según lo conversado durante la entrevista, los técnicos están anuentes a tener un control o historial de pagos mediante un sistema.

Pregunta #4:

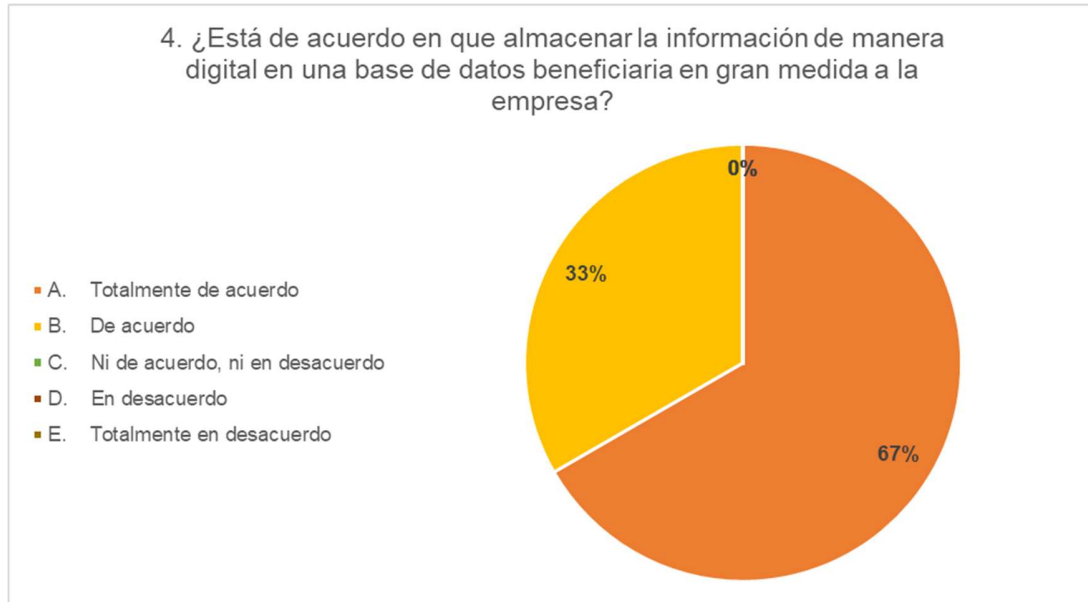


Ilustración 11. Gráfico #4: Análisis de resultados. Fuente: Elaboración propia

Respecto a la pregunta número cuatro, un 67% de los entrevistados está totalmente de acuerdo en almacenar la información en una base de datos, mientras que el 33% está de acuerdo. En general, la población entrevistada tiene conocimiento acerca de los beneficios que pueden tener al contar con una base de datos digital donde el almacenamiento de información es seguro, además de ahorrar tiempo en la elaboración de reportes o al realizar búsquedas o consultas.

Pregunta #5:

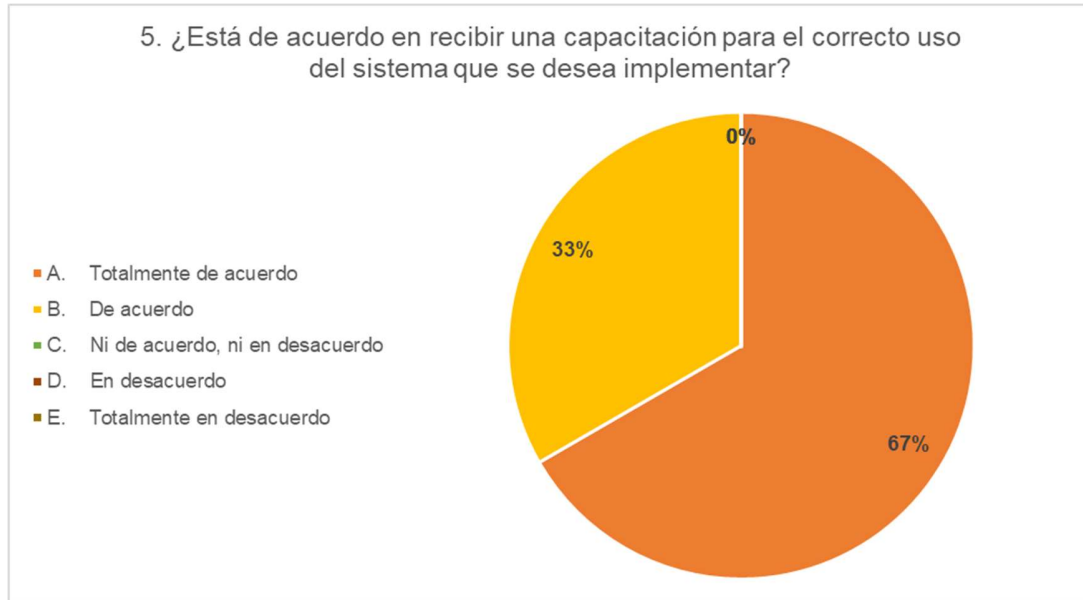


Ilustración 12. Gráfico #5: Análisis de resultados. Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la pregunta número cinco, los técnicos están dispuestos a recibir una capacitación para conocer y poder utilizar el sistema correctamente, donde un 67% está totalmente de acuerdo y un 33% de acuerdo. Este último porcentaje es debido al limitado conocimiento tecnológico que el entrevistado posee, sin embargo, menciona que con una capacitación será capaz de hacer uso del sistema.

Pregunta #6:

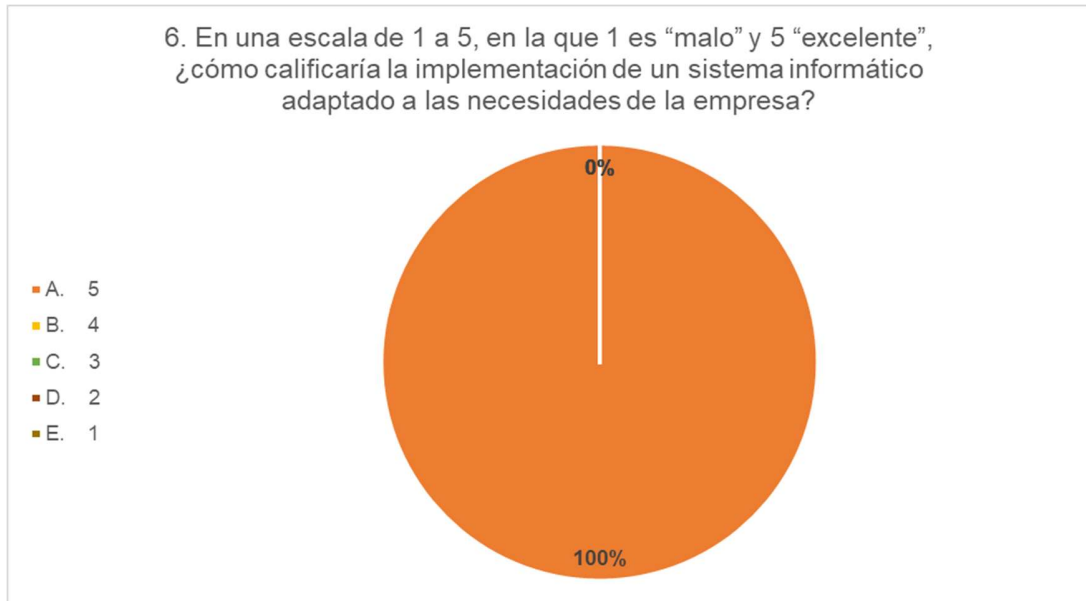


Ilustración 13. Gráfico #6: Análisis de resultados. Fuente: Elaboración propia

Para la pregunta número seis se les solicitó a los entrevistados, mediante una escala del 1 al 5, su opinión acerca de la implementación de un sistema informático para abarcar las necesidades de la empresa. Según los resultados obtenidos, el 100% considera que sería excelente, por lo que podemos observar que la percepción para el desarrollo del programa es realmente positiva.

4.4 BRECHAS O CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

En este apartado se detallarán las brechas que posee la empresa, las cuales han sido determinadas a través de los anteriores estudios o diagnósticos que se han realizado. Una brecha se entiende como el espacio entre donde se encuentra la empresa actualmente (situación actual) y donde gustaría que esté (situación deseada).

Situación actual	Brecha	Situación deseada
La elaboración de cotizaciones por parte de la empresa se realiza de manera totalmente manual, consumiendo tiempo y recursos durante el proceso.	Se requiere facilitar ciertos procesos de la elaboración de cotizaciones con el fin ahorrar tiempo y facilitar la tarea a los técnicos.	Implementar un módulo con funciones, a través de un sistema, que permitan automatizar la elaboración de las cotizaciones.
Los pagos a los técnicos se realizan semanalmente, de acuerdo a las horas laboradas. Sin embargo, no existe un control o registro detallado de estas horas.	Se requiere llevar un control de planilla de personal con respecto a los pagos, donde se pueda registrar la información del técnico, las horas laboradas y lugar donde trabajó.	Implementar un control de planilla de personal para que el sistema calcule los pagos semanales y que el contador pueda realizarlos, así como contar con un historial de los mismos.
Todos los meses, el gerente de la empresa debe crear un documento desde cero con la información de los técnicos para asegurarlos contra riesgos de trabajo.	Se requiere una función que permita crear este documento automáticamente, en base a la información de los técnicos disponible en el módulo de control de planilla.	Implementar una función al módulo de control de planilla que permita crear el documento automáticamente con la información de los técnicos.
Para solicitar precios de distintos materiales, los técnicos deben acudir personalmente o llamar a diferentes proveedores o ferreterías, consumiendo tiempo en el proceso.	Se requiere una función que permita solicitar precios de materiales a los proveedores de una manera más sencilla.	Implementar un módulo en el sistema que contenga la información general de los proveedores, de manera que se pueda solicitar precios por medio de correo electrónico, a través de una plantilla, a todos o a los seleccionados por el técnico.
Actualmente, la empresa no tiene un proceso estandarizado para la elaboración de reportes debido a que la información que poseen se encuentra almacenada en diferentes puntos como cuadernos o libretas, dificultando su búsqueda.	Se requiere tener la información centralizada de manera que se puedan crear búsquedas o consultas de manera más sencilla.	Implementar una función en los distintos módulos del sistema que permita la creación de reportes con la información almacenada en la base de datos.

Tabla 4. Brechas del diagnóstico. Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE PROYECTO

En el presente capítulo se planteará la propuesta del proyecto, la cual se va a estructurar en función de los objetivos específicos que se encuentran detallados al principio de este documento. De esta manera, será de mayor facilidad para el lector comprender paso a paso cómo se desarrollará el trabajo, estableciendo una relación entre los objetivos y cada entregable propuesto inicialmente.

5.2 REQUERIMIENTOS

A continuación, se describirán los requerimientos del sistema obtenidos a través de diferentes entrevistas realizadas a los técnicos o expertos de la empresa. Los requerimientos se dividirán en funcionales y no funcionales para un mejor entendimiento de los mismos.

5.2.1 Requerimientos funcionales

De acuerdo con lo mencionado en el marco teórico, los requerimientos funcionales son aquellos que describen las actividades o funciones que debe realizar el sistema al cumplir con ciertas condiciones. En la siguiente tabla se mostrarán los requerimientos funcionales para el desarrollo del sistema:

Nivel de prioridad	Descripción
Alta	El requerimiento es indispensable para el desarrollo del programa, no requiere o depende de otras requerimientos para desarrollarse
Media	El requerimiento es importante para el sistema, sin embargo, puede depender de la elaboración de otros requerimientos para su desarrollo
Baja	El requerimiento no tiene importancia para el desarrollo, más bien es una funcionalidad adicional que podría realizarse hasta que las funciones principales estén elaboradas

Tabla 5. Nivel de prioridad. Fuente: Elaboración propia

Número	Requerimiento	Descripción	Observaciones	Prioridad
1	Iniciar sesión	El sistema debe solicitar las credenciales de inicio de sesión a los usuarios para acceder al programa	Ejemplo: Usuario, contraseña	Alta
2	Menú	El sistema debe permitir visualizar todas las funciones del programa a través de un menú	Ejemplo: Cotización, control de planilla, solicitud de precio, reportes, mantenimiento	Alta
3	Cotización	El sistema debe permitir la creación de cotizaciones, elaborado a partir de los datos digitados por el usuario	Ejemplo: Proforma con los servicios eléctricos a realizar	Alta
4	Control de planilla	El sistema debe permitir llevar un control de planilla de personal con la información de los técnicos	Ejemplo: Nombre, apellido, identificación, salario, bonos y deducciones	Alta
5	Solicitud de precios	El sistema debe permitir enviar un correo electrónico a diferentes proveedores solicitando el precio de distintos materiales, seleccionados o digitados por el usuario	Ejemplo: Solicitud de precios de materiales para la elaboración de una instalación eléctrica	Alta
6	Reportes	El sistema debe permitir la creación de reportes, elaborado con la información almacenada de los otros módulos	Ejemplo: Reporte de cotizaciones, historial de pago, solicitudes de precio	Media
7	Mantenimiento	El sistema debe permitir realizar un mantenimiento a la información del programa almacenada en la base de datos	Ejemplo: Crear, leer, actualizar y eliminar	Media

Tabla 6. Requerimientos funcionales. Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Requerimientos no funcionales

Este tipo de requerimientos se refieren a las cualidades o características que debe poseer el sistema. A diferencia de los funcionales, estos no determinan una funcionalidad del sistema a desarrollar.

Número	Requerimiento	Descripción	Observaciones	Prioridad
1	Facilidad de uso	El sistema debe ser intuitivo, facilitando su uso a los usuarios		Alta
2	Seguridad	El sistema debe tener un protocolo de seguridad, que permita el acceso solo a los usuarios registrados		Alta
4	Diseño	El sistema debe contener diferentes diseños, haciendo que su navegación sea agradable para los usuarios		Baja
3	Portabilidad	El sistema debe permitir el acceso al programa desde cualquier dispositivo con internet		Media

Tabla 7. Requerimientos no funcionales. Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Clasificación de los requerimientos

Una vez obtenida la lista de requerimientos del sistema, se procederá a clasificarlos según su naturaleza. En este sentido, se dividirán en requerimientos de mantenimiento, procesos, trámites y reportes, los cuales están detallados en la siguiente tabla:

Requerimiento	Mantenimiento	Proceso	Trámite	Reporte
Iniciar sesión		X		
Menú			X	
Cotización		X		
Control de planilla				X
Solicitud de precios		X		
Reportes				X
Mantenimiento	X			

Tabla 8. Clasificación de los requerimientos. Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Especificación de los requerimientos

De acuerdo con la información y clasificación obtenida anteriormente, se procederá a especificar cada requerimiento en donde se detallará el objetivo o función del mismo, los actores, la importancia y la entrada y salida de datos, de manera que esta especificación facilite el futuro desarrollo del sistema.

ID del Requerimiento:	REQ-01 Iniciar sesión		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	30/3/2022	Ult. Actualización:	
Módulo:	Usuarios		
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Permitir al usuario tener acceso al programa		
Descripción:	El sistema debe solicitar las credenciales del usuario (usuario y contraseña) para acceder al programa. De igual manera, debe permitir cerrar sesión y restablecer la contraseña en caso de ser necesario.		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Clasificación:	Proceso		
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Usuario	Nombre de usuario registrado en el sistema	
	Contraseña	Contraseña de usuario registrada en el sistema	
Elementos de resultado de datos:	Una vez ingresados los datos para iniciar sesión, el sistema debe mostrar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Menú	Permite al usuario el acceso a las diferentes funciones del sistema	
Restricciones y supuestos:	Tener al menos una cuenta previamente registrada		
Validado por:			
Comentarios:			

Tabla 9. Requerimiento REQ-01. Fuente: Elaboración propia

ID del Requerimiento:	REQ-02 Menú		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	30/3/2022	Ult. Actualización:	
Módulo:	Página principal del sistema		
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Mostrar al usuario un menú con las secciones del sistema		
Descripción:	El sistema debe desplegar un menú con diferentes opciones para permitir al usuario ingresar a otras funciones o secciones del programa.		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Clasificación:	Trámite		
Elementos de entrada de datos:	El sistema no debe solicitar información:		
	Nombre	Descripción	
Elementos de resultado de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Inicio	Sección del programa que permite al usuario visualizar la página principal	
	Cotizaciones	Sección del programa que permite al usuario crear cotizaciones de servicios eléctricos	
	Control de planilla	Sección del programa que permite tener un registro de los técnicos, así como de su salario	
	Solicitud de precios	Sección del programa que permite solicitar precios de materiales a distintos proveedores	
	Mantenimiento	Sección del programa que permite dar crear, leer, actualizar y eliminar información de la base de datos	
Restricciones y supuestos:	Únicamente los usuarios con acceso al programa podrán visualizar las opciones del menú		
Validado por:			
Comentarios:			

Tabla 10. Requerimiento REQ-02. Fuente: Elaboración propia

ID del Requerimiento:	REQ-03 Cotización		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	30/3/2022	Ult. Actualización:	
Módulo:	Cotizaciones		
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Crear cotizaciones de servicios eléctricos a partir de los datos digitados por el usuario		
Descripción:	El sistema debe ser capaz de generar un documento de cotización (proforma) con los datos ingresados por el usuario. El documento se podrá visualizar en formato PDF, además se podrá imprimir o ser enviado por correo electrónico.		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Clasificación:	Proceso		
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Código	Código alfanumérico que permite identificar los servicios eléctricos	
	Cantidad	Número que representa la cantidad de servicios requeridos o solicitados por el cliente	
	Servicio	Corresponde a una descripción del servicio a realizar	
	Precio Unitario	Precio o valor asignado a cada servicio	
	Precio Total	Precio total de la cotización, calculado a partir de la cantidad de servicios requeridos	
Elementos de resultado de datos:	Una vez ingresados los datos para la creación de la cotización, el sistema debe mostrar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Cotización	Documento o proforma elaborada con una plantilla a partir de los datos ingresados por el usuario	
Restricciones y supuestos:	Todos los campos solicitados son obligatorios para elaborar el documento		
Validado por:			
Comentarios:			

Tabla 11. Requerimiento REQ-03. Fuente: Elaboración propia

ID del Requerimiento:	REQ-04 Control de planilla		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	30/3/2022	Ult. Actualización:	
Módulo:	Personal de la empresa		
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Establecer un control de planilla de personal con el fin de dar seguimiento a los colaboradores o técnicos de la empresa		
Descripción:	El sistema debe permitir al usuario digitar y almacenar los datos de los técnicos de la empresa para llevar un control de los mismos. Además, debe realizar cálculos acerca del salario o pago acorde a las horas laboradas en la semana.		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Clasificación:	Reporte		
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Nombre	Entrada tipo texto que corresponde al nombre del técnico de la empresa	
	Apellido	Entrada tipo texto que corresponde al apellido del técnico de la empresa	
	Cédula	Entrada tipo numérica que corresponde al teléfono del técnico de la empresa	
	Teléfono	Entrada tipo alfanumérica que corresponde al correo electrónico del técnico de la empresa	
	Salario	Salario del técnico, el cual podrá ser calculado de acuerdo a las horas laboradas en la semana	
Elementos de resultado de datos:	Una vez ingresados los datos de los técnicos, el sistema debe mostrar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Informe	El sistema debe desplegar un informe o reporte con la información de los técnicos	
Restricciones y supuestos:			
Validado por:			
Comentarios:			

Tabla 12. Requerimiento REQ-04. Fuente: Elaboración propia

ID del Requerimiento:	REQ-05 Solicitud de precios		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	30/3/2022	Ult. Actualización:	
Módulo:	Solicitudes		
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Solicitar, de una manera sencilla para el usuario, precios de materiales a distintos proveedores		
Descripción:	El sistema debe permitir al usuario solicitar precios, por medio de correo electrónico, a proveedores que se encuentren previamente registrados en el sistema. Los materiales a consultar podrán ser seleccionados o digitados por el usuario.		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Clasificación:	Proceso		
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Cantidad	Número que representa la cantidad de materiales	
	Materiales	Nombre del material por el que se desea consultar el precio	
	Proveedores	Ferretería, fábrica, entre otros	
Elementos de resultado de datos:	Una vez ingresados los datos de los materiales, el sistema debe mostrar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Plantilla de materiales	Plantilla o documento predefinido con los materiales ingresados para ser enviado a los proveedores	
Restricciones y supuestos:	La solicitud de precios solo se podrá realizar por medio de correo electrónico		
Validado por:			
Comentarios:			

Tabla 13. Requerimiento REQ-05. Fuente: Elaboración propia

ID del Requerimiento:	REQ-06 Reportes		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	30/3/2022	Ult. Actualización:	
Módulo:	Reportes		
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Elaborar diferentes reportes con la información almacenada en la base de datos del sistema		
Descripción:	El sistema debe generar reportes de cada módulo del sistema, según la elección del usuario: reporte de cotizaciones, reporte de personal o historial de pagos, reporte de solicitud de precios, entre otros.		
Importancia/Prioridad:	MEDIA		
Clasificación:	Reporte		
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Generar reporte	Botón donde el usuario podrá generar el reporte del módulo que está visualizando	
Elementos de resultado de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Reporte de cotizaciones	Documento en formato PDF que muestra información del módulo de cotizaciones	
	Reporte de personal	Documento en formato PDF que muestra información del módulo de personal	
	Reporte de solicitudes	Documento en formato PDF que muestra información del módulo de solicitudes de precio	
Restricciones y supuestos:	La función de reportes podrá estar incluida en cada sección del programa como un botón, o podrá estar en una sección diferente		
Validado por:			
Comentarios:			

Tabla 14. Requerimiento REQ-06. Fuente: Elaboración propia

ID del Requerimiento:	REQ-07 Mantenimiento		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	30/3/2022	Ult. Actualización:	
Módulo:	Mantenimiento		
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Realizar mantenimientos a la información almacenada en la base de datos del sistema		
Descripción:	El sistema debe permitir realizar diferentes tipos de mantenimiento a la información contenida en la base de datos. Procedimientos como: crear, leer, modificar y eliminar la información.		
Importancia/Prioridad:	MEDIA		
Clasificación:	Mantenimiento		
Elementos de entrada de datos:	El sistema debe solicitar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Botón de mantenimiento	Botón que permite acceder al mantenimiento de las diferentes secciones del sistema	
Elementos de resultado de datos:	El sistema debe desplegar la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Mantenimiento usuarios	Se podrá crear, leer, modificar y eliminar información de la sección de usuarios	
	Mantenimiento cotizaciones	Se podrá crear, leer, modificar y eliminar información de la sección de cotizaciones	
	Mantenimiento planilla	Se podrá crear, leer, modificar y eliminar información de la sección de control de planilla	
	Mantenimiento materiales	Se podrá crear, leer, modificar y eliminar información de la sección de solicitud de precios	
Restricciones y supuestos:			
Validado por:			
Comentarios:			

Tabla 15. Requerimiento REQ-07. Fuente: Elaboración propia

5.3 DISEÑO DE LA PROPUESTA

Para crear el diseño del sistema se tomará lo mencionado en el objetivo número dos del proyecto, el cual consiste en realizar el diseño utilizando distintos diagramas UML (casos de uso, secuencia, entidad-relación). También se incluirán diferentes propuestas para la interfaz de las páginas que componen al sistema.

5.3.1 Casos de Uso

En esta sección, se mostrarán los diagramas de casos de uso con sus respectivas especificaciones con el fin de comprender el funcionamiento de cada módulo del programa. Los diagramas de casos de uso permiten visualizar las interacciones que tienen los usuarios con el sistema de una manera simple, facilitando su entendimiento.

ID del Caso de Uso:	CDU-01 Inicio de sesión		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	3/4/2022	Ult. Actualización:	
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Garantizar al usuario el acceso al sistema, de manera que pueda hacer uso de las funciones del mismo		
Requerimientos asociados:	REQ-01 Inicio de sesión		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Pre-condiciones	Debe existir al menos un usuario registrado en el sistema		
Post-condiciones	Una vez se inicia sesión, el usuario podrá observar las distintas funciones del menú para interactuar con él		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario ingresa al sistema, por medio de la aplicación, a la página de inicio de sesión			
2. El usuario ingresa la información solicitada: usuario y contraseña			
3. El sistema permite al usuario acceder a la aplicación y visualizar las opciones del menú			
Flujo alternos			
1. El actor no ingresa los datos de usuario o contraseña correctos:			
1.1 El sistema muestra el siguiente mensaje: "usuario y/o contraseña incorrectos"			
2. El actor no recuerda la contraseña para iniciar sesión en el sistema:			
2.1 El sistema podrá restablecer la contraseña a través de un correo electrónico			
3. El actor selecciona "Cerrar sesión"			
3.1 El sistema automáticamente redirige a la página de iniciar sesión			
Extensiones o inclusiones			
1. Se debe validar la información de usuario en la base de datos			
Notas u observaciones:			

Tabla 16. Caso de uso CDU-01. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de caso de uso: Iniciar sesión

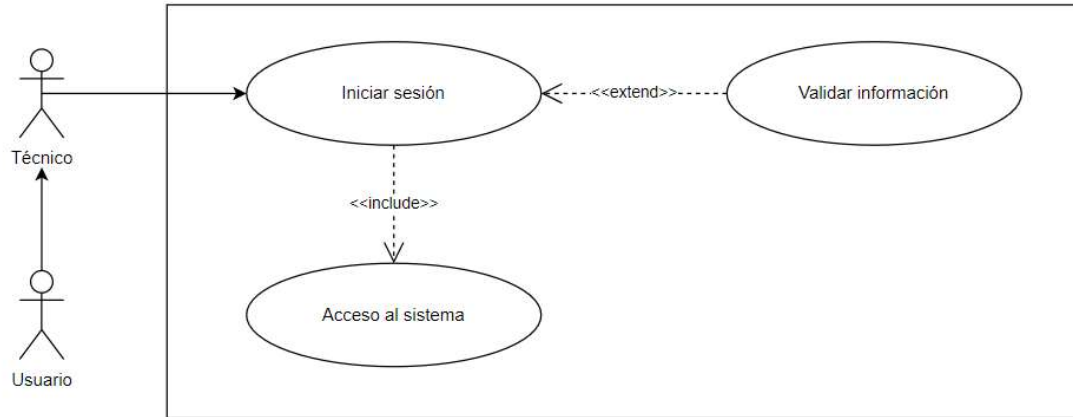


Ilustración 14. Caso de uso CDU-01. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Uso:	CDU-02 Menú		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	3/4/2022	Ult. Actualización:	
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Permitir al usuario acceder a las distintas funciones o secciones de la aplicación		
Requerimientos asociados:	REQ-02 Menú		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Pre-condiciones	Haber iniciado sesión previamente en el sistema		
Post-condiciones	El usuario podrá seleccionar cualquiera de las opciones del menú		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario ingresa al sistema, por medio de la aplicación, a la página de inicio de sesión			
2. El usuario ingresa la información solicitada: usuario y contraseña			
3. El sistema despliega el menú con las diferentes funciones o secciones del programa: Inicio, Cotizaciones, Control de planilla, Mantenimiento, Reportes			
Flujo alternos			
Extensiones o inclusiones			
Notas u observaciones:			

Tabla 17. Caso de uso CDU-02. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de caso de uso: Menú

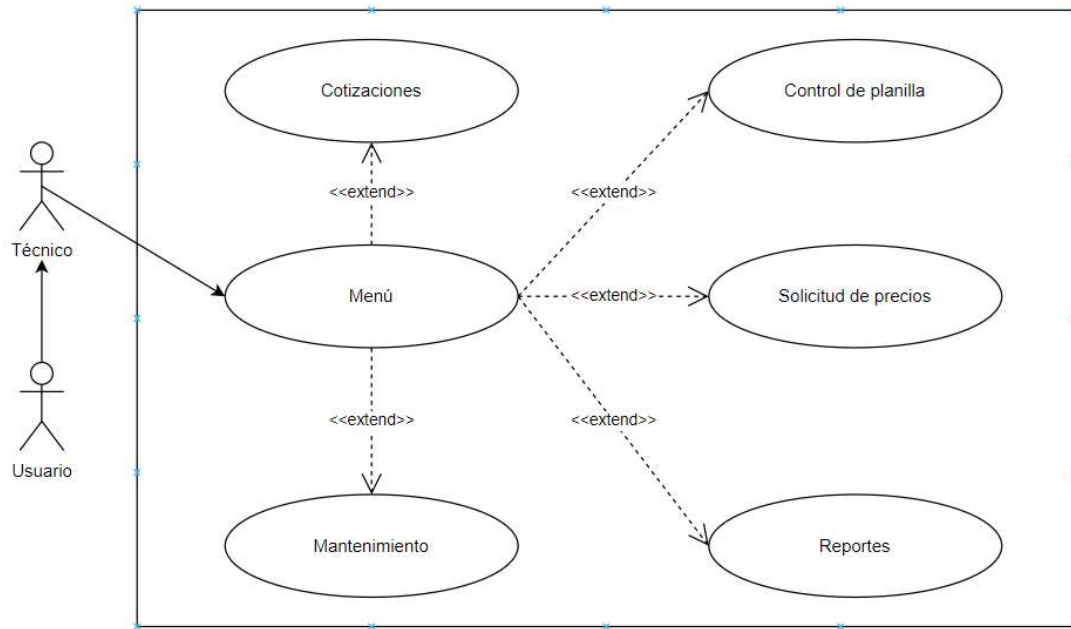


Ilustración 15. Caso de uso CDU-02. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Uso:	CDU-03 Cotizaciones		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	3/4/2022	Ult. Actualización:	
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Permitir al técnico elaborar cotizaciones de servicios eléctricos		
Requerimientos asociados:	REQ-03 Cotizaciones		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Pre-condiciones	Haber seleccionado la opción de "Cotizaciones" dentro del menú		
Post-condiciones	Documento o proforma con toda la información de la cotización		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. Iniciar sesión en el sistema			
2. Seleccionar la opción de "Cotizaciones" en el menú			
3. Seleccionar la opción de "Crear nueva cotización" para acceder a la función			
4. Ingresar los datos solicitados por el sistema para la creación de la cotización			
5. Se genera el documento el cual puede ser impreso o enviado por correo electrónico			
Flujo alternos			
1. El actor inicia el proceso para crear la cotización pero no guarda el resultado:			
1.1 El sistema no genera el documento y redirige al actor a la página de "Cotizaciones"			
Extensiones o inclusiones			
1. La cotización generada es almacenada en la base de datos			
Notas u observaciones:			

Tabla 18. Caso de uso CDU-03. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de caso de uso: Cotizaciones

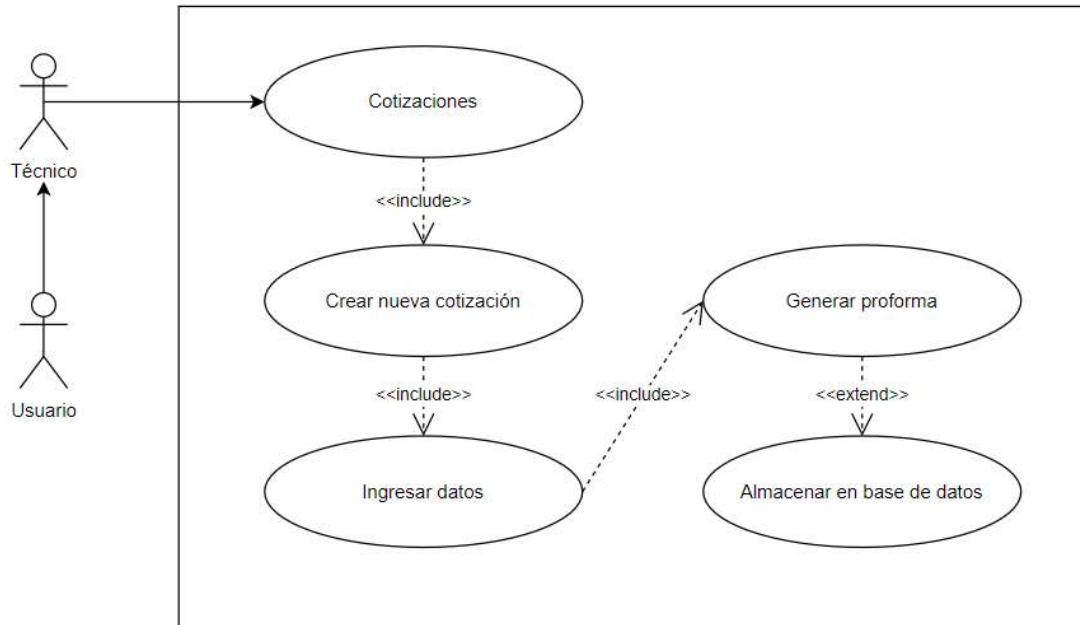


Ilustración 16. Caso de uso CDU-03. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Uso:	CUD-04 Control de planilla		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	3/4/2022	Ult. Actualización:	
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Tener un registro de los empleados de la empresa		
Requerimientos asociados:	REQ-04 Control de planilla		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Pre-condiciones	Haber seleccionado la opción de "Control de planilla" dentro del menú		
Post-condiciones	El usuario tendrá un registro de los empleados en la base de datos del sistema		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. Iniciar sesión en el sistema			
2. Seleccionar la opción de "Control de planilla" en el menú			
3. Seleccionar la opción de "Ingresar empleado" para acceder a la función			
4. Ingresar los datos solicitados por el sistema para registrar al empleado			
5. Se crea un registro en el sistema con toda la información del empleado para seguimiento			
Flujo alternos			
1. El sistema podrá realizar cálculos de salario, de acuerdo a las horas laboradas por el técnico durante la semana:			
1.1 El actor deberá ingresar la cantidad de horas laboradas por el técnico			
1.2 El sistema calculará el pago del técnico de acuerdo al salario por hora			
2. El sistema podrá generar un archivo con formato .xlsx (Excel) con la información de los empleados:			
2.1 El actor deberá seleccionar la opción "Generar Excel"			
2.2 El sistema genera el documento que será descargado al dispositivo del actor			
Extensiones o inclusiones			
1. La información de los empleados será almacenada en la base de datos			
Notas u observaciones:			

Tabla 19. Caso de uso CDU-04. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de caso de uso: Control de planilla

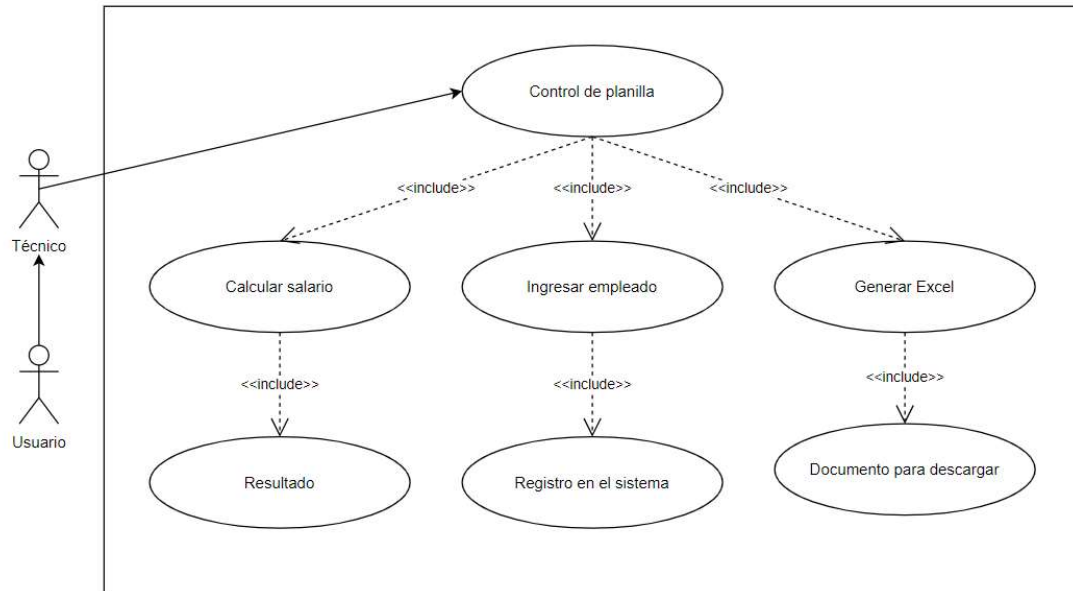


Ilustración 17. Caso de uso CDU-04. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Uso:	CDU-05 Solicitud de precios		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	3/4/2022	Ult. Actualización:	
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Permitir al usuario solicitar precios de distintos proveedores de una manera centralizada		
Requerimientos asociados:	REQ-05 Solicitud de precios		
Importancia/Prioridad:	ALTA		
Pre-condiciones	Haber materiales previamente ingresados en el sistema		
Post-condiciones	Se generará una plantilla con una lista de materiales, la cual podrá ser enviada a los proveedores		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. Iniciar sesión en el sistema			
2. Seleccionar la opción de "Solicitud de precio" en el menú			
3. Seleccionar la opción de "Crear nueva solicitud para acceder a la función			
4. Seleccionar de una lista los materiales de los que se desea consultar el precio			
5. Seleccionar de una lista a los proveedores			
6. Enviar documento o plantilla con la solicitud por correo electrónico			
Flujo alternos			
1. Los materiales no existen en la base de datos:			
1.1 El sistema mostrará el siguiente mensaje "No se encuentran resultados de la búsqueda"			
1.2 El actor deberá incluir los materiales en el sistema desde el módulo de "Mantenimientos"			
Extensiones o inclusiones			
1. Se consultará la base de datos para obtener la información de los materiales y proveedores			
Notas u observaciones:			

Tabla 20. Caso de uso CDU-05. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de caso de uso: Solicitud de precios

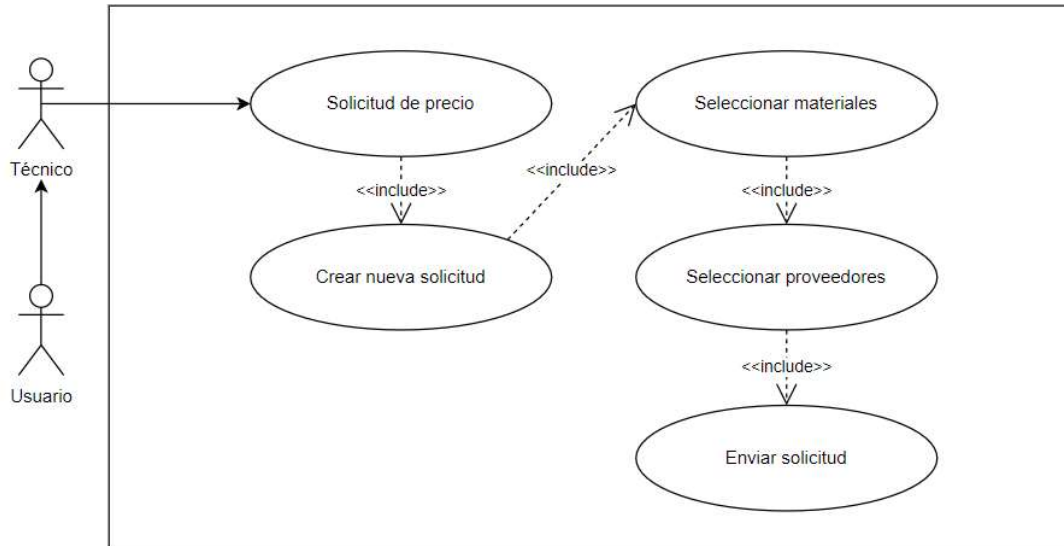


Ilustración 18. Caso de uso CDU-05. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Uso:	CUD-06 Reportes		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	3/4/2022	Ult. Actualización:	
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Crear reportes para la toma de decisiones de los distintos módulos con la información almacenada en la base de datos		
Requerimientos asociados:	REQ-06 Reportes		
Importancia/Prioridad:	MEDIA		
Pre-condiciones	Tener información en la base de datos de los diferentes módulos		
Post-condiciones	Reporte del módulo seleccionado por el usuario		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. Iniciar sesión en el sistema			
2. Seleccionar una opción del menú para ingresar al módulo			
3. Seleccionar la opción "Generar reporte" dentro de las opciones del módulo			
4. El sistema generará un documento en PDF con la información mostrada en la página			
Flujo alternos			
1. No hay conexión a la base de datos:			
1.1 El sistema muestra el siguiente mensaje: "En este momento no se puede generar el reporte, por favor verifique la conexión a la base de datos"			
Extensiones o inclusiones			
1. Se obtiene la información de la base de datos			
Notas u observaciones:			

Tabla 21. Caso de uso CDU-06. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de caso de uso: Reportes

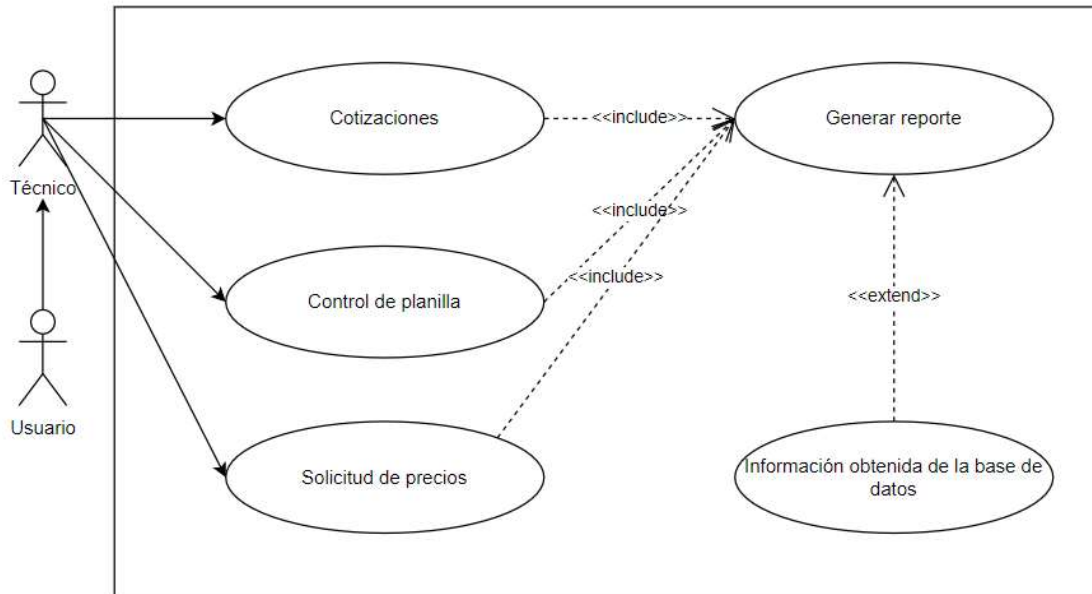


Ilustración 19. Caso de uso CDU-06. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Uso:	CDU-07 Mantenimiento		
Creado por:	Oscar Cabezas Vargas	Modificado por:	
Fecha creación:	3/4/2022	Ult. Actualización:	
Actores:	Usuario final		
Objetivo:	Realizar operaciones de mantenimiento como crear, consultar, modificar y eliminar a la información del sistema		
Requerimientos asociados:	REQ-07 Mantenimiento		
Importancia/Prioridad:	MEDIA		
Pre-condiciones	Tener conexión a la base de datos del sistema		
Post-condiciones	El mantenimiento se verá reflejado en los datos seleccionados		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. Iniciar sesión en el sistema			
2. Seleccionar la opción de "Mantenimiento" en el menú			
3. Seleccionar una de las opciones de la lista: Materiales, Servicios, Proveedores.			
4. Seleccionar la operación a realizar: crear, consultar, modificar o eliminar la información			
5. El sistema actualizará la información en la base de datos			
Flujo alternos			
1. El actor inicia el proceso para el mantenimiento pero no guarda el resultado:			
1.1 El sistema no genera ningún cambio y redirige al actor a la página de "Mantenimiento"			
Extensiones o inclusiones			
1. Los datos o información generada son almacenados en la base de datos			
Notas u observaciones:			

Tabla 22. Caso de uso CDU-07. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de caso de uso: Mantenimiento

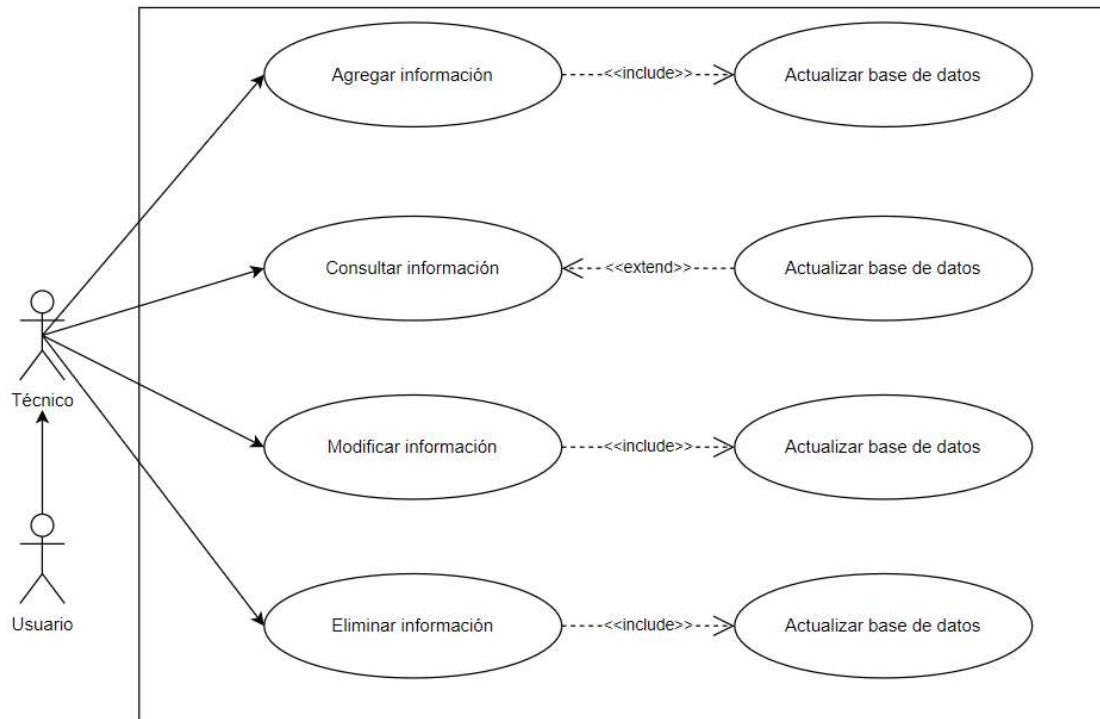


Ilustración 20. Caso de uso CDU-07. Fuente: Elaboración propia

5.3.2 Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia son una representación secuencial acerca de cómo se van produciendo las acciones en el sistema. En este caso, el usuario interactúa con el sistema y este a su vez con la base de datos en donde se puede observar paso a paso cómo se realiza la función o el comportamiento esperado, los cuales se pretenden representar con los diagramas.

Diagrama de secuencia: Iniciar sesión

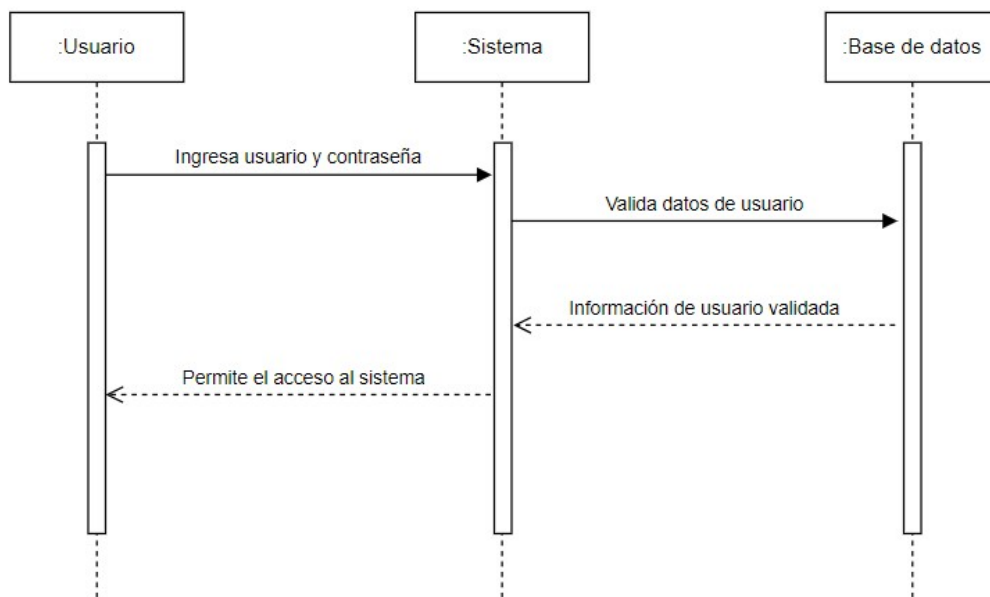


Ilustración 21. Diagrama de secuencia: Iniciar sesión. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia: Menú

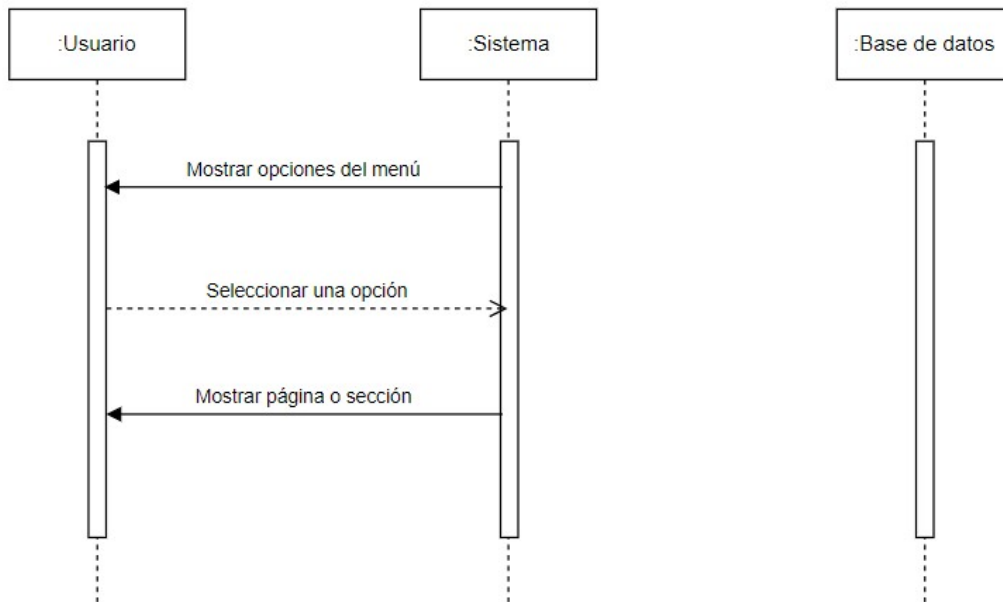


Ilustración 22. Diagrama de secuencia: Menú. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia: Cotizaciones

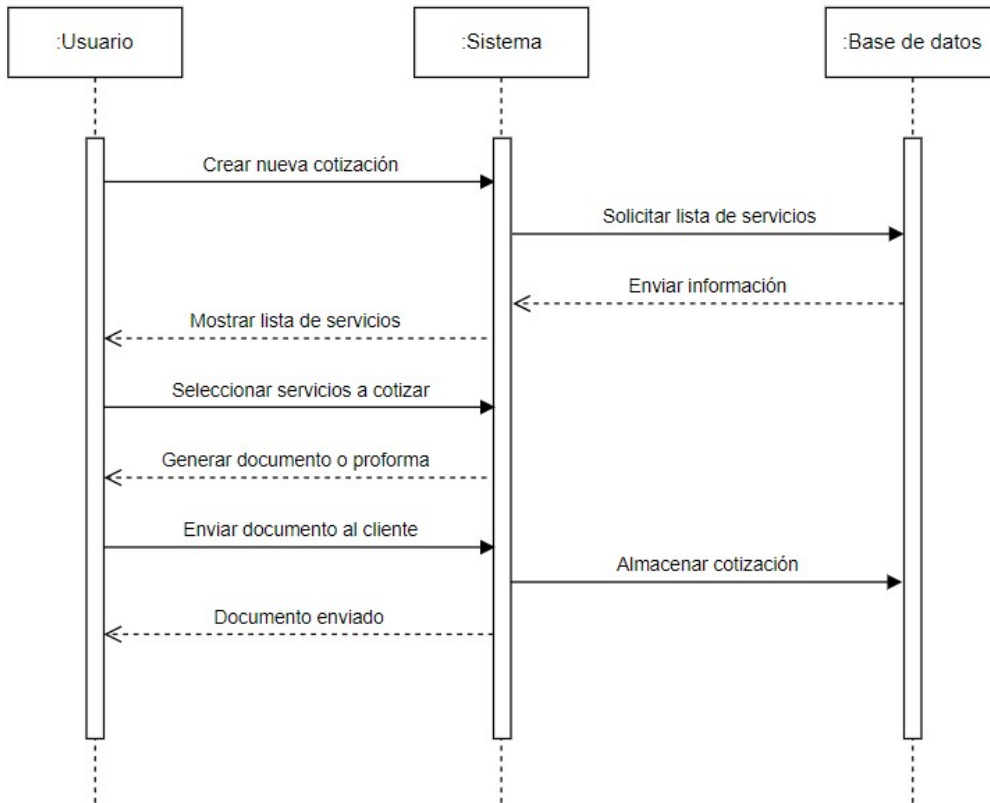


Ilustración 23. Diagrama de secuencia: Cotizaciones. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia: Control de planilla

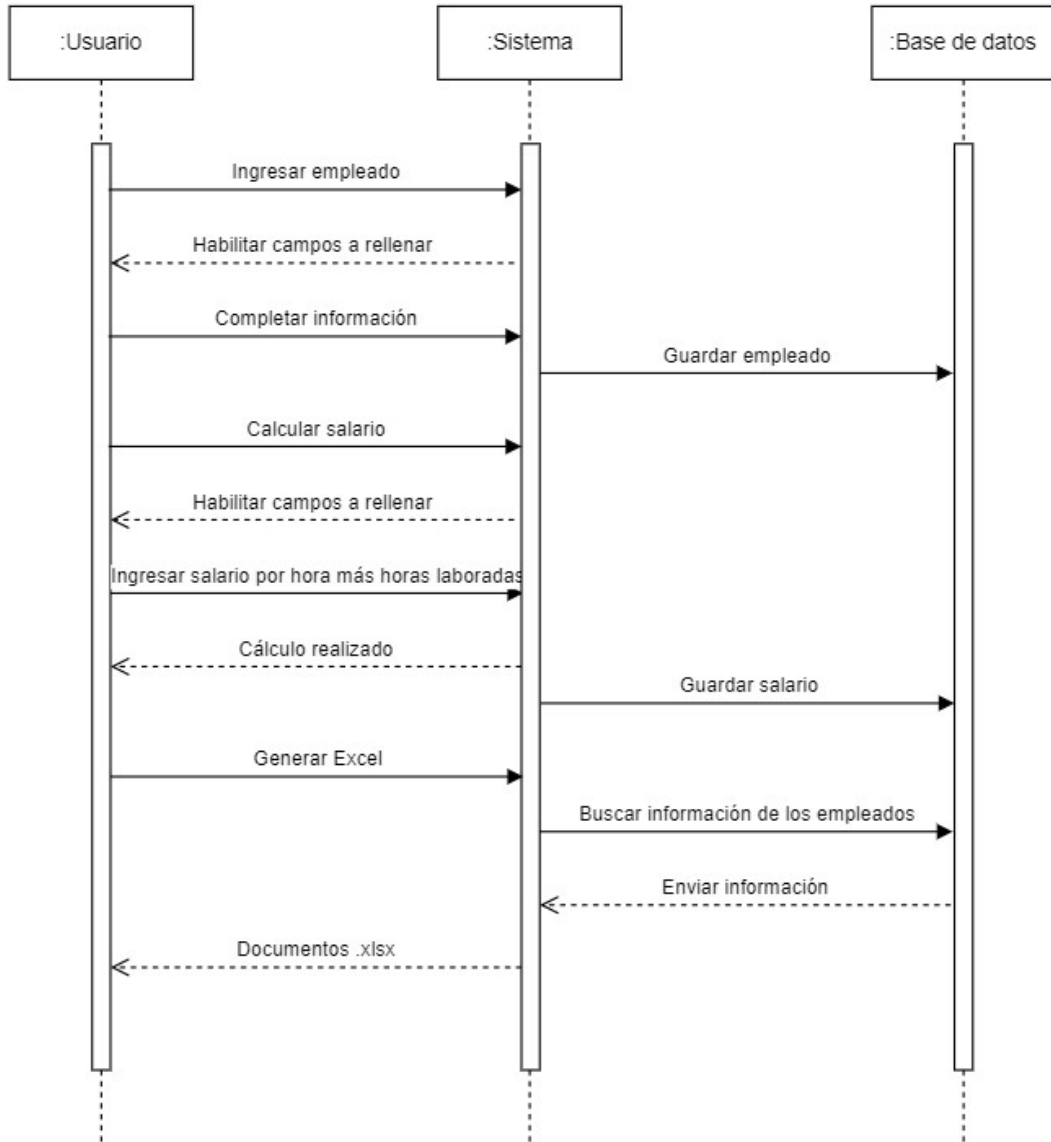


Ilustración 24. Diagrama de secuencia: Control de planilla. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia: Solicitud de precios

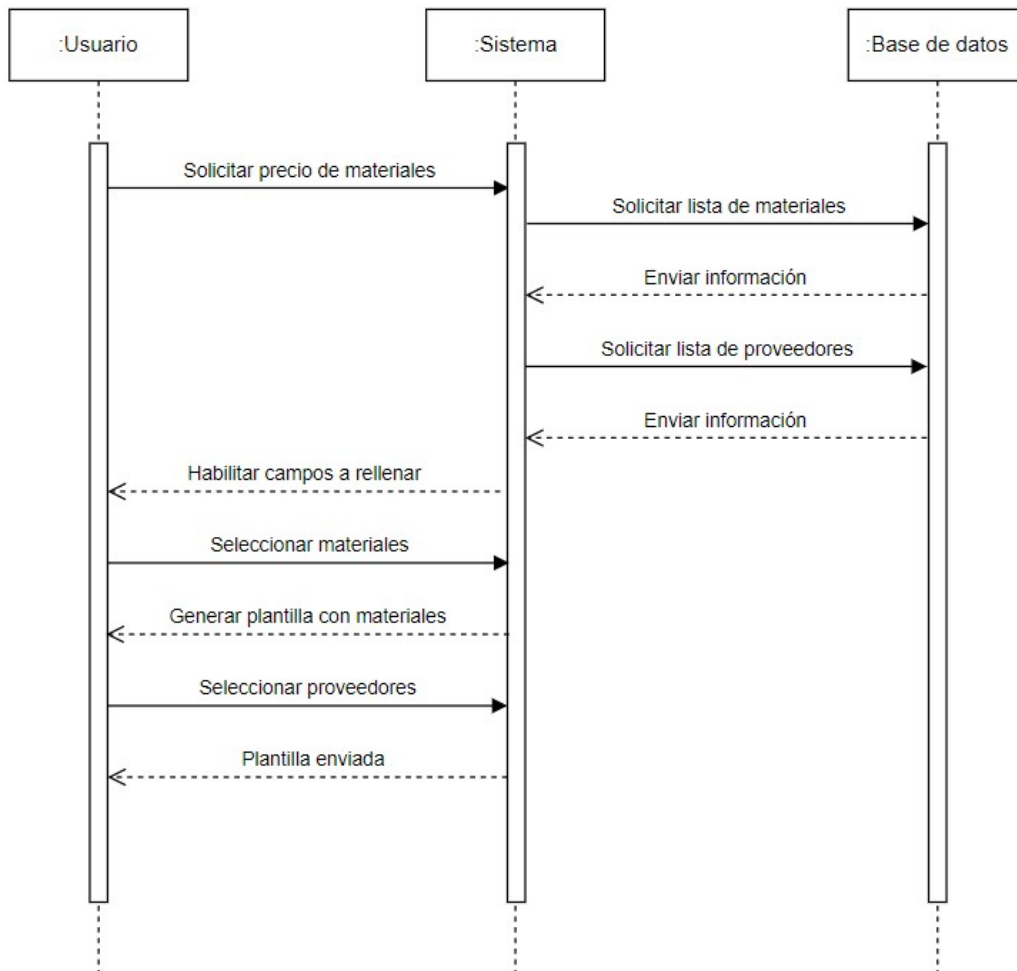


Ilustración 25. Diagrama de secuencia: Solicitud de precios. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia: Reportes

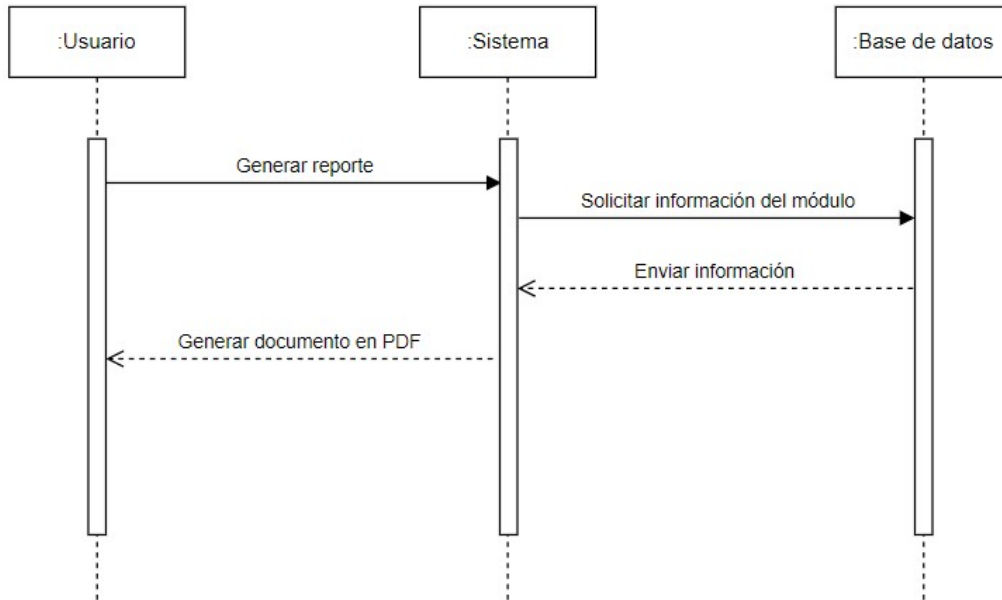


Ilustración 26. Diagrama de secuencia: Reportes. Fuente: Elaboración propia

Diagrama de secuencia: Mantenimientos

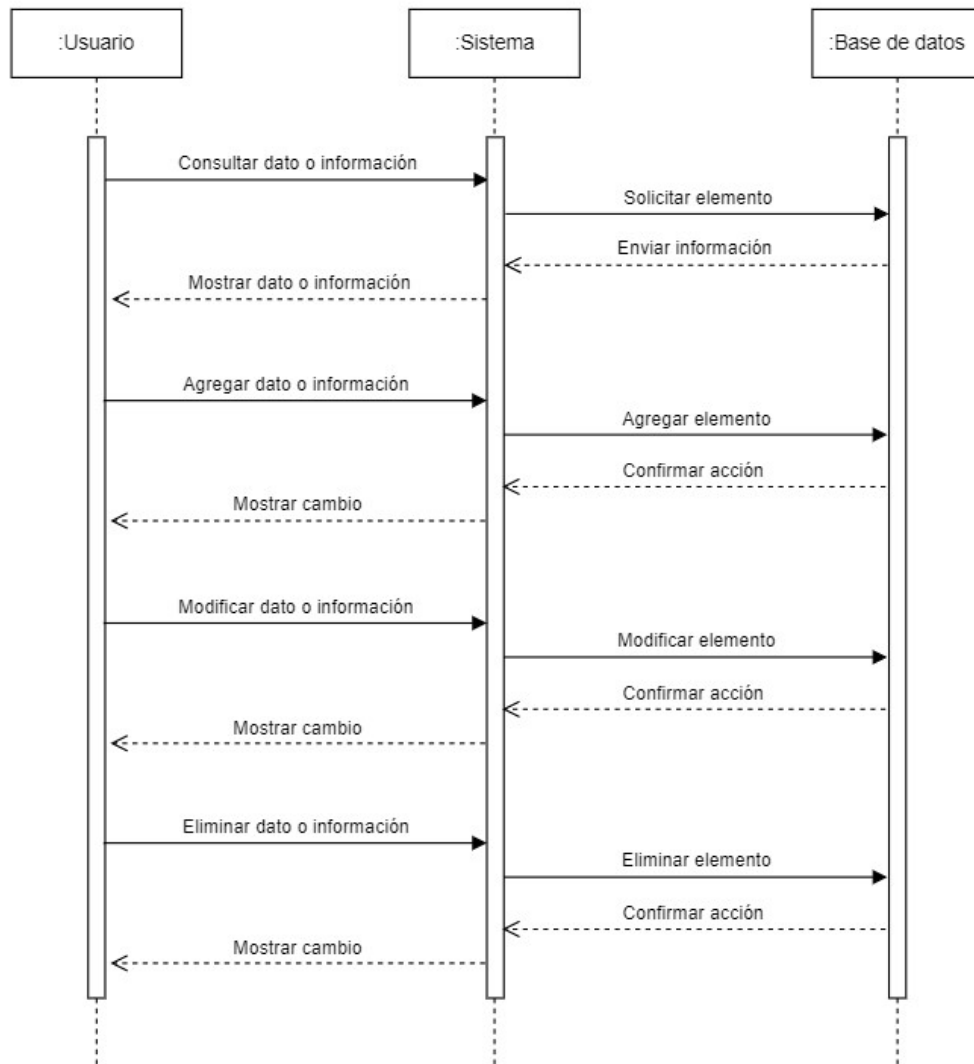


Ilustración 27. Diagrama de secuencia: Mantenimientos. Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Diagrama entidad-relación

El diagrama entidad-relación permite visualizar como las entidades (personas, objetos, etc.) poseen atributos y se relacionan entre sí dentro del sistema. Este tipo de diagrama ayuda a analizar e identificar los requerimientos necesarios para el diseño de una base de datos eficaz.

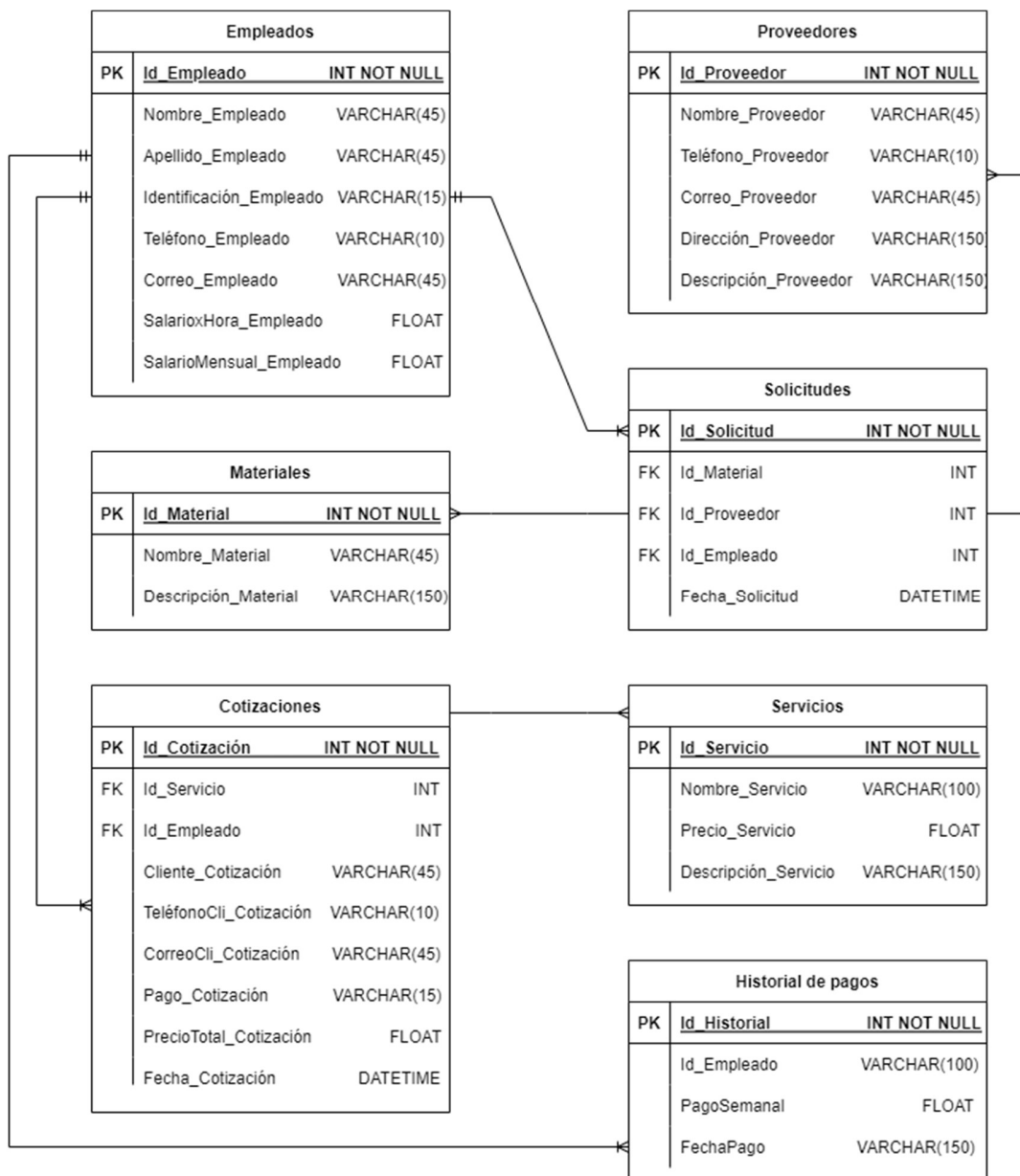


Ilustración 28. Diagrama entidad-relación. Fuente: Elaboración propia

Diccionario de datos:

Tabla:		Empleados	
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_Empleado	INT		Identificador único
Nombre_Empleado	VARCHAR	45	Nombre del empleado
Apellido_Empleado	VARCHAR	45	Apellido del empleado
Identificación_Empleado	VARCHAR	15	Cédula del empleado
Teléfono_Empleado	VARCHAR	10	Teléfono del empleado
Correo_Empleado	VARCHAR	45	Correo electrónico del empleado
SalarioxHora_Empleado	FLOAT		Salario por hora del empleado
SalarioMensual_Empleado	FLOAT		Salario por mes del empleado

Tabla:		Proveedores	
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_Proveedor	INT		Identificador único
Nombre_Proveedor	VARCHAR	45	Nombre del proveedor
Teléfono_Proveedor	VARCHAR	10	Teléfono del proveedor
Correo_Proveedor	VARCHAR	45	Correo del proveedor
Dirección_Proveedor	VARCHAR	150	Dirección del proveedor
Descripción_Proveedor	VARCHAR	150	Descripción del proveedor

Tabla:		Materiales	
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_Material	INT		Identificador único
Nombre_Material	VARCHAR	45	Nombre del material
Descripción_Material	VARCHAR	150	Descripción del material

Tabla:		Solicitudes	
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_Solicitud	INT		Identificador único
Id_Material	INT		Llave foránea de material
Id_Proveedor	INT		Llave foránea de proveedor
Id_Empleado	INT		Llave foránea de empleado
Fecha_Solicitud	DATETIME		Fecha de la solicitud

Tabla:		Cotizaciones	
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_Cotización	INT		Identificador único
Id_Servicio	INT		Llave foránea de servicio
Id_Empleado	INT		Llave foránea de empleado
Cliente_Cotización	VARCHAR	45	Nombre del cliente
TeléfonoCli_Cotización	VARCHAR	10	Teléfono del cliente
CorreoCli_Cotización	VARCHAR	45	Correo del clienco
Pago_Cotización	VARCHAR	15	Condición de pago
PrecioTotal_Cotización	FLOAT		Precio total
Fecha_Cotización	DATETIME		Fecha de la cotización

Tabla:		Servicios	
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_Servicio	INT		Identificador único
Nombre_Servicio	VARCHAR	100	Nombre del servicio
Precio_Servicio	FLOAT		Precio del servicio
Descripción_Servicio	VARCHAR	150	Descripción del servicio

Tabla:		Historial de pagos	
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción
Id_Historial	INT		Identificador único
PagoSemanal	FLOAT		Pago semanal del empleado
FechaPago	DATETIME		Fecha de pago

5.3.4 Diseño o interfaz de las páginas

A continuación, se presentarán diferentes propuestas para el diseño o interfaz de las páginas que compondrán al sistema, las cuales están diseñadas de manera que cumplan con los requerimientos planteados anteriormente.

Diseño de página: Iniciar sesión

El diagrama muestra un formulario de inicio de sesión dentro de un recuadro rectangular. En la parte superior hay un campo de entrada rectangular etiquetado como 'Usuario'. Debajo de él hay otro campo de entrada rectangular etiquetado como 'Contraseña'. En la parte inferior del formulario, hay dos botones de acción: uno a la izquierda con el texto '¿Ha olvidado su contraseña?' y uno a la derecha con el texto 'Iniciar sesión'. Ambos botones tienen un formato de botón con esquinas redondeadas.

Ilustración 29. Diseño de página: Iniciar sesión. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Restablecer contraseña

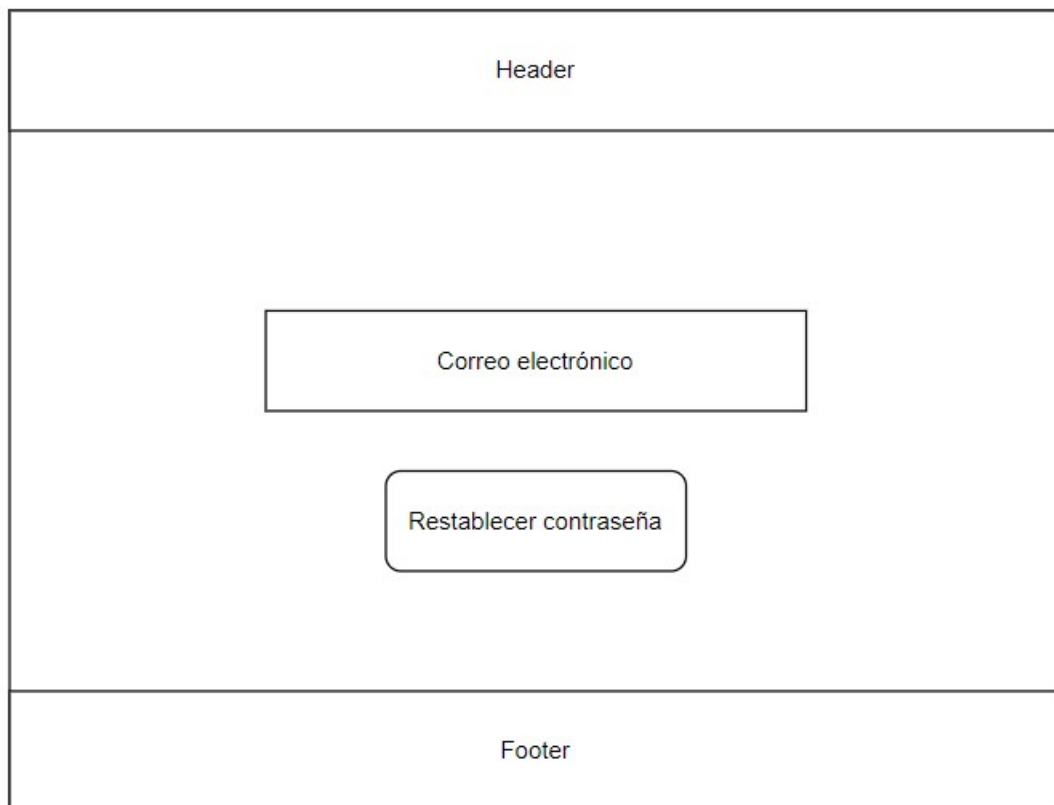


Ilustración 30. Diseño de página: Restablecer contraseña. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Menú

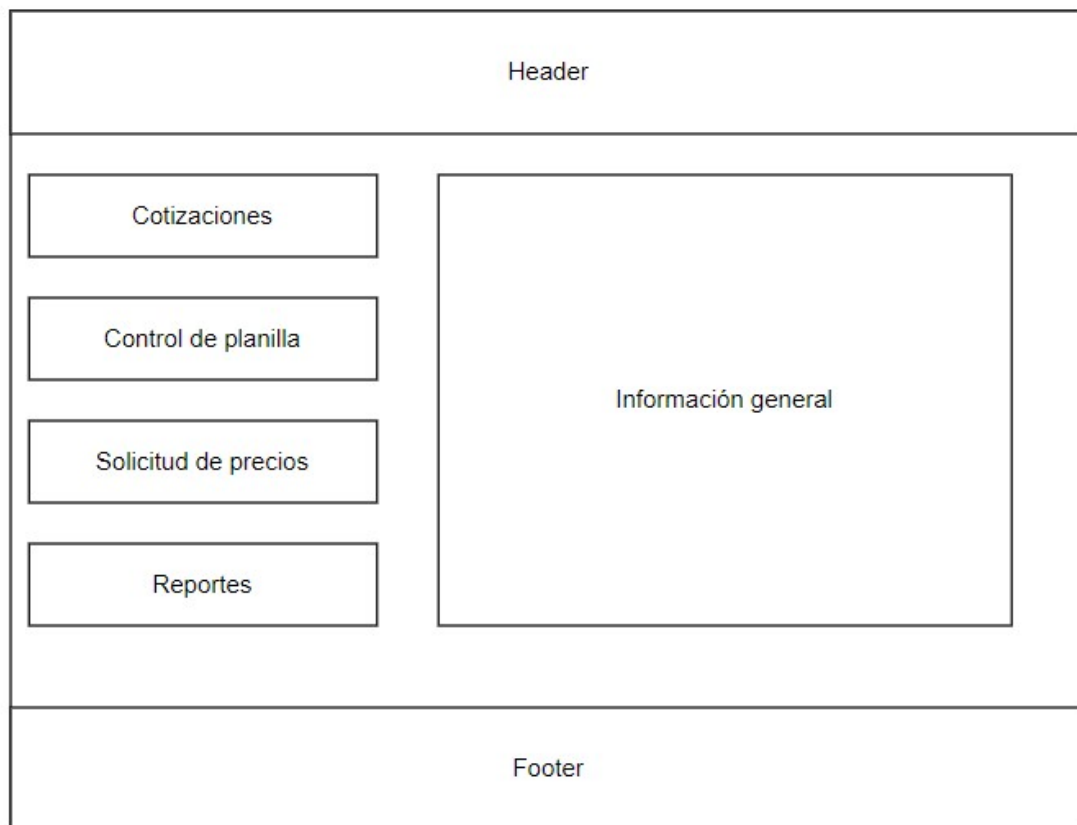


Ilustración 31. Diseño de página: Menú. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Cotización

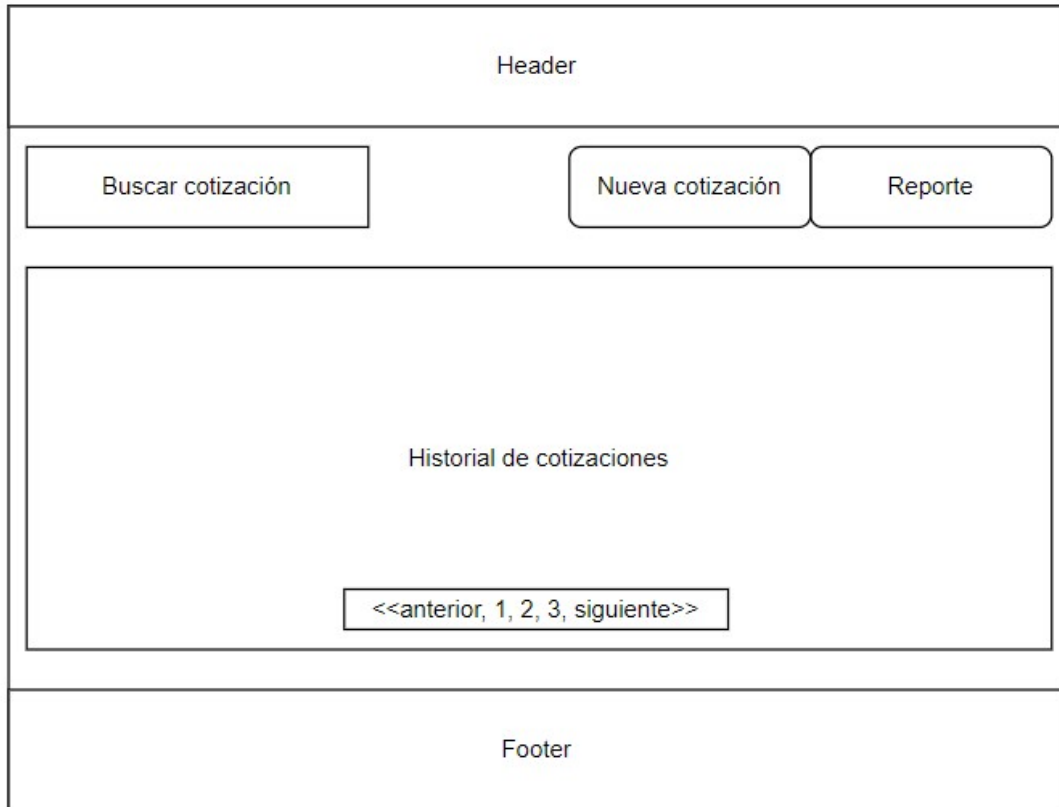


Ilustración 32. Diseño de página: Cotización. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Nueva cotización

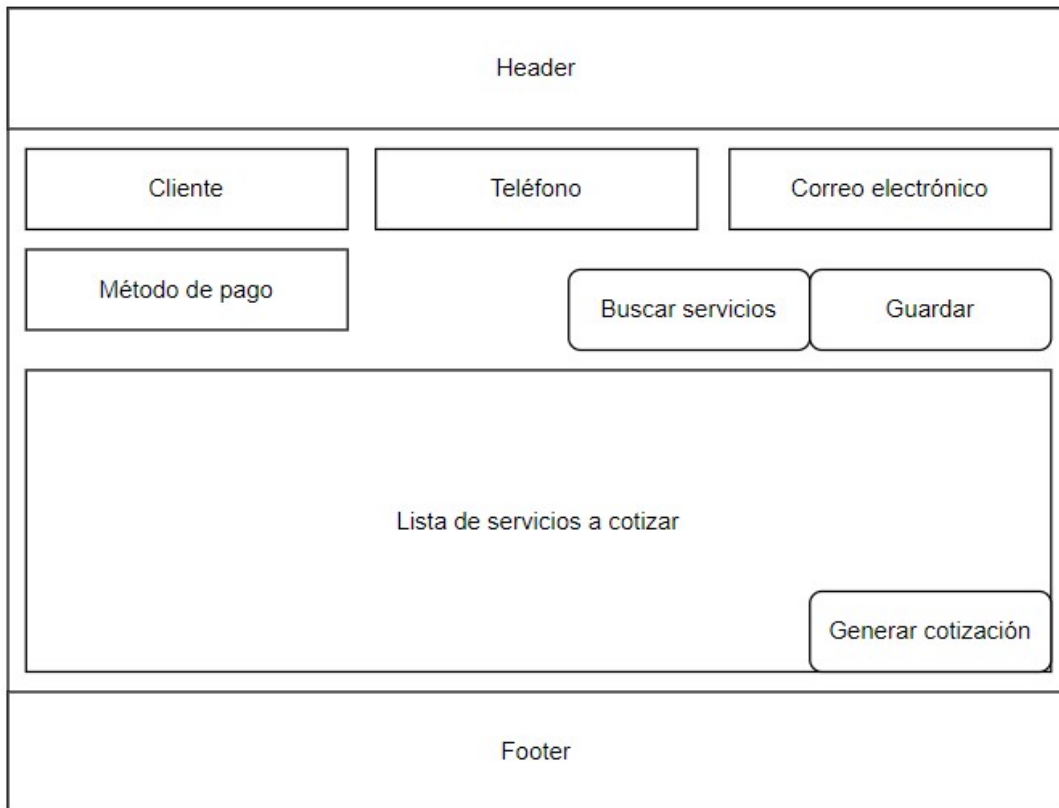


Ilustración 33. Diseño de página: Nueva cotización. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Control de planilla

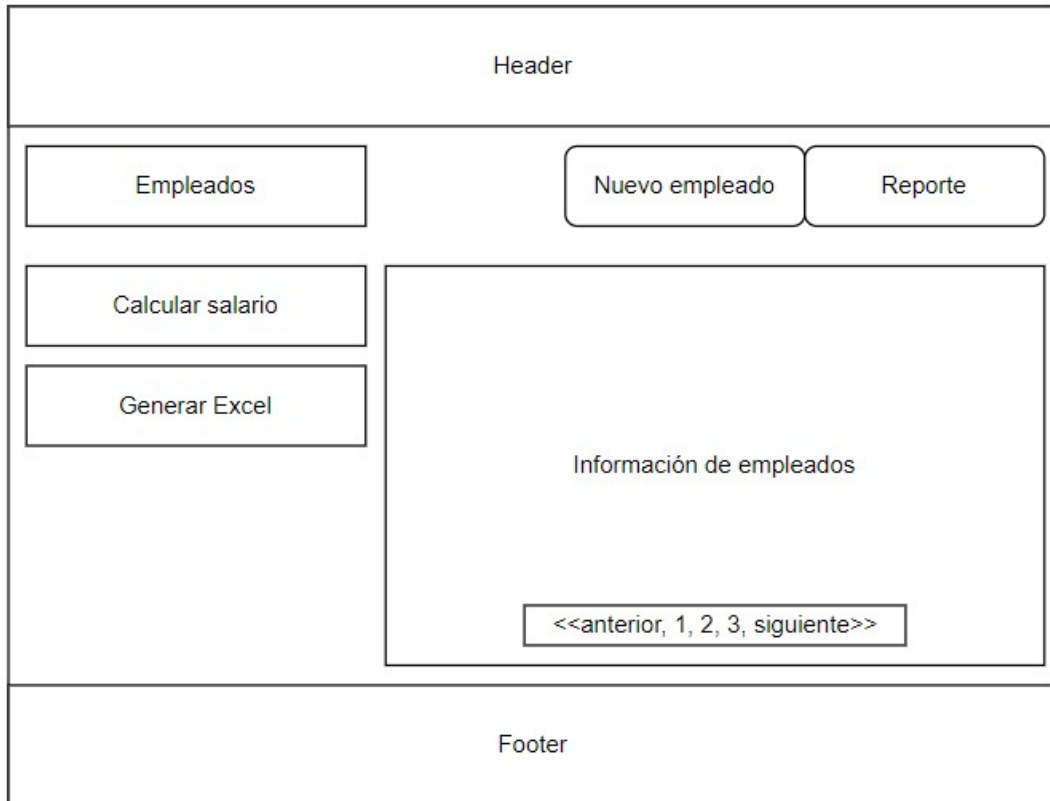


Ilustración 34. Diseño de página: Control de planilla. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Calcular salario

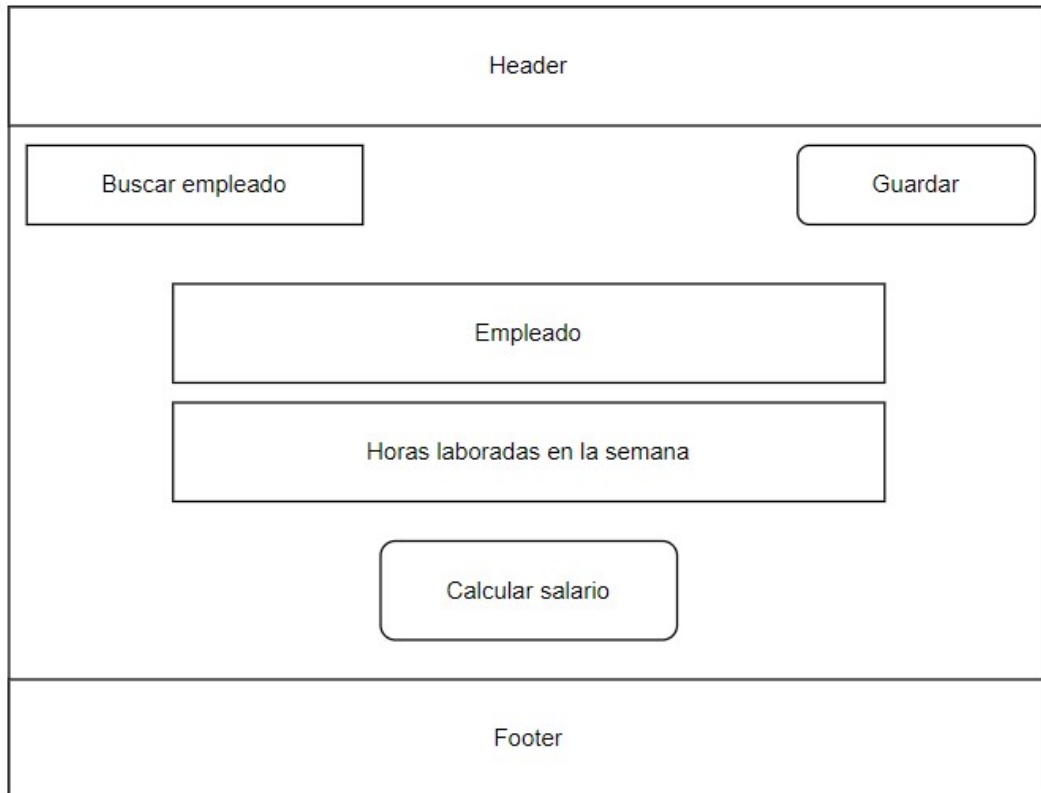


Ilustración 35. Diseño de página: Calcular salario. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Solicitud de precios

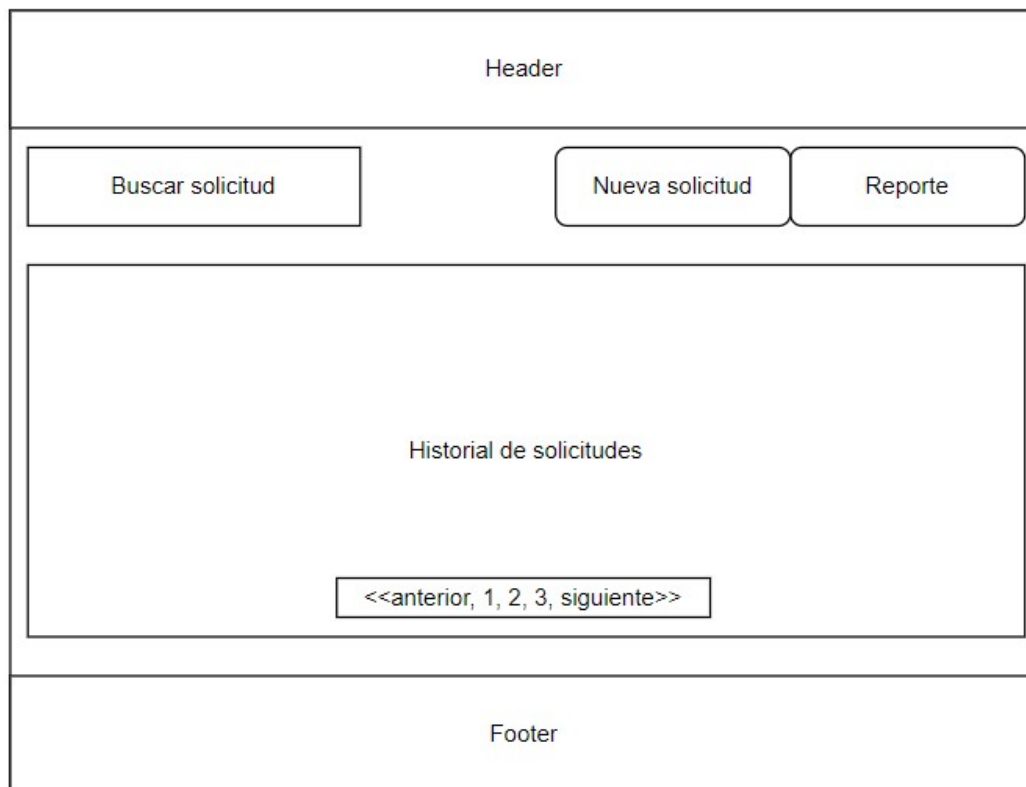


Ilustración 36. Diseño de página: Solicitud de precios. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Nueva solicitud de precios

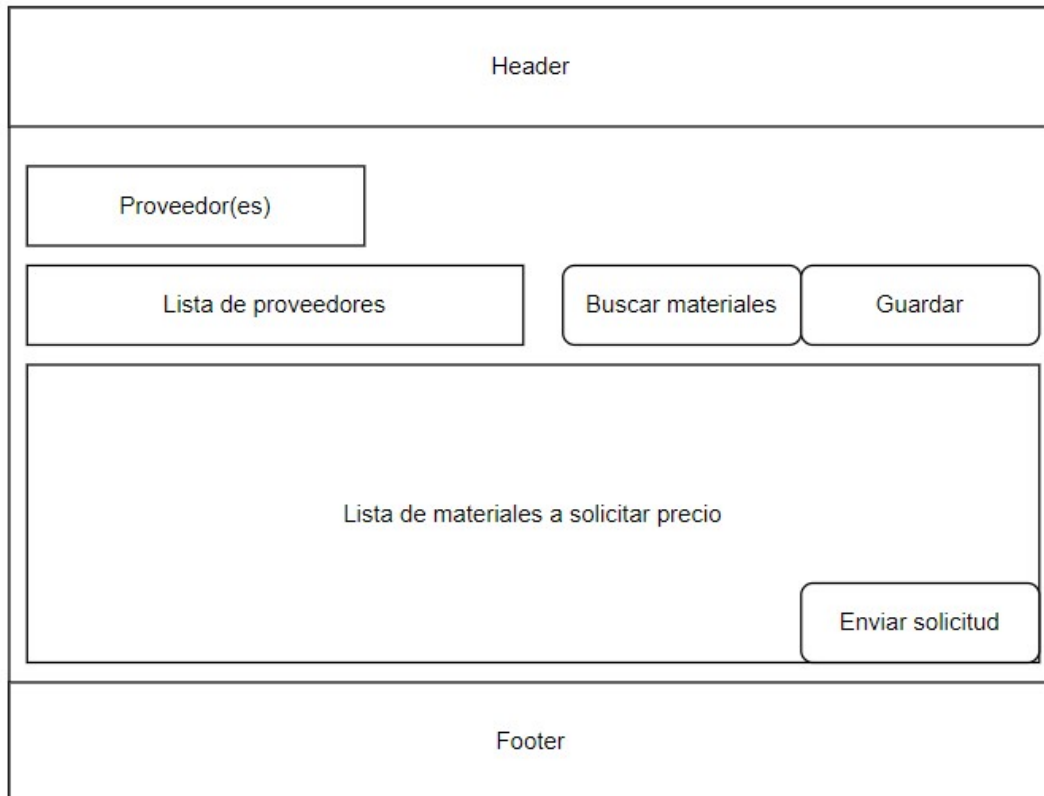


Ilustración 37. Diseño de página: Nueva solicitud de precios. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Menú mantenimientos

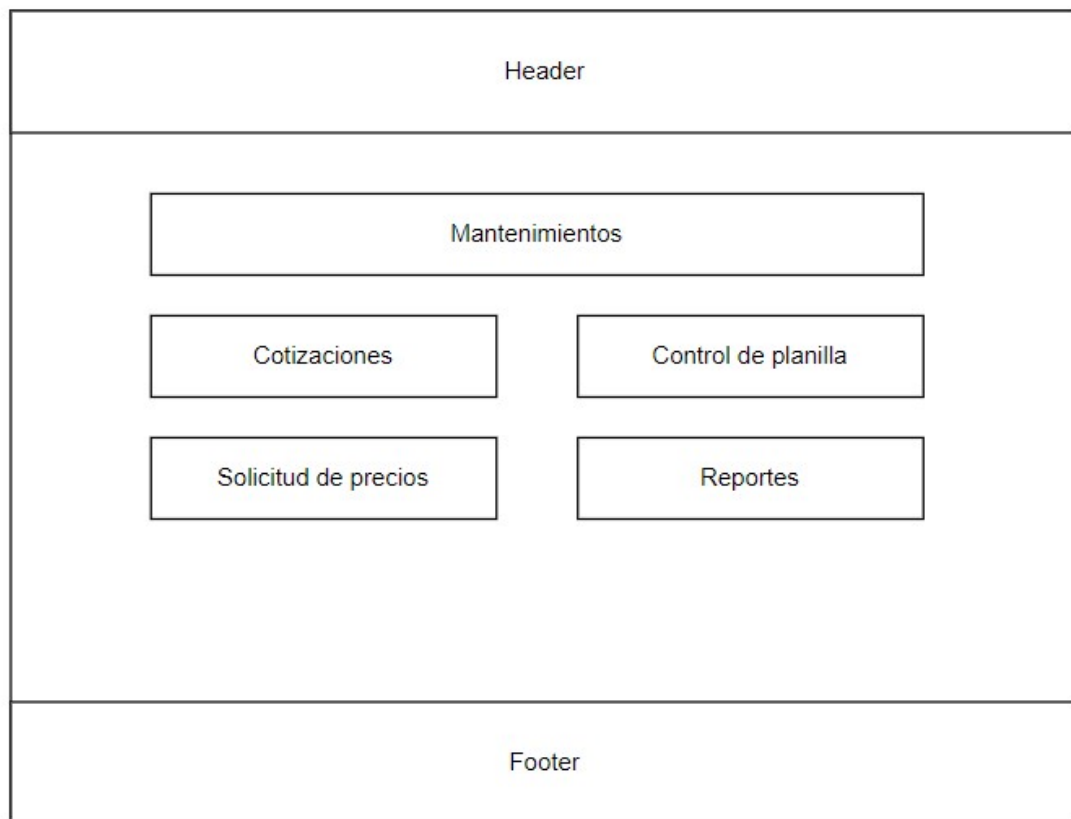


Ilustración 38. Diseño de página: Mantenimientos. Fuente: Elaboración propia

Diseño de página: Mantenimiento módulo

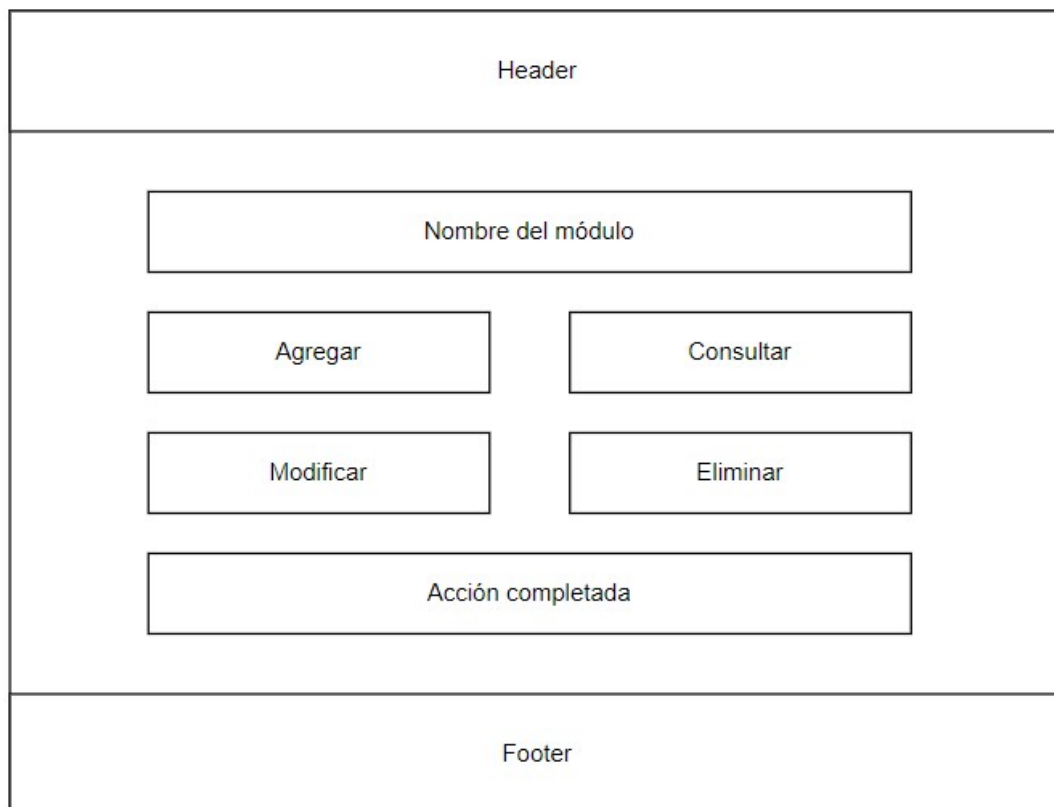


Ilustración 39. Diseño de página: Mantenimiento módulo. Fuente: Elaboración propia

5.4 DESARROLLO DEL SOFTWARE

Una vez finalizada la etapa de diseño, se desarrollaron las funciones del sistema de acuerdo con los requerimientos obtenidos. Además, se cumplió con la interfaz gráfica propuesta para facilitar al usuario la navegación entre las distintas páginas o secciones que componen al programa.

Para la elaboración del sistema, se utilizó un entorno de desarrollo integrado (IDE) denominado Microsoft Visual Studio 2019 con la arquitectura de software MVC (Modelo – Vista – Controlador), la cual proporciona una mejor división del trabajo ya que realiza una separación entre la lógica y la visualización del programa, complementado con el lenguaje de programación C#.

Tal como se ha comentado en los capítulos anteriores, la principal función del programa es automatizar el proceso de cotizaciones servicios eléctricos de la empresa, además de tener un control de planilla para los empleados permitiendo tener un registro de los mismos a través de una base de datos.

A continuación, se mostrarán las distintas pantallas que componen al sistema, donde se podrá verificar el cumplimiento de los requerimientos obtenidos de los usuarios finales.

5.4.1 Inicio de sesión

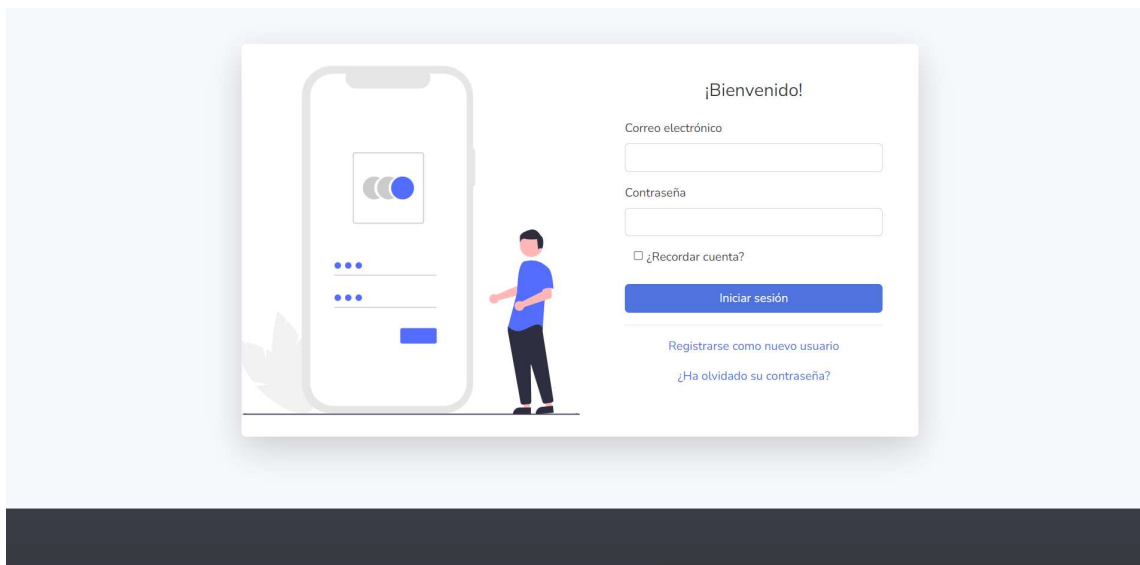


Ilustración 40. Programa: Iniciar sesión. Fuente: Elaboración propia

La página de inicio de sesión permite al usuario ingresar al sistema con sus credenciales, las cuales deben estar previamente registradas o almacenadas en la base de datos. En caso de que el usuario digite incorrectamente los campos solicitados, el sistema mostrará una alerta e impedirá el acceso.

De igual manera, el sistema de doble verificación está habilitado, dando más seguridad al sistema, por lo que si el usuario tiene esta opción activada debe ingresar el código que llegará a su correo electrónico para poder iniciar sesión y acceder al sistema.

5.4.2 Registrar nuevo usuario

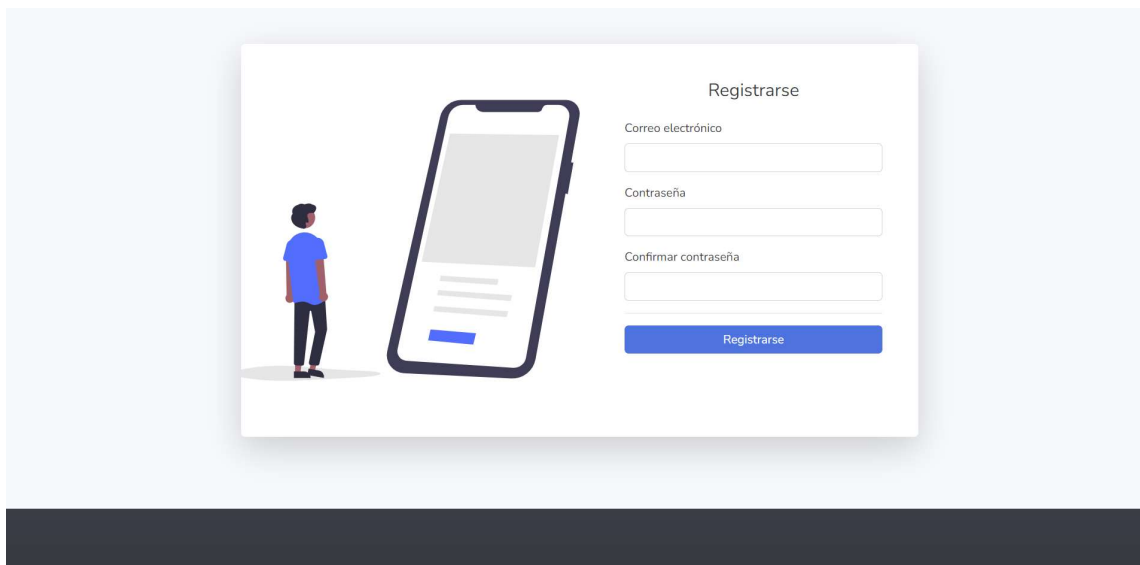


Ilustración 41. Programa: Nuevo usuario. Fuente: Elaboración propia

La página para registrarse permite al usuario crear una nueva cuenta en el sistema, con la cual este podrá tener acceso al mismo. Al ingresar los datos solicitados, el sistema enviará una confirmación al correo electrónico con un enlace para completar el registro. Si la cuenta ya existe o había sido registrada, se mostrará una alerta al usuario e impedirá duplicar la misma.

5.4.3 Restablecer contraseña

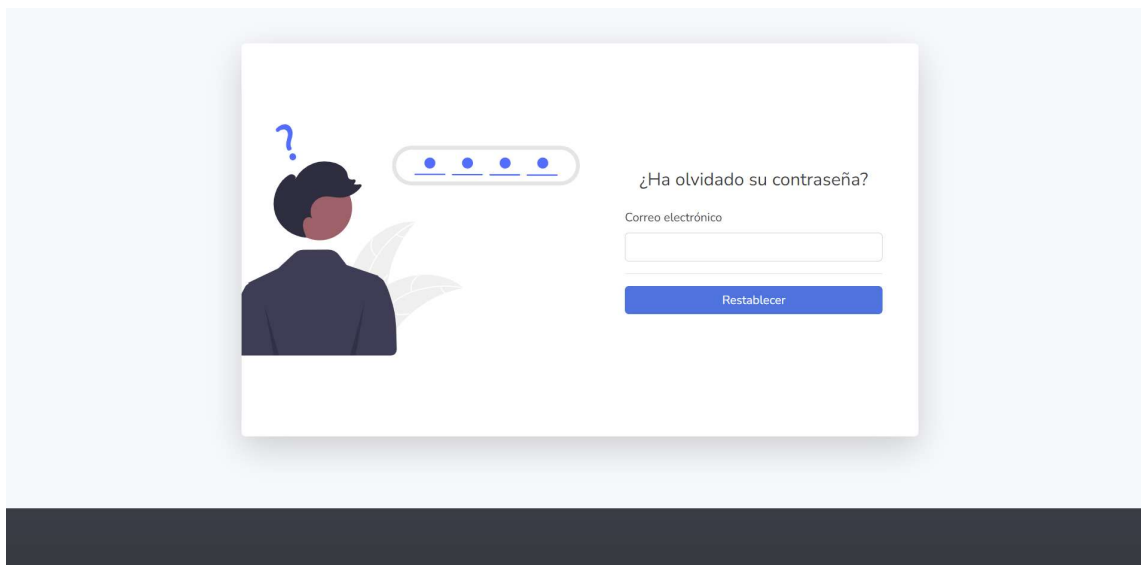


Ilustración 42. Programa: Restablecer contraseña. Fuente: Elaboración propia

En la página “¿Ha olvidado su contraseña?” el usuario podrá restablecerla en caso de que no la recuerde. Para esto, deberá digitar el correo electrónico que tiene registrado y el sistema le enviará un correo electrónico con los pasos para restablecerla.

5.4.4 Página principal del sistema



Ilustración 43. Programa: Página principal. Fuente: Elaboración propia

En la página principal del sistema, el usuario podrá acceder a las diferentes funciones que lo componen utilizando el menú ubicado al lado izquierdo, además de tener una rápida visualización, en forma de contador, de cuantos registros existen en cada uno de los módulos.

5.4.5 Menú

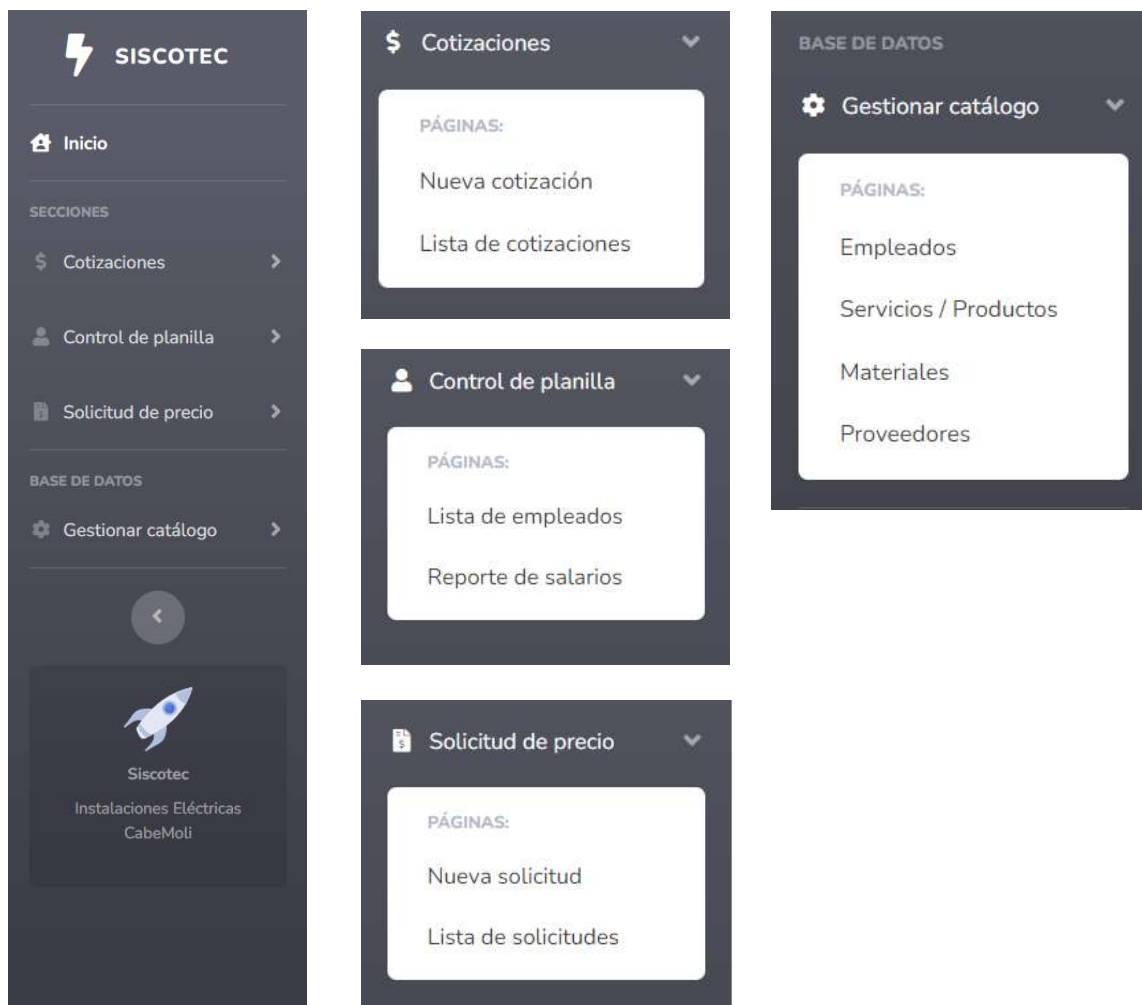


Ilustración 44. Programa: Menú. Fuente: Elaboración propia

En el menú del sistema, el usuario podrá acceder a las principales secciones del programa como cotizaciones, control de planilla y solicitud de precio para utilizar sus funciones. Además, tendrá la oportunidad de realizar un mantenimiento a los registros almacenados en la base de datos, como el de los materiales o proveedores, desde la sección gestionar catálogo.

5.4.6 Cotizaciones

Buscar...

Inicio

SECCIONES

- Cotizaciones
- Control de planilla
- Solicitud de precio

BASE DE DATOS

- Gestionar catálogo

Siscotec
Instalaciones Eléctricas
CabeMou

Buscar...

Cotizaciones

Generar reporte Nueva cotización

Nombre del cliente... Buscar

#	Cliente	Teléfono	Correo electrónico	Fecha	Cotizado por	Enviado
1	Test	1234-5678	ejemplo@correo.com	17/06/2022	Oscar Cabezas Vargas	Detalles Eliminar

Página 1 de 1
Total de cotizaciones 1

1

Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022

Ilustración 45. Programa: Cotizaciones. Fuente: Elaboración propia

Página del sistema que permite al usuario visualizar, en forma de lista, las cotizaciones realizadas. En ella se puede obtener información rápida como el nombre del cliente o por cual colaborador se realizó la cotización.

También permite buscar o filtrar la lista por nombre del cliente, en caso de que esta sea grande, o porque es necesario buscar una cotización en específico. De igual manera se puede generar un reporte, en formato .xlsx (Excel), con todas las cotizaciones creadas.

De igual manera, esta página permite verificar si la cotización ha sido enviada al cliente por correo electrónico, mostrando un logo que le permite saber al usuario esta información.

5.4.6.1 Nueva cotización / Ingresar cliente

Buscar...

Hola, Oscar

Ingrese los datos del cliente:

Cotizado por: Oscar Cabezas Vargas

Cliente: Test

Proyecto: Test

Teléfono: 1234-5678

Correo electrónico: ejemplo@correo.com

Fecha: 17/06/2022

Cancelar Continuar

Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022.

Ilustración 46. Programa: Nueva cotización. Fuente: Elaboración propia

Al crear una nueva cotización, el sistema solicitará ingresar los datos del cliente como el nombre y el proyecto, además de la información de contacto, con el fin crear un registro en la base de datos.

Este registro permitirá asignarle al proyecto los servicios que se desean cotizar y los materiales a utilizar, información que también será utilizada para crear futuros reportes.

5.4.6.2 Cotización

Buscar...

Cotización #35

Proforma Imprimir Enviar por correo

Cotizado por: Oscar Cabezas Vargas Cliente: Test Proyecto: Test

Teléfono: 1234-5678 Correo electrónico: ejemplo@correo.com Fecha: 17/06/2022

Editar Cliente Agregar servicio Materiales

Código	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
			Subtotal	C0.00
			IVA 13%	C0.00
			Precio Total	C0.00

Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022

Ilustración 47. Programa: Cotización. Fuente: Elaboración propia

Página principal de la cotización, en esta se puede visualizar la información que acaba de ser ingresada del cliente, además de los servicios a cotizar y los materiales necesarios para realizar el trabajo.

Asimismo, posee distintos botones alrededor de la página que permiten realizar algunas funciones específicas que detallaremos a continuación como el de imprimir, que crea una proforma en formato .pdf que puede ser impresa, o enviar la cotización creada al cliente por correo electrónico.

5.4.6.3 Agregar servicio

Buscar...

Hola, Oscar

Agregar servicio

Descripción del servicio...

Código	Cantidad	Descripción	Precio	
INS1	1	Instalación de lámparas	₡ 2000	<input type="button" value="Agregar"/>
SAL3	1	Salidas de televisión	₡ 10000	<input type="button" value="Agregar"/>
SAL4	1	Salidas de teléfono	₡ 10000	<input type="button" value="Agregar"/>
BRE1	1	Cajas de breaker	₡ 25000	<input type="button" value="Agregar"/>
ACO1	1	Acometidas eléctricas	₡ 50000	<input type="button" value="Agregar"/>

Página 3 de 4
Total de servicios 19

« 1 2 3 4 »

Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022.

Ilustración 48. Programa: Agregar servicio. Fuente: Elaboración propia

Editar Cliente

Código	Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total	
ACO3	4	Acometidas de televisión	₡25,000.00	₡100,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
ACO1	4	Acometidas eléctricas	₡50,000.00	₡200,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
ACO2	4	Acometidas telefónicas	₡25,000.00	₡100,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
BRE1	4	Cajas de breaker	₡25,000.00	₡100,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
TEL1	4	Cajas de telecomunicación	₡30,000.00	₡120,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
DUC1	1	Ducto para medidores e interruptores	₡50,000.00	₡50,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
INS1	80	Instalación de lámparas	₡2,000.00	₡160,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
SAL2	12	Salidas de lámparas	₡10,000.00	₡120,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
SAL2	80	Salidas de lámparas	₡10,000.00	₡800,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
SAL4	12	Salidas de teléfono	₡10,000.00	₡120,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
SAL1	12	Salidas especiales (cocina, lavadora, etc.)	₡20,000.00	₡240,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
TOM1	84	Tomacorrientes	₡10,000.00	₡840,000.00	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Subtotal				₡2,950,000.00	
IVA 13%				₡383,500.00	
Precio Total				₡3,333,500.00	<input type="button" value="Subir"/>

Ilustración 49. Programa: Servicio agregado. Fuente: Elaboración propia

Página que permite agregar los servicios, con su respectivo precio, a la cotización. De esta manera se automatiza en gran medida el proceso, debido a que el usuario únicamente debe seleccionar el servicio que desea, en lugar de anotarlo en un cuaderno y posteriormente transcribirlo en la computadora.

5.4.6.4 Agregar material

Buscar...

Hola, Oscar

Agregar material

Nombre del material...

Cantidad	Material	Descripción	
1	Cable para televisión RG	Doble malla americano	<input type="button" value="Agregar"/>
1	Cable RJ45	Cable de internet	<input type="button" value="Agregar"/>
1	Cable UTP	Categoría 6 americano	<input type="button" value="Agregar"/>
1	Cable verde #12	Metros de cable	<input type="button" value="Agregar"/>
1	Fibra optica		<input type="button" value="Agregar"/>

Página 4 de 5
Total de materiales 23

« 1 2 3 4 5 »

Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022.

Ilustración 50. Programa: Agregar material. Fuente: Elaboración propia

Gestionar catálogo

Editar Cliente Servicios **Agregar material**

#	Cantidad	Material	Descripción	
1	8	Breaker CH 1x20 Falla arco		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
2	8	Breaker CH 1x20		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
3	12	Breaker CH 1x20 Falla tierra		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
4	4	Breaker CH 2x30		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
5	4	Breaker CH 2x40		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
6	4	Breaker CH 2x50		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
7	100	Cable #10	Metros de cable	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
8	200	Cable #4	Metros de cable	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
9	100	Cable #6	Metros de cable	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
10	500	Cable azul #12	Metros de cable	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
11	900	Cable blanco #12	Metros de cable	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
12	400	Cable negro #12	Metros de cable	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
13	305	Cable para televisión RG6	Doble malla americano	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
14	305	Cable UTP	Categoría 6 americano	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
15	900	Cable verde #12	Metros de cable	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
16	8	Rollo(s) de tape scotch		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 51. Programa: Material agregado. Fuente: Elaboración propia

Permite agregar los materiales que serán necesarios para realizar los servicios cotizados. Los materiales o su precio no los provee la empresa, por lo que no están incluidos dentro de la cotización, estos deberán ser conseguidos directamente por el cliente.

5.4.6.5 Enviar correo

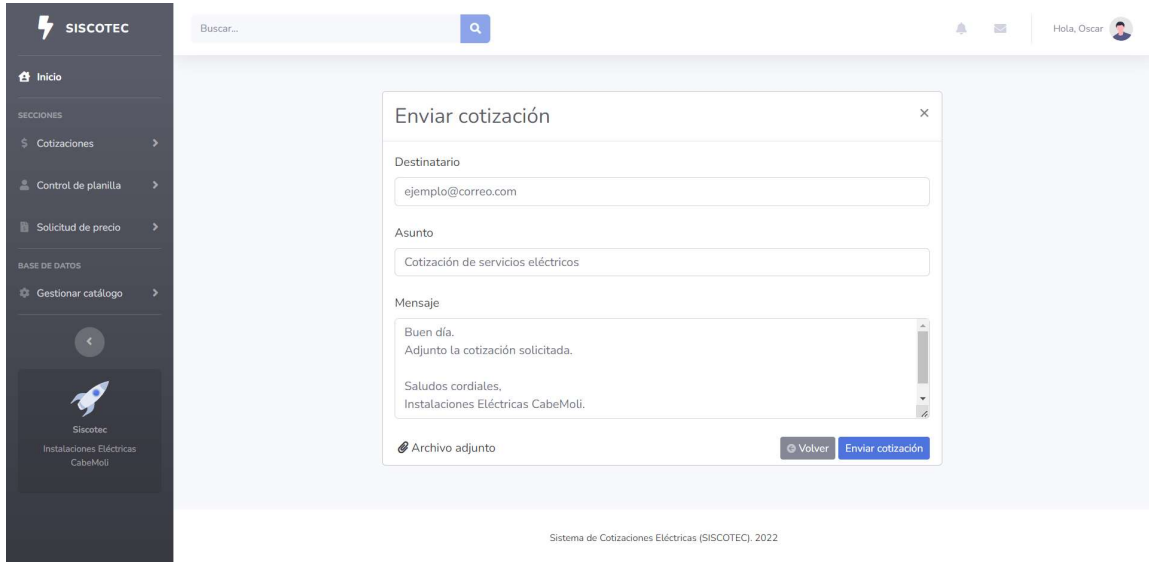
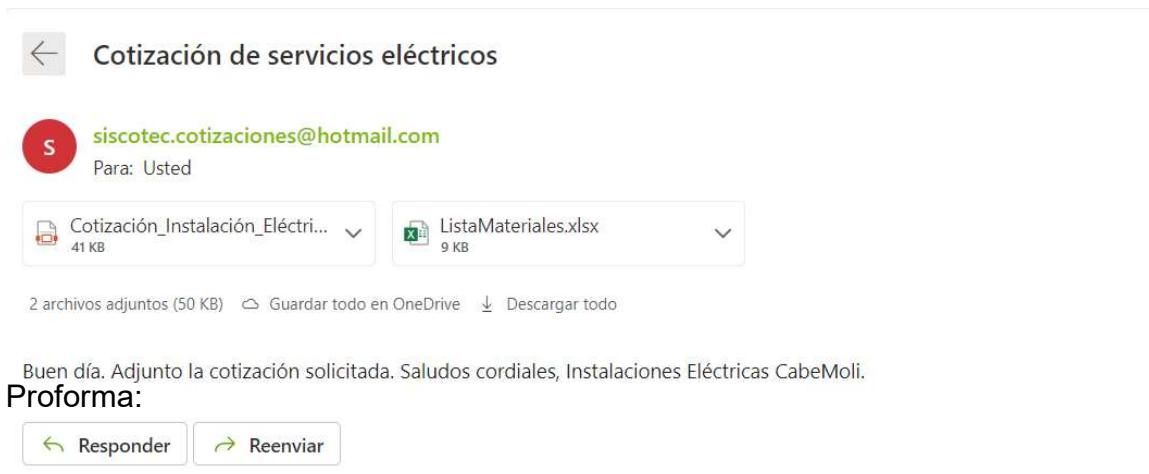


Ilustración 52. Programa: Enviar correo cotización. Fuente: Elaboración propia

Página que permite enviar la cotización, por correo electrónico, al cliente. Permite al usuario modificar el cuerpo del correo y se adjuntan dos archivos al mismo: una proforma en formato .pdf con la información de los servicios cotizados y una lista en formato .xlsx (Excel) con la lista de los materiales. A continuación, se muestra el resultado del correo enviado:





INSTALACIONES ELÉCTRICAS CABEMOLI

San Antonio, Vázquez de Coronado
Tel: 8392-0932
Email: cabemoli@hotmail.com

COTIZACIÓN

#1

Cliente	Forma de pago	Fecha Cotización
Test	Efectivo / Transferencia	17/06/2022

Cantidad	Servicio	Precio Unitario	Total
84	Tomacorrientes	€10,000.00	€840,000.00
12	Salidas especiales (cocina, lavadora, etc.)	€20,000.00	€240,000.00
80	Salidas de lámparas	€10,000.00	€800,000.00
80	Instalación de lámparas	€2,000.00	€160,000.00
12	Salidas de lámparas	€10,000.00	€120,000.00
12	Salidas de teléfono	€10,000.00	€120,000.00
4	Cajas de breaker	€25,000.00	€100,000.00
4	Acometidas eléctricas	€50,000.00	€200,000.00
4	Cajas de telecomunicación	€30,000.00	€120,000.00
4	Acometidas telefónicas	€25,000.00	€100,000.00

4	Acometidas de televisión	€25,000.00	€100,000.00	
1	Ducto para medidores e interruptores	€50,000.00	€50,000.00	
CONDICIONES Y FORMAS DE PAGO		Toda contratación requiere el pago del 50% por adelantado, el segundo pago deberá realizarse al momento de entregar la obra.	Subtotal	€2,950,000.00
		Al solicitar algún servicio adicional, no incluido en esta cotización, deberá cancelarse el monto correspondiente.	IVA 13%	€383,500.00
		Válidez de la cotización: 15 días hábiles. Condición de pago: efectivo o transferencia.	Total	€3,333,500.00

Ilustración 53- Programa: Proforma. Fuente: Elaboración propia

Lista de materiales:

Cantidad	Nombre	Descripción	Precio
8	Breaker CH 1x20	Falla arco	
8	Breaker CH 1x20		
12	Breaker CH 1x20	Falla tierra	
4	Breaker CH 2x30		
4	Breaker CH 2x40		
4	Breaker CH 2x50		
100	Cable #10	Metros de cable	
200	Cable #4	Metros de cable	
100	Cable #6	Metros de cable	
500	Cable azul #12	Metros de cable	
900	Cable blanco #12	Metros de cable	
400	Cable negro #12	Metros de cable	
305	Cable para televisión RG6	Doble malla americano	
305	Cable UTP	Categoría 6 americano	
900	Cable verde #12	Metros de cable	
8	Rollo(s) de tape scotch		

Ilustración 54. Programa: Lista de materiales. Fuente: Elaboración propia

5.4.7 Control de planilla

The screenshot displays the 'Empleados' section of the SISCOTEC application. At the top, there is a search bar with the text 'Buscar...' and a magnifying glass icon. Below this, the title 'Empleados' is centered. To the right of the title are two buttons: 'Generar Excel (INS)' and 'Calcular salario'. Below the title is another search bar labeled 'Nombre del empleado...' with a 'Buscar' button. The main content is a table with the following columns: '#', 'Identificación', 'Nombre', 'Teléfono', 'Correo electrónico', and 'Ocupación'. The table contains one row with the following data: '# 1', 'Identificación 1-1234-5678', 'Nombre Oscar Cabezas Vargas', 'Teléfono 1234-5678', 'Correo electrónico o.cabezas@live.com', and 'Ocupación 7411 - Electricistas de obras y afines'. Below the table are two buttons: 'Inactivos' and 'Nuevo empleado'. At the bottom of the table area, it says 'Página 1 de 1' and 'Total de empleados 1'. There is a pagination control showing '1'. The left sidebar contains navigation options: 'Inicio', 'SECCIONES' (Cotizaciones), 'Control de planilla', 'Solicitud de precio', and 'BASE DE DATOS' (Gestionar catálogo). The footer of the page reads 'Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022'.

Ilustración 55. Programa: Control de planilla. Fuente: Elaboración propia

En la página control de planilla se desea tener un control o registro de los empleados de la empresa, así como de sus salarios.

En la página principal, tenemos una visualización rápida de los empleados que actualmente están laborando en la empresa, es decir, los empleados activos. Estos empleados se pueden desactivar en caso de que durante el mes no los estén necesitando o no estén ejerciendo ninguna labor.

También, se puede agregar nuevos empleados o calcular el salario de estos de acuerdo a las horas trabajadas durante la semana, además de generar un documento en Excel con su información con el fin de poder asegurarlos en la página del INS (Instituto Nacional de Seguros).

5.4.7.1 Detalles del empleado

The screenshot shows the SISCOTEC web application interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, SECCIONES (Cotizaciones, Control de planilla, Solicitud de precio), and BASE DE DATOS (Gestionar catálogo). The main content area is titled 'Detalles del empleado:' and displays the following information:

- Tipo de identificación: Cédula Física Nacional
- Identificación: 1-1234-5678
- Nacionalidad: Costa Rica
- Nombre completo: Oscar Cabezas Vargas
- Correo electrónico: o.cabezas@live.com
- Teléfono: 1234-5678
- Jornada: Tiempo Completo
- Forma de pago: Semanal
- Ocupación: 7411 - Electricistas de obras y afines
- Salario por hora: ₡2,445.00
- Fecha de ingreso: 18/05/2022

At the bottom of the details section are two buttons: '← Volver' and 'Editar empleado'. The footer of the page reads 'Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022'.

Ilustración 56. Programa: Detalles del empleado. Fuente: Elaboración propia

En esta página, se puede observar detalladamente toda la información del empleado como la fecha de ingreso a la empresa, su salario por hora, el puesto al que se dedica y el tipo de jornada. Esta información es requerida por el INS con el fin de asegurar al trabajador.

A continuación, se muestra el Excel generado con los datos del empleado para que el usuario tome el archivo y lo suba manualmente a la página del seguro:

Tipo de identificación	Identificación	Nacionalidad	Nombre completo	Correo electrónico	Teléfono	Jornada	Forma de pago	Ocupación	Salario por hora	Fecha de ingreso
Cédula Física Nacional	1-1234-5678	Costa Rica	Oscar Cabezas Vargas	o.cabezas@live.com	1234-5678	Tiempo Completo	Semanal	7411 - Electricistas de obras y afines	₡2,445.00	18/05/2022
Cédula Física Nacional	1-1405-0680	Costa Rica	Juan Martínez Lara		8317-0451	Medio Tiempo	Mensual	7411 - Electricistas de obras y afines	₡3,225.00	07/06/2022

5.4.7.2 Calcular salario

The screenshot shows a web application interface for calculating salary. On the left is a dark sidebar with the SISCOTEC logo and a menu with options like 'Inicio', 'Cotizaciones', 'Control de planilla', 'Solicitud de precio', and 'Gestionar catálogo'. The main content area is titled 'Calcular salario' and contains a form with the following fields: 'Empleado' (dropdown menu with 'Oscar Cabezas Vargas'), 'Fecha Inicio' (calendar icon), 'Fecha Fin' (calendar icon), 'Horas' (input field with a calculator icon), 'Horas no laboradas' (input field with '0'), 'Total horas laboradas' (input field with a calculator icon), 'Bonos o extras' (input field with '0.00'), and 'Salario por hora' (input field with '2445'). At the bottom of the form are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons. The top of the page features a search bar, notification and mail icons, and a user profile 'Hola, Oscar'.

Ilustración 57. Programa: Calcular salario. Fuente: Elaboración propia

Una de las principales funciones de este módulo, permite al usuario calcular el salario de los trabajadores de acuerdo con los días laborados. El usuario debe ingresar la fecha de inicio y la fecha de fin y el sistema automáticamente calculará las horas laboradas.

5.4.7.3 Lista de salarios

The screenshot shows the SISCOTEC web application interface. The sidebar on the left contains navigation options: Inicio, SECCIONES (Cotizaciones, Control de planilla, Solicitud de precio), and BASE DE DATOS (Gestionar catálogo). The main content area is titled 'Lista de salarios' and displays the name 'Oscar Cabezas Vargas'. There are two buttons: 'Generar reporte' and 'Calcular salario'. Below this is a table with the following data:

#	Fecha Inicio	Fecha Fin	Horas laboradas	Bonos o extras	Salario bruto	Deducciones	Salario neto	Enviado
1	13/06/2022	18/06/2022	45	€0.00	€117,360.00	€19,657.80	€97,702.20	


Below the table, it shows 'Página 1 de 1' and 'Total de salarios 1'. A pagination control shows '1' selected. At the bottom, there is a footer: 'Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022.'

Ilustración 58. Programa: Lista de salarios. Fuente: Elaboración propia

En la página “Lista de salarios”, el usuario puede visualizar todos los salarios que han sido creados para el empleado. Estos contienen información importante, como las horas laboradas, el salario bruto y el salario neto.

Es posible crear un reporte de los salarios desde el botón “Generar reporte”. Además, también es posible descargar o enviar directamente al empleado la nómina del salario, como comprobante del pago. A continuación, se mostrará la nómina generada de acuerdo con los datos introducidos por el usuario.

5.4.7.4 Nómina de empleado

INSTALACIONES ELÉCTRICAS CABEMOLI 

Comprobante de pago		
Periodo del 13/06/2022 al 18/06/2022		
Datos Generales		
Cédula de Identidad: 1-1234-5678	Nómina: Semanal	
Nombre: Oscar Cabezas Vargas	Forma de pago: Efectivo / Transferencia	
Puesto: 7411 - Electricistas de obras y afines	SINPE Móvil: 1234-5678	
Beneficios		
Concepto	Cantidad	Total
Horas regulares	48.00	€117,360.00
Bonos o extras	0.00	€0.00
	Total beneficios	€117,360.00
Deducciones		
Concepto	Cantidad	Total
Horas no laboradas	3	€7,335.00
Contribución CCSS 10.50%	0.00	€12,322.80
	Total deducciones	€19,657.80
Total a pagar:		€97,702.20
Salario por hora	€2,445.00	
Cantidad de horas	48.00	
Salario bruto	€117,360.00	

Ilustración 59. Programa: Nómina de empleado. Fuente: Elaboración propia

Nómina que funciona como comprobante de pago al empleado. Esta contiene información, de manera desglosada, importante como un resumen de los datos del colaborador, las horas regulares que laboró en la semana, bonos o gratificaciones extra y las deducciones como el correspondiente al seguro social y las horas no laboradas.

De esta manera, es fácil para el empleado comprender cuanto se le está pagando, cuanto se le está rebajando y por cuales conceptos.

5.4.7.5 Reporte de salarios

The screenshot displays the SISCOTEC web interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, SECCIONES (Cotizaciones, Control de planilla, Solicitud de precio), and BASE DE DATOS (Gestionar catálogo). The main content area is titled 'Lista de salarios' and features a search bar, a 'Generar reporte' button, and a table with the following data:

#	Nombre	Fecha Inicio	Fecha Fin	Horas laboradas	Bonos o extras	Salario bruto	Deducciones 10.50%	Salario neto	
4	Oscar Cabezas Vargas	06/06/2022	11/06/2022	48	€0.00	€117,360.00	€12,322.80	€105,037.20	✎ 🗑️
3	Juan Martínez Lara	13/06/2022	18/06/2022	48	€0.00	€154,800.00	€16,254.00	€138,546.00	✎ 🗑️
2	Juan Martínez Lara	06/06/2022	11/06/2022	48	€0.00	€154,800.00	€16,254.00	€138,546.00	✎ 🗑️
1	Oscar Cabezas Vargas	13/06/2022	18/06/2022	45	€0.00	€117,360.00	€19,657.80	€97,702.20	✎ 🗑️

Below the table, it shows 'Página 1 de 1' and 'Total de salarios 4'. A pagination control shows '1' selected. At the bottom of the page, it reads 'Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022'.

Ilustración 60. Programa: Reporte de salarios. Fuente: Elaboración propia

En esta página, el usuario podrá visualizar los salarios de todos los colaboradores con el objetivo de crear reportes con fines contables o para llevar un control o registro de los mismos.

5.4.8 Solicitud de precio

Buscar...

Solicitudes

Nombre del cliente... Buscar

#	Cliente	Proyecto	Enviado	
1	Test	Test		Detalles Eliminar

Página 1 de 1
Total de solicitudes 1

1

Siscotec
Instalaciones Eléctricas
CabeMoli

Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC), 2022

Ilustración 61. Programa: Solicitud de precio. Fuente: Elaboración propia

El módulo solicitud de precio es un complemento o extensión del módulo de cotizaciones. En las cotizaciones, cuando se crea una lista de materiales para un proyecto, ésta automáticamente es agregada a las solicitudes. De igual manera, el usuario puede crear una nueva solicitud sin estar enlazada a una cotización.

Ya que los materiales o sus precios no están incluidos dentro de la cotización, debido a que la empresa no los provee, la finalidad de este módulo es la de enviar esta lista a distintos proveedores (ferreterías, fábricas, etc.) con el fin de obtener su precio.

Este es un servicio adicional que la empresa desea implementar para ofrecer una cotización más completa al cliente. Una vez se obtenga una respuesta por parte de los proveedores, se estarán adjuntando los precios de los materiales a la cotización o se enviarán por aparte al cliente.

Lista de materiales creada durante la cotización:

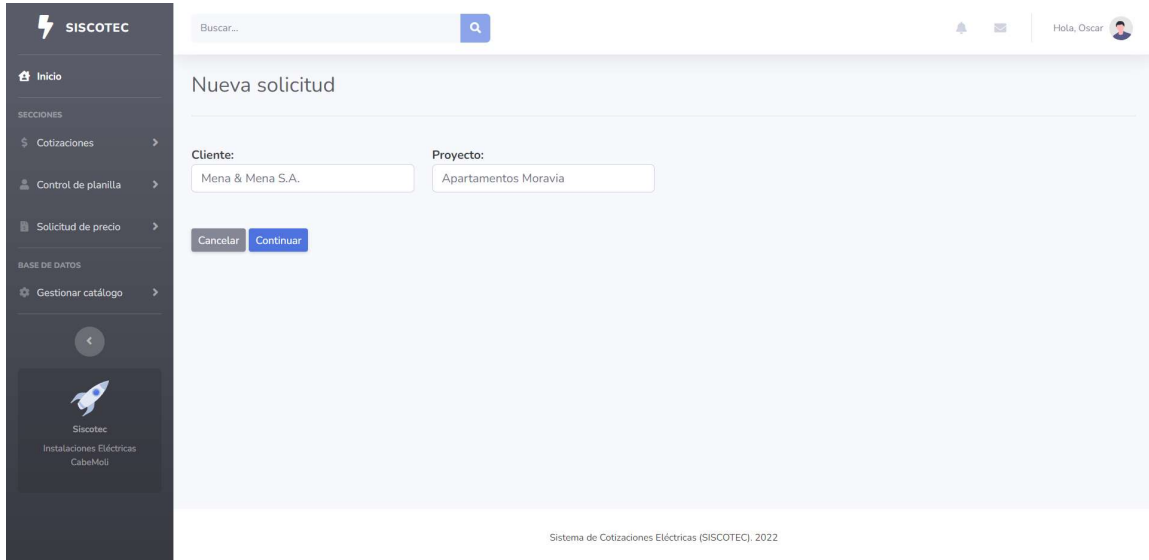
Cliente: Test
Proyecto: Test

Proveedores + Agregar material

#	Cantidad	Material	Descripción	Cantidad	Eliminar
1	900	Cable blanco #12	Metros de cable	Cantidad	Eliminar
2	900	Cable verde #12	Metros de cable	Cantidad	Eliminar
3	500	Cable azul #12	Metros de cable	Cantidad	Eliminar
4	400	Cable negro #12	Metros de cable	Cantidad	Eliminar
5	8	Rollo(s) de tape scotch		Cantidad	Eliminar
6	305	Cable UTP	Categoría 6 americano	Cantidad	Eliminar
7	305	Cable para televisión RG6	Doble malla americano	Cantidad	Eliminar
8	100	Cable #6	Metros de cable	Cantidad	Eliminar

Ilustración 62. Programa: Solicitud de precio: Materiales. Fuente: Elaboración propia

5.4.8.1 Nueva solicitud



The screenshot displays the SISCOTEC web application interface. On the left is a dark sidebar with the SISCOTEC logo and a navigation menu including 'Inicio', 'SECCIONES' (Cotizaciones, Control de planilla, Solicitud de precio), and 'BASE DE DATOS' (Gestionar catálogo). The main content area is titled 'Nueva solicitud' and features a search bar at the top. Below the title, there are two input fields: 'Cliente:' with the value 'Mena & Mena S.A.' and 'Proyecto:' with the value 'Apartamentos Moravia'. At the bottom of the form are two buttons: 'Cancelar' and 'Continuar'. The footer of the page reads 'Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022'.

Ilustración 63. Programa: Nueva solicitud. Fuente: Elaboración propia

Tal como se comentó anteriormente, el módulo permite al usuario crear nuevas solicitudes de precio sin la necesidad de tener una cotización de por medio. Esto es de gran utilidad para el usuario, ya que puede tener sus listas de materiales y enviarlas a todos los proveedores desde un mismo lugar.

5.4.8.2 Detalles de la solicitud

The screenshot shows the SISCOTEC web application interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, SECCIONES (Cotizaciones, Control de planilla, Solicitud de precio), and BASE DE DATOS (Gestionar catalogo). The main content area has a search bar at the top. Below it, the client and project information is displayed: 'Cliente: Mena & Mena S.A.' and 'Proyecto: Apartamentos Moravia'. There are buttons for 'Generar lista' and 'Enviar solicitud'. Below this, there are buttons for 'Proveedores' and '+ Agregar material'. A table with columns '#', 'Cantidad', 'Material', and 'Descripción' is shown, but it is empty. Below the table, it says 'Página 1 de 1' and 'Total de materiales 0'. A pagination control shows '1'. At the bottom, there is a footer: 'Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC), 2022'.

Ilustración 64. Detalles de la solicitud. Fuente: Elaboración propia

Página que permite ver los materiales registrados en la solicitud. En esta se puede agregar nuevos materiales a la lista, modificar la cantidad o eliminarlos. De igual manera, permite acceder a los proveedores que estén ingresados en el sistema a quienes se estará enviando la solicitud.

Asimismo, el sistema permite generar una lista de los materiales, desde el botón “Generar lista” en formato .xlsx que puede ser utilizada por el usuario para imprimirla o para distintos fines.

5.4.8.3 Enviar solicitud

The screenshot displays the SISCOTEC web application interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, SECCIONES (Cotizaciones, Control de planilla, Solicitud de precio), and BASE DE DATOS (Gestionar catálogo). The main content area features a search bar and a user profile 'Hola, Oscar'. A modal window titled 'Enviar solicitud de precio' is open, containing the following fields:

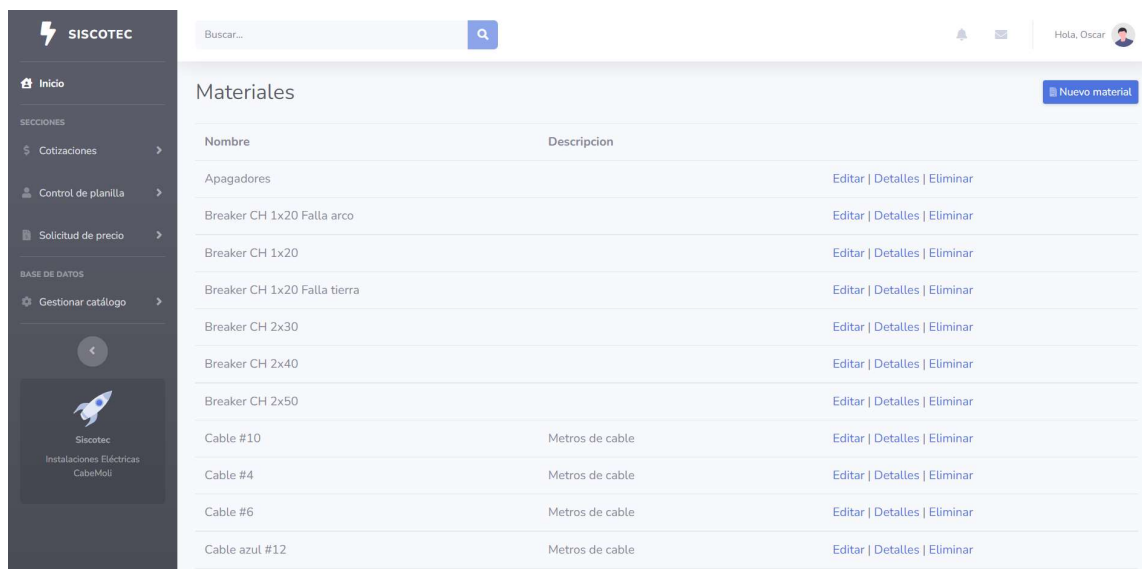
- Destinatario:** A dropdown menu with 'Todos los proveedores' selected.
- Asunto:** A text input field containing 'Solicitud de cotización de materiales'.
- Mensaje:** A text area containing the text: 'Hola, buen día. Adjunto a este correo podrá encontrar una lista de materiales. Por favor realizar la cotización y responder a este mismo correo. Muchas gracias por la atención,'.
- Archivo adjunto:** A section for attaching files.
- Buttons:** 'Volver' and 'Enviar cotización'.

At the bottom of the page, the text 'Sistema de Cotizaciones Eléctricas (SISCOTEC). 2022.' is visible.

Ilustración 65. Programa: Enviar solicitud. Fuente: Elaboración propia

Página que permite enviar la solicitud por correo electrónico a todos los proveedores ingresados en el sistema. El usuario tendrá de antemano a un encargado específico en cada ferretería a quien le estará llegando la solicitud para que este cotee los materiales.

5.4.9 Gestionar catálogo



The screenshot displays the SISCOTEC web application interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, SECCIONES (Cotizaciones, Control de planilla, Solicitud de precio), and BASE DE DATOS (Gestionar catálogo). The main content area is titled 'Materiales' and features a search bar at the top left and a 'Nuevo material' button at the top right. Below the title is a table with the following data:

Nombre	Descripcion	
Apagadores		Editar Detalles Eliminar
Breaker CH 1x20 Falla arco		Editar Detalles Eliminar
Breaker CH 1x20		Editar Detalles Eliminar
Breaker CH 1x20 Falla tierra		Editar Detalles Eliminar
Breaker CH 2x30		Editar Detalles Eliminar
Breaker CH 2x40		Editar Detalles Eliminar
Breaker CH 2x50		Editar Detalles Eliminar
Cable #10	Metros de cable	Editar Detalles Eliminar
Cable #4	Metros de cable	Editar Detalles Eliminar
Cable #6	Metros de cable	Editar Detalles Eliminar
Cable azul #12	Metros de cable	Editar Detalles Eliminar

Ilustración 66. Programa: Gestionar catálogo. Fuente: Elaboración propia

En el menú de gestionar catálogo, el usuario podrá realizar un mantenimiento a los registros almacenados en la base de datos. Para este ejemplo, se utilizó la tabla de “Materiales” donde se podrá editar, consultar y eliminar los registros existentes o agregar uno nuevo en caso de ser necesario.

5.5 PRUEBAS DEL SISTEMA

En cumplimiento con el cuarto y último objetivo de este proyecto, se desarrolló un plan de pruebas en conjunto con los usuarios, de manera que se pueda verificar el correcto funcionamiento del sistema.

Al realizar estas pruebas se garantiza que el programa cumpla con las expectativas del usuario, de manera que la entrega sea consistente a los requerimientos planteados, ofreciendo así un producto funcional y de calidad.

ID del Caso de Prueba:	CP-01: Iniciar sesión
Módulo:	Acceso / Inicio de sesión
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder ingresar al sistema digitando sus credenciales
Datos de entrada:	Usuario y contraseña
Pasos:	
1. Ingresar a la página de inicio de sesión	
2. Introducir las credenciales de usuario en los campos	
3. Si la doble verificación está activada, introducir el código recibido por email	
4. Hacer clic en el botón "Iniciar sesión" para acceder al sistema	
Resultado esperado:	Ingresar al menú principal
Resultado obtenido:	Ingreso exitoso

Tabla 23. Caso de prueba CP-01. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-02: Registrar nuevo usuario
Módulo:	Acceso / Inicio de sesión
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder registrarse en el sistema
Datos de entrada:	Usuario, contraseña y confirmación de contraseña
Pasos:	
1. Ingresar a la página de registro	
2. Introducir las credenciales de usuario en los campos	
3. Hacer clic en el botón "Registrarse"	
4. Confirmar el registro con el correo electrónico que ha sido enviado	
Resultado esperado:	Registrarse en el sistema
Resultado obtenido:	Registro de usuario en el sistema exitoso

Tabla 24. Caso de prueba CP-02. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-03: Restablecer contraseña
Módulo:	Acceso / Inicio de sesión
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder restablecer su contraseña
Datos de entrada:	Usuario (correo electrónico)
Pasos:	
1. Ingresar a la página de restablecimiento	
2. Introducir el correo electrónico en el campo requerido	
3. Hacer clic en el botón "Restablecer"	
4. Hacer clic en el enlace que ha sido enviado al correo electrónico	
5. Introducir una nueva contraseña para el usuario	
Resultado esperado:	Restablecer la contraseña
Resultado obtenido:	Restablecimiento de contraseña exitoso

Tabla 25. Caso de prueba CP-03. Fuente: Elaboración propia

}

ID del Caso de Prueba:	CP-04: Cerrar sesión
Módulo:	Acceso / Inicio de sesión
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder cerrar su sesión del sistema
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. Hacer clic en "Cerrar sesión", en el nombre del usuario	
2. El sistema mostrará una alerta para confirmar	
3. Hacer clic en "Cerrar sesión" para salir de la sesión y volver a inicio	
Resultado esperado:	Cerrar sesión
Resultado obtenido:	Sesión cerrada con éxito

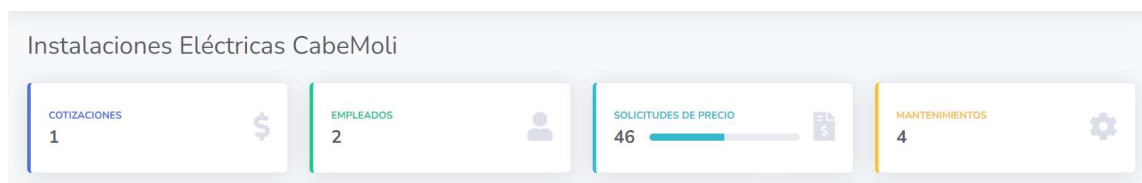
Tabla 26. Caso de prueba CP-04. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-05: Menú
Módulo:	Menú
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder acceder a las páginas que se encuentran en el menú del sistema
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. Ingresar a la página principal del sistema	
2. Hacer clic en la página o función a la que se desea acceder	
Resultado esperado:	Mostrar página deseada
Resultado obtenido:	Redireccionamiento a la página exitoso

Tabla 27. Caso de prueba CP-05. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-06: Información de registros
Módulo:	Menú
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder visualizar, de forma rápida, cuantos registros existen en los diferentes módulos
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. Ingresar a la página principal del sistema	
2. En la página se podrán ver contadores que indican los registros existentes	
Resultado esperado:	Visualizar contadores
Resultado obtenido:	Contadores visualizados con éxito

Tabla 28. Caso de prueba CP-06. Fuente: Elaboración propia



ID del Caso de Prueba:	CP-07: Crear nueva cotización
Módulo:	Cotizaciones
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder crear una nueva cotización
Datos de entrada:	Datos del cliente: Nombre, proyecto, teléfono, correo electrónico y fecha de la cotización
Pasos:	
1. Ingresar a "Nueva cotización" desde el menú	
2. Ingresar los datos del cliente en los campos requeridos	
3. Hacer clic en el botón "Continuar" para guardar los datos en la base	
Resultado esperado:	Generar nueva cotización
Resultado obtenido:	Nueva cotización generada con éxito

Tabla 29. Caso de prueba CP-07. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-08: Agregar servicios
Módulo:	Cotizaciones
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder agregar servicios a la cotización
Datos de entrada:	Los servicios están previamente cargados en el sistema
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Agregar servicio" en la cotización	
2. Buscar el servicio deseado	
3. Hacer clic en agregar para registrar el servicio en la cotización	
Resultado esperado:	Agregar servicio
Resultado obtenido:	Servicio agregado con éxito

Tabla 30. Caso de prueba CP-08. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-09: Agregar materiales
Módulo:	Cotizaciones
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder agregar materiales a la cotización
Datos de entrada:	Los materiales están previamente cargados en el sistema
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Agregar material" en la cotización	
2. Buscar el material deseado	
3. Hacer clic en agregar para registrar el material en la cotización	
Resultado esperado:	Agregar material
Resultado obtenido:	Material agregado con éxito

Tabla 31. Caso de prueba CP-09. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-10: Proforma
Módulo:	Cotizaciones
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder crear una proforma de acuerdo a los datos de la cotización
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Proforma" en la cotización	
2. El sistema automáticamente creará una proforma con los datos existentes	
Resultado esperado:	Generación de proforma
Resultado obtenido:	Proforma generada con éxito

Tabla 32. Caso de prueba CP-10. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-11: Imprimir proforma
Módulo:	Cotizaciones
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder imprimir la proforma
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Imprimir" en la cotización	
2. El sistema automáticamente creará una vista .pdf de la proforma	
3. Hacer clic en el botón "Imprimir" en la vista para imprimir la proforma	
Resultado esperado:	Imprimir proforma
Resultado obtenido:	Proforma impresa con éxito

Tabla 33. Caso de prueba CP-11. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-12: Enviar cotización
Módulo:	Cotizaciones
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder enviar la cotización al cliente por medio de correo electrónico
Datos de entrada:	La información del destinatario se obtiene automáticamente de la cotización
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Enviar por correo" en la cotización	
2. Si es necesario, modificar el cuerpo del correo	
3. Hacer clic en el botón "Enviar cotización" para que esta sea enviada	
Resultado esperado:	Correo electrónico enviado
Resultado obtenido:	Correo electrónico enviado con éxito

Tabla 34. Caso de prueba CP-12. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-13: Generar reporte
Módulo:	Cotizaciones
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder crear un reporte de todas las cotizaciones
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Lista de cotizaciones" en el menú de Cotizaciones	
2. Hacer clic en el botón "Generar reporte"	
Resultado esperado:	Reporte generado
Resultado obtenido:	Reporte generado con éxito

Tabla 35. Caso de prueba CP-13. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-14: Crear nuevo empleado
Módulo:	Control de planilla
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder crear un nuevo empleado en la base de datos
Datos de entrada:	Identificación, Nacionalidad, Nombre completo, Correo electrónico, Teléfono, Jornada, Ocupación
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Lista de empleados" en el menú de Control de planilla	
2. Hacer clic en el botón "Nuevo empleado"	
3. Ingresar los datos del empleado en los campos requeridos	
4. Hacer clic en el botón "Guardar"	
Resultado esperado:	Empleado creado
Resultado obtenido:	Empleado creado con éxito

Tabla 36. Caso de prueba CP-14. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-15: Activar / Desactivar empleado
Módulo:	Control de planilla
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder activar o desactivar a los empleados de acuerdo a su estado en la empresa
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. En la lista de empleados, hacer clic en el botón "Desactivar"	
2. Para activar nuevamente al empleado, hacer clic en el botón "Activar"	
Resultado esperado:	Cambiar el estado del empleado
Resultado obtenido:	Cambio del estado del empleado con éxito

Tabla 37. Caso de prueba CP-15. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-16: Generar Excel (INS)
Módulo:	Control de planilla
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder generar un excel con la información de los empleados para poder asegurarlos
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. En la lista de empleados, hacer clic en el botón "Generar Excel (INS)"	
2. El sistema automáticamente creará un excel con la información almacenada	
Resultado esperado:	Excel del INS generado
Resultado obtenido:	Excel del INS generado con éxito

Tabla 38. Caso de prueba CP-16. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-17: Calcular salario
Módulo:	Control de planilla
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder calcular el salario de los empleados
Datos de entrada:	Empleado, fecha inicio, fecha fin, horas laboradas, horas no laboradas, bonos o extras, salario por hora
Pasos:	
1. En la lista de empleados, hacer clic en el botón "Calcular salario"	
2. Seleccionar empleado	
3. Ingresar los datos requeridos para realizar el calculo del salario semanal	
4. Hacer clic en el botón "Guardar"	
Resultado esperado:	Salario creado
Resultado obtenido:	Salario creado con éxito

Tabla 39. Caso de prueba CP-17. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-18: Enviar nómina al empleado
Módulo:	Control de planilla
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder enviar la nómina, por correo electrónico, al empleado de acuerdo a sus salarios
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. En la lista de empleados, hacer clic en el botón "Salarios"	
2. De la lista, seleccionar el salario y hacer clic en el botón "Enviar"	
Resultado esperado:	Nómina enviada al empleado
Resultado obtenido:	Nómina enviada al empleado con éxito

Tabla 40. Caso de prueba CP-18. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-19: Generar reporte
Módulo:	Control de planilla
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder crear un reporte de todos los salarios de los empleados
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Reporte de salarios" en el menú de Cotizaciones	
2. Hacer clic en el botón "Generar reporte"	
Resultado esperado:	Reporte generado
Resultado obtenido:	Reporte generado con éxito

Tabla 41. Caso de prueba CP-19. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-20: Crear nueva solicitud
Módulo:	Solicitud de precio
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder una nueva solicitud de precio de materiales para un cliente
Datos de entrada:	Nombre y proyecto del cliente
Pasos:	
1. Ingresar a "Nueva solicitud" desde el menú	
2. Hacer clic en el botón "Continuar"	
Resultado esperado:	Generar nueva solicitud
Resultado obtenido:	Solicitud generada con éxito

Tabla 42. Caso de prueba CP-20. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-21: Agregar materiales
Módulo:	Solicitud de precio
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder agregar materiales a la solicitud
Datos de entrada:	Los materiales están previamente cargados en el sistema
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Agregar material" en la solicitud	
2. Buscar el material deseado	
3. Hacer clic en agregar para registrar el material en la solicitud	
Resultado esperado:	Agregar material
Resultado obtenido:	Material agregado con éxito

Tabla 43. Caso de prueba CP-21. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-22: Enviar solicitud
Módulo:	Solicitud de precio
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder enviar la solicitud a los proveedores por medio de correo electrónico
Datos de entrada:	La información del destinatario se obtiene automáticamente del registro de proveedores
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Enviar solicitud"	
2. Si es necesario, modificar el cuerpo del correo	
3. Hacer clic en el botón "Enviar solicitud para que esta sea enviada"	
Resultado esperado:	Correo electrónico enviado
Resultado obtenido:	Correo electrónico enviado con éxito

Tabla 44. Caso de prueba CP-22. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-23: Lista de solicitudes
Módulo:	Solicitud de precio
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder ver una lista de todas las solicitudes, hasta las creadas en cotizaciones
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Lista de solicitudes" en el menú	
2. El sistema mostrará todas las solicitudes almacenadas en la base de datos	
Resultado esperado:	Lista de solicitudes
Resultado obtenido:	Lista de solicitudes generada con éxito

Tabla 45. Caso de prueba CP-23. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-24: Generar reporte
Módulo:	Solicitud de precio
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder crear un reporte de todas las solicitudes
Datos de entrada:	N/A
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Lista de solicitudes" en el menú de Solicitud de precio	
2. Hacer clic en el botón "Generar reporte"	
Resultado esperado:	Reporte generado
Resultado obtenido:	Reporte generado con éxito

Tabla 46. Caso de prueba CP-24. Fuente: Elaboración propia

ID del Caso de Prueba:	CP-25: Gestionar catálogo
Módulo:	Mantenimiento
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Descripción:	El usuario debe poder crear, consultar, actualizar y eliminar información almacenada en la base de datos
Datos de entrada:	Campos requeridos según el registro a modificar
Pasos:	
1. Hacer clic en el botón "Gestionar catálogo" en el menú	
2. Hacer clic la sección que se desea modificar	
3. Hacer clic en "Agregar", "Editar", "Detalles" o "Eliminar"	
4. Ingresar los datos requeridos por el sistema	
5. Hacer clic en el botón "Guardar" para modificar el registro	
Resultado esperado:	Registro modificado
Resultado obtenido:	Registro modificado con éxito

Tabla 47. Caso de prueba CP-25. Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 Conclusión nro. 1

Objetivo específico: 1. Realizar un estudio de los procesos de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli, a través de entrevistas a los colaboradores, con el fin de conocer la situación actual y obtener requerimientos para la construcción del sistema.

Se realizó un análisis de la situación actual de la empresa, identificando las limitaciones existentes en los procesos de cotizaciones y control de planilla. Se determinó que una de las principales problemáticas es el manejo de los datos al ser almacenados de manera incorrecta.

Como resultado de las diferentes entrevistas aplicadas a los usuarios, se obtuvieron los requerimientos necesarios para la elaboración del sistema, asegurándose que estos cumplan con los objetivos y necesidades principales de la empresa, con el fin de acabar con las limitaciones y problemáticas.

6.1.2 Conclusión nro. 2

Objetivo específico: 2. Preparar un documento con el análisis y diseño, utilizando diagramas en lenguaje de modelado unificado (UML) como los de caso de uso, secuencia, actividades y entidad – relación, para representar y simplificar el desarrollo del sistema.

Una vez recolectados los requerimientos, se procedió a realizar el diseño del sistema con ayuda de diferentes diagramas UML como los de caso de uso,

secuencia y entidad-relación, los cuales permitieron observar el comportamiento del sistema para su posterior desarrollo.

De igual manera, se realizó una propuesta de interfaz gráfica de las diferentes pantallas o páginas que componen al sistema para facilitar la navegación a los usuarios, intentando aplicar un diseño limpio e intuitivo sin sobrecargar de muchas opciones o funciones las interfaces.

6.1.3 Conclusión nro. 3

Objetivo específico: 3. Elaborar un sistema informático, utilizando la arquitectura MVC (Modelo – Vista – Controlador) con el lenguaje de programación C#, para facilitar la realización de tareas de la empresa Instalaciones Eléctricas CabeMoli.

Se desarrolló el sistema de acuerdo con los requerimientos planteados y el diseño propuesto. La arquitectura de software MVC, complementado con el lenguaje de programación C#, facilitó en gran medida el desarrollo del programa, ya que permitió dividir el código en diferentes capas las cuales se encargan de realizar una tarea o función en concreto.

Además, otro de los beneficios de este tipo de arquitectura es la facilidad de brindar futuros mantenimientos, la reutilización del código y la separación de funciones. Por ejemplo, en la capa de Vista pudimos programar la interfaz gráfica del usuario, utilizando el lenguaje HTML, mientras que en el Controlador tenemos el código de las acciones que deseamos que realice el programa como: realizar una búsqueda, generar la proforma, enviar la nómina, entre otros.

6.1.4 Conclusión nro. 4

Objetivo específico: 4. Establecer un plan de capacitación y pruebas al sistema, a través del uso del mismo por parte de los usuarios, para verificar su correcto funcionamiento y si es necesario realizar algún cambio.

Se realizó una capacitación a los usuarios, con el fin de que comprendieran el sistema y pudieran utilizar todas sus funciones correctamente para sacar su máximo provecho. De esta manera, podrán realizar sus procesos con mayor rapidez y almacenar la información de una forma ordenada.

Por otro lado, se realizaron diferentes pruebas al sistema con el objetivo de determinar su correcto funcionamiento. Dichas pruebas contemplaban diferentes escenarios, como crear una nueva cotización desde cero o calcular el salario de los empleados, que resultaron ser exitosas.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Recomendación nro. 1

Se recomienda a corto plazo la implementación del programa en la empresa, para aprovechar todos sus beneficios. Se determinó durante la capacitación y fase de pruebas que el sistema es capaz de acelerar en gran medida los procesos para los cuales ha sido desarrollado, como el de cotizaciones.

6.2.2 Recomendación nro. 2

Se recomienda implementar o tener un registro de los clientes, para llevar un control más completo de los mismos. En este momento, únicamente se puede registrar el nombre del cliente a través de una cotización, por lo que se sugiere tener un registro por aparte.

6.2.3 Recomendación nro. 3

Se recomienda realizar mantenimientos y respaldos periódicos de la información almacenada en la base de datos, en caso de cualquier imprevisto. Se pretende que el sistema contenga toda la información relacionada a las cotizaciones y empleados, por lo que proteger la información sería una buena práctica.

6.2.4 Recomendación nro. 4

Se recomienda mantener la configuración del programa en caso de futuras actualizaciones, esto con el fin de conservar la estructura del mismo. De esta manera, los usuarios que ya estén familiarizados con su uso no tendrán inconvenientes al momento de seguirlo utilizando.

6.2.5 Recomendación nro. 5

Se recomienda a la empresa verificar cuales otros de sus procesos se pueden automatizar e implementarlos en el programa. Es importante utilizar los beneficios que la tecnología nos brinda, por lo que al automatizar más procesos podrán reducir aún más los costos en sus operaciones.

CAPÍTULO VII: APÉNDICES Y ANEXOS

Apéndice A: Encuesta Diagnostico de Percepción

1. ¿Cuánto tiempo dedica en promedio a la elaboración completa de una cotización donde se debe estudiar el plano eléctrico?

- A. De 0 a 1 horas
- B. De 1 a 2 horas
- C. De 2 a 3 horas

2. ¿Está de acuerdo con el desarrollo de un sistema informático para facilitar la creación de cotizaciones de la empresa?

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- D. En desacuerdo
- E. Totalmente en desacuerdo

3. ¿Está de acuerdo en llevar un control de pagos, así como su historial, a través de un sistema que facilite esta función?

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- D. En desacuerdo
- E. Totalmente en desacuerdo

4. ¿Está de acuerdo en que almacenar la información de manera digital en una base de datos beneficiaría en gran medida a la empresa?

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- D. En desacuerdo
- E. Totalmente en desacuerdo

5. ¿Está de acuerdo en recibir una capacitación para el correcto uso del sistema que se desea implementar?

- A. Totalmente de acuerdo
- B. De acuerdo
- C. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- D. En desacuerdo
- E. Totalmente en desacuerdo

6. En una escala de 1 a 5, en la que 1 es “malo” y 5 “excelente”, ¿cómo calificaría la implementación de un sistema informático adaptado a las necesidades de la empresa?

- A. 5
- B. 4
- C. 3

D. 2

E. 1

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, F., Martínez, L., & Segovia, F. J. (2005). *Introducción a la Ingeniería del software: Modelos de desarrollo de programas*. Delta publicaciones.
- Amaya Amaya, J. (2009). *Sistemas de información gerenciales: Hardware, software, redes, Internet, diseño* (Segunda ed.). Ecoe Ediciones.
- Benítez, M. A., & Arias, Á. (2017). *Curso de Introducción a la Administración de Bases de Datos: 2a Edición* (Segunda ed.). Curso de Introducción a la Administración de Bases de Datos: 2a Edición.
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. México: Pearson Educación.
- Burgués, E. G. (2016). *Aprende a Modelar Aplicaciones con UML* (Segunda ed.). Van Haren Publishing.
- Fernández Alarcón, V. (2006). *Desarrollo de Sistemas de Información Una Metodología Basada en el Modelado*. Barcelona: Edicions UPC.
- Frank, M., Roehrig, P., & Pring, B. (2017). *Qué haremos cuando las máquinas lo hagan todo (Acción empresarial)*. LID Editorial.
- García Cuevas Roque, E. (2007). *Principios básicos de Informática*. DYKINSON.
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Editorial Brujas.

- Gortázar Bellas, F., Martínez Unanue, R., & Fresno Fernández, V. (2016). *Lenguajes de programación y procesadores* (Vol. Segunda). Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Gutiérrez Londoño, Á. M. (2015). *Valoración, seguimiento, y difusión de acciones de mediación*. Málaga: IC Editorial.
- Hamidian Fernández, B. F., & Ospino Sumoza, G. R. (2015). ANUARIO. ¿Por Qué Los Sistemas De información Son Esenciales? 38.
- Heinemann, K. (2003). *Introducción a la metodología de la investigación empírica*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Hernández Orozco, C. (2007). *Análisis Administrativo. Técnicas Y Métodos*. San José: Universidad Estatal a Distancia.
- Herrera Monterroso, H. E. (19 de Febrero de 2007). *Diagnóstico administrativo*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/diagnostico-administrativo/>
- IBM. (s.f.). *¿Qué es infraestructura de TI?* Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/pe-es/topics/infrastructure>
- Instalaciones Eléctricas CabeMoli. (s.f.). Misión. San José, Vazquez de Coronado, Costa Rica.
- Instalaciones Eléctricas CabeMoli. (s.f.). Visión. San José, Vazquez de Coronado, Costa Rica.
- Jiménez, M. (2014). *La gestión informática de la empresa. Nuevos modelos de negocio*. RA-MA, S.A.

Quispe Limaylla, A. (2013). *El uso de la encuesta en las ciencias sociales*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

RAE. (2021). *RAE*. Obtenido de <https://dle.rae.es/inform%C3%A1tico#LY8zQy3>

Rodríguez, J. R., García Mínguez, J., & Lamarca Orozco, I. (2007). *Gestión de proyectos informáticos: métodos, herramientas y casos*. Barcelona: Editorial UOC.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería De Software* (Sétima ed.). Pearson Educación.