PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS

ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL PARA GESTIONAR UNA EMPRESA DE VENTA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MÉDICOS. CASO DE ESTUDIO: CONGESMED

Autor: FREDDY PAÚL LÓPEZ RODRÍGUEZ

1 CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....13

1.1 Procesos.....13

1.1.1 Definición de proceso.....13

1.1.2 Clasificación de procesos.....13

1.1.3 Despliegue de procesos.....14

1.1.4 Inventario de procesos.....15

1.1.5 ¿Qué es el MPE?.....15

1.1.6 Fases del MPE.....16

1.1.7 Indicadores.....18

1.1.8 Diagrama de flujo.....18

1.1.9 Ficha de proceso.....19

1.2 Business Process Model and Notation (BPMN).....20

1.2.1 Definición.....20

1.2.2 Importancia de modelar con BPMN.....21

1.2.3 Figuras del estándar BPMN.....21

1.2.3.1 Actividades.....21

1.2.3.1.1 Tareas.....21

1.2.3.1.2 Subprocesos.....22

1.2.3.2 Compuertas.....23

1.2.3.3 Eventos.....23

1.2.3.3.1 Eventos de Inicio.....23

1.2.3.3.2 Eventos de Finalización.....24

1.2.3.4 Carriles (Swin lanes).....24

1.2.3.5 Conectores.....24

1.3 Tecnologías Web.....25

1.3.1 HTML.....25

1.3.2 CSS.....26

1.3.3 JavaScript.....26

1.3.4 Bootstrap.....27

1.3.5 PHP.....27

1.3.5.1 Características de PHP.....28

1.4 Esquema MVC (Modelo-Vista-Controlador) 28

1.5 UML 30

1.5.1 Concepto 30

1.5.2 Diagramas de Casos de Uso 30

1.5.3 Diagrama de Actividades 31

1.6 Diagrama Entidad-Relación 32

1.6.1 Cardinalidad 32

1.7 Diseño web adaptativo o responsivo 33

1.7.1 Características 34

1.7.2 Beneficios del Diseño Web Adaptativo 34

1.8 Agile y Manifiesto Agile 35

1.8.1 Manifiesto ágil 35

1.8.2 Principios del desarrollo ágil 35

1.8.3 Conceptos de Agile 36

1.9 SCRUM 37

1.9.1 Valores de Scrum 38

1.9.2 Ciclo de vida de Scrum 38

1.9.3 Estructura del equipo 39

1.9.4 Artefactos de Scrum 40

1.9.4.1 Product Backlog 41

1.9.4.2 Sprint Backlog 41

1.9.4.3 Incremento 41

2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA 42

2.1 Introducción 42

2.2 Estructura organizacional 42

2.3 Misión y visión 42

2.3.1 Misión 43

2.3.2 Visión 43

2.4 Mapa de procesos 43

3 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS A MEJORAR 44

3.1 Inventario de procesos 44

3.2 Selección de los procesos a ser mejorados 45

3.3 Procesos a mejorar 45

3.3.1 Proceso de mantenimiento 46

3.3.2 Generar cotizaciones 47

3.3.3 Entrega de servicios 48

4 Rediseño de los procesos de la empresa 49

4.1 Cambios realizados de los procesos de la empresa 49

4.1.1 Procesos nuevos 50

4.1.1.1 Coordinación 50

4.1.1.2 Venta 51

4.1.1.3 Correctivo 53

4.1.1.4 Preventivo 55

4.1.2 Procesos existentes 56

4.1.2.1 Cotización 56

4.1.2.2 Mantenimiento 57

4.2 Mapa de procesos rediseñado 59

5 DESARROLLO DEL SISTEMA 60

5.1 Análisis 60

5.1.1 Historias de Usuario 60

5.1.2 Requerimientos funcionales 73

5.1.3 Requerimientos no funcionales 75

5.1.4 Product Backlog 75

5.1.5 Diagramas de procesos a ser automatizados 78

5.1.5.1 Venta 78

5.1.5.2 Cotización 78

5.1.5.3 Mantenimiento 79

5.2 Diseño 79

5.2.1 Diagrama entidad relación 79

5.2.2 Diagrama general de casos de uso 81

5.3 Desarrollo 83
5.3.1 Sprint 1 83
5.3.1.1 Módulo de proveedor 83
5.3.1.2 Módulo de empresa 83
5.3.1.3 Módulo de representante 83
5.3.1.4 Módulo de servicio 83
5.3.1.5 Módulo de equipo 83
5.3.1.6 Módulo de cotización 84
5.3.1.7 Sprint backlog 1 84
5.3.1.8 Cronograma de desarrollo para el sprint 1 86
5.3.1.9 Pruebas de los módulos del sprint 1 86
5.3.1.9.1 Proveedor 87
5.3.1.9.2 Empresa 89
5.3.1.9.3 Representante 91
5.3.1.9.4 Servicio 94
5.3.1.9.5 Equipo 96
5.3.1.9.6 Cotización 98
5.3.2 Sprint 2 101
5.3.2.1 Módulo de empleado 101
5.3.2.2 Módulo de pedido 101
5.3.2.3 Sprint backlog 2 102
5.3.2.4 Cronograma de desarrollo para el sprint 2 103
5.3.2.5 Pruebas de los módulos del sprint 2 103
5.3.2.5.1 Empleado 103
5.3.2.5.2 Pedido 105
5.3.3 Sprint 3 110
5.3.3.1 Módulo de mantenimiento 110
5.3.3.2 Módulo de visita 110
5.3.3.3 Sprint backlog 3 110
5.3.3.4 Cronograma de desarrollo para el sprint 3 111
5.3.3.5 Pruebas de los módulos del sprint 3 111
5.3.3.5.1 Mantenimiento 111
5.3.3.5.2 Visita 114
5.3.4 Sprint 4 116

5.3.4.1 Módulo de Comprobante 116
5.3.4.2 Módulo de Roles 116
5.3.4.3 Módulo de usuario 116
5.3.4.4 Módulo de Login 116
5.3.4.5 Sprint backlog 4 116
5.3.4.6 Cronograma de desarrollo para el sprint 4 118
5.3.4.7 Pruebas de los módulos del sprint 4 118
5.3.4.7.1 Comprobante 118
5.3.4.7.2 Usuario 120
5.3.4.7.3 Login 121

6 Conclusiones y recomendaciones 122

6.1 Conclusiones 122

6.2 Recomendaciones 122

7 Bibliografía 124

Índice de tablas

Tabla 1 Tareas 22
Tabla 2 Subprocesos 22
Tabla 3 *Compuertas* 23
Tabla 4 *Eventos de Inicio* 23
Tabla 5 *Eventos de Finalización* 24
Tabla 6 *Carriles* 24
Tabla 7 *Conectores* 25
Tabla 8 Conceptos Agile 37
Tabla 9 *Inventario de procesos* 44
Tabla 10 *Procesos con la matriz de enfoque ponderado de selección* 45
Tabla 11 *Historia de usuario Proveedor* 60
Tabla 12 *Historia de usuario Empresa* 61
Tabla 13 *Historia de usuario Representante* 62
Tabla 14 *Historia de usuario Servicio* 63
Tabla 15 *Historia de usuario Equipo* 64

Tabla 16 *Historia de usuario Cotización*.....65
Tabla 17 *Historia de usuario Empleado*.....66
Tabla 18 *Historia de usuario Pedido*.....67
Tabla 19 *Historia de usuario Mantenimiento*.....68
Tabla 20 *Historia de usuario Visita*.....69
Tabla 21 *Historia de usuario Comprobante*.....70
Tabla 22 *Historia de usuario Roles*.....71
Tabla 23 *Historia de usuario Usuario*.....71
Tabla 24 *Historia de usuario Login*.....72
Tabla 25 Requerimientos funcionales de Congesmed.....73
Tabla 26 *Requerimientos no funcionales de Congesmed*.....75
Tabla 27 *Product Backlog*.....75
Tabla 28 *Sprint Backlog 1*.....84
Tabla 29 *Sprint Backlog 2*.....102
Tabla 30 *Sprint Backlog 3*.....110
Tabla 31 *Sprint Backlog 4*.....116

Índice de figuras

Figura 1 *Despliegue de procesos*.....14
Figura 2 *Matriz de enfoque ponderado de selección*.....17
Figura 3 *Ejemplo de flujograma matricial y lineal*.....18
Figura 4 *Ejemplo BPMN*.....20
Figura 5 *Modelo MVC*.....29
Figura 6 *UML Caso de Uso*.....30
Figura 7 *UML Diagrama de Actividades*.....31
Figura 8 *Diagrama E-R*.....32
Figura 9 *Cardinalidad*.....33
Figura 10 *Ciclo de vida SCRUM*.....39
Figura 11 *Estructura Congesmed*.....42
Figura 12 *Mapa de procesos Congesmed*.....43
Figura 13 *Diagrama de flujo: Mantenimiento Congesmed*.....46

Figura 14 *Diagrama de actividades Cotización Congesmed* 47
Figura 15 *Diagrama de Actividades Servicios Congesmed* 48
Figura 16 *Diagrama BPMN Coordinación (Propuesto)* 50
Figura 17 *Diagrama BPMN Venta (propuesto)* 52
Figura 18 *Diagrama BPMN Correctivo (Propuesto)* 54
Figura 19 *Diagrama BPMN Preventivo (Propuesto)* 55
Figura 20 *Diagrama BPMN Cotización (Propuesto)* 56
Figura 21 *Diagrama BPMN Mantenimiento (Propuesto)* 58
Figura 22 *Mapa de procesos (Propuesto)* 59
Figura 23 *Diagrama BPMN Venta (propuesto)* 78
Figura 24 *Diagrama BPMN Cotización (Propuesto)* 78
Figura 25 *Diagrama BPMN Mantenimiento (Propuesto)* 79
Figura 26 *Modelo Entidad Relación Congesmed* 80
Figura 27 *Diagrama de Casos de Uso: Administrador* 81
Figura 28 *Diagrama de Casos de Uso: Cliente* 81
Figura 29 *Diagrama de Casos de Uso: Contador* 82
Figura 30 *Diagrama de Casos de Uso: Técnico* 82
Figura 31 *Cronograma del Sprint 1* 86
Figura 32 *Pantalla con la opción "Mostrar todos"* 87
Figura 33 *Pantalla con la opción "Registrar Proveedor"* 87
Figura 34 *Pantalla con la opción "Actualizar Proveedor"* 88
Figura 35 *Pantalla con la opción "Buscar por tipo"* 88
Figura 36 *Pantalla con la opción "Buscar por nombre"* 89
Figura 37 *Pantalla con la opción "Mostrar todos"* 89
Figura 38 *Pantalla con la opción "Actualizar Empresa"* 90
Figura 39 *Pantalla con la opción "Registrar empresa"* 90
Figura 40 *Pantalla con la opción "Buscar por nombre"* 91
Figura 41 *Pantalla con la opción "Mostrar todos"* 91
Figura 42 *Pantalla con la opción "Actualizar representante"* 92
Figura 43 *Pantalla con la opción "Registrar representante"* 92
Figura 44 *Pantalla con la opción "Buscar por nombre de empresa"* 93

Figura 45 *Pantalla con la opción "Buscar por nombre del representante"* 93
Figura 46 *Pantalla con la opción "Mostrar todos"* 94
Figura 47 *Pantalla con la opción "Actualizar servicio"* 94
Figura 48 *Pantalla con la opción "Registrar servicio"* 95
Figura 49 *Pantalla con la opción "Buscar por nombre de servicio"* 95
Figura 50 *Pantalla con la opción "Mostrar todos"* 96
Figura 51 *Pantalla con la opción "Actualizar equipo"* 96
Figura 52 *Pantalla con la opción "Registrar Equipo"* 97
Figura 53 *Pantalla con la opción "Buscar por tipo"* 97
Figura 54 *Pantalla con la opción "Buscar por marca"* 98
Figura 55 *Pantalla con la opción "Buscar por nombre de empresa"* 98
Figura 56 *Pantalla con la opción "Mostrar PDF de la cotización"* 99
Figura 57 *Pantalla con la opción "Registrar Cotización de servicio"* 99
Figura 58 *Pantalla con la opción "Mostrar todas cotizaciones pedido"* 100
Figura 32 *Pantalla con la opción "Mostrar PDF de la cotización de pedido"* 100
Figura 60 *Pantalla con la opción "Buscar por empresa"* 101
Figura 61 *Cronograma Sprint 2* 103
Figura 62 *Pantalla con la opción "Mostrar todos empleados"* 103
Figura 63 *Pantalla con la opción "Actualizar empleado"* 104
Figura 64 *Pantalla con la opción "Registrar empleado"* 104
Figura 65 *Pantalla con la opción "Buscar por rol de empleado"* 105
Figura 66 *Pantalla con la opción "Mostrar todos"* 105
Figura 67 *Pantalla con la opción "Mostrar por categorías"* 106
Figura 68 *Pantalla con la opción "Descargar XLS de pedidos por cobrar"* 106
Figura 69 *Pantalla con la opción "Cambiar algunos campos de pedido"* 107
Figura 70 *Pantalla con la opción "validar cliente (registrar pedido crédito)"* 107
Figura 71 *Pantalla con la opción "Registrar pedido a crédito"* 108
Figura 72 *Pantalla con la opción "Registrar pedido completo"* 108
Figura 73 *Pantalla con la opción "Buscar por nombre de empresa"* 109
Figura 74 *Pantalla con la opción "Realizar pago del pedido"* 109
Figura 75 *Cronograma Sprint 3* 111

Figura 76 *Pantalla con la opción "Mostrar todos mantenimientos"*.....111
Figura 77 *Pantalla con la opción "Descargar XLS de los mantenimientos por cobrar"*.....112
Figura 78 *Pantalla con la opción "Registrar por mantenimiento"* 112
Figura 79 *Pantalla con la opción "Buscar por nombre empresa"* 113
Figura 80 *Pantalla con la opción "Registrar pago"*.....113
Figura 81 *Pantalla con la opción "Mostrar visitas"* 114
Figura 82 *Pantalla con la opción "Registrar visita"*.....114
Figura 83 *Pantalla con la opción "Actualizar visita"* 115
Figura 84 *Pantalla con la opción "Mostrar reporte de visita PDF"*.....115
Figura 85 *Cronograma Sprint 4* 118
Figura 86 *Pantalla con la opción "Buscar por pedido o mantenimiento"* 118
Figura 87 *Pantalla con la opción "Mostrar comprobante pedido PDF"*.....119
Figura 88 *Pantalla con la opción "Mostrar comprobante de mantenimiento PDF"* 119
Figura 89 *Pantalla con la opción "Buscar por tipo (empresa, empleado)"*.....120
Figura 90 *Pantalla con la opción "Reestablecer contraseña"* 120
Figura 91 *Pantalla con la opción "Registrar Usuario"* 121
Figura 92 *Pantalla con la opción "Login"* 121

INTRODUCCIÓN

La tecnología cada día se vuelve más fundamental en muchos aspectos de la vida, y si se habla de la salud, es indispensable. En la medicina se ha logrado que muchos procesos se simplifiquen y que se obtengan más resultados positivos (Barrera, 2017) Como base de cualquier empresa comercial existe la compra, venta de bienes y servicios, por lo que el manejo adecuado de los procesos es muy importante, debido a que existe mucha competencia en donde si la empresa tiene no los procesos definidos esta no podrá administrar adecuadamente los recursos y no será competitiva en el mercado. Congesmed es una PYME, que se fundó en el 2012 debido que la demanda no era abastecida por las empresas existentes, al ser equipos delicados y de vital importancia estos requieren de conocimiento y experiencia para repararlos.

El presente trabajo de investigación busca desarrollar un prototipo web que permita automatizar los procesos de venta por pedido y mantenimiento. En el proceso de pedido el sistema permitirá guardar los datos, en el caso que el pedido fuera a crédito evaluará si dicho cliente cumple con los requisitos:

- Haber contratado el servicio de mantenimiento mínimo 3 veces por 1 año anterior.
- Tener un puntaje mínimo de 1(en el caso que el cliente quede mal con 1 pago va a cumulando 1 punto)

Al ser el cliente aprobado el sistema registrará la fecha máxima de pago dependiendo de la fecha que se registró el pedido. Si el cliente no cancelo hasta la fecha máxima el prototipo registrara un puntaje a dicho cliente. Genera un comprobante por cada pago realizado.

En el caso del proceso de mantenimiento, muestra los técnicos disponibles de un determinado día, el usuario podrá guardar la información de cada mantenimiento, además presentará

un calendario de servicios. El administrador podrá extraer los pedidos y mantenimientos que están pendientes por cobrar, en un archivo .xls.

Planteamiento del problema

El proceso de venta por pedido en la empresa Congesmed comienza cuando el cliente solicita una cotización de determinados equipos, el empleado se comunicara con el proveedor para consultar la información del pedido solicitado. Después se realiza la cotización del pedido para enviarla al cliente, si se decide comprar notifica al empleado para que coordine la entrega del pedido, se realiza el pago en el caso de ser a crédito puede elegir máximo a 3 meses. El empleado recibe el pedido y lo entrega al cliente.

Para el proceso de mantenimiento es similar al de venta, el cliente solicita la cotización de los servicios que necesita, se la envía. Si este acepta se comunica con la empresa para solicitarlo, el administrador mira el calendario para ver la disponibilidad del técnico agenda la fecha. El técnico va a realizar dicho servicio en la fecha agendada, cada equipo revisado se realizará un informe detallando el trabajo realizado para entregarlo al cliente.

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema para automatizar estos procesos mencionados anteriormente, lo realiza manualmente mediante los programas de ofimática. En ocasiones debido a malwares o errores humanos se pierden datos valiosos que dificultan realizar los procesos de una manera eficaz y eficiente. Del análisis previo se puede identificar como problema principal:

- No cuentan con un aplicativo web para la gestión de ventas por pedido y mantenimiento.

Y los siguientes problemas secundarios derivados:

- No se ha determinado cuales son los principales procesos
- No disponen de procesos bien estructurados
- No llevan correctamente el registro de los servicios que disponen

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un prototipo web funcional para la gestión de venta y mantenimiento de equipos médicos.

Objetivos específicos

- Identificar los procesos más críticos de la empresa, mediante el uso de la matriz de enfoque ponderado
- Rediseñar los procesos identificados para automatizarlos
- Dotar a la empresa de una herramienta útil para realizar la gestión de los procesos críticos, empleando la metodología ágil “SCRUM”

1 CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

1.1 Procesos

1.1.1 Definición de proceso

Según Pardo Álvarez (2017) dice: “Podemos definir proceso como un conjunto de actividades interrelacionadas mediante las cuales unas entradas se transforman en unas salidas o resultados. Representa lo que tenemos que hacer, el trabajo a desarrollar para conseguir un determinado resultado”. (pág. 17)

Otra definición de proceso más completa según (Pardo Álvarez, 2017) es: “describiéndolo como: conjunto de actividades interrelacionadas, repetitivas y sistemáticas, mediante las cuales unas entradas se convierten en unas salidas o resultados después de añadirles un valor”. (pág. 18)

1.1.2 Clasificación de procesos

- “Estratégicos: también denominados procesos gerenciales, directivos o procesos de dirección. Son los procesos propios de la dirección, donde la gerencia tiene un papel relevante como, por ejemplo, los procesos de planificación estratégica, establecimiento de alianzas, revisión por la dirección, etc.
- Operativos: existen muchas denominaciones alternativas para este tipo de procesos, como procesos de negocio, productivos, nucleares, específicos, principales, misionales… A través de ellos se generan los productos y servicios que se entregan a los clientes. Estos procesos son propios de cada negocio y de cada organización, y en conjunto conforman la denominada cadena de valor. Como ejemplos, podríamos citar el proceso de gestión de multas en una policía municipal, el proceso de evaluación de alumnos en un colegio o el proceso de formalización de préstamos hipotecarios en una entidad financiera.
- Soporte: también denominados procesos de apoyo o procesos auxiliares. Son procesos de ayuda a los procesos operativos y también a los estratégicos, aunque en menor medida. Suelen estar relacionados con la aportación de recursos y son muy

parecidos en la mayoría de las organizaciones. Algunos ejemplos podrían ser el proceso de selección y contratación de personal, el proceso de mantenimiento o el proceso de compras". (Pardo Álvarez, 2017, pág. 8)

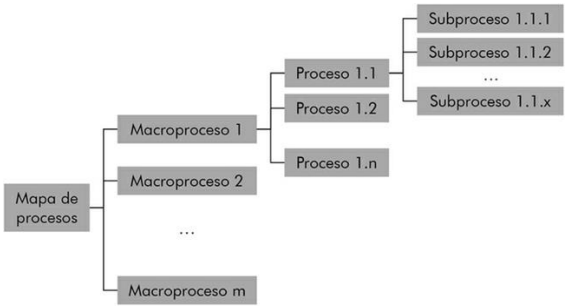
Según el tipo de negocio u organización, un mismo proceso puede ser definido como estratégico, operativo u soporte. Por ejemplo, el proceso de compras para algunas empresas es estratégico es operativo y para otra seria estratégico. Podría ser el caso de una organización se dedique a la compra y venta seria operativo. Estratégico seria cuando la empresa compra materia prima para producir un determinado producto. No es muy importante que determinado proceso se ubique en determinado grupo de proceso, lo que realmente importa es que el proceso fue identificado para administrarlo adecuadamente. (Pardo Álvarez, 2017, pág. 8)

1.1.3 Despliegue de procesos

- "Mapa de procesos: representación gráfica de la secuencia e interacción de todos los procesos de la organización.
- Macroproceso: procesos definidos a gran nivel dentro de un mapa de procesos.
- Proceso: unidad o parte de un macroproceso.
- Subproceso: unidad o parte de un proceso." (Pardo Álvarez, 2017, pág. 29)

Figura 1

Despliegue de procesos



Fuente: Pardo Alvarez, 2017

1.1.4 Inventario de procesos

"El inventario de procesos resultante será una referencia para posteriormente ir documentando uno a uno cada proceso. Al documentarlos, tendremos información de detalle de las actividades desarrolladas, y esto puede dar lugar a cambios en la denominación de los procesos, a que aparezcan nuevos procesos, a que se junten dos procesos en uno o a que uno se separe en varios. El inventario inicial es una lista tentativa, que irá evolucionando a medida que vamos conociendo en detalle cada uno de los procesos. Al terminar la documentación de los procesos podemos clasificarlos (por ejemplo, en estratégicos, operativos y de soporte) para posteriormente elaborar el mapa de procesos." (Pardo Álvarez, 2017, págs. 34-35)

1.1.5 ¿Qué es el MPE?

"El MPE es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos" (Harrington D. , 1993, pág. 23).

"La metodología MPE tiene como objetivo principal que los procesos realicen lo siguiente:

- Descartar los errores
- Disminuir las demoras
- Maximices el uso de los activos
- Fomentar el entendimiento
- Sean simple de emplear
- Sean amigable con el cliente
- Sean adaptables a las necesidades cambiantes de los clientes
- Proporcionan a la organización una ventaja competitiva
- Reducen el exceso de personal " (Harrington D. , 1993, pág. 23).

1.1.6 Fases del MPE

"La selección de un proceso para trabajar en él es un paso muy importante en todo el del MPE. Puede desperdiciarse gran cantidad de esfuerzo y el programa puede fracasar por falta de interés y retribución si se seleccionan los procesos equivocados. Los procesos seleccionados deben ser aquellos en los cuales la gerencia y/o los clientes no estén satisfechos con el *statu quo*. Normalmente, uno o más de los siguientes síntomas será la razón para seleccionar proceso para mejoramiento:

- Problemas y/o quejas de los clientes externos
- Problemas y/o quejas de los clientes internos
- Procesos de alto costo
- Procesos con tiempos del ciclo prolongados
- Existe una mejor forma conocida (*benchmarking*, etc.)
- Existen nuevas tecnologías
- Dirección de la gerencia con base en el interés de un gerente que desea aplicar la metodología o involucrar un área que, de lo contrario, no se comprometería" (Harrington D. , 1993, pág. 41)

Tomando en cuenta lo que recomienda Harrington es que se debería iniciar el mejoramiento con una máximo de 20 procesos críticos.

Siguiendo las sugerencias de Harrington clasifica en 4 tipos de enfoques para la selección de los procesos, y la que mejor se adapte para este caso de investigación es el enfoque ponderado de selección

"Consiste en hacer que se asigne a cada uno de los principales procesos una calificación (de 1 a 5) en las siguientes cuatro categorías:

- Impacto en el cliente

- Susceptibilidad al cambio
- Desempeño
- Impacto en la empresa" (Harrington D. , 1993, pág. 42)

"Para las calificaciones tenemos 1 indica que el proceso es complicado de trabajar o tiene poco impacto, 5 es muy simple trabajar o genera un gran impacto. Existen 4 tipos de categorías a las cuales se asigna una calificación por cada proceso, se suman para generar el total mediante este podemos establecer prioridades" (Harrington D. , 1993, pág. 43).

"Ya realizado la calificación de los procesos, se escoge que procesos vamos a trabajar y cuales puede programarse para realizarlo en un futuro. Esta forma es un simple y útil para elegir los procesos, pero como todo método tiene sus desventajas, como las siguientes:" (Harrington D. , 1993, pág. 43)

- "Comúnmente se identifican proyectos mascotas"
- "Las perspectivas gerenciales pueden no estar respaldadas por hechos concretos
- La alta gerencia puede influir en la decisión." (Harrington D. , 1993, pág. 43)

En la ilustración 2, se muestra un ejemplo de matriz de enfoque ponderada de selección

Figura 2

Matriz de enfoque ponderado de selección

Nombre del proceso	Susceptibilidad al cambio	Desempeño	Impacto en la empresa	Impacto en el cliente	Total
Proceso de contratación	3	4	5	4	16
Cuentas por pagar	2	2	4	3	11
Autorización del cambio en ingeniería	5	3	5	3	16
Solicitud de cotizaciones	4	4	4	3	15
Proceso para la evaluación de empleados	5	5	5	4	19
Entrenamiento de la nueva gerencia	4	5	3	3	15

Fuente: Harrington J. , 1993

1.1.7 Indicadores

“Toda empresa u organización necesitan verificar el funcionamiento de los mismos. Para esto se emplea los indicadores, los cuales permiten realizar seguimiento del funcionamiento de un determinado proceso. Es primordial que todos los procesos operativos posean un indicador cada uno, para los otros tipos de procesos es recomendable, pero no primordial, pues los operativos tienen mayor importancia al ser la razón de la empresa.” (Pardo Álvarez, 2018, pág. 102)

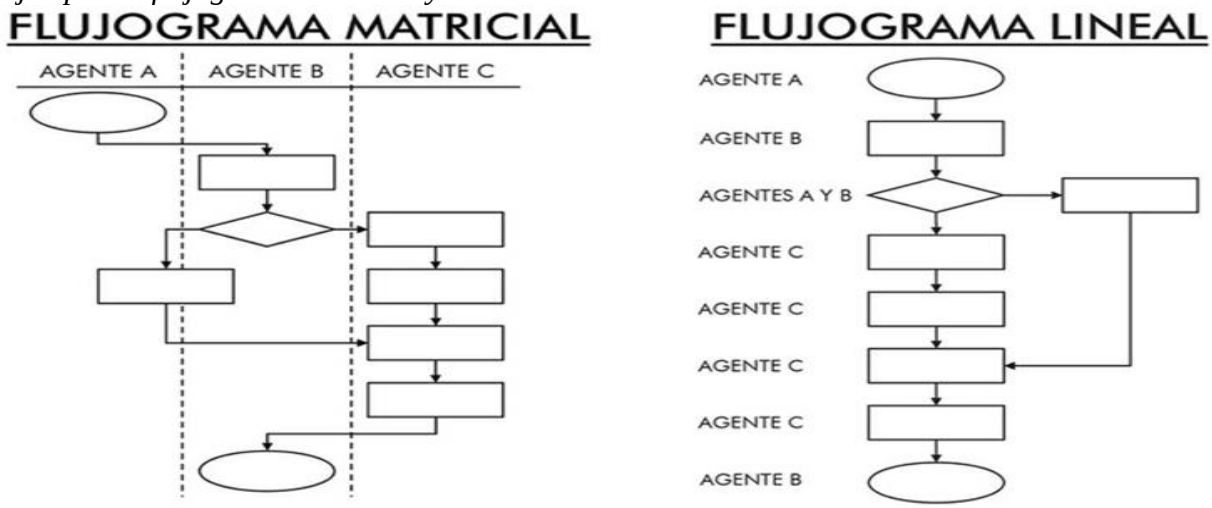
1.1.8 Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo son muy fáciles de realizar e interpretar, son de gran ayuda para documentar los procesos de una empresa, al revisarlos se puede entender con mucha facilidad. Podemos definir un flujograma como un grafico que representa la secuencia de las actividades que conforman un determinado proceso. (Pardo Álvarez, 2017, pág. 71)

Para realizar un flujograma podemos usar el formato matricial o lineal. En el matricial los actores que intervienen están ubicados en la parte superior, y subordinadas a cada ellos se encuentran las actividades desempeñadas por dichos actores. El formato lineal las actividades se colocan de manera horizontal en secuencia, la información sobre los actores se puede incluir de manera lateral. (Pardo Álvarez, 2017, pág. 71)

Figura 3

Ejemplo de flujograma matricial y lineal



Fuente: Pardo Alvarez, 2017

1.1.9 Ficha de proceso

"Existen muchas maneras para documentar el proceso, en donde se detallan muchas características requeridas por la empresa, esto difiere mucho si requieren muy detallado o superficial, se puede utilizar la definición de ficha de proceso en donde se detallará lo que va a contener el proceso. En esta ficha se puede información como:" (Pardo Álvarez, 2017, págs. 75-76)

- "Nombre del proceso: denominación formal del proceso.
- Finalidad: Describe en un breve párrafo el propósito o razón de ser del proceso.
- Responsable del proceso: es el agente que velará por la buena marcha del proceso.
- Límites del proceso: es la primera y última actividad. Puede haber varios inicios de proceso y puede haber varios finales.
- Entradas: materia prima, información, documentos, etc., que se introducen en algún momento en el proceso para su uso o transformación.
- Salidas: resultados que se entregan a los clientes u otros resultados que surgen al desarrollar el proceso.
- Clientes: los clientes del proceso son los que reciben el resultado de este, y pueden ser internos y/o externos.
- Proveedores: como proveedores deben considerarse los agentes externos al proceso que suministran entradas (*inputs*) al mismo.
- Agentes participantes: intervinientes que desarrollan las distintas actividades del proceso.
- Documentación relacionada: posibles documentos vinculados con la ficha, como pueden ser un procedimiento, legislación, manuales, etc.
- Otra información: en la ficha de proceso se puede incluir la información relacionada con el proceso que se considere pertinente (por ejemplo, indicadores, criterios de aceptación y rechazo, posibles riesgos asociados…)" (Pardo Álvarez, 2017, págs. 75-76).

"Si dispone de flujograma es conveniente rellenar la ficha de proceso apoyándose en la información en él contenida. La información de la ficha y la del flujograma deben ser concordantes" (Pardo Álvarez, 2017, pág. 76).

"La ficha de proceso no suele contener las actividades que lo conforman, siendo esta una información clave. Por ello, en muchas ocasiones la ficha de proceso se complementa con un diagrama de flujo" (Pardo Álvarez, 2017, pág. 76).

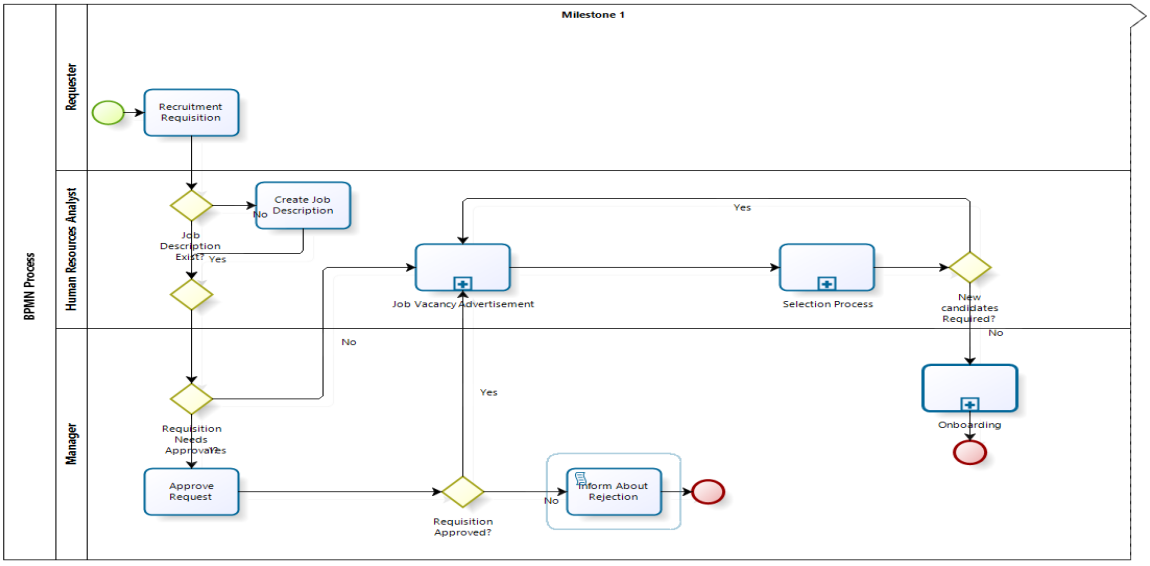
1.2 Business Process Model and Notation (BPMN)

1.2.1 Definición

"BPMN fue desarrollada para organizar los procesos y los mensajes que surgen entre los actores de las diversas actividades. También proporciona un lenguaje simple para todas las partes que interactúan en el proceso. Podemos especificar que BPMN es una notación que detalla la lógica del conjunto de pasos para cumplir con un determinado proceso de Negocio." (Soto, 2016)

Figura 4

Ejemplo BPMN



Fuente: Bizagi, 2022

1.2.2 Importancia de modelar con BPMN

- "BPMN es un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad.
- BPMN es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos.
- BPMN crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos.
- BPMN permite modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada permitiendo un entendimiento a todas las personas de una organización". (Soto, 2016)

1.2.3 Figuras del estándar BPMN

"Los aspectos gráficos de BPMN se organizan en categorías específicas" (Bizagi, 2021).

1.2.3.1 Actividades

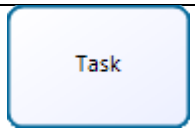
"Las actividades representan trabajos o tareas llevadas a cabo por miembros de la organización. Se ejecutan de manera manual o automática (realizadas por un sistema externo o de usuario) y pueden ser atómicas o no atómicas (compuestas). Las actividades se clasifican en tareas y subprocesos". (Bizagi, 2021).

1.2.3.1.1 Tareas

"Las tareas son actividades atómicas utilizadas cuando el trabajo que se está realizando no su puede descomponer a un nivel más detallado. Las tareas son llevadas a cabo por una persona y/o por una aplicación". (Bizagi, 2021).

Tabla 1

Tareas

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Tarea	“Es una actividad atómica dentro de un flujo de proceso. Se utiliza cuando el trabajo en proceso no puede ser desglosado a un nivel más bajo de detalle (Bizagi, 2021)..	

Fuente: (Bizagi, 2021).

1.2.3.1.2 Subprocesos

“Un subproceso es una actividad que se incluye dentro de un proceso. Compuesta significa que puede ser desglosada a niveles más bajos, esto es, que incluye figuras y elementos dentro de ella”. (Bizagi, 2021).

Tabla 2

Subprocesos

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Subproceso Embebido	“Es una actividad cuyos detalles internos han sido modelados utilizando actividades, compuertas, eventos y flujos de secuencia. La forma tiene una borde delgado” (Bizagi, 2021)..	
Subproceso Reusable	“Identifica un punto en el flujo donde se invoca un proceso predefinido. Los procesos reutilizables se conocen como Actividades de Llamada en BPMN. La forma tiene un borde grueso” (Bizagi, 2021)..	

Fuente: (Bizagi, 2021).

1.2.3.2 Compuertas

"Las compuertas se utilizan para controlar la divergencia y convergencia de flujos de secuencia. Determinan ramificaciones, bifurcaciones, combinaciones y uniones en el proceso. El término compuerta implica que hay un mecanismo que permite o limita el paso a través de la misma". (Bizagi, 2021).

Tabla 3

Compuertas

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Compuerta Exclusiva	"De divergencia: Se utiliza para crear caminos alternativos dentro del proceso, pero solo uno se selecciona (Bizagi, 2021). "De convergencia: Se utiliza para unir caminos alternativos."	

Fuente: (Bizagi, 2021).

1.2.3.3 Eventos

"Un evento es algo que sucede durante el curso del proceso, afectando el flujo y generando un resultado." (Bizagi, 2021).

1.2.3.3.1 Eventos de Inicio

Tabla 4

Eventos de Inicio

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Evento de Inicio Simple	"Indica dónde se inicia un proceso. No tiene algún comportamiento particular" (Bizagi, 2021).	

Fuente: (Bizagi, 2021).

1.2.3.3.2 Eventos de Finalización

Tabla 5

Eventos de Finalización

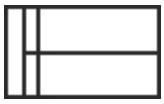
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Finalización simple	"Indica que el flujo finaliza" (Bizagi, 2021).	
Finalización Terminal	"Finaliza el proceso y todas sus actividades de forma inmediata" (Bizagi, 2021).	

Fuente: (Bizagi, 2021).

1.2.3.4 Carriles (Swin lanes)

Tabla 6

Carriles

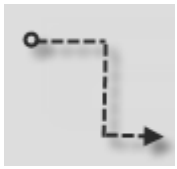
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Contenedor (Pool)	"Un pool es un contenedor de procesos simples (contiene flujos de secuencia dentro de las actividades)" (Bizagi, 2021). "Un proceso está completamente contenido dentro de un pool. Siempre existirá al menos un pool" (Bizagi, 2021).	
Carril (Lane)	"Es una subpartición dentro del proceso. Los lanes se utilizan para diferenciar roles internos, posiciones, departamentos, etc." (Bizagi, 2021)..	

Fuente: (Bizagi, 2021).

1.2.3.5 Conectores

Tabla 7

Conectores

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	NOTACIÓN
Flujo de Secuencia	"Un flujo de secuencia es utilizado para mostrar el orden en el que las actividades se ejecutarán dentro del proceso" (Bizagi, 2021).	
Asociación	"Se utiliza para asociar información y artefactos con objetos de flujo. También se utiliza para mostrar las tareas que compensan una actividad" (Bizagi, 2021).	
Flujo de Mensaje	"Se utiliza para mostrar el flujo de mensajes entre dos entidades que están preparadas para enviarlos y recibirlos" (Bizagi, 2021).	

Fuente: (Bizagi, 2021)

1.3 Tecnologías Web

1.3.1 HTML

Las páginas web son desarrolladas mediante el lenguaje HTML, este se compone de etiquetas las cuales el navegador interpreta para renderizarlo en pantalla. Las etiquetas nos permiten usar imágenes, tablas, etc. (aprendeaprogramar.com, 2021)

En la actualidad la última versión de HTML es la versión 5, esta consta de nuevos elementos, atributos y comportamientos. Posee un conjunto amplio de nuevas funcionalidades sin depender de otras librerías. (mozilla, 2021)

1.3.2 CSS

“Para desarrollar una página web es necesario emplear CSS (Cascading Style Sheets), el cual es lenguaje cuya funcionalidad nos permite definir los estilos de los elementos de nuestra página web tales como botones, tablas, etc. Cada navegador asigna por defecto un determinado estilo (fuente, borde, tamaño, etc.) a algunos elementos. Si deseamos cambiar de estilo debemos declarar, el nombre de la propiedad seguido de dos puntos, el valor de la propiedad y un punto y coma al finalizar”. (Gauchat, 2017, pág. 7)

1.3.3 JavaScript

“Una página se considera estática cuando solo permite ver el contenido, mientras que la dinámica además de ver el contenido le permite interactuar al usuario. Para desarrollar páginas dinámicas se debe utilizar JavaScript, este lenguaje proporciona una gran ayuda para el manejo de eventos del usuario y las repuesta de estos mismos. Es importante resaltar que estos procesos mencionamos anteriormente se ejecutan en la máquina del cliente a través del navegador. Actualmente este lenguaje de programación se lo emplea también para desarrollar aplicaciones móviles hibridas y para el servidor”. (Mohedano, Saiz, & Salazar Román, 2012, pág. 9)

“JavaScript no es un lenguaje compilado (no requiere de un compilador), es interpretado en palabras más simples el código es analizado línea por línea mediante un programa llamado intérprete. Una gran ventaja de ser un JS solo requiere un navegador, para poder interpretar y ejecutar el código sin la necesidad de requiere algún otro programa. Es importante resaltar que JS y Java son completamente distintos, el primero es un lenguaje interpretado y Java es interpretado y compilado”. (Mohedano, Saiz, & Salazar Román, 2012, pág. 9)

1.3.4 Bootstrap

“Un problema común que se daba años atrás en el desarrollo de software era la no utilización de estándares, debido al causaba problemas al momento de realizar cambios al código. Mark Otto y Jacob Thornton crean Bootstrap para estandarizar las herramientas de Frontend

En el año del 2011, comienza a tener popularidad. Pasa de solo ser un proyecto basado en CSS a incluir algunos plugins e iconos de JavaScript. Este Framework permite realizar interfaces con diseño responsivo, cuenta cuadrícula de 12 columnas. Dispone de una plataforma web que contiene toda la documentación sobre el uso e instalación en cualquier tipo de Frameworks como React, Angular, Vue, etc. Si se requiere algún componente como carrusel, spinners, navbar, modal, card y muchos, podremos usar Bootstrap para evitarnos el crear dichos componentes, también cuenta que algunas plantillas de desarrollo podremos usar en nuestros proyectos personalizado en caso de requerirlo.

En conclusión, Bootstrap nos brinda una gran variedad de herramientas para la construcción de nuestro Frontend, no es tan complejo la instalación solo es necesario incluir el archivo CSS Bootstrap.css o el archivo JavaScript bootstrap.js.” (Spurlock, 2013, pág. 1)

1.3.5 PHP

“PHP (acrónimo recursivo de PHP: HyperText Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML” (PHP, 2020).

“En lugar de usar muchos comandos para mostrar HTML (como en C o en Perl), las páginas de PHP contienen HTML con código incrustado que hace algo. El código de PHP está encerrado entre las etiquetas especiales de comienzo y final <?php y ?> que permiten entrar y salir del modo PHP”. (PHP, 2020).

1.3.5.1 Características de PHP

"La tecnología PHP es uno de los lenguajes de generación de páginas web dinámicas e interactivas más populares." (Pardo Álvarez, 2018, pág. 102)

- "Tiene independencia de la plataforma.
- Tiene libertad en el tipo de licencia.
- Tiene rapidez de aprendizaje junto con la multitud de documentación y tecnologías asociadas.
- Funciona en diferentes plataformas (Windows, Linux, Unix, etc.).
- Es compatible con casi todos los servidores que se utilizan en la actualidad (Apache, IIS, etc.).
- Se puede descargar gratis desde los recursos oficiales PHP.
- Es fácil de aprender y se ejecuta de manera eficiente en el lado del servidor". (López Sanz, y otros, 2016, pág. 114)

1.4 Esquema MVC (Modelo-Vista-Controlador)

La arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) es utilizada por su simplicidad al separar la aplicación en 3 partes: modelo, vista y controlador. Esta es muy usada para construcción de aplicaciones web, escritorio. (López Sanz, y otros, 2016, pág. 114)

- **"Modelo:** Estos componentes contienen la lógica de la aplicación. Frecuentemente, devuelven y almacenan el estado del modelo en una base de datos. En otras palabras, la funcionalidad es administrar los datos." (López Sanz, y otros, 2016, pág. 114)

- **“Vista:** El componente de la vista se encarga del despliegue la interfaz de usuario. Usualmente cada interfaz es construida de acuerdo al modelo de datos, en el caso de las aplicaciones web está diseñado por un conjunto de páginas web.” (López Sanz, y otros, 2016, pág. 114)

- **“Controlador:** Se encarga de la interacción entre el modelo con la vista, dependiendo de las necesidades del usuario.” (López Sanz, y otros, 2016, pág. 114)

“Para desarrollar un software es importante utilizar un modelo de diseño, para evitar problemas al momento de revisar o modificar el código, debido a que sin un modelo de diseño el código no esta organizado causara dificultades al momento revisarlo. El diseño MVC nos brinda la facilidad de crear aplicaciones en donde separamos en 3 partes: lógica de entradas (Controlador), interfaz (Vista) y negocio (Modelo). Esta división es de gran ayuda al desarrollador por permitirle centrarse en una sola parte del sistema a la vez”. (López Sanz, y otros, 2016, pág. 73)

Figura 5

Modelo MVC



Fuente: López Sanz, y otros, 2016

1.5 UML

1.5.1 Concepto

"El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software". (Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2000, pág. 3)

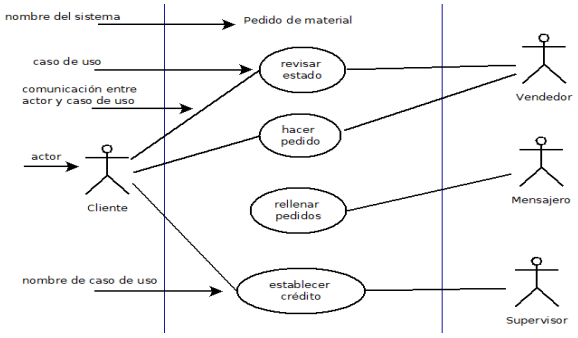
Para modelar un sistema informático es importante tomar en cuenta la estructura estática y el comportamiento dinámico. La estructura estática detalla los objetos importantes para la implementación del sistema y la relación entre lo mismos. El comportamiento dinámico especifica la comunicación entre los objetos (definidos en la estructura estática) para realizar sus objetivos. UML nos permite recolectar la información de la estructura estática y el comportamiento dinámico (Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2000, pág. 3)

1.5.2 Diagramas de Casos de Uso

Mediante el diagrama de caso de uso podremos observar el comportamiento del sistema tal como aparece con los usuarios externos, también distribuye la funcionalidad del sistema en transacciones. En otras palabras, podremos decir que la funcionalidad es detallar la interacción de las funcionalidades o requerimientos con uno o más actores. La expresión actor implica a personas, sistemas informáticos y procesos. (Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2000, pág. 55)

Figura 6

UML Caso de Uso



Fuente: Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2000

1.5.3 Diagrama de Actividades

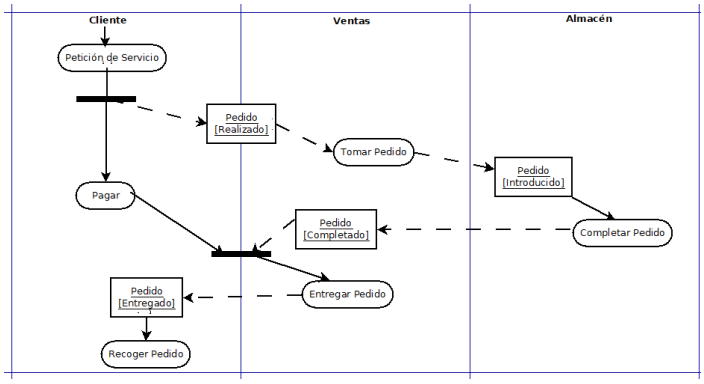
"Un diagrama de actividades es la notación para un grafo de actividades. Incluye algunos símbolos especiales abreviados por conveniencia" (Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2000, pág. 71).

"Un estado de actividad se representa como una caja con los extremos redondeados que contiene una descripción de actividad. Las transiciones simples de terminación se muestran como flechas. Las ramas se muestran como condiciones de guarda en transiciones o como diamantes con múltiples flechas de salida etiquetadas". (Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2000, pág. 72)

"A menudo es útil organizar las actividades en un modelo según su responsabilidad, por ejemplo, agrupando juntas todas las actividades manejadas por una organización del negocio. Esta clase de asignación puede mostrarse organizando las actividades en regiones distintas separadas por líneas en el diagrama. Debido a su aspecto, cada región se llama calle". (Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2000, págs. 72-73)

Figura 7

UML Diagrama de Actividades



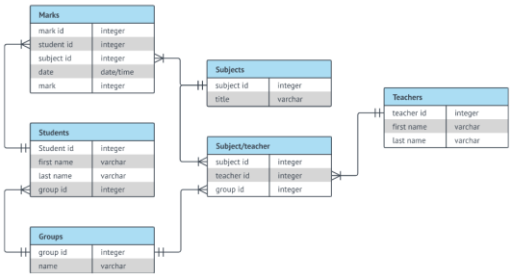
Fuente: Rumbaugh, Jacobson, & Booch, 2000)

1.6 Diagrama Entidad-Relación

"Es la representación gráfica de personas, objetos las cuales se relacionan entre si dentro de un sistema informático. Las personas, objetos se las denomina como entidades. Los diagramas se utilizan frecuentemente para diseñar a base de datos relaciones en los campos de ingeniería de software, sistemas de información empresarial, educación, etc. También se los conoce como ERD o modelos ER, estos emplean un conjunto definido de símbolos, como rectángulo, óvalos, líneas de conexión, líneas entre cortadas". (Lucidchart, 2020)

Figura 8

Diagrama E-R



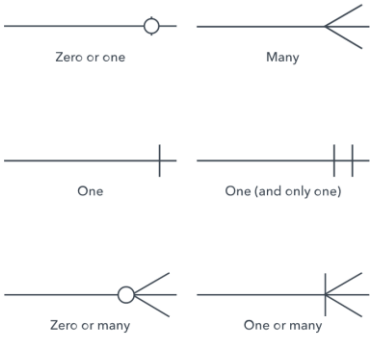
Fuente: Lucidchart, 2020

1.6.1 Cardinalidad

"Define los atributos numéricos de la relación entre dos entidades o conjuntos de entidades. Las tres relaciones cardinales principales son uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos. Un **ejemplo de uno a uno** sería un estudiante asociado a una dirección de correo electrónico. Un **ejemplo de uno a muchos (o muchos a uno, en función de la dirección de la relación) sería** un estudiante que se inscribe en muchos cursos, y todos esos cursos se asocian a ese estudiante en particular. **Un ejemplo de muchos a muchos sería** los estudiantes en grupo están asociados a múltiples miembros de la facultad y a su vez los miembros de la facultad están asociados a múltiples estudiantes". (Lucidchart, 2020)

Figura 9

Cardinalidad



Fuente: Nuevas Normas ISO, 2016

1.7 Diseño web adaptativo o responsivo

"Se describe como una técnica de diseño y desarrollo web que, mediante el uso de estructuras e imágenes fluidas, así como de media-queries es la hoja de estilo CSS, consigue adaptar el sitio web al entorno del usuario" (Labrada Martínez & Salgado Ceballos, 2013, pág. 4).

"Toma las mejores prácticas para aplicarlas en la construcción de sitios, logrado buena calidad en las aplicaciones. La idea es que un solo sitio sea no solo adaptable a las características del recurso, sino que llegue a ser adaptativo" (Labrada Martínez & Salgado Ceballos, 2013, pág. 4).

"El diseño de la información es variable y relativo, denominado fluido La composición se presenta en forma dinámica, puesto que cada elemento se ajusta a las condiciones técnicas de despliegue. Para hacer un diseño web adaptativo se debe cumplir con los siguientes aspectos". (Labrada Martínez & Salgado Ceballos, 2013, pág. 4)

1) "Diseño fluido con cuadrículas flexible o *fluid grids*.
2) Media Queries.
3) Imágenes, objetos, videos o medios similares flexibles.

4) Fuentes tipográficas con valores relativos". (Labrada Martínez & Salgado Ceballos, 2013, pág. 4)

1.7.1 Características

"La técnica del diseño web adaptativo permite ajustar el contenido de los sitios web al ancho del área de despliegue de cada dispositivo a través de las siguientes soluciones:

1. *El uso de un diseño fluido mediante cuadrículas flexibles o fluid grid*, el cual se basa en proporciones y no en pixeles. Esto hace que cada sitio web se visualice en distintas modalidades, según el dispositivo de que se trate.
2. *La utilización de Media Queries*, orientadas a configurar el ancho y resolución dependiendo de las características del dispositivo donde se consulte el sitio.
3. *El ancho de las imágenes, objetos, videos o medios similares es flexible y su tamaño se modifica por medio de porcentajes*. Por ello es aconsejable que se guarden en el tamaño más grande en que se mostrarán y su ancho máximo equivaldrá al 100% de su dimensión, considerando que el tiempo de carga de las mismas puede ser lento en dispositivos móviles.
4. *El tamaño de las fuentes tipográficas se establece en* ***em***^{2} *en vez de píxeles*; por lo tanto, su valor no es absoluto sino relativo y depende directamente del elemento padre que lo contiene". (Labrada Martínez & Salgado Ceballos, 2013, págs. 5-6)

1.7.2 Beneficios del Diseño Web Adaptativo

- **"Reducción de costos**: Se logra gracias a que el código es menos y no requieren versiones distintas para su despliegue e cada uno de los dispositivos conocidos.
- **Eficiencia en la actualización**: Se utiliza una sola platilla para la producción de la página, por lo que resulta eficiente la modificación.
- **Mejora en la usabilidad**: La legibilidad y características de uso del sitio se ajustan automáticamente en cada dispositivo.
- **Capacidad de adaptación de la interfaz**: Al ser un sitio con fluidez, la información es jerarquizada para presentar lo esencial de los contenidos para la consulta del usuario.

- **Utilización de imágenes, videos y otros medios**: Los recursos se redimensionan proporcionalmente, conservando una calidad óptima en pantalla.
- **Tamaño relativo**: Al estar en proporciones, es compatible con diferentes resoluciones y distintos dispositivos.
- **Única dirección del sitio web (URL)**: La optimización de búsqueda mejora, al aparecer en los resultados de búsqueda una sola URL". (Labrada Martínez & Salgado Ceballos, 2013, págs. 6-7)

1.8 Agile y Manifiesto Agile

"Años atrás para trabajar en el mundo del software se basaba en que las personas que definían los requisitos y características de la aplicación eran personas ajenas al equipo de desarrollo, un problema grave debido a que dichas personas no conoce los problemas que implica desarrollar determinado software. Para una persona que ya tiene experiencia en la programación, puede identificar los posibles problemas que se podrían encontrar. El agile es una respuesta a este problema, consiste en realizar pruebas de manera continua, en función de los resultados de las pruebas modificar los requisitos." (Olivella, 2020, pág. 183)

1.8.1 Manifiesto ágil

- "El foco se debe poner más sobre las personas y las interacciones que sobre los procesos y herramientas.
- El software funcionando es más importante que la documentación.
- La colaboración con el cliente es más importante que la negociación contractual.
- El proceso debería responder ante el cambio, en lugar de seguir un plan". (Beek, y otros, 2001)

1.8.2 Principios del desarrollo ágil

- "Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
- Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.

- Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
- Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- El software que funciona es la medida principal de progreso.
- Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia". (agilemanifesto, 2001)

1.8.3 Conceptos de Agile

"Un problema que es común, es enfocarnos en obtener objetivos a través de soluciones concretas, sin tener un conocimiento amplio del problema. Debido a que no tendremos en cuenta todos los posibles escenarios. Al aplicar métodos agile establecemos los objetivos en términos de necesidades y no en soluciones, ya que estas surgirán a medida que el proyecto avance." (Olivella, 2020, pág. 192)

Tabla 8

Conceptos Agile

Concepto	Descripción
Visión	"Se refiere a lo que se quiere dar uso a algo especifico, en resumen, se puede definir visión a la utilidad que va tener el producto a desarrollar". (Olivella, 2020, págs. 192,193)
Roadmap	"Indica las características del producto que se está desarrollando. Se definen los objetivos , es muy importante definirlos antes de desarrollarlo ". (Olivella, 2020, págs. 192,193)
Release	"Se planifica el cronograma con las fechas para presentar los avances del proyecto". (Olivella, 2020, págs. 192,193)
Épica	"Son los requerimientos opcionales que se presenta en desarrollo del proyecto". (Olivella, 2020, págs. 192,193)
User story	"Son los requerimientos funcionales solicitados por el cliente, donde a través de ellos podremos obtener posibles funcionalidades extra". (Olivella, 2020, págs. 192,193)

Fuente: (Olivella, 2020, págs. 192,193)

1.9 SCRUM

"Scrum.org (una de las organizaciones más importantes en la promoción y perfeccionamiento de Scrum) define Scrum como un *framework* (marco de trabajo) para la gestión de productos, proyectos y servicios complejos que facilita un desarrollo mantenido e incremental" (Monte Galiano J. L., 2016, pág. 15).

"Scrum propone una serie de **roles, artefactos** y **actividades** que hay que asumir en el seno de un proyecto. Una gran parte de estos aspectos van orientados principalmente a la creación de un **flujo de comunicación** que cubra todas las necesidades en este aspecto en el seno de un proyecto: de cómo se comunica, a quién se comunica y cuándo se comunica depende en gran parte el éxito o el fracaso del proyecto. Crear una corriente de comunicación fluida es crucial en el éxito de un proyecto, en que los miembros del equipo puedan hacer valer su rol profesional y sus compromisos con el proyecto y con el equipo". (Monte Galiano J. L., 2016, pág. 15)

1.9.1 Valores de Scrum

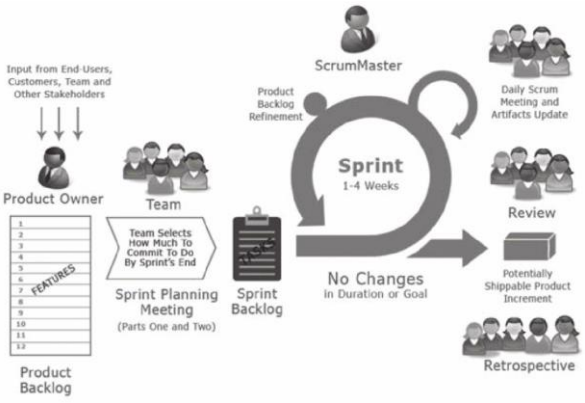
- ***"Commitment*** (compromiso): Una buena práctica es comprometerse con 1 o más personas para alcanzar objetivos en común.
- ***Focus*** (enfoque): Identificar el problema general, una vez identificado dividirlo en pequeños problemas, en donde nos permita resolverlo de una manera más fácil.
- ***Opennes*** (organización abierta): Es importante interactuar con tus compañeros de grupo para saber si tienen problemas, desconocimientos, dudas, etc. De esta forma podemos ayudarnos mutuamente para resolver cualquier inconveniente.
- ***Respect*** (respeto): Para mantener un buen ambiente de trabajo es importante respetar a nuestros compañeros.
- ***Courage*** (coraje): Una fortaleza del trabajo en equipo permite afrontar escenarios completos.". (Monte Galiano J. L., 2016, pág. 25)

1.9.2 Ciclo de vida de Scrum

"El ciclo de vida de un proyecto Scrum empieza cuando el ***product owner*** crea e informa el ***product backlog***. El *product backlog* está formado por historias de usuario definidas funcionalmente que nos informan de algún aspecto o alguna funcionalidad que se quiere para el producto. El *product owner*, como <<propietario del producto>>, tiene la potestad de priorizar estas historias para crear una lista ordenada". (Monte Galiano J. L., 2016, pág. 48)

Figura 10

Ciclo de vida SCRUM



Fuente: Monte Galiano J. L., 2016

"Para cada *sprint* del proyecto, el ***Scrum team*** decide qué funcionalidades del *producto backlog* se incorporan en el ***sprint backlog*** en curso y, entonces, el ***development team***

desglosa las historias en tareas y estima el esfuerzo de cada tarea. A partir de ese momento, y mientras dure el *sprint*, se llevarán a cabo reuniones diarias (***daily meetings***) en que el equipo se sincronizará internamente y avanzará en la construcción de las tareas". (Monte Galiano J. L., 2016, pág. 49)

"El proceso tiene que acabar con una reunión de presentación de resultados al usuario (**sprint review**) en que este aceptará (o no) el producto creado. Finalmente, el *development team* y el *Scrum master* tendrán una reunión (***Scrum retrospective***) para identificar áreas de mejora del proceso interno e iniciar un nuevo *sprint"*. (Monte Galiano J. L., 2016, pág. 49)

1.9.3 Estructura del equipo

"La metodología SCRUM determina también la existencia de ciertas figuras y sus funciones" (Olivella, 2020, pág. 196).

“En un equipo SCRUM se distinguen tres posiciones: el propietario del producto, el SCRUM master y los miembros del equipo de desarrollo, que está formado por técnicos y expertos” (Olivella, 2020, pág. 196).

“El propietario del producto es el máximo responsable del proyecto y la persona que coordina el equipo, los usuarios finales, el SCRUM master y todos los demás involucrados. Su función principal es garantizar que el producto o la solución se ajuste a lo que precisan los usuarios y, en definitiva, representa los intereses de la organización. El propietario del producto es quien toma la última instancia las decisiones sobre sus características, y es también el responsable final de establecer las prioridades en el trabajo que se realiza. Esta figura tiene las funciones habituales en un responsable jerárquico, con la particularidad de que tiene que someterse estrictamente a los procedimientos de gestión establecidos”. (Olivella, 2020, pág. 197)

“El SCRUM master además de formar el equipo motiva y apoya en todo lo que sea necesario y es quien se preocupa en que se aplique de manera correcta la metodología SCRUM. En resumen, es un facilitador”. (Olivella, 2020, pág. 197)

“Para el desarrollo del proyecto, el equipo trabaja mediante la asignación de tareas y estrategias las que se adoptan para desarrollar las funcionalidades. Estos equipos están conformados no mas de 7 o 6 personas, Sus miembros deben de tener la disposición, compromiso y la capacidad necesaria para cumplir con su trabajo en lo que se requiere de creatividad, colaboración y la resistencia de trabajar a presión”. (Olivella, 2020, pág. 198)

1.9.4 Artefactos de Scrum

“Los artefactos según la guía Scrum, están diseñados para maximizar la transparencia de la información, que es necesaria para asegurar que todo el equipo tenga el mismo entendimiento del artefacto” (Agileando, 2021).

1.9.4.1 Product Backlog

"El Product Backlog es un inventario que contiene cualquier tipo de trabajo que haya que hacer en el producto: requerimientos, casos de uso, tareas y dependencias. **Es la principal fuente de información sobre el producto en Scrum**, una lista, en cualquier formato, que contiene todos los requerimientos que necesitamos implementar en el producto. Esta lista es el resultado del trabajo del Product Owner con el cliente, los distintos stakeholders, sponsors, comités, etc., y refleja el estado real del trabajo pendiente de implementar en el producto, así como el ya realizado". (Roche, 2021)

1.9.4.2 Sprint Backlog

"Se trata de una lista de elementos en los que trabajar durante la etapa de Sprint. Estos elementos normalmente se componen de tareas técnicas más pequeñas que permiten conseguir un incremento de software terminado" (Roche, 2021).

1.9.4.3 Incremento

"Un incremento es el resultado del Sprint, es la suma de todas las tareas, casos de uso, historias de usuario y cualquier elemento que se haya desarrollado durante el Sprint y que será puesto a disposición del usuario final en forma de software, aportando un valor de negocio al producto que se está desarrollando". (Roche, 2021)

2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

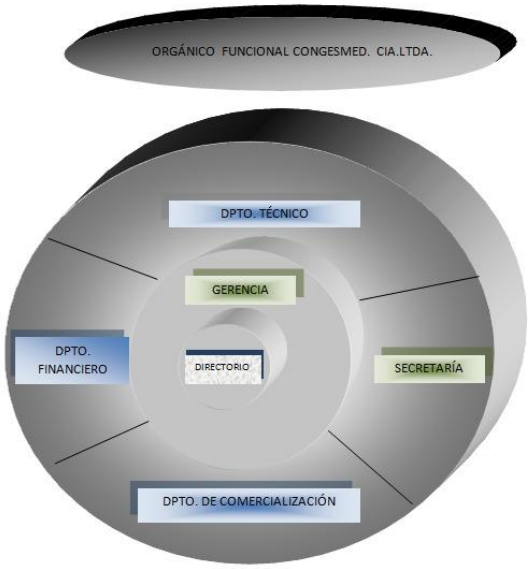
2.1 Introducción

Congesmed se funda en 2012, como una empresa de mantenimiento de equipos médicos de fisioterapia, porque era un mercado que estaba surgiendo y no era abastecido por los proveedores locales. Con los años se ampliaron los servicios de mantenimiento de equipos de odontología, cirugía. Actualmente aparte de brindar servicio de mantenimiento también vende repuestos y equipos de atención ambulatoria.

2.2 Estructura organizacional

Figura 11

Estructura Congesmed



Fuente: SALAS HARO, 2012

2.3 Misión y visión

2.3.1 Misión

“Brindar servicio de asesoría técnica oportunas y efectivos para garantizar el funcionamiento óptimo de los equipos médicos, confianza y satisfacción de nuestros clientes” (SALAS HARO, 2012).

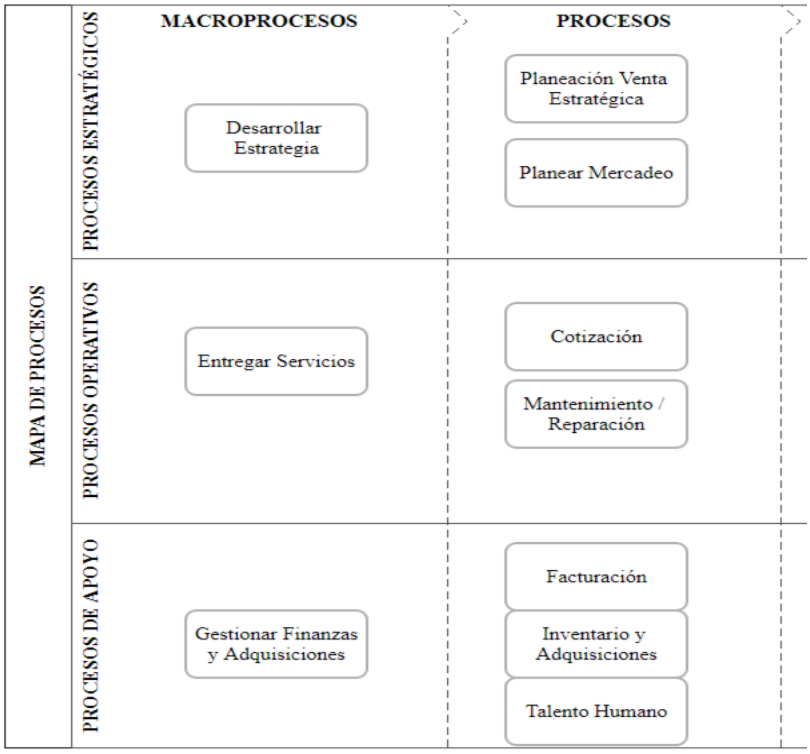
2.3.2 Visión

“Constituirnos en una empresa nacional élite y modelo en la gestión del mantenimiento de equipo médico, observando y cumpliendo continuamente con los procesos y normas técnicas para brindar un servicio con estándares internacionales de calidad, procurando la armonía con el medio ambiente” (SALAS HARO, 2012).

2.4 Mapa de procesos

Figura 12

Mapa de procesos Congesmed



Fuente: SALAS HARO, 2012

3 LEVANTAMIENTO DE PROCESOS A MEJORAR

3.1 Inventario de procesos

Tabla 9

Inventario de procesos

RESPONSABLE GENERAL	NOMBRE DEL PROCESO
GERENTE	Planeación Venta Estratégica
	Planear Mercadeo
	Cotización
	Mantenimiento/ Reparación
	Talento Humano
	Inventario y Adquisiciones
CONTADOR	Facturación

3.2 Selección de los procesos a ser mejorados

Tabla 10

Procesos con la matriz de enfoque ponderado de selección

Nombre del proceso	Susceptibilidad al cambio	Desempeño	Impacto en la empresa	Impacto en el cliente	Total
Planeación Venta Estratégica	1	1	1	1	4
Planear Mercadeo	3	1	1	1	6
Cotización	4	5	5	5	19
Mantenimiento/ Reparación	4	5	5	5	19
Talento Humano	3	1	3	3	10
Inventario y Adquisiciones	3	2	4	3	12
Facturación	2	2	2	1	7

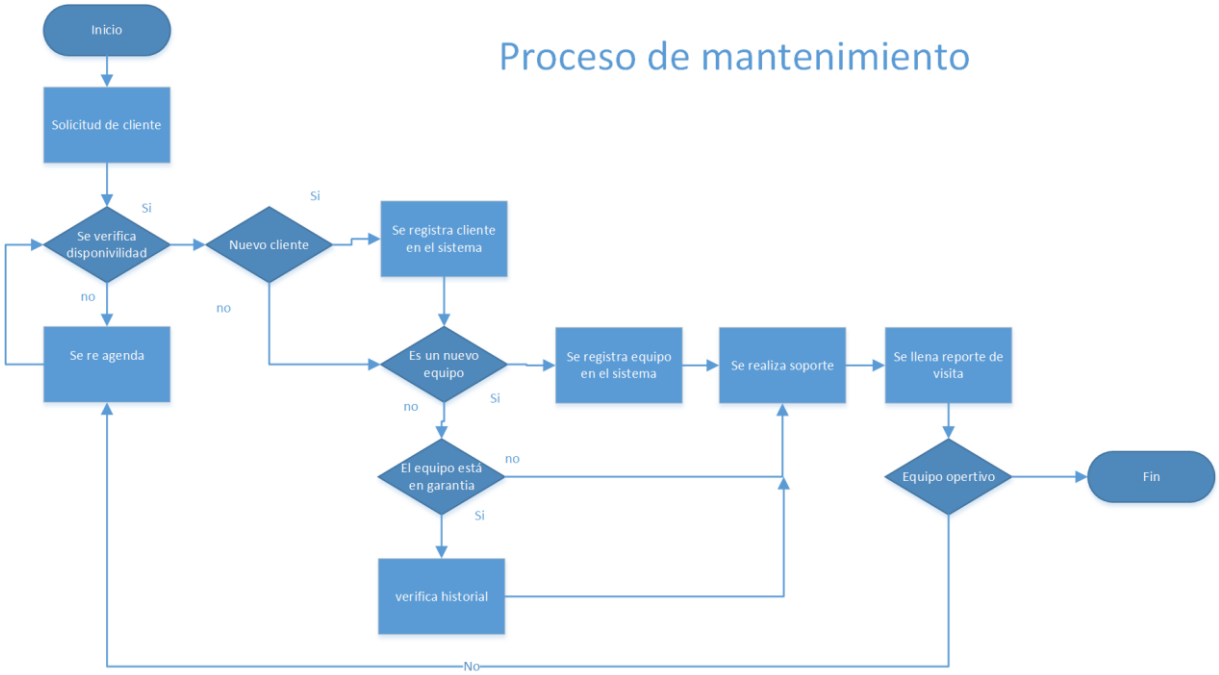
3.3 Procesos a mejorar

En la tabla anterior se encuentra un análisis de los procesos a ser intervenidos, a continuación, se presentan los procesos tal como fueron proporcionados por la empresa.

3.3.1 Proceso de mantenimiento

Figura 13

Diagrama de flujo: Mantenimiento Congesmed

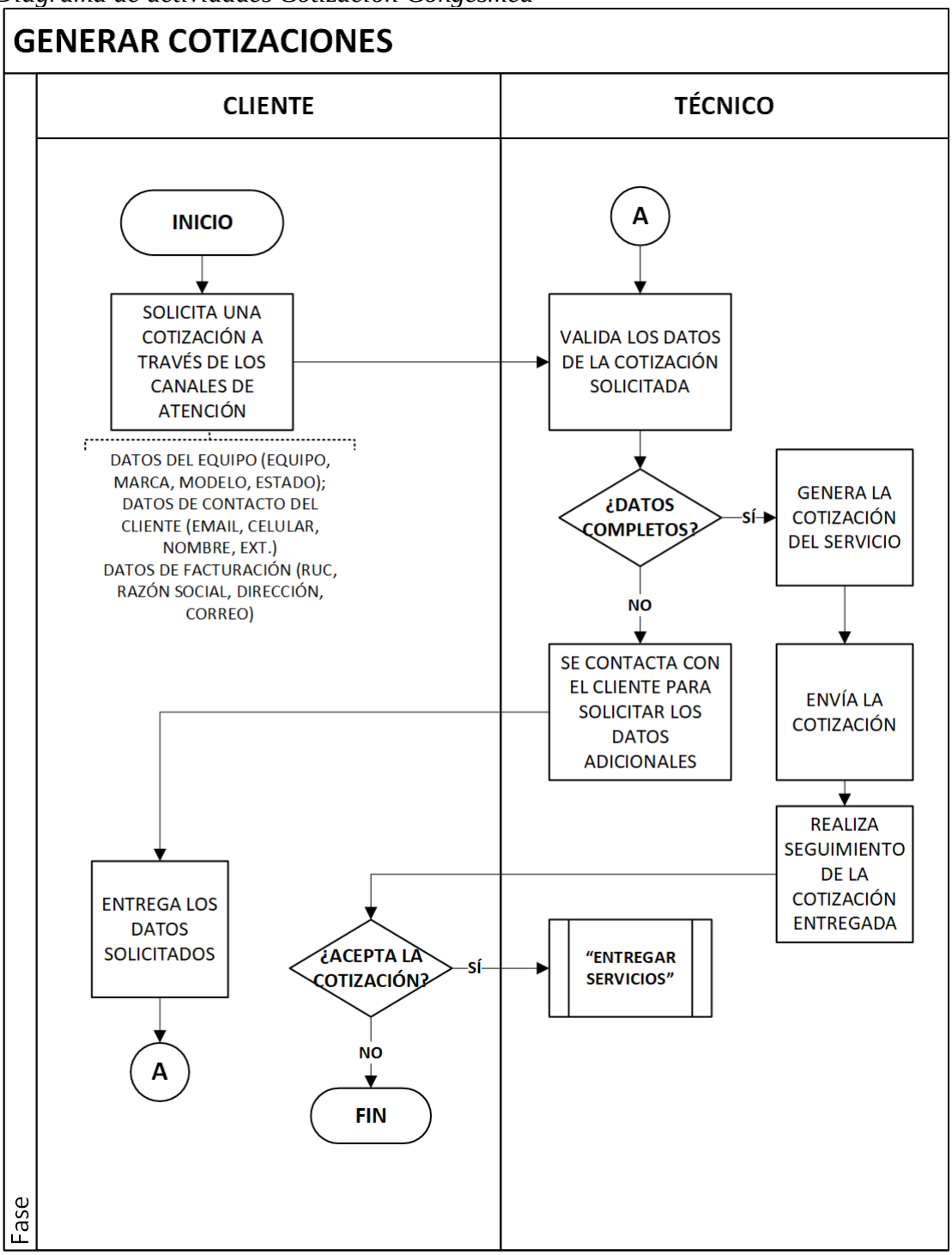


Fuente: SALAS HARO, 2012

3.3.2 Generar cotizaciones

Figura 14

Diagrama de actividades Cotización Congesmed

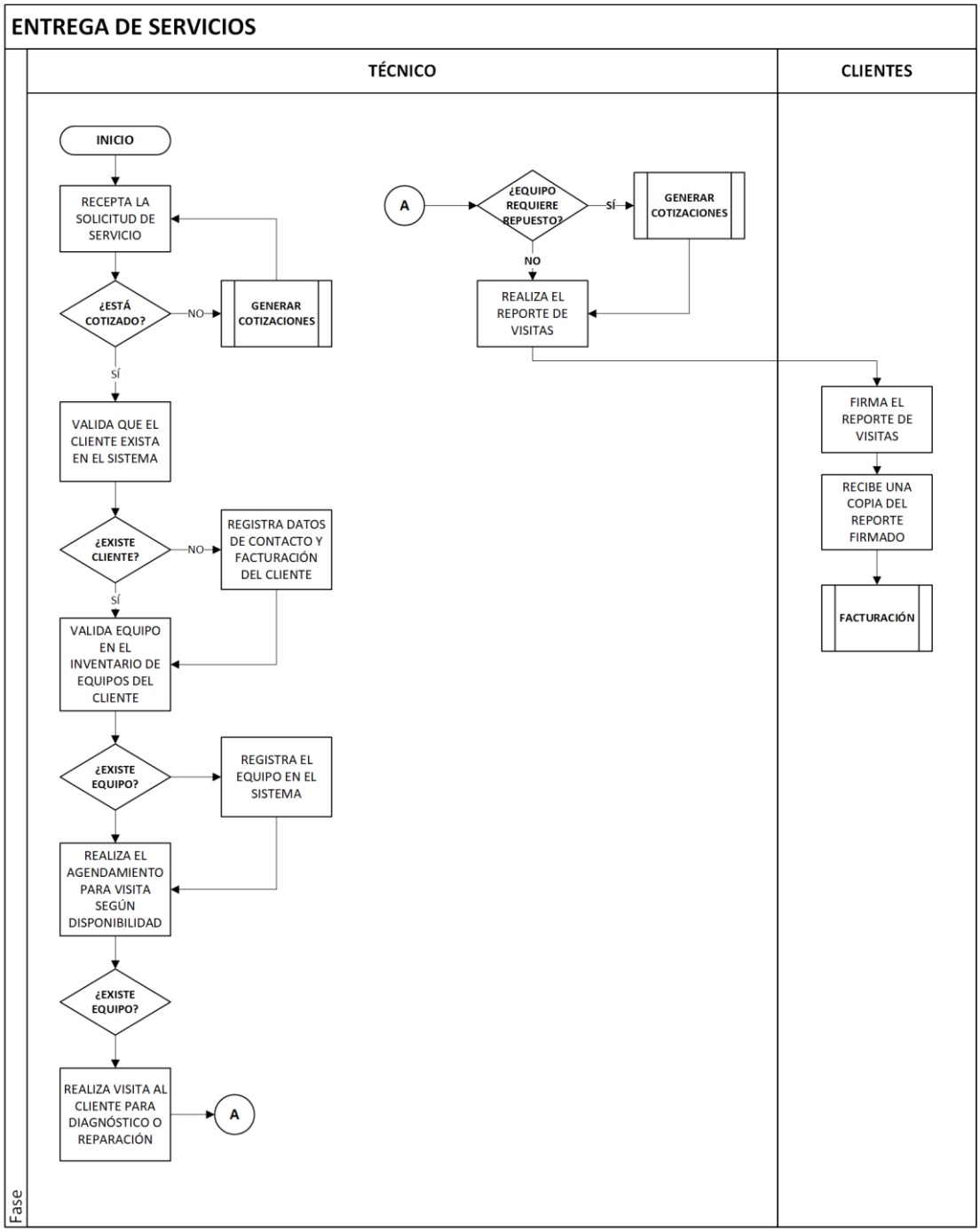


Fuente: SALAS HARO, 2012

3.3.3 Entrega de servicios

Figura 15

Diagrama de Actividades Servicios Congesmed



Fuente: SALAS HARO, 2012

4 Rediseño de los procesos de la empresa

4.1 Cambios realizados de los procesos de la empresa

Primero, en caso de necesitar uno o varios procesos adicionales dentro del proceso a rediseñar, se crearán procesos adicionales para su correcto funcionamiento.

Segundo, si en el apartado anterior, es decir, en la identificación de los procesos a ser rediseñados, se encuentran en el inventario, se procederá a hacer el rediseño de estos.

Para ambos casos se aplicarán las siguientes consideraciones, mismas que se derivan de la "ficha de proceso".

1. Para asignar el nombre del proceso se considerará dos escenarios:
    a. Si existe el proceso y el nombre inicial coincide con el nombre del proceso rediseñado, se los mantiene, caso contrario se realizará el cambio de nombre.
    b. Si es necesario crear un nuevo proceso, se asignará su respectivo nombre del proceso.
2. Para asignar el responsable del proceso se considerarán dos escenarios.
    a. Si existe el proceso y el responsable general es el correcto se lo mantendrá, caso contrario, se asignará el responsable correcto.
    b. Si se crea un nuevo proceso, se asignará el correspondiente responsable.
3. Se identificará los límites del proceso que a su vez son las entradas y salidas del proceso:
    a. Primera actividad
    b. Última o las últimas actividades.
4. Se identificarán todos los participantes dentro del proceso.
5. Se hará un listado de todas las actividades que tiene el proceso.
6. Se creará el respectivo diagrama de procesos utilizando notación BPM

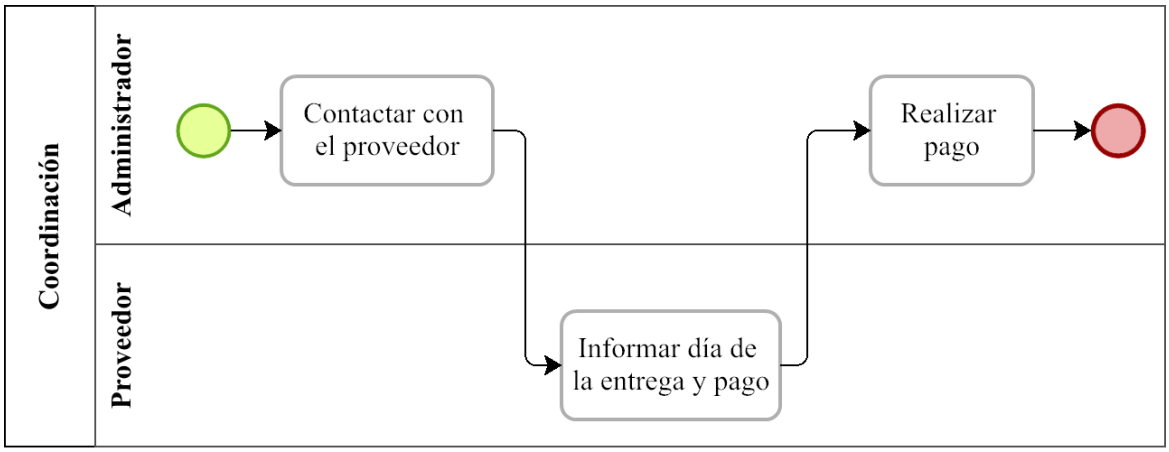
4.1.1 Procesos nuevos

4.1.1.1 Coordinación

1. Se crea proceso nombrándolo Coordinación
2. Se asigna el responsable: Administrador
3.
    - Entrada:
        - Contactar con el proveedor.
    - Salida:
        - Realizar pago.
4. Administrador, proveedor
5. Actividades:
    - Contactar con el proveedor.
    - Informar día de la entrega y pago.
    - Realizar pago.
6. Diagrama:

Figura 16

Diagrama BPMN Coordinación (Propuesto)

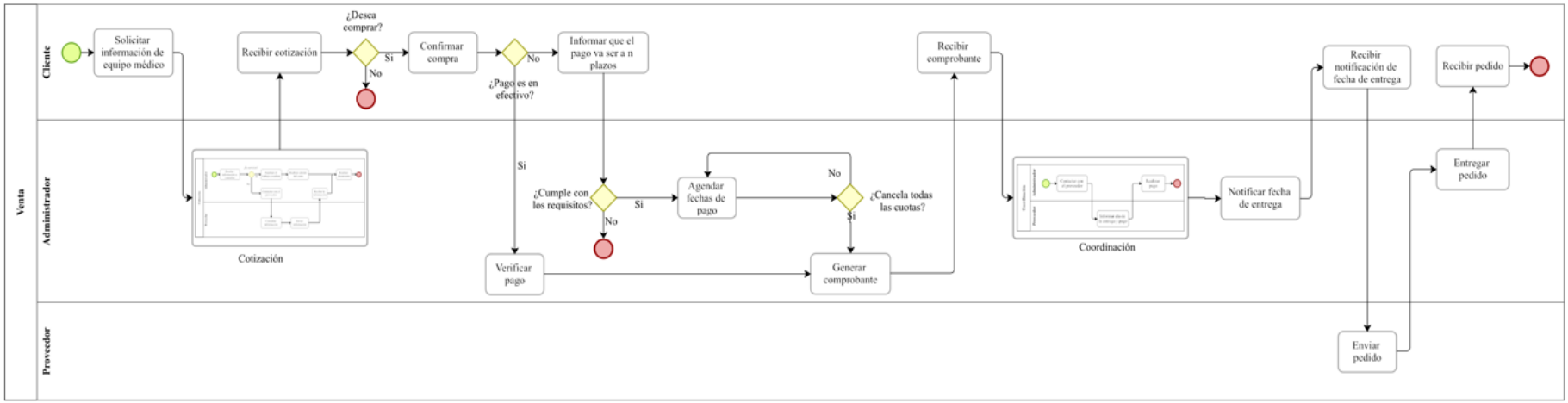


4.1.1.2 Venta

1. Se crea proceso nombrándolo Venta
2. Se asigna el responsable: Administrador
3.
    - Entrada:
        - Solicitar información de equipo médico.
    - Salida:
        - Decisión de compra.
        - Decisión de cumplimiento de requisitos
        - Recibir pedido.
4. Administrador, proveedor, cliente
5. Actividades:
    - Solicitar información de equipo médico.
    - Recibir cotización.
    - Confirmar compra.
    - Verificar pago.
    - Informar que el pago va a ser a plazos.
    - Agendar fechas de plazo.
    - Generar comprobante.
    - Recibir comprobante.
    - Proceso coordinación.
    - Notificar fecha de entrega.
    - Recibir notificación de fecha e entrega.
    - Enviar pedido.
    - Entregar pedido.
    - Recibir pedido.
6. Diagrama:

Figura 17

Diagrama BPMN Venta (propuesto)



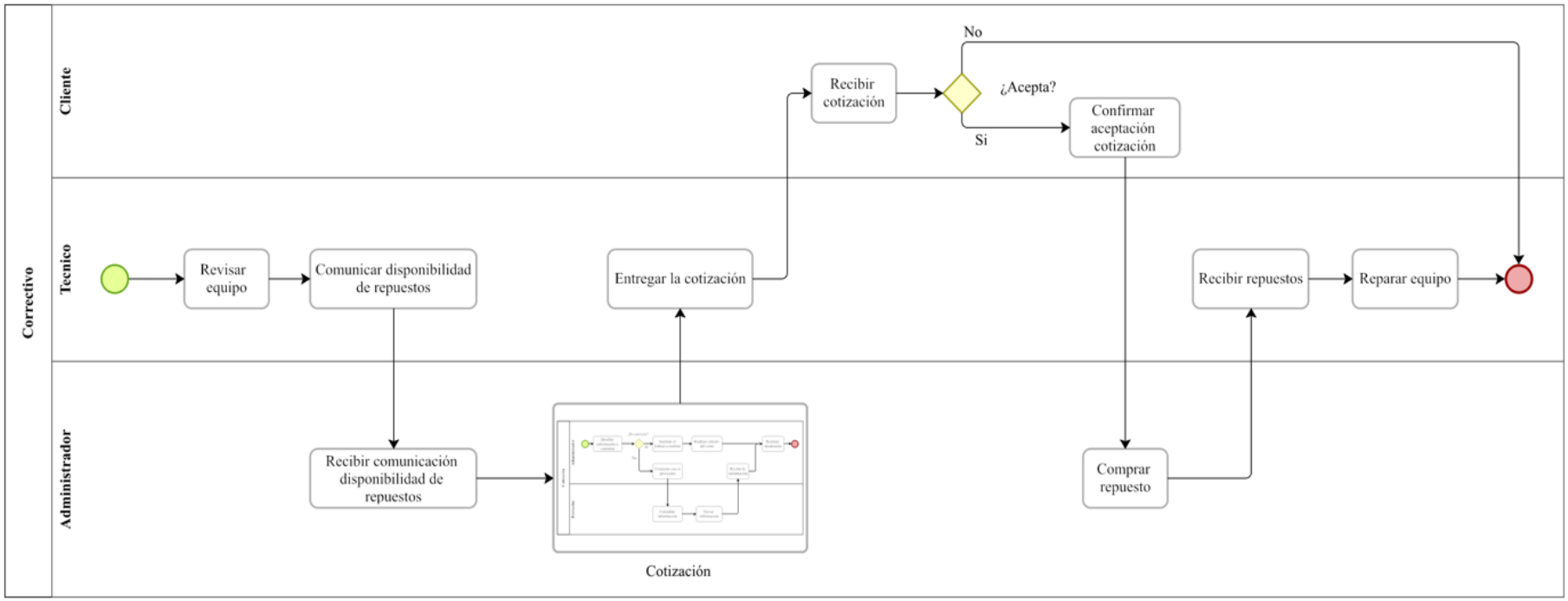
4.1.1.3 Correctivo

1. Se crea proceso nombrándolo Correctivo
2. Se asigna el responsable: Técnico
3.
    - Entrada:
        - Revisar equipo.
    - Salida:
        - Decisión de aceptación.
        - Reparar equipo.
4. Administrador, técnico, cliente
5. Actividades:
    - Revisar equipo.
    - Comunicar disponibilidad de repuestos.
    - Recibir comunicación disponibilidad de repuestos.
    - Proceso cotización.
    - Entregar la cotización.
    - Recibir cotización.
    - Confirmar aceptación cotización.
    - Comprar repuesto.
    - Recibir repuestos.
    - Reparar equipo.

Diagrama:

Figura 18

Diagrama BPMN Correctivo (Propuesto)



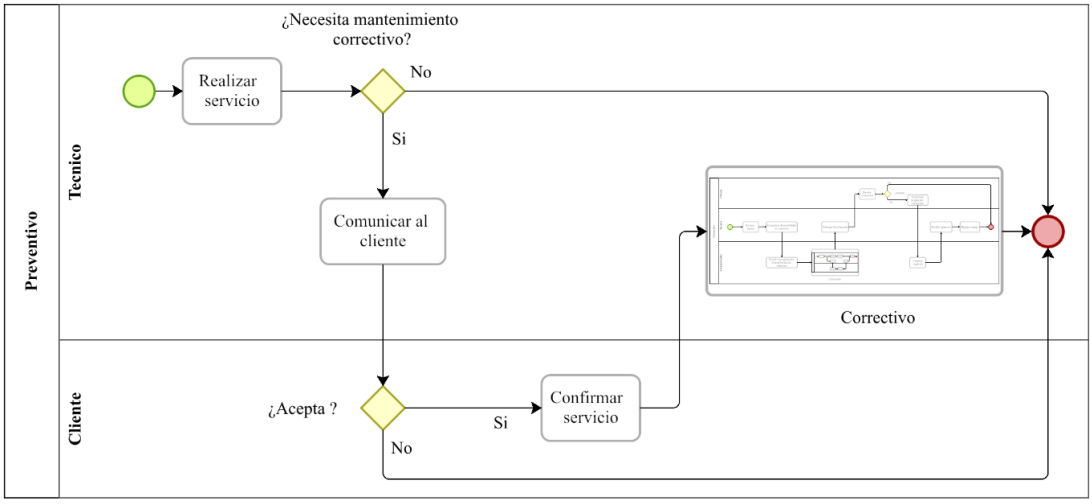
4.1.1.4 Preventivo

1. Se crea proceso nombrándolo Preventivo
2. Se asigna el responsable: Técnico
3.
    - Entrada:
        - Realizar servicio.
    - Salida:
        - Decisión de necesidad de mantenimiento correctivo.
        - Decisión de aceptación.
        - Proceso correctivo.
4. Técnico, cliente
5. Actividades:
    - Realizar servicio.
    - Comunicar al cliente.
    - Confirmar servicio.
    - Proceso correctivo.

Diagrama:

Figura 19

Diagrama BPMN Preventivo (Propuesto)



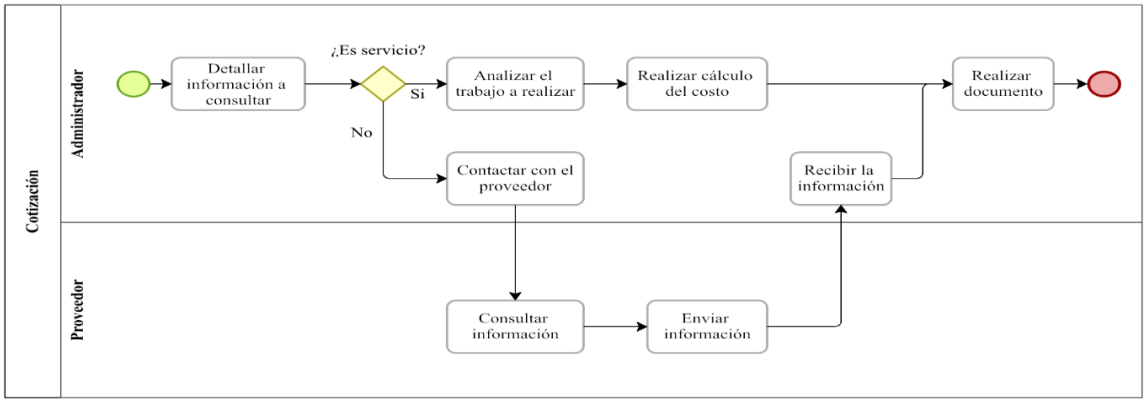
4.1.2 Procesos existentes

4.1.2.1 Cotización

1. Se cambia el nombre de Generar Cotizaciones a Cotización
2. Inicialmente el responsable no está definido, se asigna el responsable: Administrador
3.
    - Entrada:
        - Detallar información a consultar.
    - Salida:
        - Realizar documento.
4. Administrador, proveedor
5. Actividades:
    - Detallar información a consultar.
    - Analizar el trabajo a realizar.
    - Contactar con el proveedor.
    - Consultar información.
    - Realizar cálculo del costo.
    - Enviar información.
    - Recibir información.
    - Realizar documento.
6. Diagrama:

Figura 20

Diagrama BPMN Cotización (Propuesto)

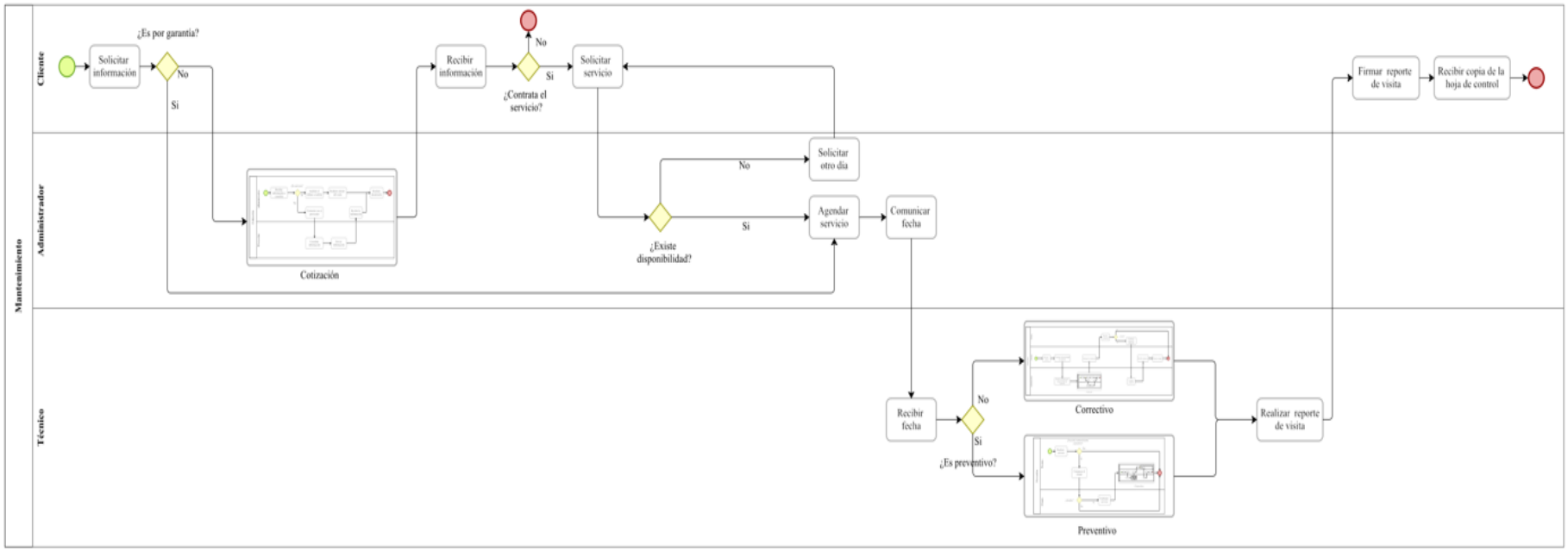


4.1.2.2 Mantenimiento

1. Se mantiene el nombre Mantenimiento
2. Inicialmente el responsable no está definido, se asigna el responsable: Administrador
3.
    - Entrada:
        - Solicitar información.
    - Salida:
        - Decisión de contrato de servicio.
        - Recibir copia de la hoja de control.
4. Administrador, cliente, técnico.
5. Actividades:
    - Solicitar información.
    - Proceso cotización.
    - Recibir información.
    - Solicitar servicio.
    - Solicitar otro día.
    - Agendar servicio.
    - Comunicar fecha.
    - Recibir fecha.
    - Proceso correctivo.
    - Proceso preventivo.
    - Realizar reporte de visita.
    - Firmar reporte de visita.
    - Recibir copia de la hoja de control.
6. Diagrama:

Figura 21

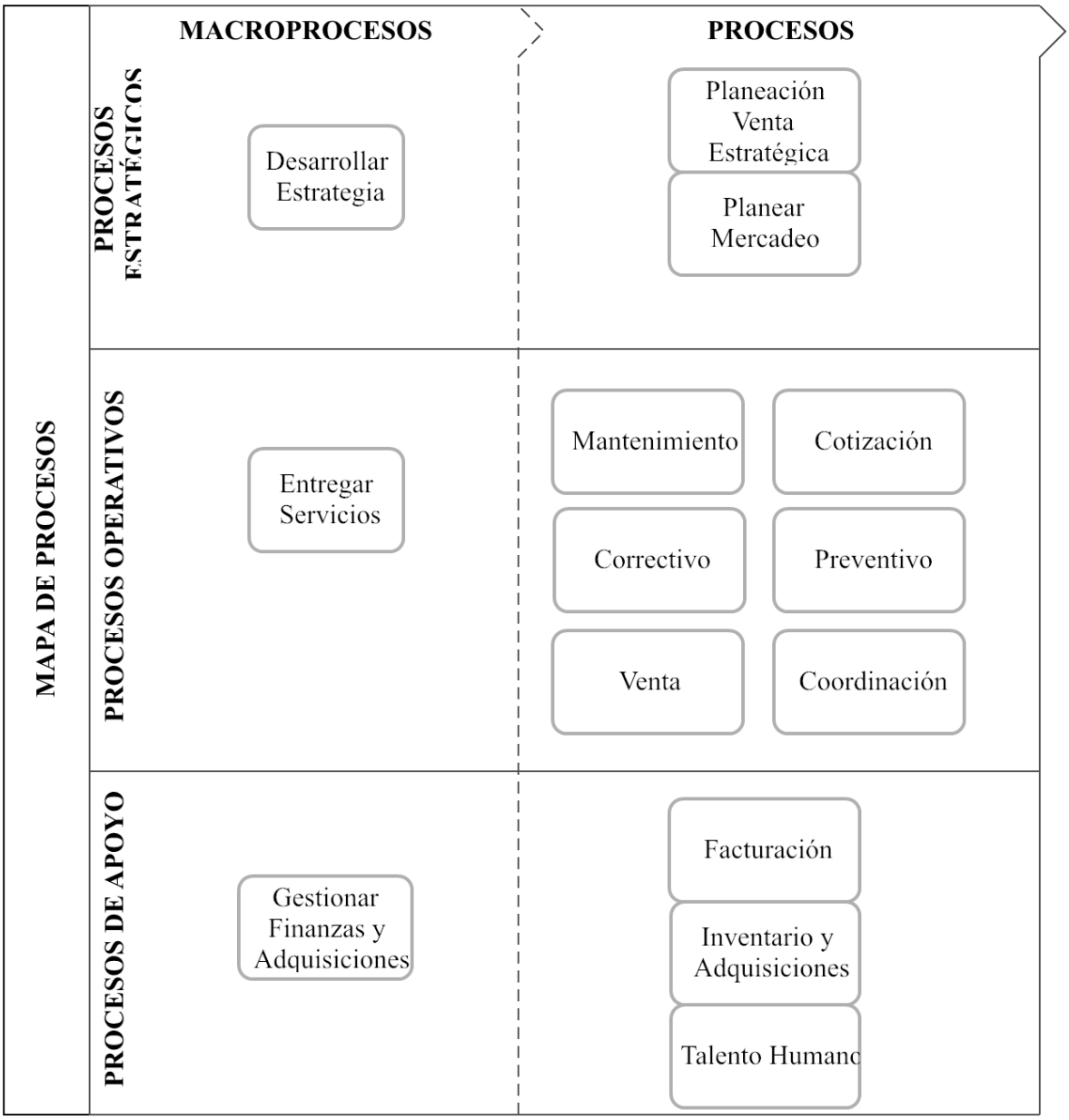
Diagrama BPMN Mantenimiento (Propuesto)



4.2 Mapa de procesos rediseñado

Figura 22

Mapa de procesos (Propuesto)



5 DESARROLLO DEL SISTEMA

5.1 Análisis

5.1.1 Historias de Usuario

Tabla 11

Historia de usuario Proveedor

Historia de usuario	
Número:	1
Rol:	Administrador
Nombre de historia (o módulo):	Proveedor
Prioridad en negocio:	Medio
Riesgo en desarrollo:	Bajo
Puntos estimados de prioridad:	10
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere ingresar los datos del proveedor, los mismos que comprenden en: Nombre, País, correo, página web, teléfono, tipo. También necesito hacer búsquedas por el nombre o el tipo. Adicional podrá ingresar, modificar los datos previamente descritos
Validación:	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

Tabla 12

Historia de usuario Empresa

Historia de usuario	
Número:	2
Rol:	Administrador
Nombre de historia (o módulo):	Empresa
Prioridad en negocio:	Medio
Riesgo en desarrollo:	Bajo
Puntos estimados de prioridad:	10
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere ingresar los datos de las empresas, los mismos que comprenden en: Nombre, Dirección, Teléfono, Ciudad y RUC. También necesito hacer búsquedas por el nombre. Adicional podrá ingresar, modificar los datos previamente descritos.
Validación:	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

Tabla 13

Historia de usuario Representante

Historia de usuario	
Número:	3
Rol:	Administrador
Nombre de historia (o módulo):	Representante
Prioridad en negocio:	Medio
Riesgo en desarrollo:	Bajo
Puntos estimados de prioridad:	10
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere ingresar los datos del representante, los mismos que comprenden en: CI, Nombre, teléfono, email y seleccionar la empresa correspondiente al representante. También necesito hacer búsquedas por el nombre y empresa. Adicional podrá ingresar, modificar los datos previamente descritos
Validación:	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

Tabla 14

Historia de usuario Servicio

Historia de usuario	
Número:	4
Rol:	Administrador
Nombre de historia (o módulo):	Servicio
Prioridad en negocio:	Medio
Riesgo en desarrollo:	Bajo
Puntos estimados de prioridad:	10
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere ingresar los datos del nombre y costo del servicio. También necesito hacer búsquedas por el nombre. Adicional poder ingresar, modificar los datos previamente descritos.
Validación:	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

Tabla 15

Historia de usuario Equipo

Historia de usuario	
Número:	5
Rol:	Administrador
Nombre de historia (o módulo):	Equipo
Prioridad en negocio:	Medio
Riesgo en desarrollo:	Bajo
Puntos estimados de prioridad:	10
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere ingresar los datos de los equipos, marca, modelo, serie, descripción y costo. También necesito hacer búsquedas por marca. Adicional poder ingresar, modificar los datos previamente descritos.
Validación:	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

Tabla 16

Historia de usuario Cotización

Historia de usuario	
Número:	6
Rol:	Administrador, Cliente
Nombre de historia (o módulo):	Cotización
Prioridad en negocio:	Alto
Riesgo en desarrollo:	Medio
Puntos estimados de prioridad:	8
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere que se tomen en cuenta 2 escenarios. 1. El software por defecto seleccionara la fecha actual que se realizó la cotización, buscar el cliente y seleccionar el cliente y una vez seleccionado el cliente cargar los datos del cliente, ingresar la cantidad, IVA, seleccionar el servicio, una vez generada la cotización requiero un documento pdf de la cotización realizada. También necesito hacer búsquedas por nombre de empresa. 2. El software por defecto seleccionara la fecha actual que se realizó la cotización, buscar el cliente y seleccionar el cliente y una vez seleccionado el cliente cargar los datos del cliente, ingresar la cantidad, IVA, seleccionar el equipo médico, una vez generada la cotización requiero un documento pdf de la cotización realizada.

	También necesito hacer búsquedas por nombre de empresa
Validación:	El administrador y el cliente podrán realizar la cotización, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

Tabla 17

Historia de usuario Empleado

Historia de usuario	
Número:	7
Rol:	Administrador
Nombre de historia (o módulo):	Empleado
Prioridad en negocio:	Medio
Riesgo en desarrollo:	Bajo
Puntos estimados de prioridad:	7
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere ingresar los datos de los empleados, nombre, ci, teléfono, actividad. También necesito hacer búsquedas por actividad o nombre. Adicional poder ingresar, modificar los datos previamente descritos.
Validación:	El administrador podrá ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas

Tabla 18

Historia de usuario Pedido

Historia de usuario	
Número:	8
Rol:	Administrador, Contador
Nombre de historia (o módulo):	Pedido
Prioridad en negocio:	Alto
Riesgo en desarrollo:	Medio
Puntos estimados de prioridad:	6
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere que se tomen en cuenta 2 escenarios 1. Crédito: Requiero evaluar si el cliente cumple con las siguientes condiciones: a. Tenga un puntaje mínimo de 1 b. Sea cliente de recurrente de mínimo 1 año con 3 mantenimientos previos. Una vez aprobado el cliente, ingresa los datos fecha pedido, fecha entrega, buscar el cliente, la cuotas, observación, proveedor y responsable. Tomando en consideración la fecha del pedido se agendará una fecha máxima, si el cliente no cancela en la fecha agendada se cambiará la fecha y obtendrá un puntaje negativo. En caso de retraso, el administrador podrá modificar la fecha de

	entrega, estado y observación. El administrador podrá registrar los pagos. 2. Completo: Ingresa los datos fecha pedido, fecha entrega, buscar el cliente, observación, proveedor y responsable. En caso de retraso, el administrador podrá modificar la fecha de entrega, estado y observación. El administrador podrá registrar los pagos. El administrador podrá hacer búsquedas por el nombre de la empresa, por los estados (crédito, completo, generado, por cobrar, entregados). El administrador y el contador podrá exportar un archivo .xls de todos los pedidos por cobrar
Validación:	El administrador podrá ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

Tabla 19

Historia de usuario Mantenimiento

Historia de usuario	
Número:	9
Rol:	Administrador, Técnico, Contador
Nombre de historia (o módulo):	Mantenimiento
Prioridad en negocio:	Alto
Riesgo en desarrollo:	Alto
Puntos estimados de prioridad:	5
Programador responsable:	Freddy López

Descripción:	Se requiere seleccionar la fecha de inicio y fin, entre esas fechas se encuentra disponible el técnico, seleccionar el técnico que se encuentra disponible caso contrario cambiar rango de fechas. Buscar el cliente y seleccionar el cliente, seleccionar la cotización correspondiente, tipo y servicio. El administrador podrá hacer búsquedas por el nombre de la empresa o mostrar todos los datos. El administrador y contador podrán exportar un archivo .xls de todos los mantenimientos por cobrar.
Validación:	El administrador podrá ingresar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

Tabla 20

Historia de usuario Visita

Historia de usuario	
Número:	10
Rol:	Administrador, Técnico
Nombre de historia (o módulo):	Visita
Prioridad en negocio:	Alto
Riesgo en desarrollo:	Alto
Puntos estimados de prioridad:	4
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	En el mantenimiento creado se requiere que el administrador y/o técnico puedan agregar una visita la misma que debe tener fecha (debe de estar dentro del rango de fecha inicio y fin de mantenimiento), lugar de servicio, ubicación,

	cumplimiento, recibido, motivo, tipo, equipo, descripción, observación, trabajo realizado. El administrador y el técnico podrán actualizar los datos. Una vez guardados los datos generara un archivo pdf del trabajo realizado.
Validación:	El administrador y técnico podrán ingresar y modificar los datos.

Tabla 21

Historia de usuario Comprobante

Historia de usuario	
Número:	11
Rol:	Administrador, Cliente
Nombre de historia (o módulo):	Comprobante
Prioridad en negocio:	Medio
Riesgo en desarrollo:	Medio
Puntos estimados de prioridad:	4
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere que por medio del número del pedido o mantenimiento encontrar el respectivo comprobante y la generación del archivo pdf.
Validación:	El administrador y representante podrán buscar el comprobante requerido en formato pdf.

Tabla 22

Historia de usuario Roles

Historia de usuario	
Número:	12
Rol:	Administrador, Cliente
Nombre de historia (o módulo):	Roles
Prioridad en negocio:	Bajo
Riesgo en desarrollo:	Bajo
Puntos estimados de prioridad:	3
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere visualizar los roles que se utilizan dentro del sistema. Los roles son: administrador, cliente, contador, técnico
Validación:	El administrador será el único que podrá ver todos los roles dentro del sistema.

Tabla 23

Historia de usuario Usuario

Historia de usuario	
Número:	13
Rol:	Administrador
Nombre de historia (o módulo):	Usuario
Prioridad en negocio:	Bajo
Riesgo en desarrollo:	Bajo

Puntos estimados de prioridad:	2
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere seleccionar la empresa o el empleado, asignar el respectivo usuario, contraseña y rol.
Validación:	El administrador será el único que pueda hacer cambios en las contraseñas y/o rol.

Tabla 24

Historia de usuario Login

Historia de usuario	
Número:	14
Rol:	Administrador
Nombre de historia (o módulo):	Login
Prioridad en negocio:	Bajo
Riesgo en desarrollo:	Bajo
Puntos estimados de prioridad:	1
Programador responsable:	Freddy López
Descripción:	Se requiere que exista una interfaz de ingreso de usuario al sistema.
Validación:	Todos los usuarios podrán ingresar al sistema por medio la interfaz.

5.1.2 Requerimientos funcionales

Tabla 25

Requerimientos funcionales de Congesmed

Número	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF1	Ingreso al sistema	El usuario debe de acceder al sistema mediante su usuario y clave.	Media
RF2	Empresa	El administrador ingresara, modificara los datos. Podrá buscar las empresas por su nombre.	Baja
RF3	Representante	El administrador ingresara, modificara los datos. Podrá buscar las empresas por su nombre.	Baja
RF4	Empleado	El administrador ingresara, modificara los datos. Podrá buscar mediante la actividad que realiza.	Baja
RF5	Servicio	El administrador ingresara, modificara los datos. Podrá buscar mediante el nombre del servicio.	Baja
RF6	Equipo	El administrador y técnico ingresara modificara los datos. Podrá buscar mediante la marca del equipo.	Baja
RF7	Cotización	El cliente podrá realizar la cotización de servicios de mantenimiento. El administrador y técnico realizara la cotización de pedidos El sistema genera un pdf de cada cotización realizada.	Media
RF8	Pedido	El sistema evaluara al cliente, si cumple con los requisitos para solicitar pago a crédito.	Media

		Agendara las fechas máximas de pagos de los pedidos a créditos. El administrador o contador registraran los pedidos y pagos realizados, podrá descargar los pedidos por cobrar en un archivo xls.	
RF9	Proveedor	El administrador ingresara, modificara los datos. Podrá buscar mediante el tipo del proveedor o el nombre.	Baja
RF10	Mantenimiento	El administrador o técnico podrán registrar los servicios de mantenimiento y pagos realizados.	Alta
RF11	Visita	El administrador o técnico podrán registrar la actividad realizada. El sistema genera pdf de cada visita.	Alta
RF12	Comprobante	El sistema genera pdf de cada pago realizado, el administrado, contador y cliente podrán ver los comprobantes mediante el ID del pedido o mantenimiento.	Baja
RF13	Usuario	El administrador podrá crear y asignar un usuario y clave para empleados o empresa.	Media
RF14	Salir del sistema	El usuario podrá cerrar su sesión.	Baja

5.1.3 Requerimientos no funcionales

Tabla 26

Requerimientos no funcionales de Congesmed

Número	Requerimiento	Descripción
RF1	Usabilidad	El sistema debe de tener interfaces amigables.
RF2	Seguridad	El ingreso para el sistema estará restringido bajo contraseñas cifradas y usuarios.
RF3	Portabilidad	El sistema será web responsive lo cual permitirá el uso para cualquier dispositivo que se conecte al internet.

5.1.4 Product Backlog

PRODUCT BACKLOG

Tabla 27

Product Backlog

ID	Módulo	Rol	Puntos estimados de prioridad /10 puntos	Estimación inicial / días de trabajo	Cómo comprobar
1	Proveedor	Administrador	10	3	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.
2	Empresa	Administrador	10	4	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder

					hacer las búsquedas previamente solicitadas.
3	Representante	Administrador	10	3	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.
4	Servicio	Administrador	10	2	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.
5	Equipo	Administrador	10	3	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.
6	Cotización	Administrador, Cliente	8	12	El administrador y el cliente podrán realizar la cotización, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.
7	Empleado	Administrador	7	3	El administrador podrá ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas
8	Pedido	Administrador, Contador	6	25	El administrador podrá ingresar y modificar los datos, además de poder

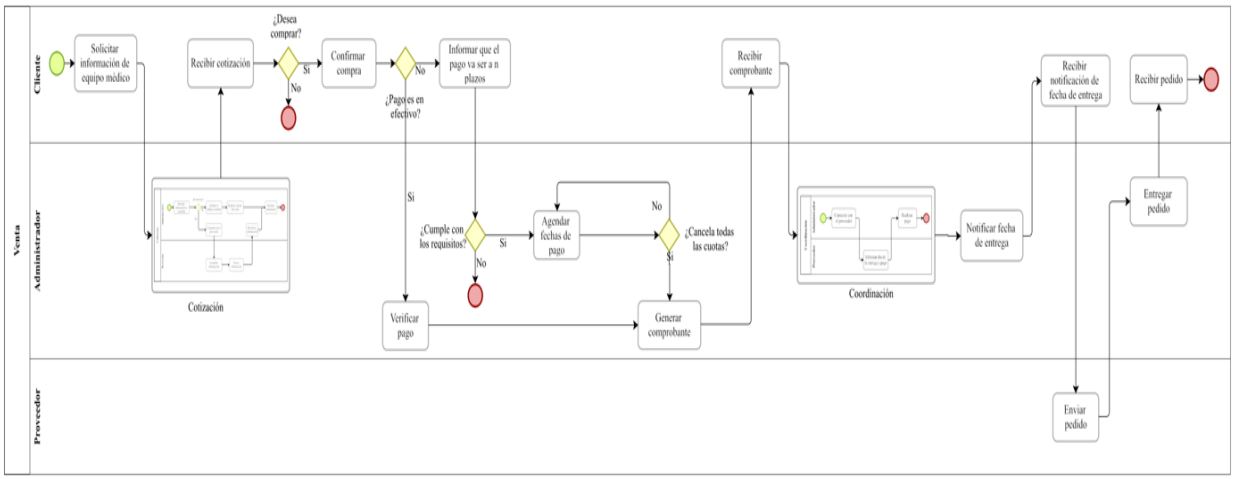
					hacer las búsquedas previamente solicitadas.
9	Mantenimiento	Administrador, Técnico, Contador	5	8	El administrador podrá ingresar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.
10	Visita	Administrador, Técnico	4	12	El administrador y técnico podrán ingresar y modificar los datos.
11	Comprobante	Administrador, Cliente	4	5	El administrador y representante podrán buscar el comprobante requerido en formato pdf.
12	Roles	Administrador, Cliente	3	3	El administrador será el único que podrá ver todos los roles dentro del sistema.
13	Usuario	Administrador	2	4	El administrador será el único que pueda hacer cambios en las contraseñas y/o rol.
14	Login	Administrador	1	3	Todos los usuarios podrán ingresar al sistema por medio la interfaz.

5.1.5 Diagramas de procesos a ser automatizados

5.1.5.1 Venta

Figura 23

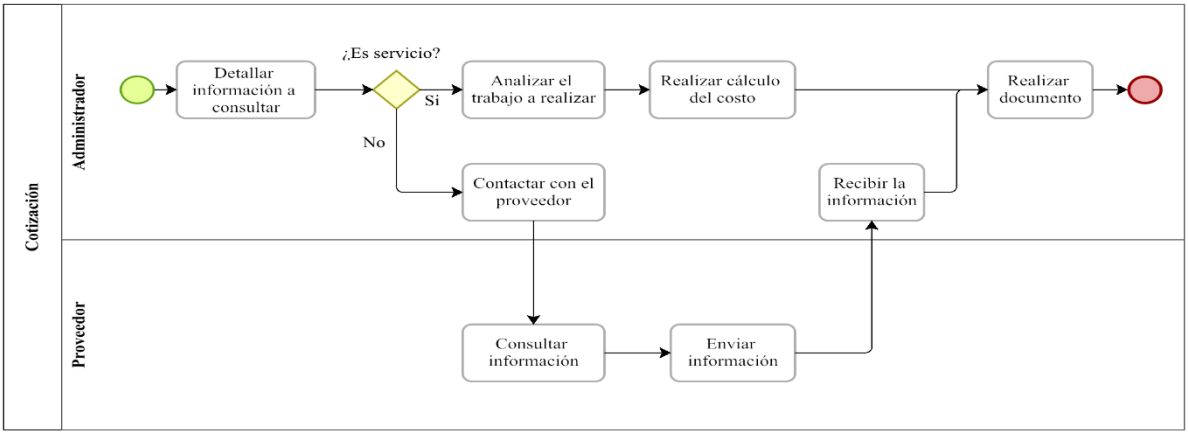
Diagrama BPMN Venta (propuesto)



5.1.5.2 Cotización

Figura 24

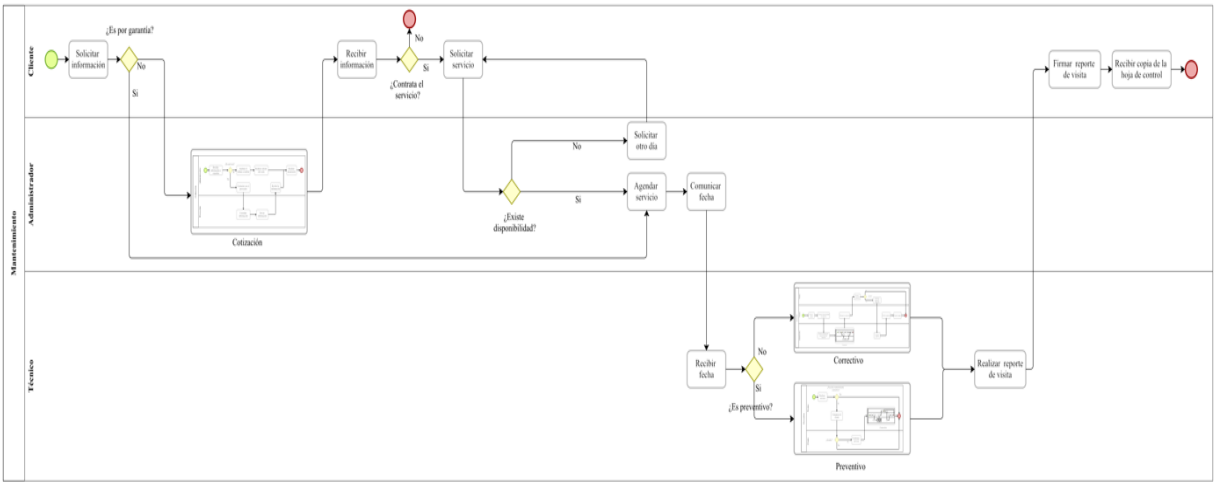
Diagrama BPMN Cotización (Propuesto)



5.1.5.3 Mantenimiento

Figura 25

Diagrama BPMN Mantenimiento (Propuesto)



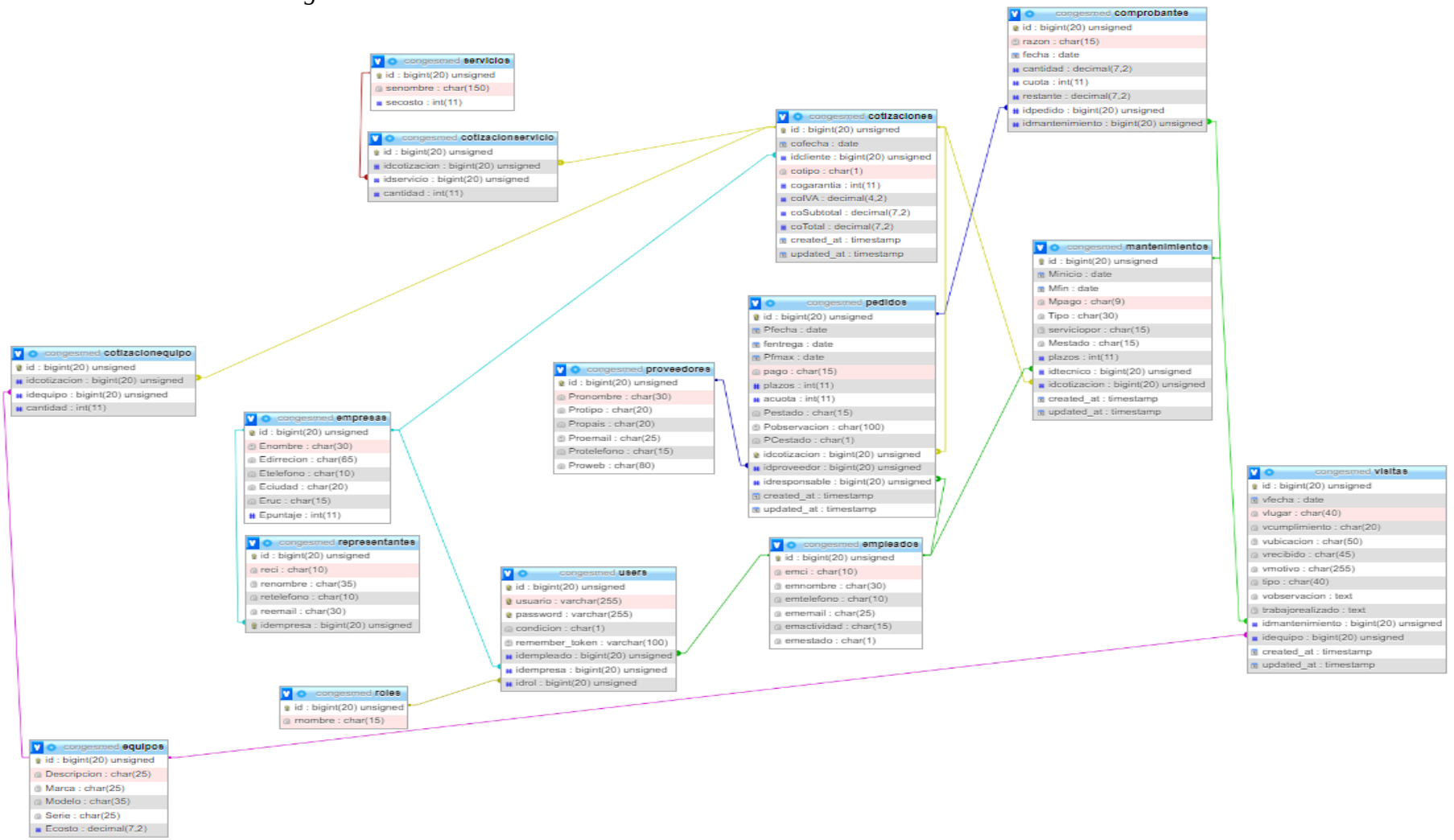
5.2 Diseño

5.2.1 Diagrama entidad relación

A continuación, en la figura 26 se representa el diagrama de entidad relación del proyecto, el cual se lo realizo con el estándar propuesto . El cual consiste en las tablas criticas como pedidos, mantenimientos, empresas. Sus atributos comenzaran con la primera letra de su respectiva tabla seguido del nombre del atributo por ejemplo Enombre

Figura 26

Modelo Entidad Relación Congesmed



I

5.2.2 Diagrama general de casos de uso

En este apartado se presenta el diagrama de casos de uso a nivel general, tomando en cuenta que por temas de superposición de actores con sus respectivas relaciones se consideró un diagrama de casos de uso a nivel general para cada actor del sistema. Todo esto ayuda a hallar todos los roles que toca considerar en el desarrollo del sistema solicitado.

Figura 27

Diagrama de Casos de Uso: Administrador



Figura 28

Diagrama de Casos de Uso: Cliente



Figura 29

Diagrama de Casos de Uso: Contador

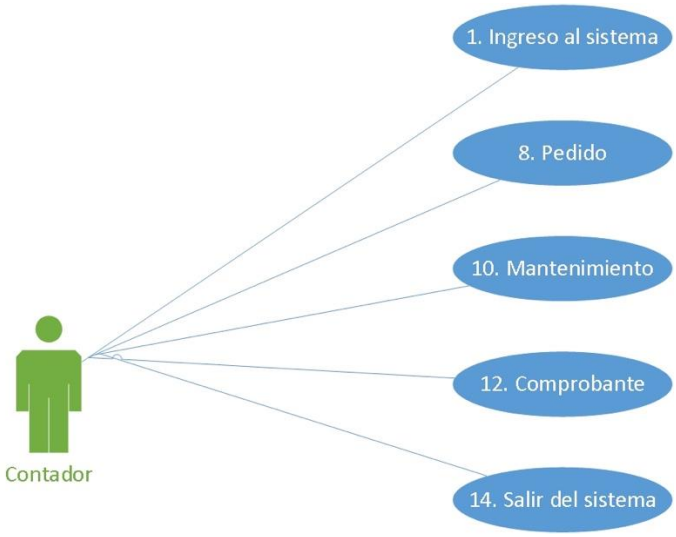
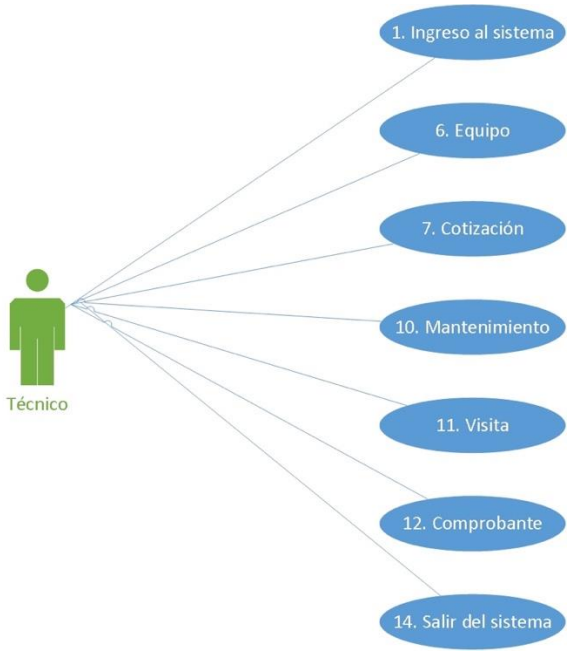


Figura 30

Diagrama de Casos de Uso: Técnico



5.3 Desarrollo

Una vez terminado el product backlog se mostrarán a continuación los 13 módulos a desarrollar divididos en 4 sprints.

5.3.1 Sprint 1

Este sprint se enfoca en el desarrollo del módulo 1 al módulo 6 detallados a continuación.

5.3.1.1 Módulo de proveedor

Este módulo consiste en ingresar los datos de los proveedores, será administrado por el administrador

5.3.1.2 Módulo de empresa

Este módulo consiste en ingresar los datos de las empresas, será administrador por el administrador

5.3.1.3 Módulo de representante

Este módulo consiste en ingresar los datos del representante de cada empresa, será administrado por el administrador

5.3.1.4 Módulo de servicio

Este módulo consiste en ingresar los datos de los servicios de mantenimientos que oferta la empresa, será administrado por el administrador.

5.3.1.5 Módulo de equipo

Este módulo consiste en ingresar los datos de los equipos médicos que se reparan y los que se venden, será administrado por el administrador y técnico

5.3.1.6 Módulo de cotización

Este módulo consiste en generar un archivo pdf que detalle la descripción del pedido o servicio que esté interesado el cliente, será administrado por el administrador, técnico y el cliente (solo en servicio)

5.3.1.7 Sprint backlog 1

Tabla 28

Sprint Backlog 1

ID	Módulo	Rol	Puntos estimados de prioridad /10 puntos	Estimación inicial / días de trabajo	Cómo comprobar
1	Proveedor	Administrador	10	3	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.
2	Empresa	Administrador	10	4	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las

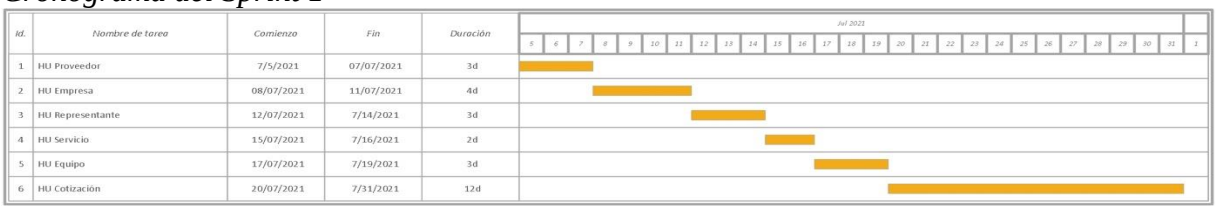
					búsquedas previamente solicitadas.
3	Representante	Administrador	10	3	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.
4	Servicio	Administrador	10	2	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.
5	Equipo	Administrador	10	3	El administrador puede ingresar y modificar los datos, además de poder

					hacer las búsquedas previamente solicitadas.
6	Cotización	Administrador, Cliente	8	12	El administrador y el cliente podrán realizar la cotización, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

5.3.1.8 Cronograma de desarrollo para el sprint 1

Figura 31

Cronograma del Sprint 1



Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración
1	HU Proveedor	7/5/2021	07/07/2021	3d
2	HU Empresa	08/07/2021	11/07/2021	4d
3	HU Representante	12/07/2021	7/14/2021	3d
4	HU Servicio	15/07/2021	7/16/2021	2d
5	HU Equipo	17/07/2021	7/19/2021	3d
6	HU Cotización	20/07/2021	7/31/2021	12d

5.3.1.9 Pruebas de los módulos del sprint 1

5.3.1.9.1 Proveedor

Figura 32

Pantalla con la opción "Mostrar todos"

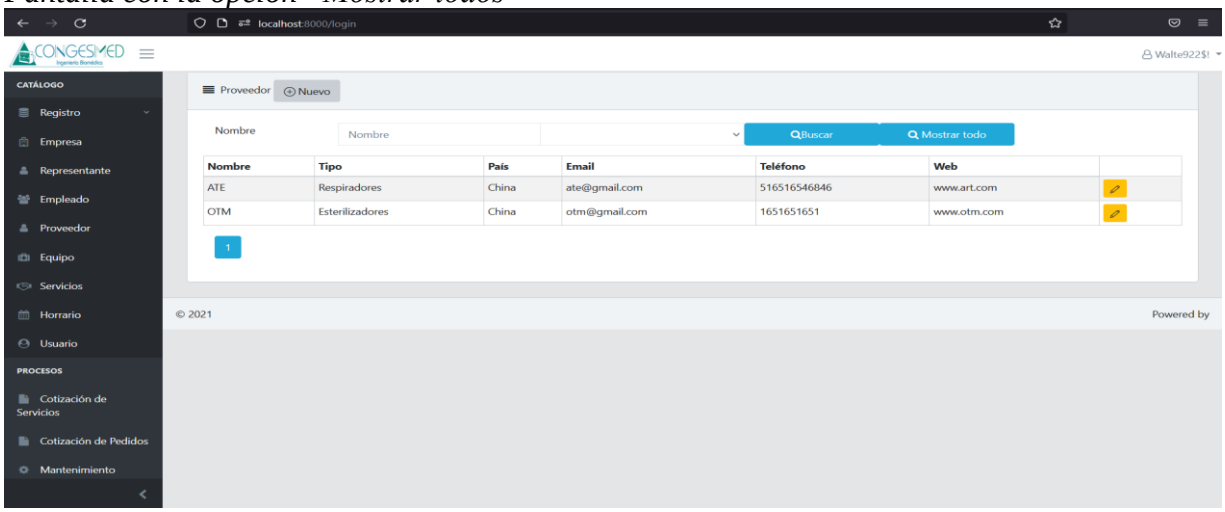


Figura 33

Pantalla con la opción "Registrar Proveedor"

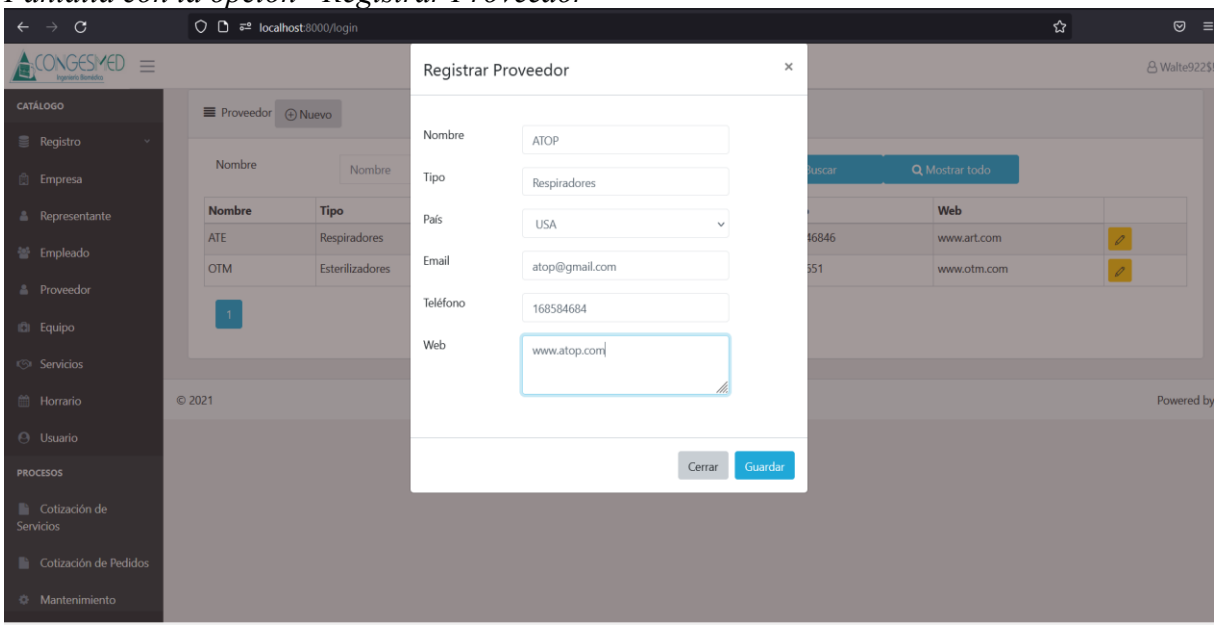


Figura 34

Pantalla con la opción "Actualizar Proveedor"

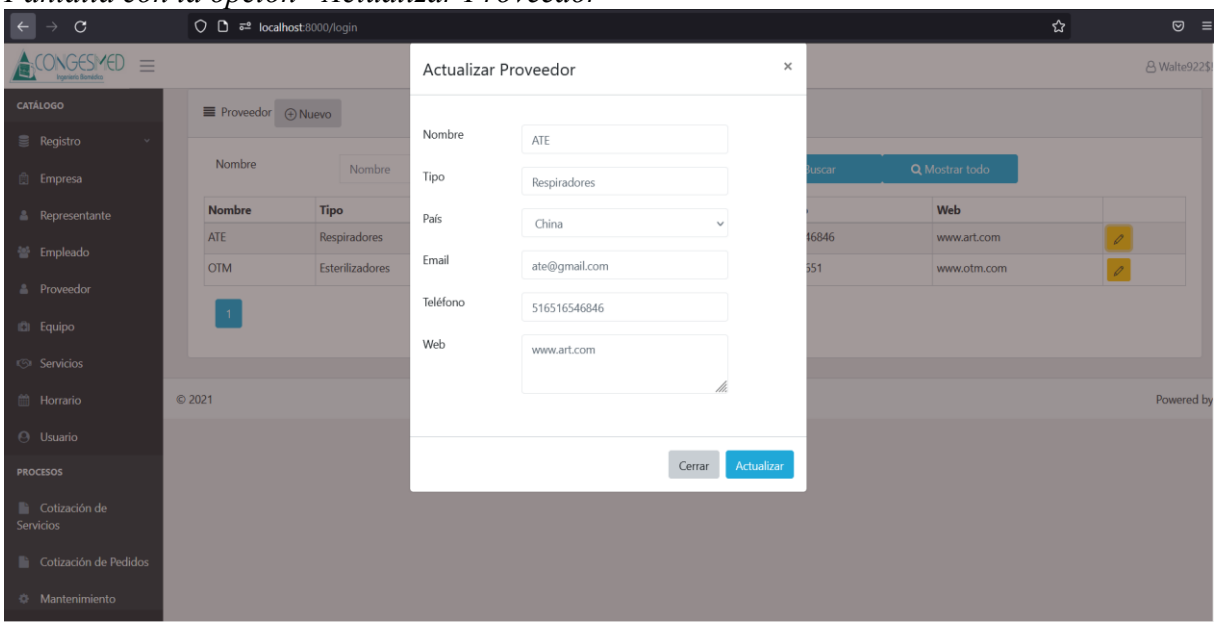


Figura 35

Pantalla con la opción "Buscar por tipo"

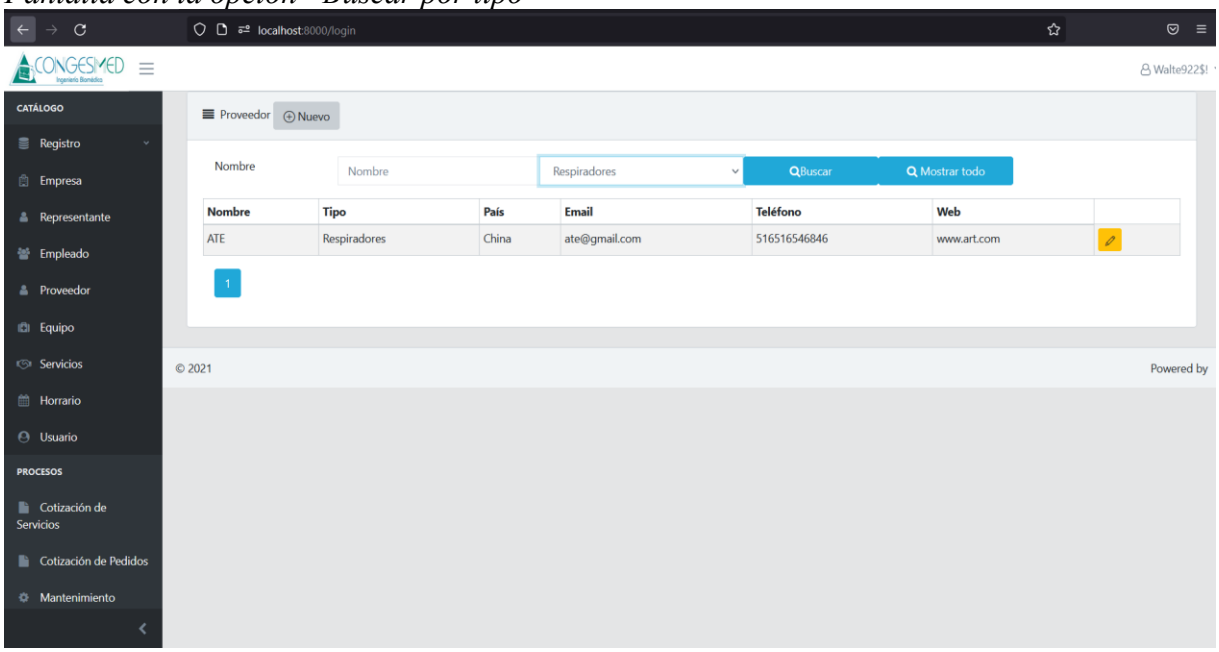
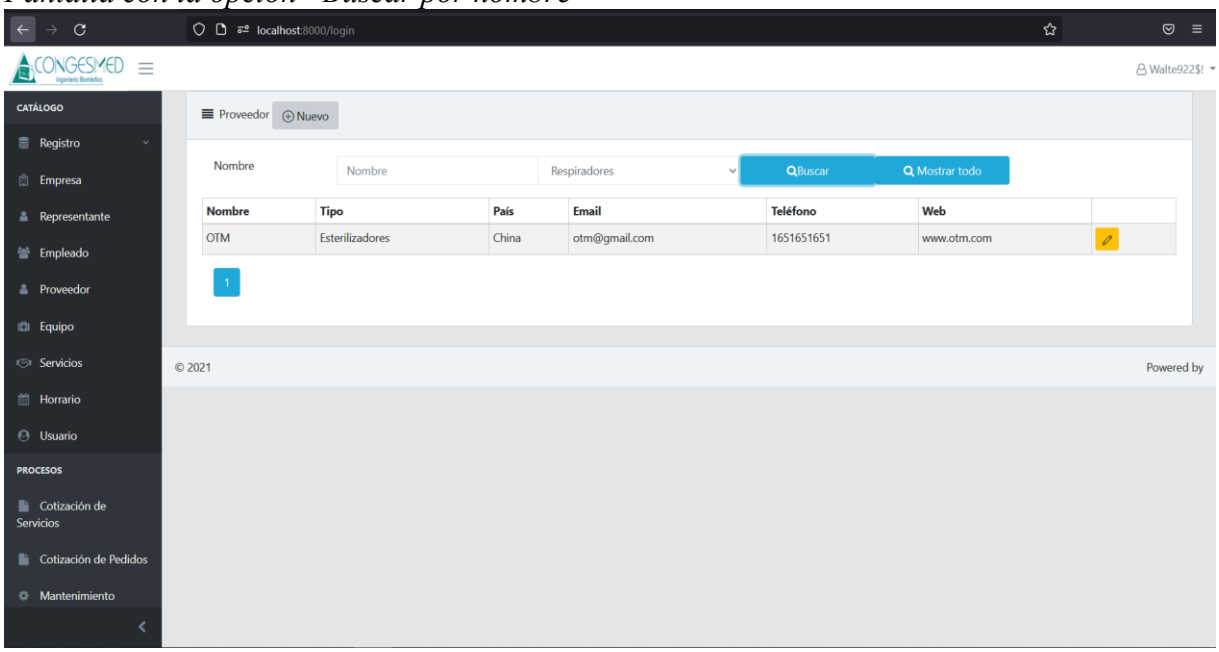


Figura 36

Pantalla con la opción "Buscar por nombre"



5.3.1.9.2 Empresa

Figura 37

Pantalla con la opción "Mostrar todos"

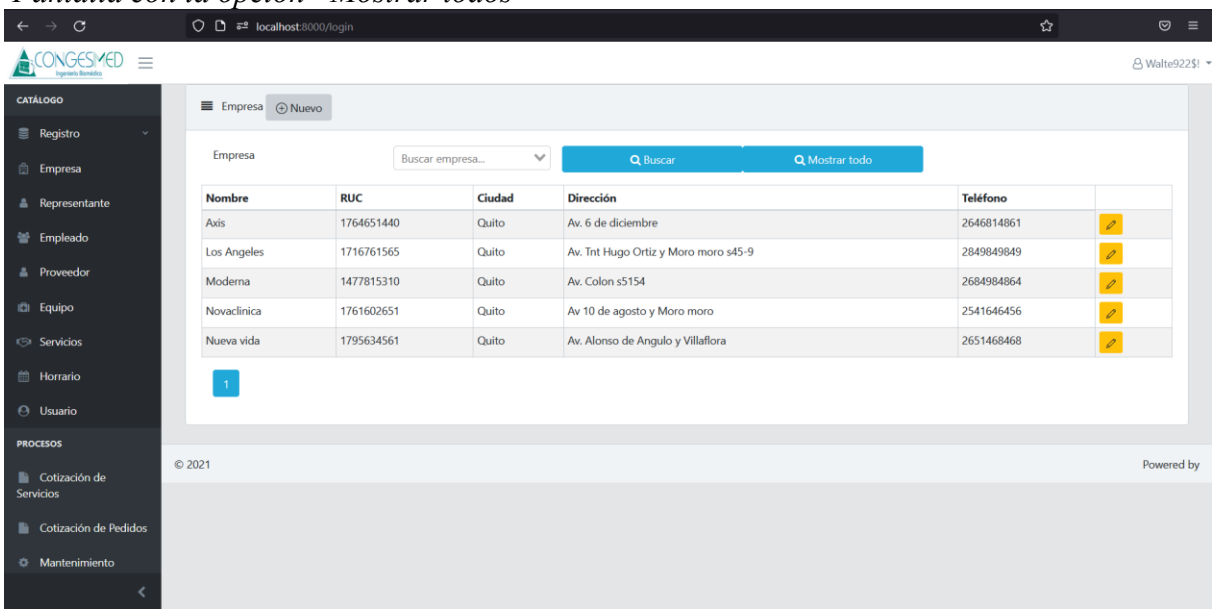


Figura 38

Pantalla con la opción "Actualizar Empresa"

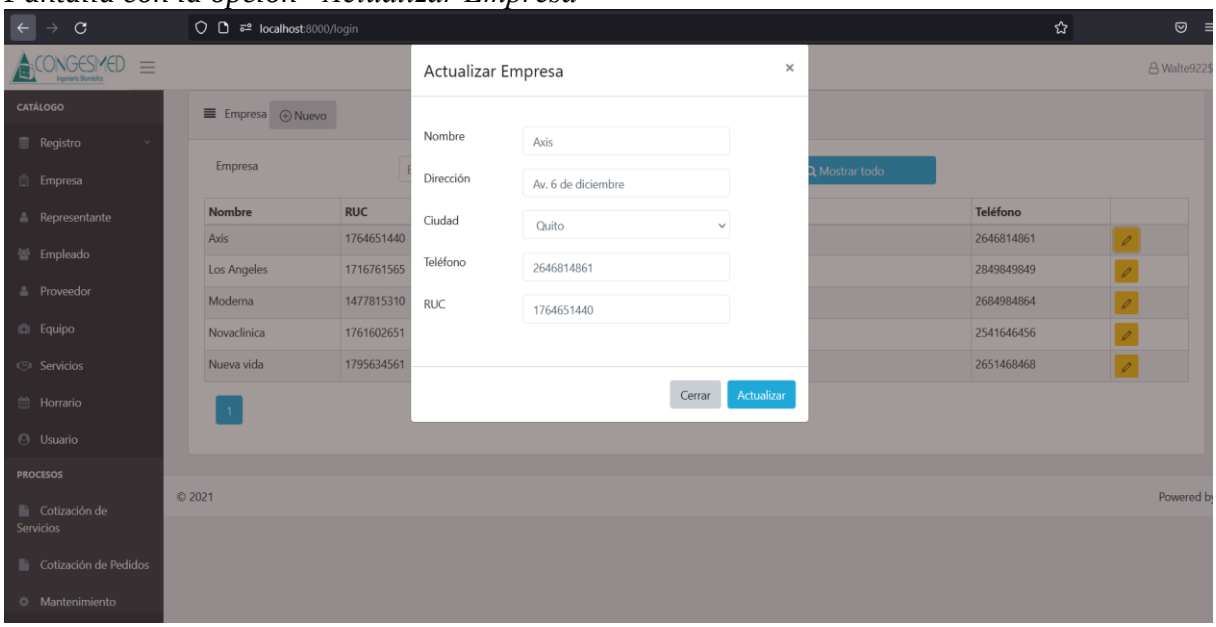


Figura 39

Pantalla con la opción "Registrar empresa"

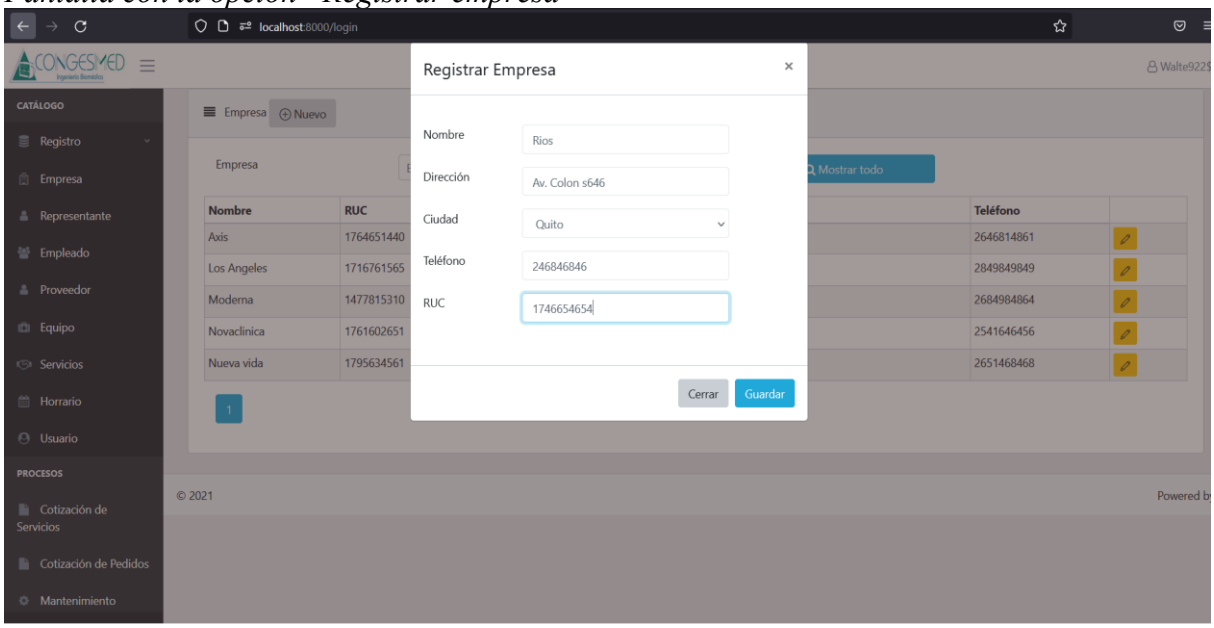
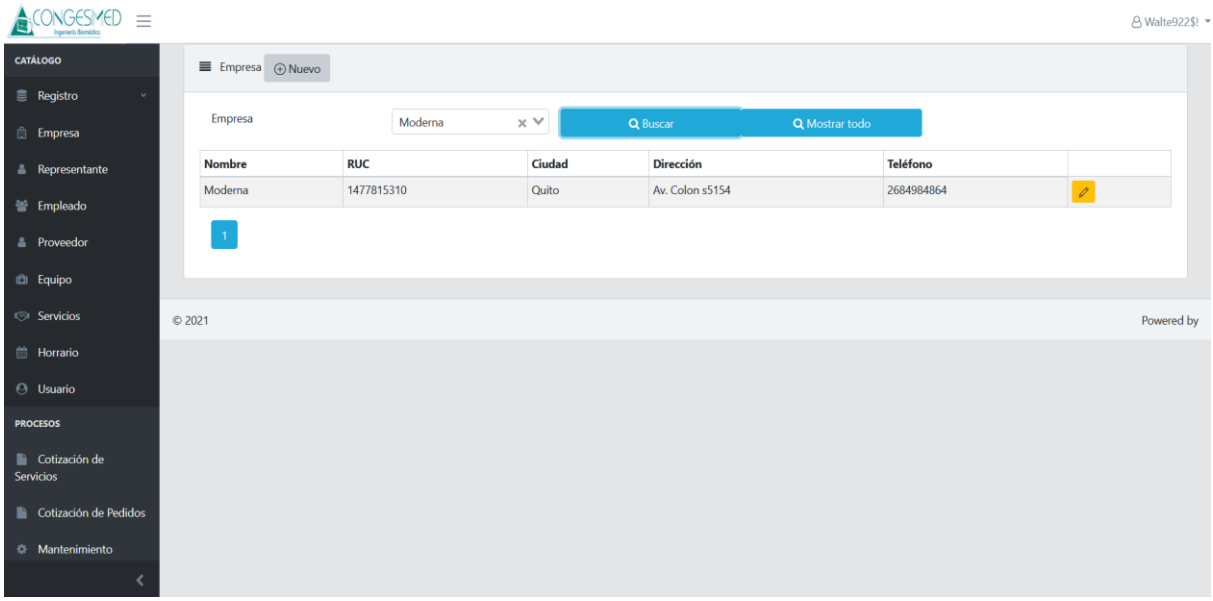


Figura 40

Pantalla con la opción "Buscar por nombre"



5.3.1.9.3 Representante

Figura 41

Pantalla con la opción "Mostrar todos"

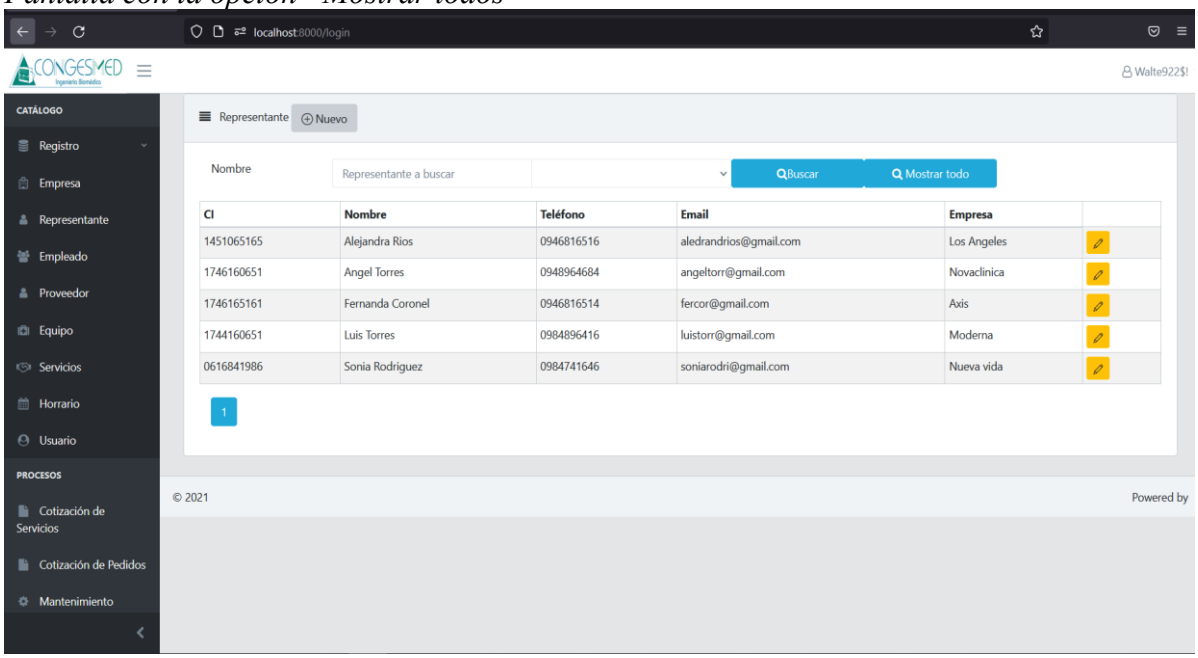


Figura 42

Pantalla con la opción "Actualizar representante"

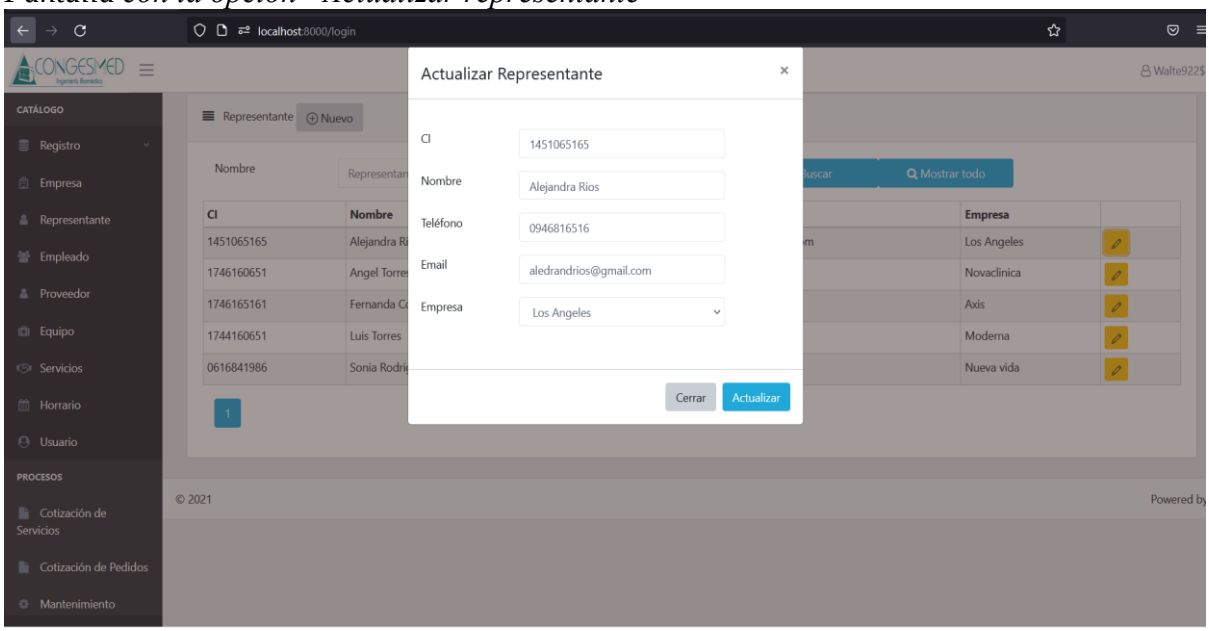


Figura 43

Pantalla con la opción "Registrar representante"

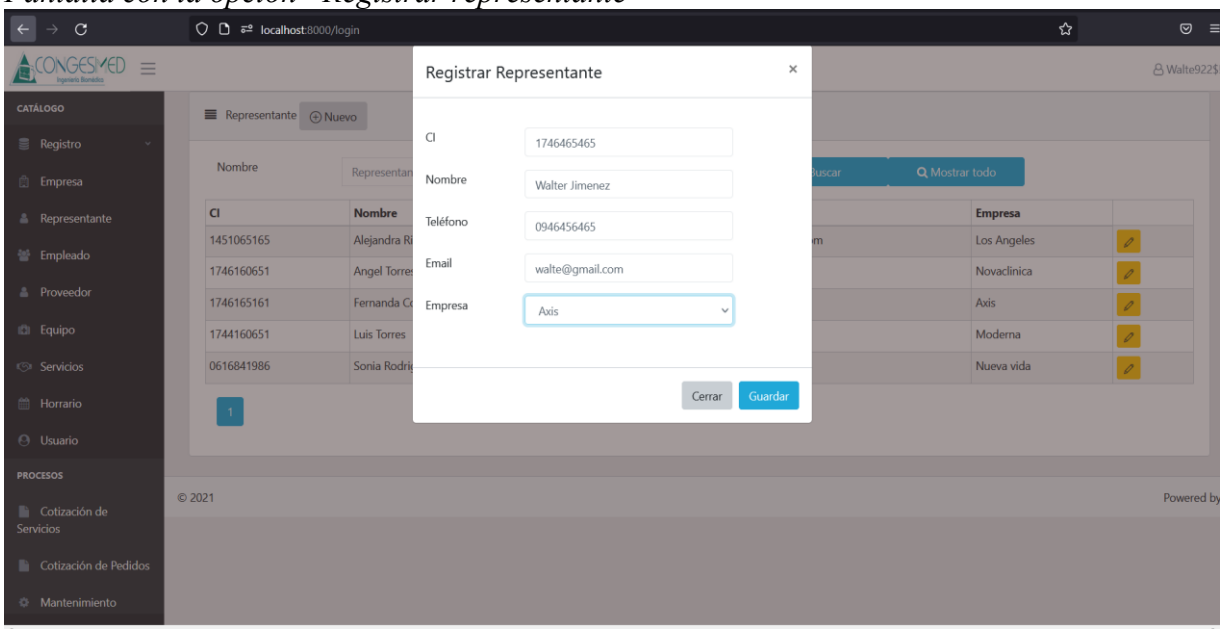


Figura 44

Pantalla con la opción "Buscar por nombre de empresa"

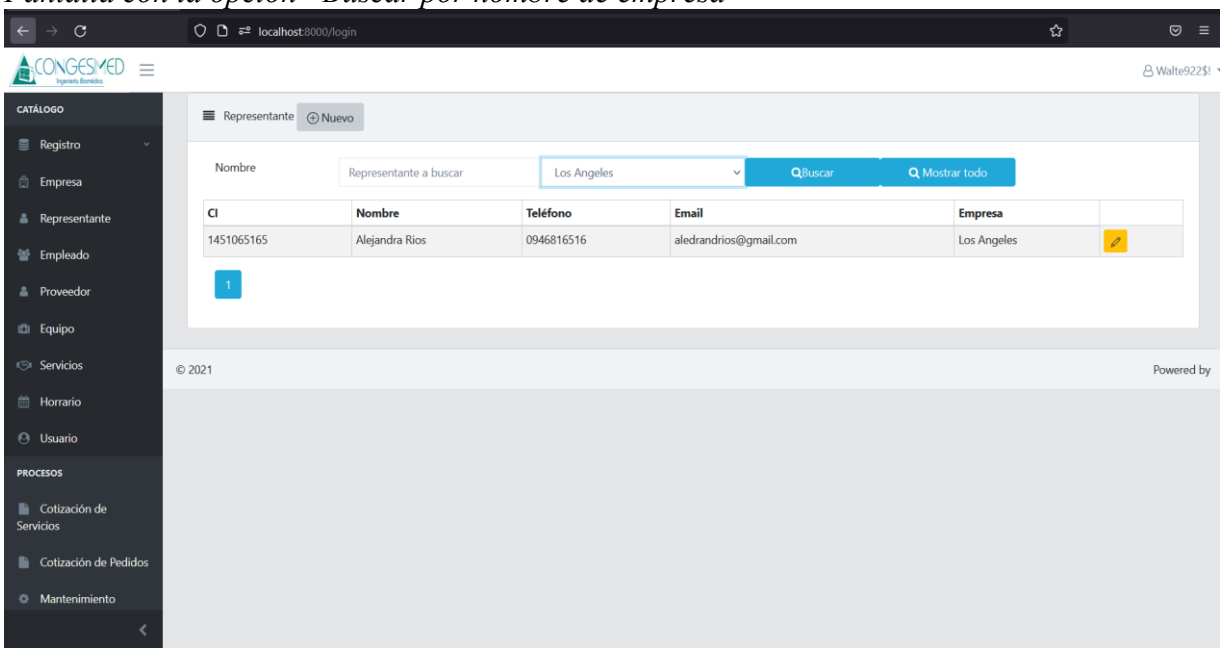
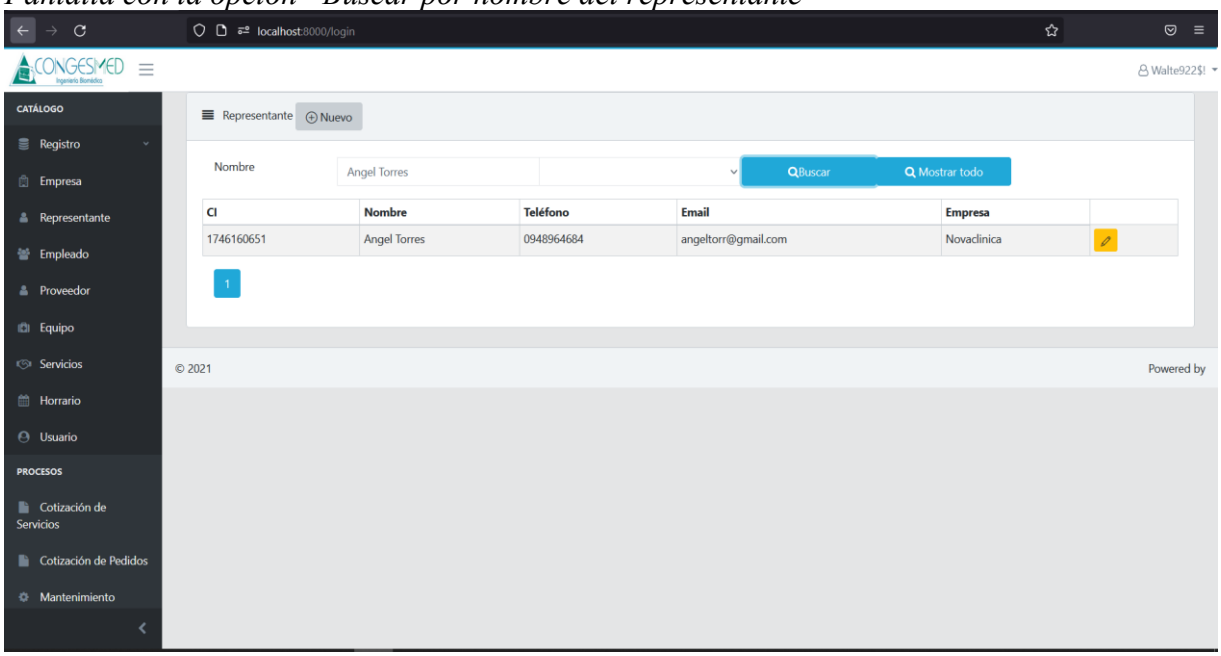


Figura 45

Pantalla con la opción "Buscar por nombre del representante"



5.3.1.9.4 Servicio

Figura 46

Pantalla con la opción "Mostrar todos"

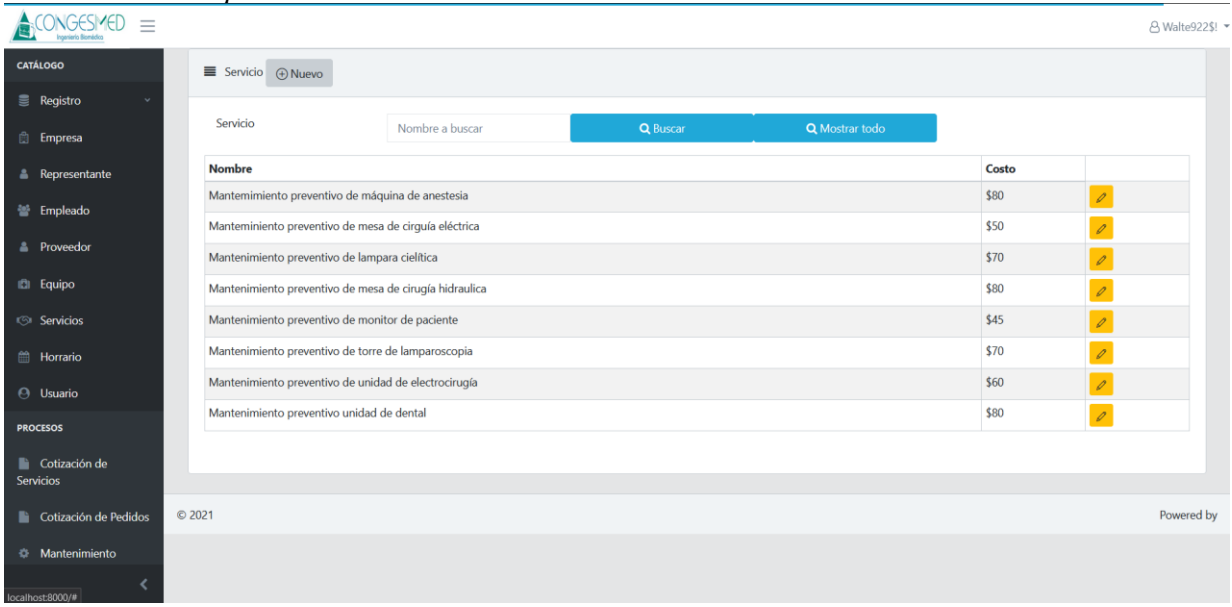


Figura 47

Pantalla con la opción "Actualizar servicio"

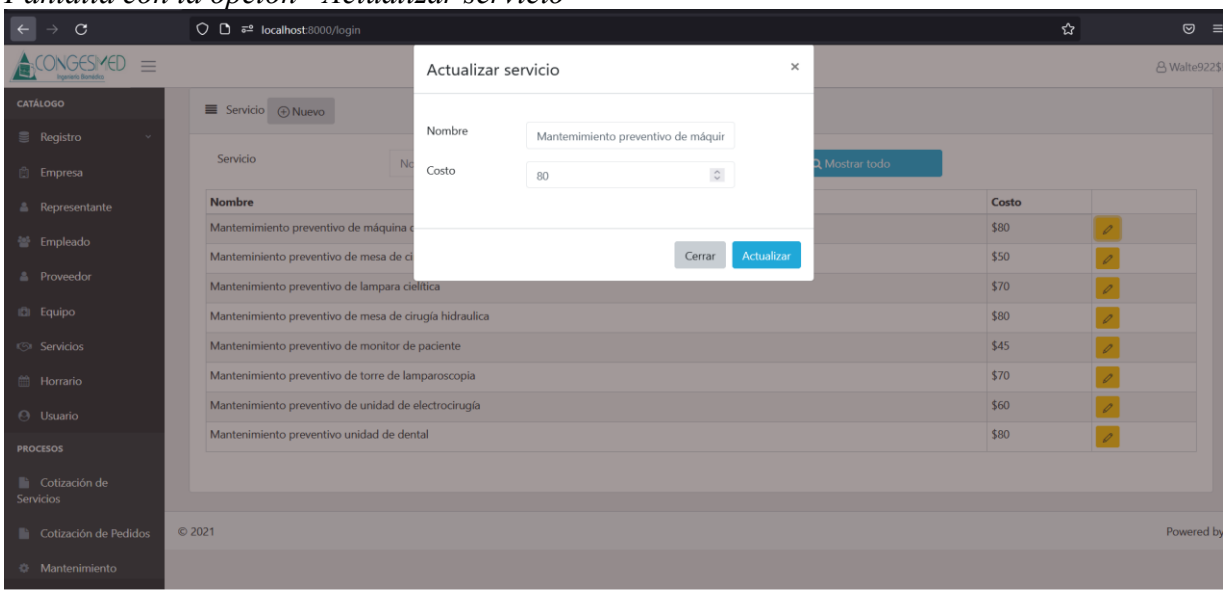


Figura 48

Pantalla con la opción "Registrar servicio"

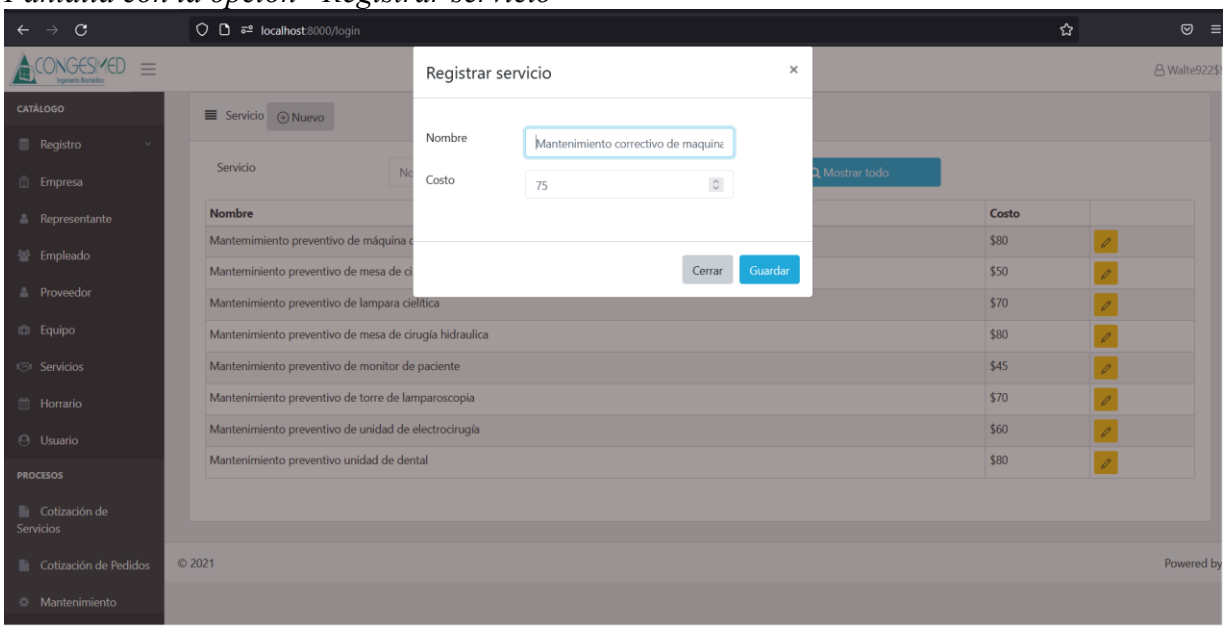
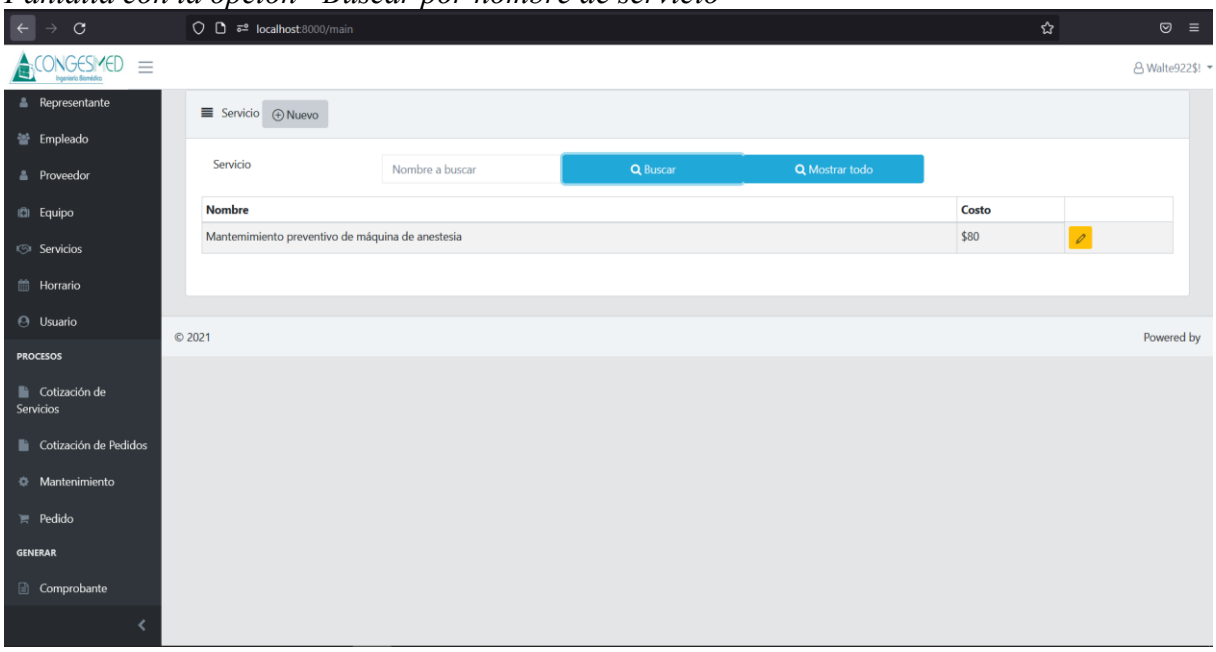


Figura 49

Pantalla con la opción "Buscar por nombre de servicio"



5.3.1.9.5 Equipo

Figura 50

Pantalla con la opción "Mostrar todos"

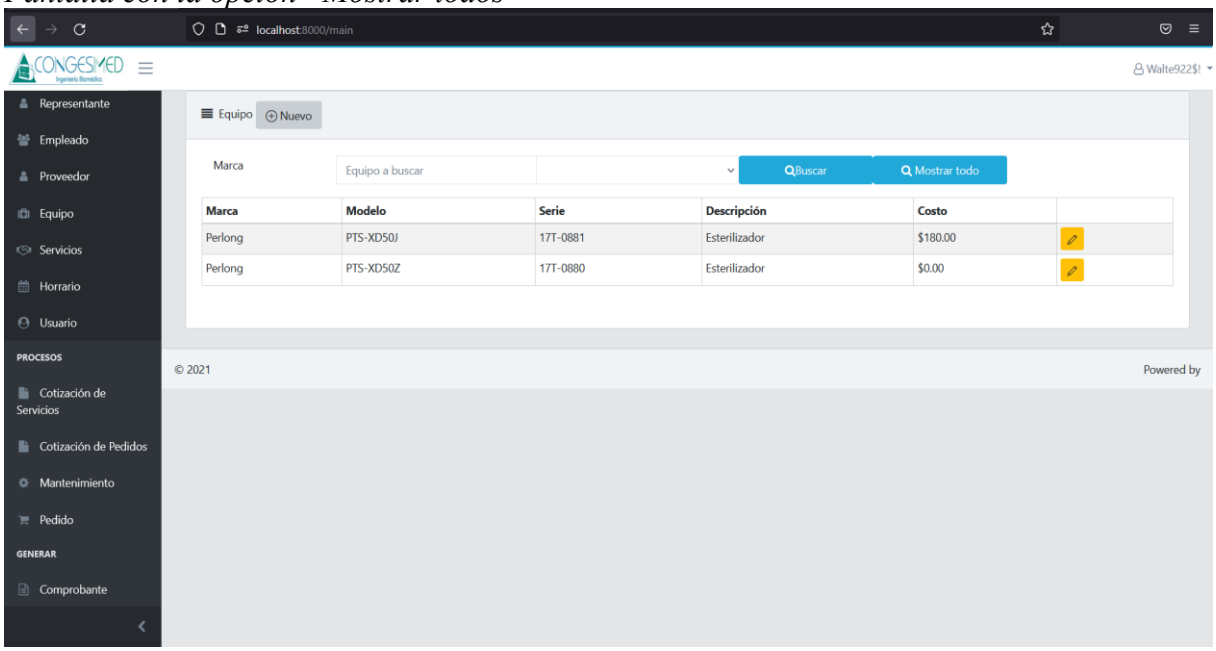


Figura 51

Pantalla con la opción "Actualizar equipo"

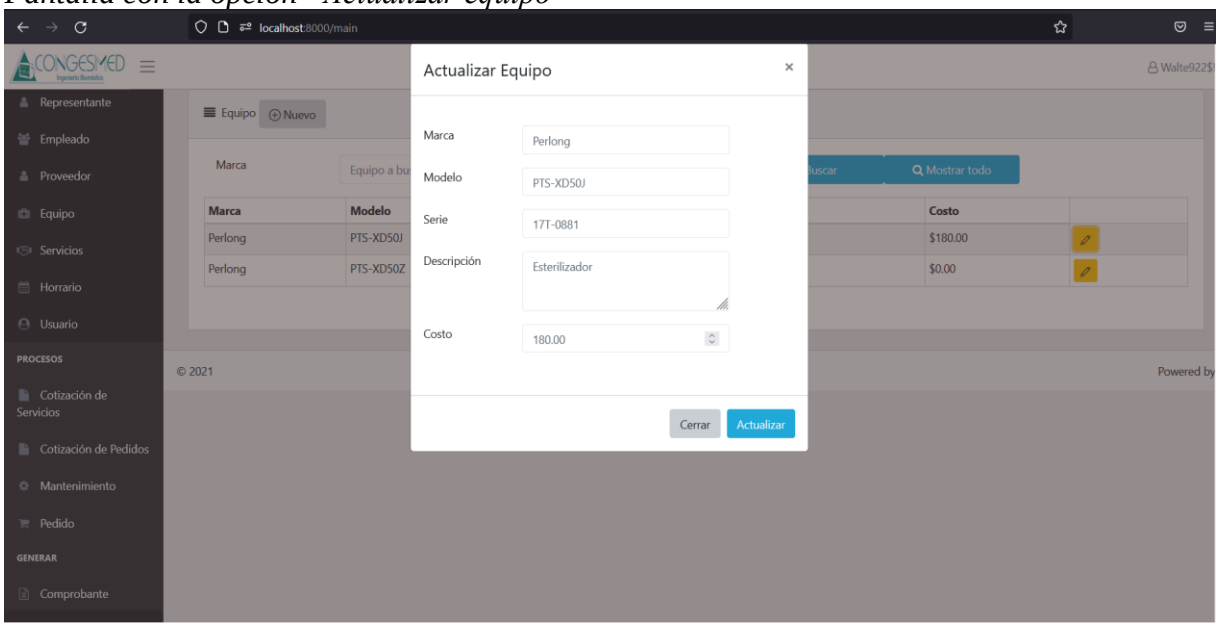


Figura 52

Pantalla con la opción "Registrar Equipo"

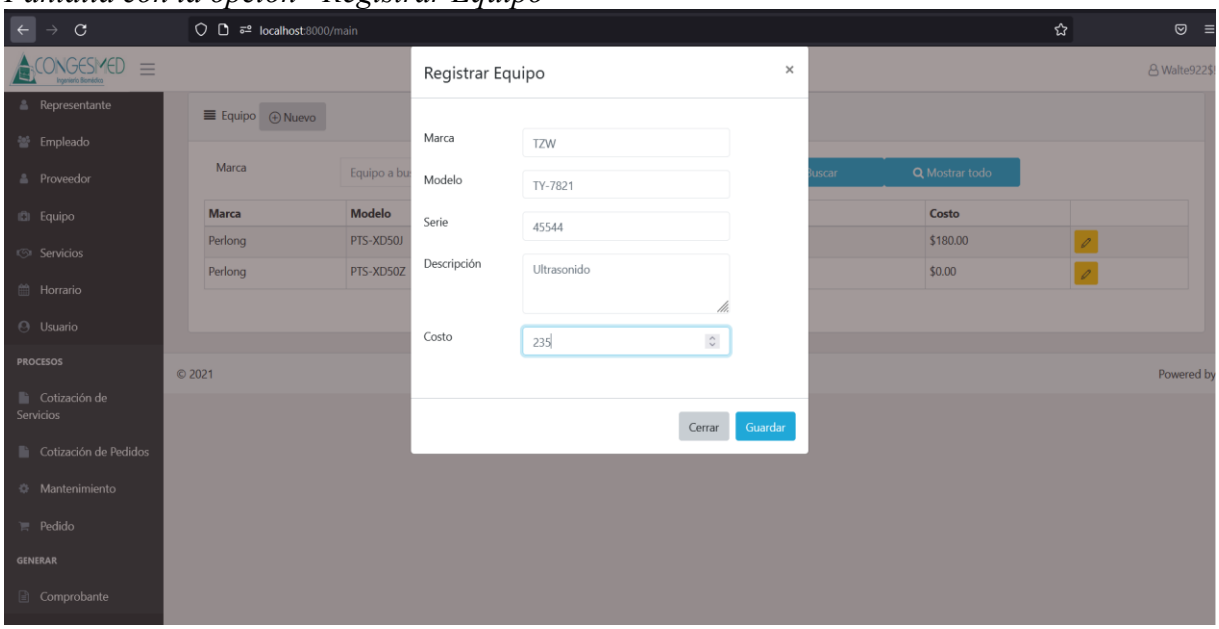


Figura 53

Pantalla con la opción "Buscar por tipo"

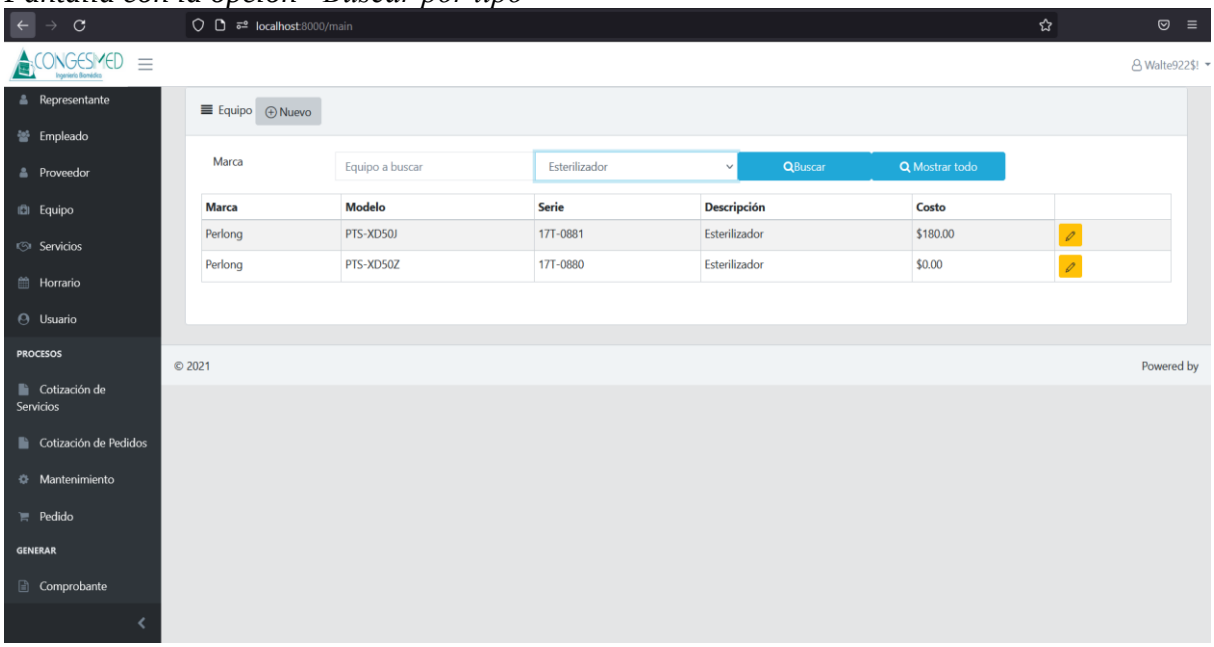
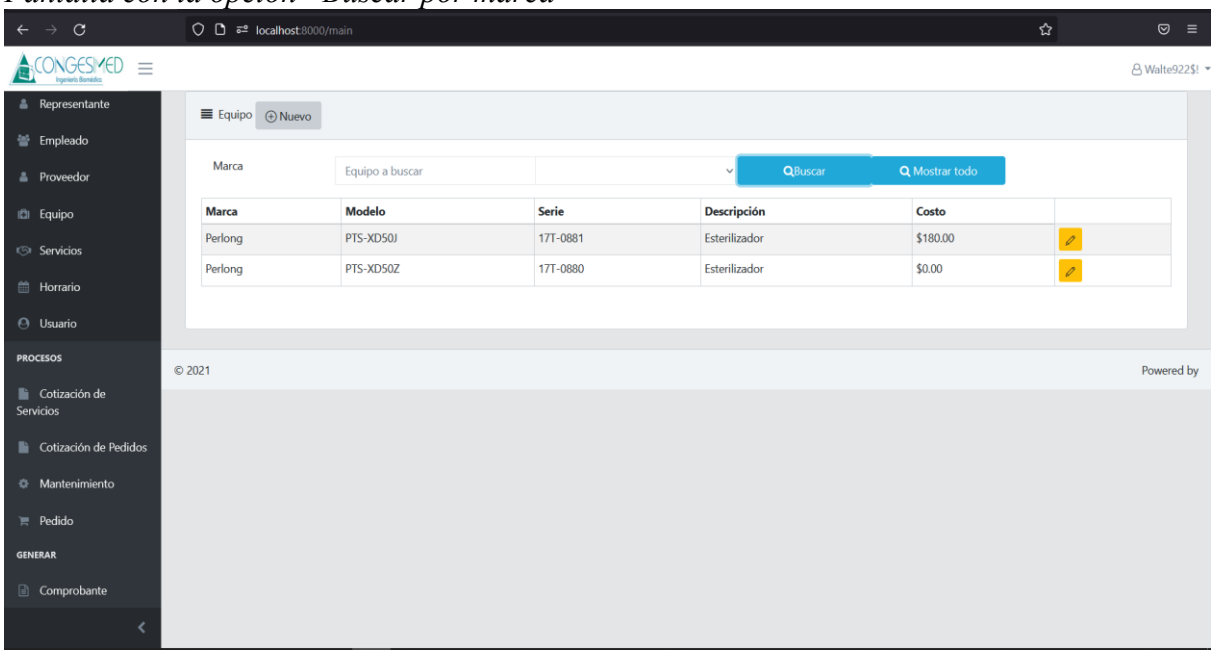


Figura 54

Pantalla con la opción "Buscar por marca"



5.3.1.9.6 Cotización

Figura 55

Pantalla con la opción "Buscar por nombre de empresa"

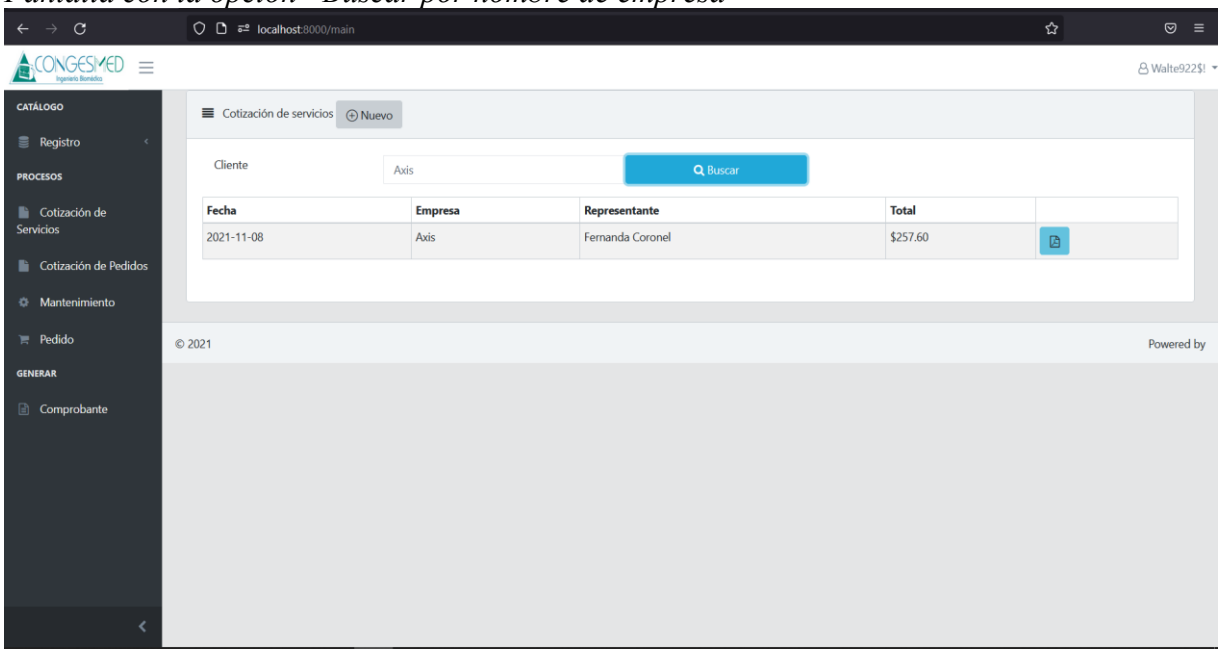


Figura 56

Pantalla con la opción "Mostrar PDF de la cotización"

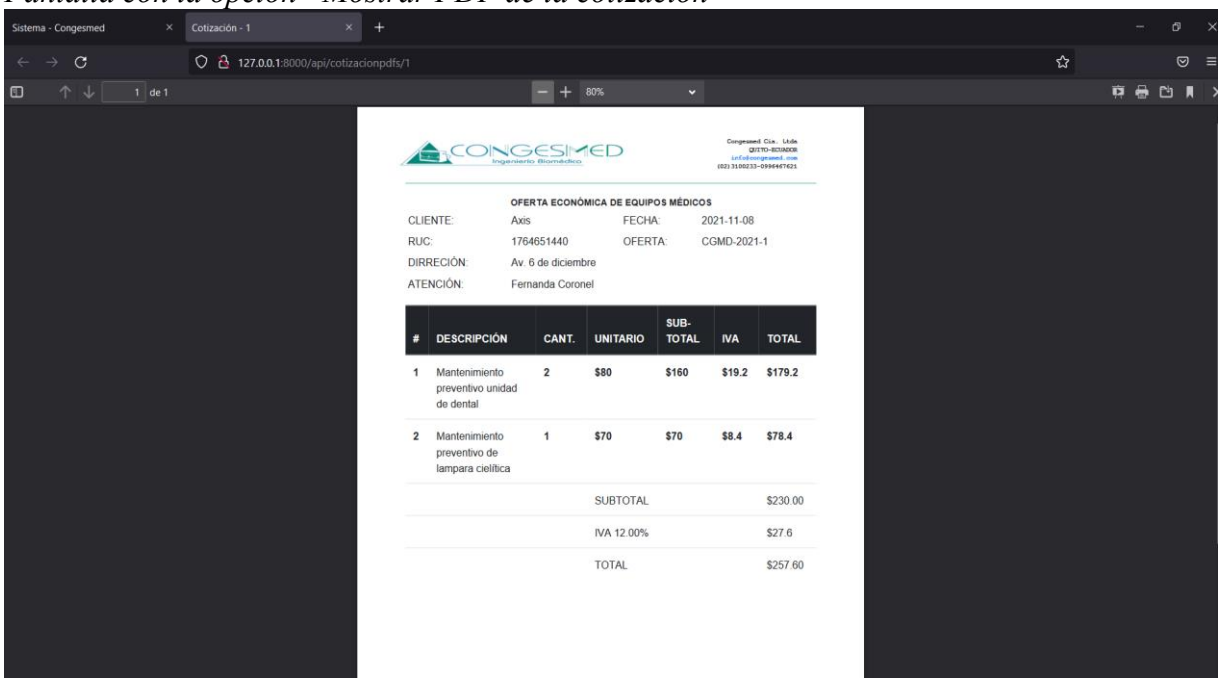


Figura 57

Pantalla con la opción "Registrar Cotización de servicio"

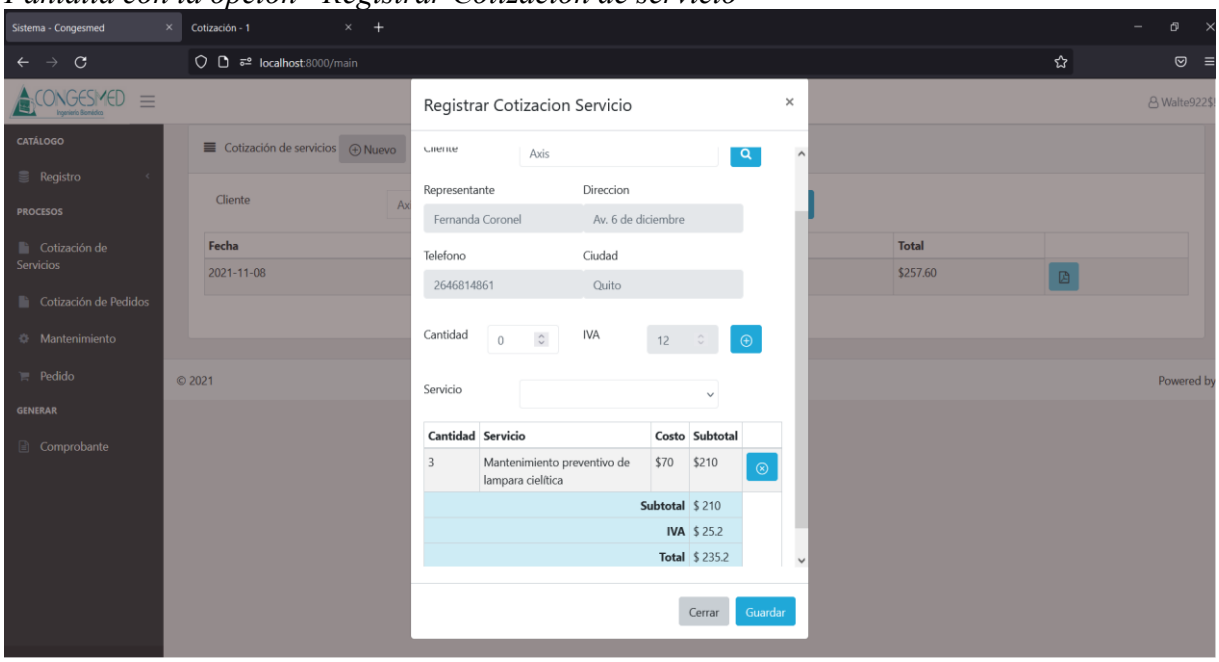


Figura 58

Pantalla con la opción "Mostrar todas cotizaciones pedido"

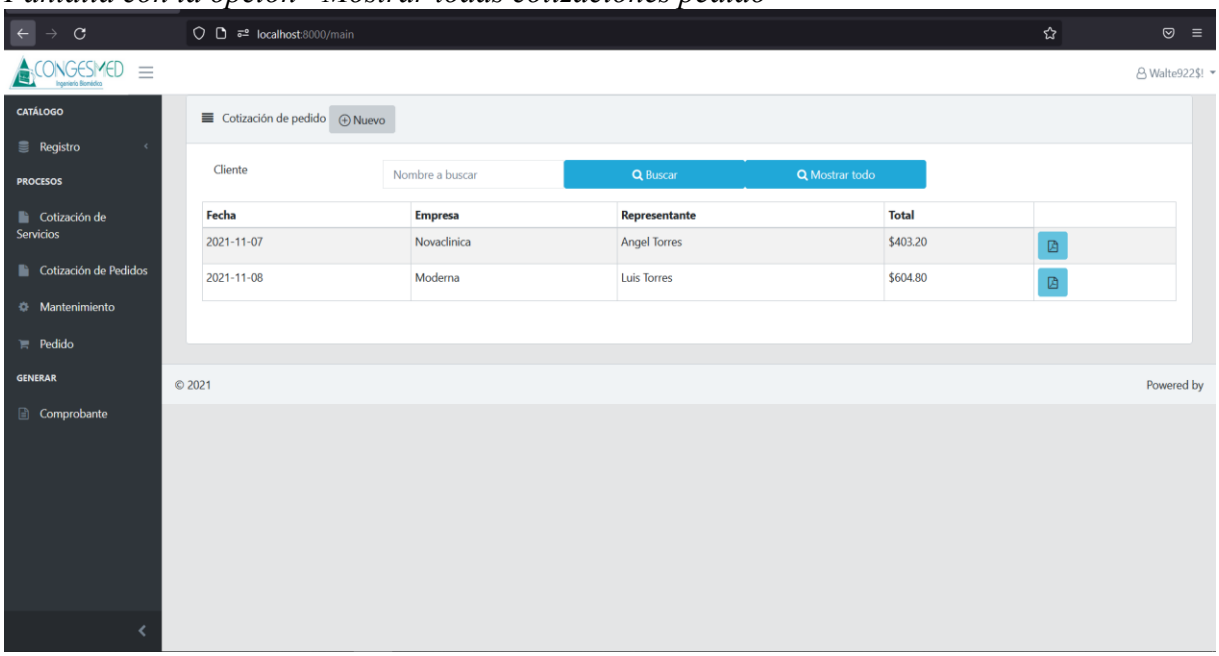


Figura 59

Pantalla con la opción "Mostrar PDF de la cotización de pedido"

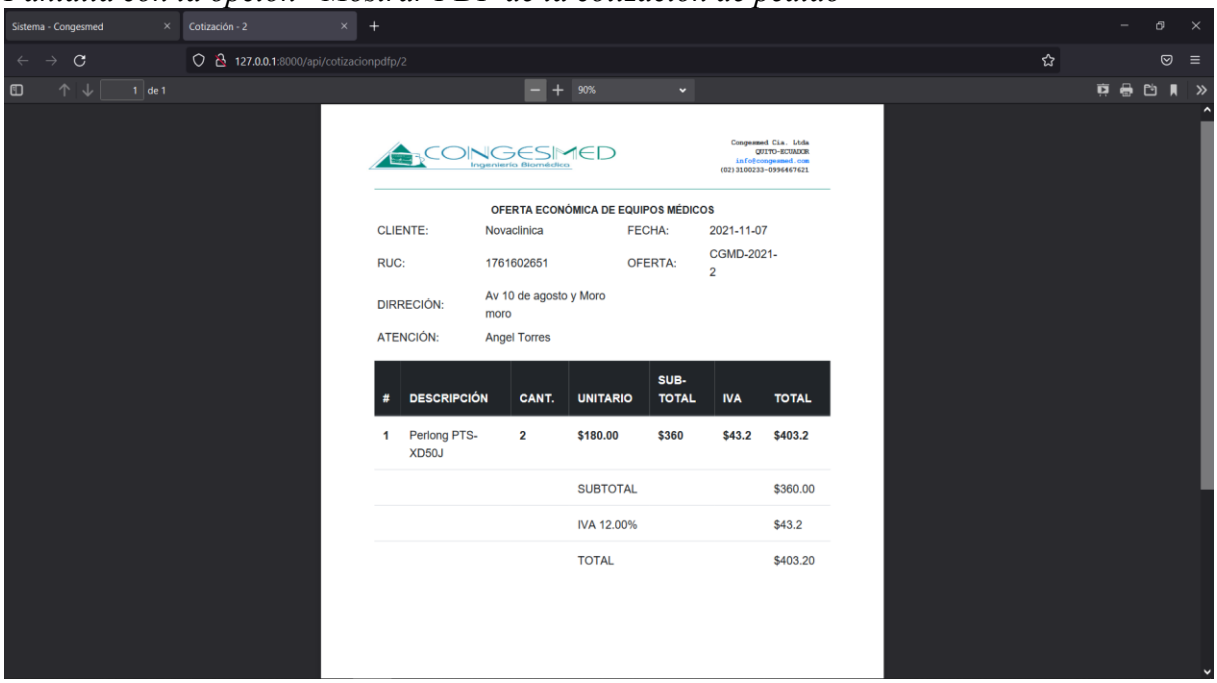
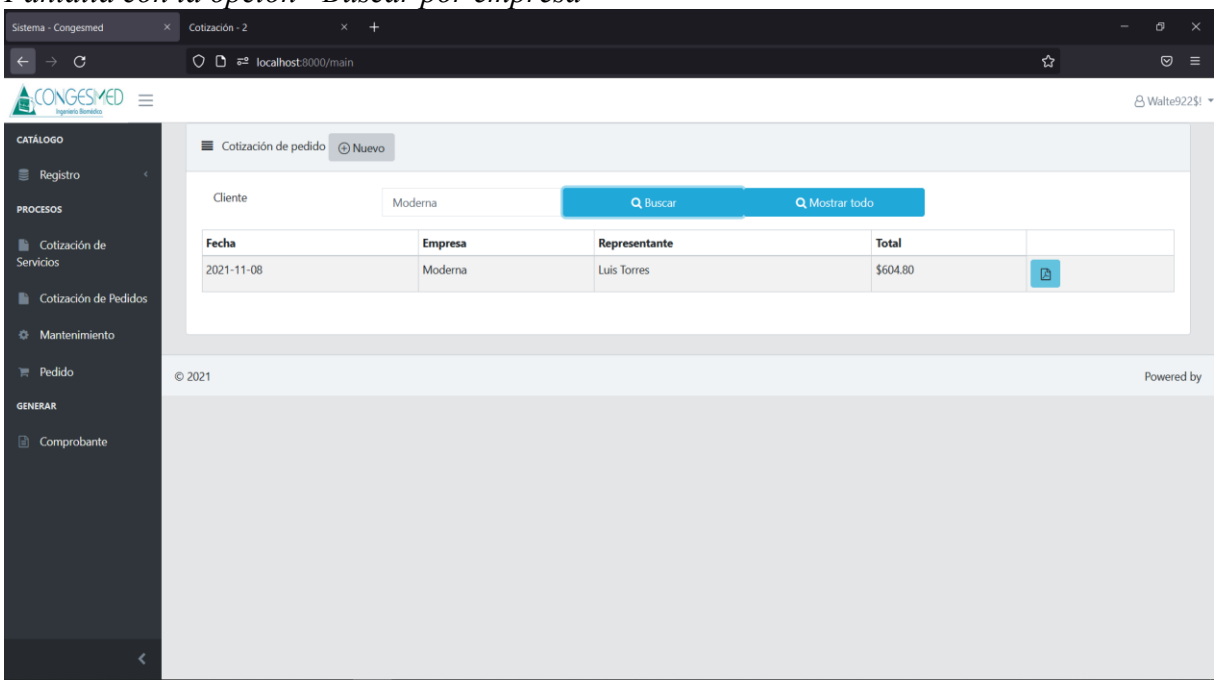


Figura 60

Pantalla con la opción "Buscar por empresa"



5.3.2 Sprint 2

Este sprint se enfoca en el desarrollo del módulo 7 al módulo 8 detallados a continuación.

5.3.2.1 Módulo de empleado

Este módulo consiste en ingresar los datos de los empleados será administrado por el administrador

5.3.2.2 Módulo de pedido

Este módulo consiste en registrar los pedidos (completo, crédito). Si el pedido es a crédito se evaluará al cliente si cumple con los 2 requisitos

a) Tener un puntaje máximo de 1

b) Ser cliente recurrente de 1 año, por 3 servicios de mantenimiento mínimo

Se agendará la fecha máxima de pago de en función de la fecha del pedido

a) Si el día es menor o igual a 20, se agendará para el 9 del siguiente mes

b) Si el día es mayor a 20, se agendará para el 9no día del segundo mes siguiente.

Se registrará los pagos realizados (completo, crédito), si el cliente no cancela hasta la fecha máxima obtendrá 1 puntaje negativo. Sera administrado por el administrador

5.3.2.3 Sprint backlog 2

Tabla 29

Sprint Backlog 2

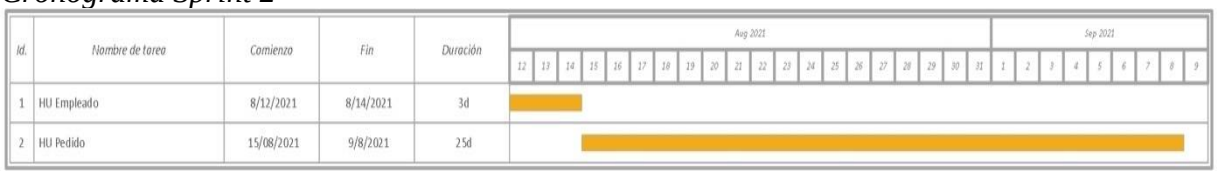
ID	Módulo	Rol	Puntos estimados de prioridad /10 puntos	Estimación inicial / días de trabajo	Cómo comprobar
7	Empleado	Administrador	7	3	El administrador podrá ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas
8	Pedido	Administrador, Contador	6	25	El administrador podrá ingresar y modificar los datos, además de poder hacer las búsquedas

previamente solicitadas.

5.3.2.4 Cronograma de desarrollo para el sprint 2

Figura 61

Cronograma Sprint 2



Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración
1	HU Empleado	8/12/2021	8/14/2021	3d
2	HU Pedido	15/08/2021	9/8/2021	25d

5.3.2.5 Pruebas de los módulos del sprint 2

5.3.2.5.1 Empleado

Figura 62

Pantalla con la opción "Mostrar todos empleados"

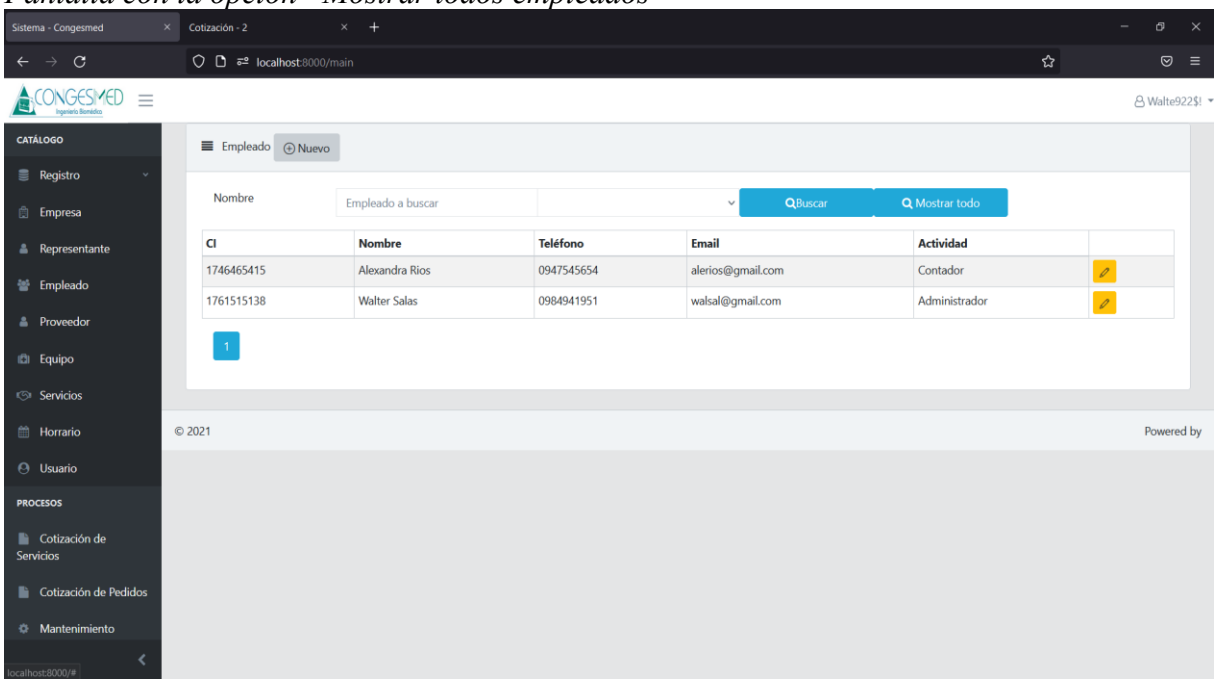


Figura 63

Pantalla con la opción "Actualizar empleado"

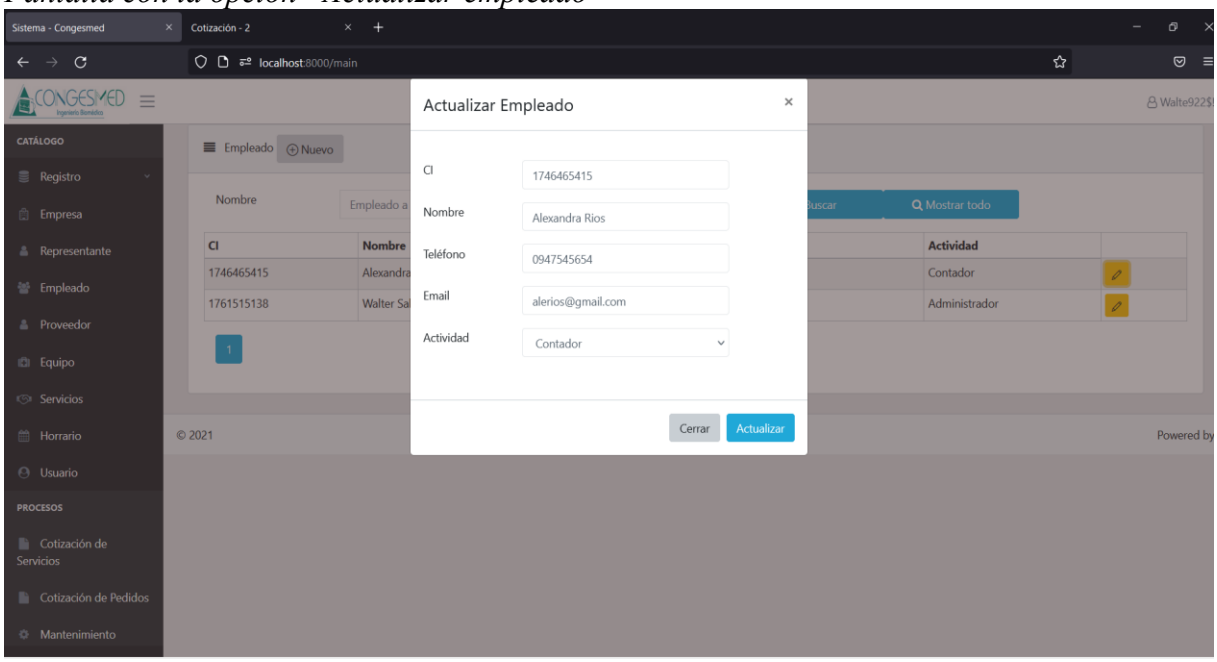


Figura 64

Pantalla con la opción "Registrar empleado"

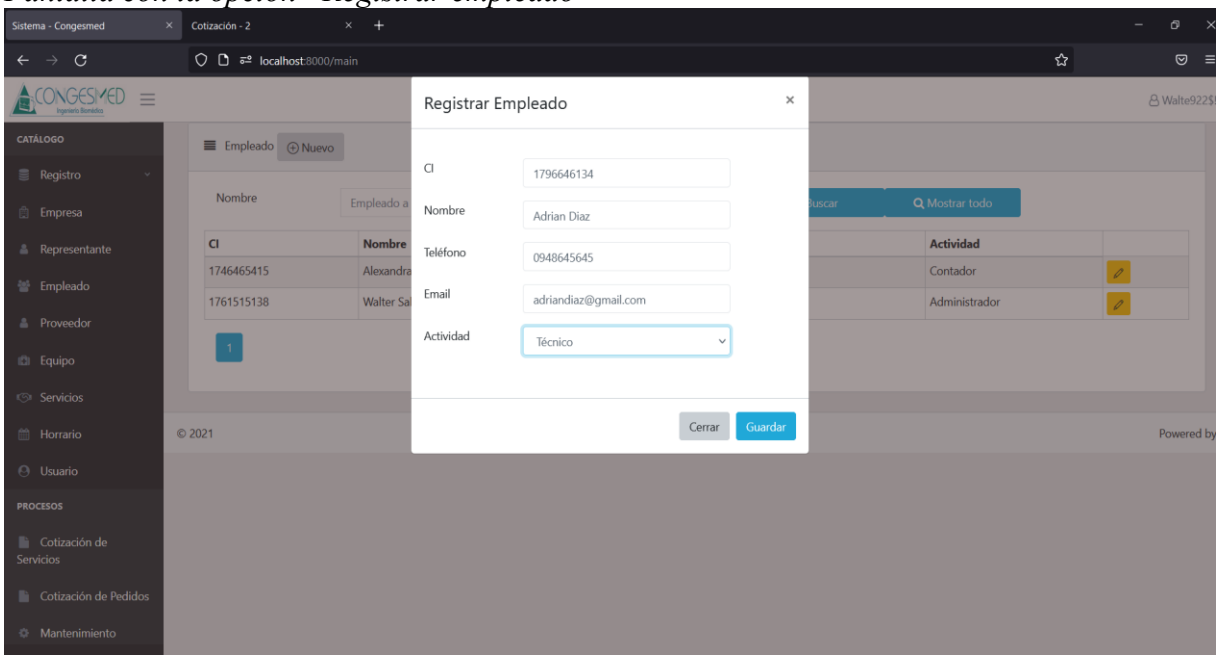
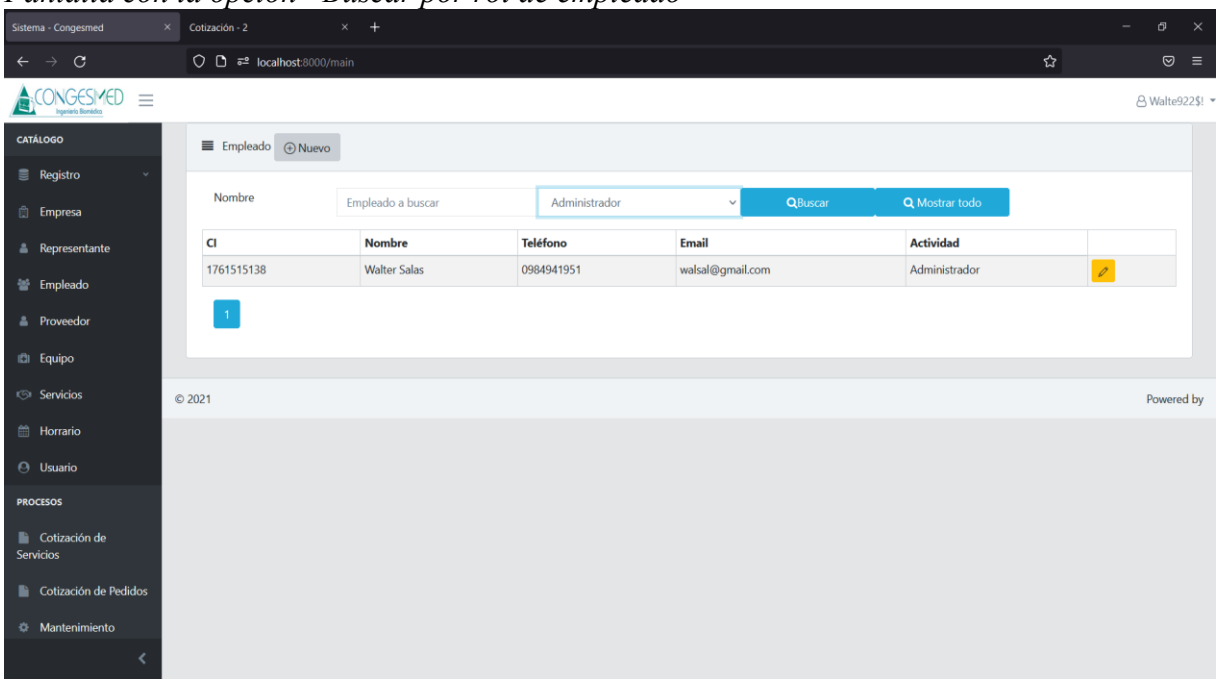


Figura 65

Pantalla con la opción "Buscar por rol de empleado"



5.3.2.5.2 Pedido

Figura 66

Pantalla con la opción "Mostrar todos"

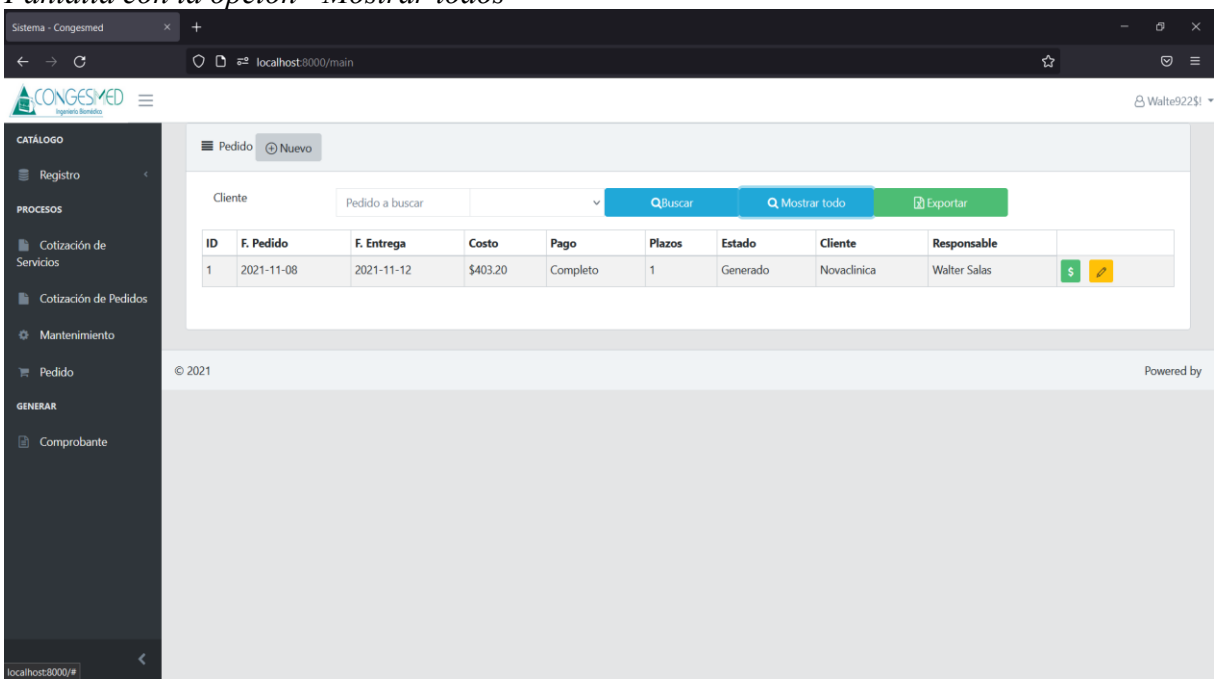


Figura 67

Pantalla con la opción "Mostrar por categorías"

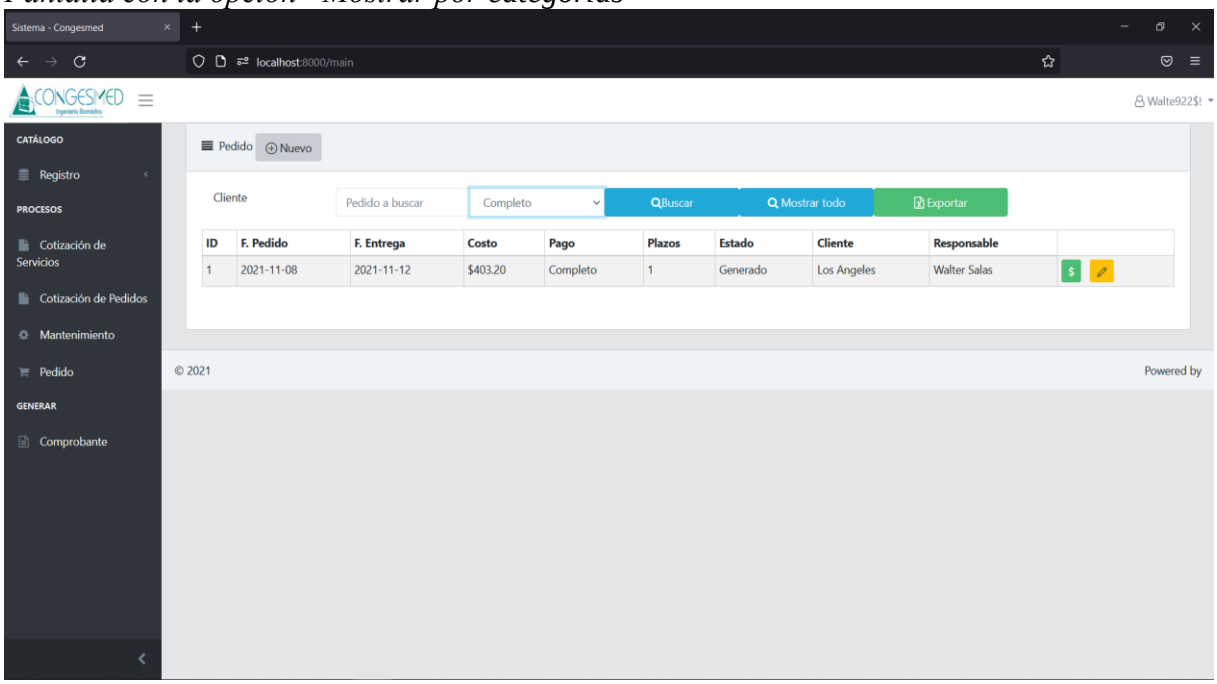


Figura 68

Pantalla con la opción "Descargar XLS de pedidos por cobrar"

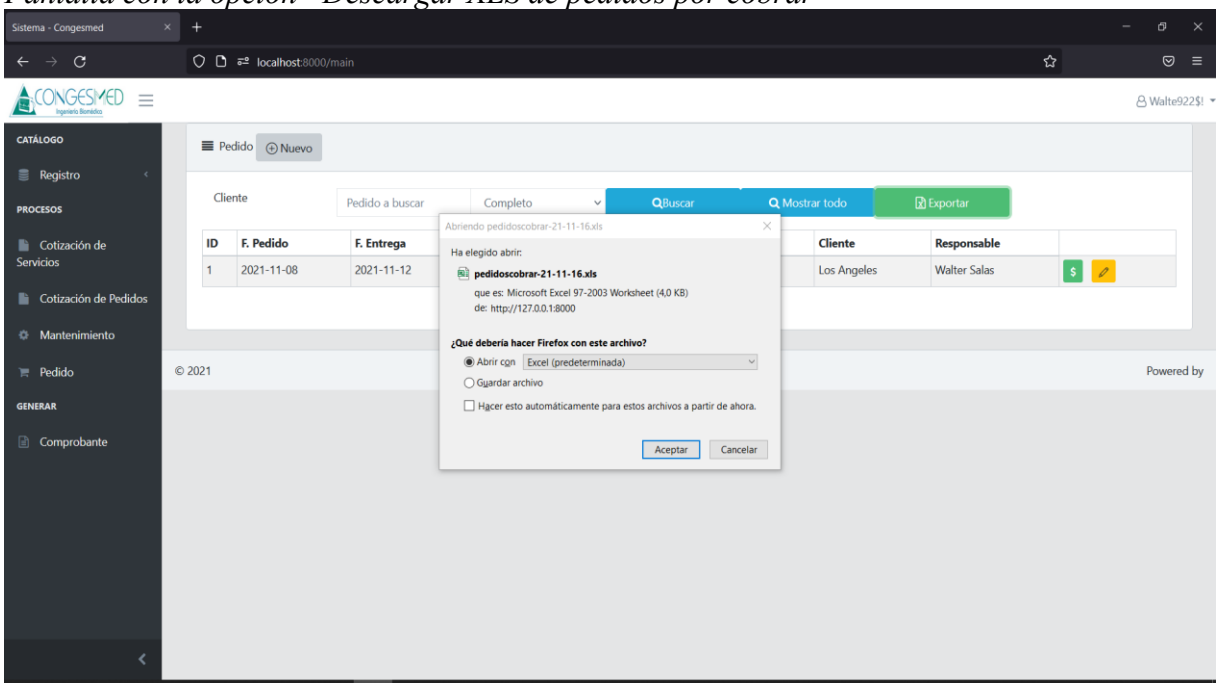


Figura 69

Pantalla con la opción "Cambiar algunos campos de pedido"

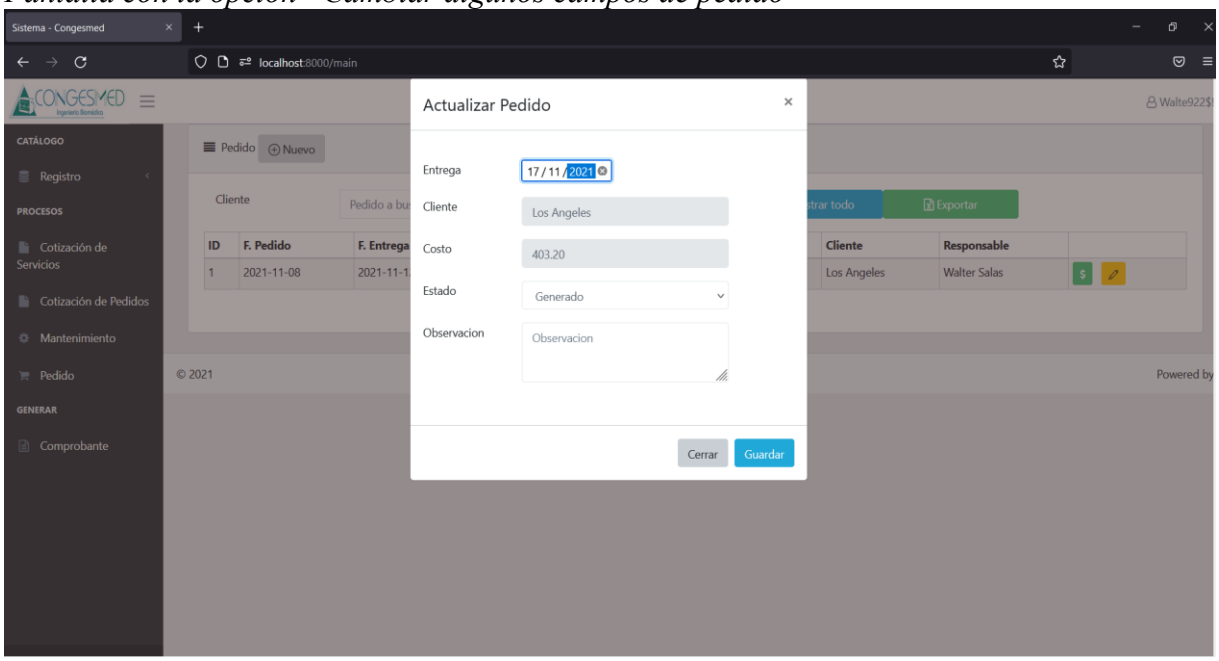


Figura 70

Pantalla con la opción "validar cliente (registrar pedido crédito)"

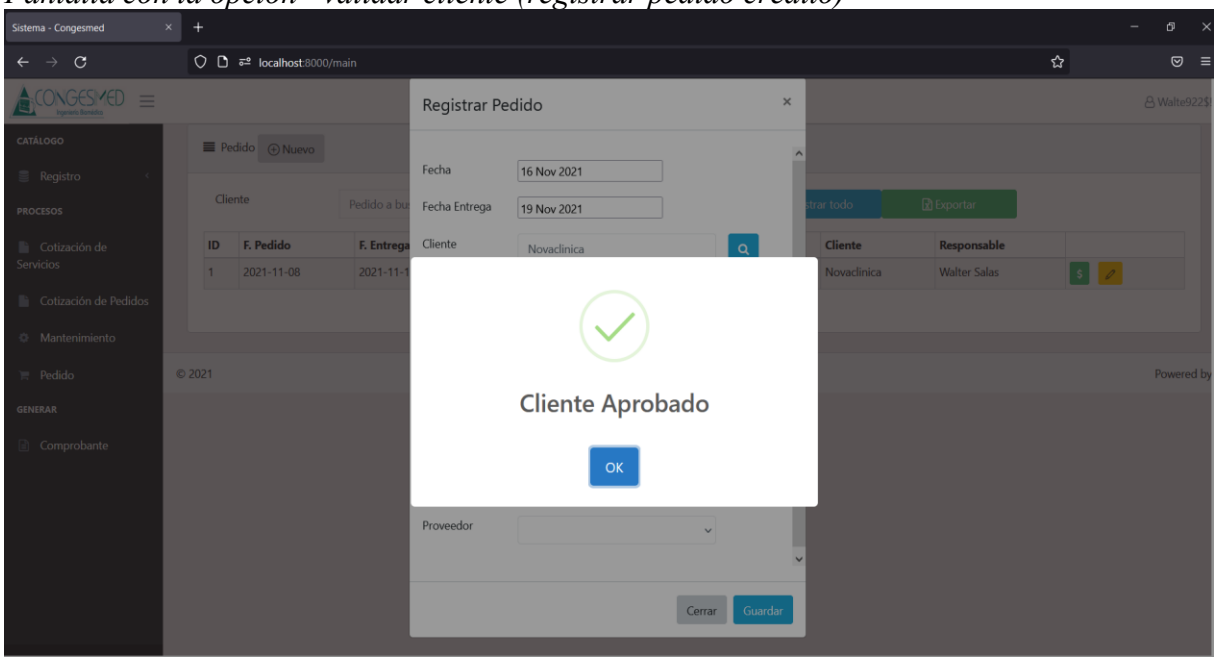


Figura 71

Pantalla con la opción "Registrar pedido a crédito"

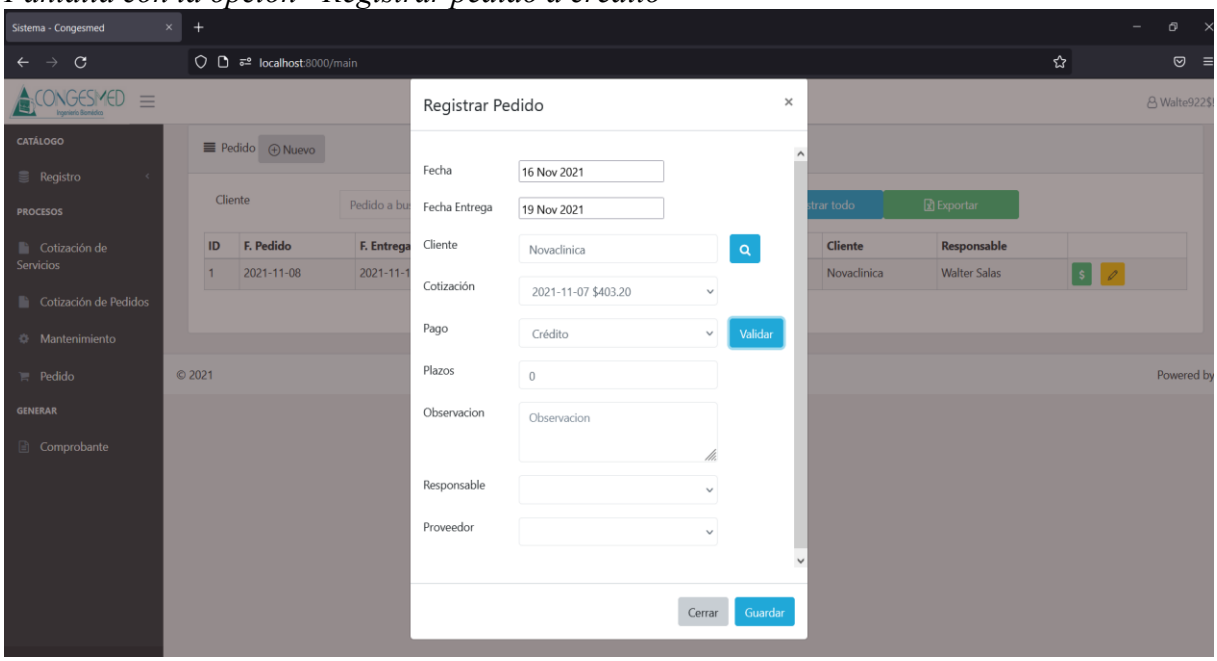


Figura 72

Pantalla con la opción "Registrar pedido completo"

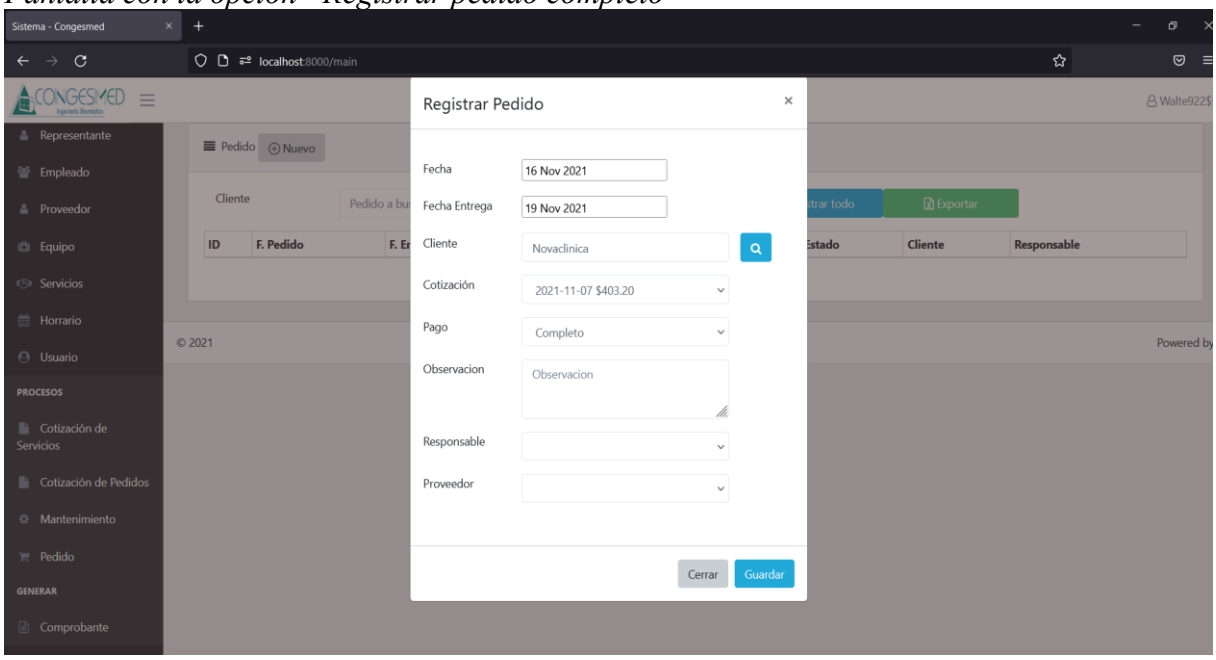


Figura 73

Pantalla con la opción "Buscar por nombre de empresa"

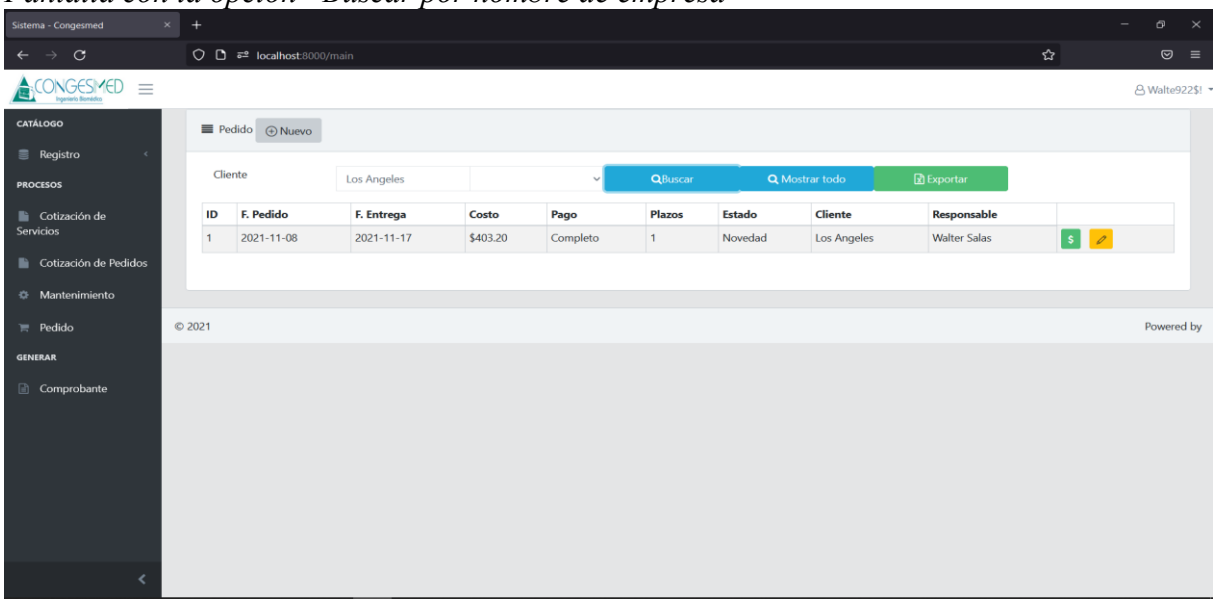
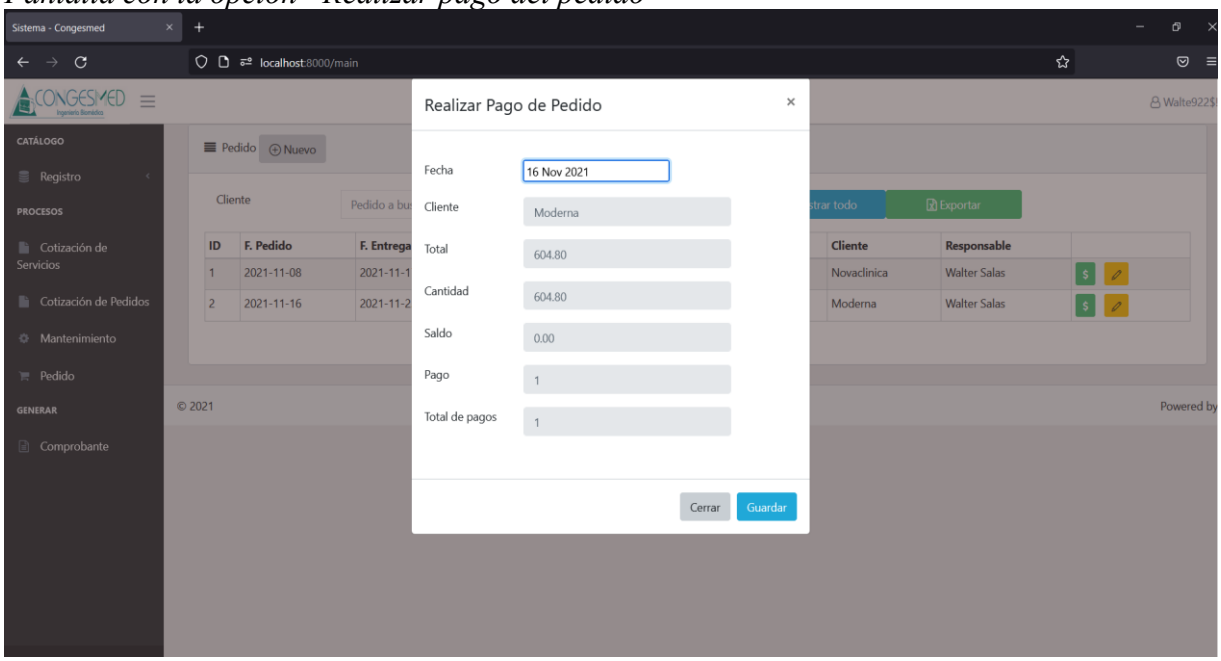


Figura 74

Pantalla con la opción "Realizar pago del pedido"



5.3.3 Sprint 3

Este sprint se enfoca en el desarrollo del módulo 9 al módulo 10 detallados a continuación.

5.3.3.1 Módulo de mantenimiento

Este módulo consiste en registrar los servicios de mantenimientos a realizar, los pagos. Sera administrado por el administrador el técnico.

5.3.3.2 Módulo de visita

Este módulo consiste en registrar la visita realiza para luego generar un archivo pdf sobre los datos ingresados.

5.3.3.3 Sprint backlog 3

Tabla 30

Sprint Backlog 3

ID	Módulo	Rol	Puntos estimados de prioridad /10 puntos	Estimación inicial / días de trabajo	Cómo comprobar
9	Mantenimiento	Administrador, Técnico, Contador	5	8	El administrador podrá ingresar los datos, además de poder hacer las búsquedas previamente solicitadas.

10	Visita	Administrador, Técnico	4	12	El administrador y técnico podrán ingresar y modificar los datos.

5.3.3.4 Cronograma de desarrollo para el sprint 3

Figura 75

Cronograma Sprint 3



5.3.3.5 Pruebas de los módulos del sprint 3

5.3.3.5.1 Mantenimiento

Figura 76 *Pantalla con la opción "Mostrar todos mantenimientos"*

Pantalla con la opción "Mostrar todos mantenimientos"

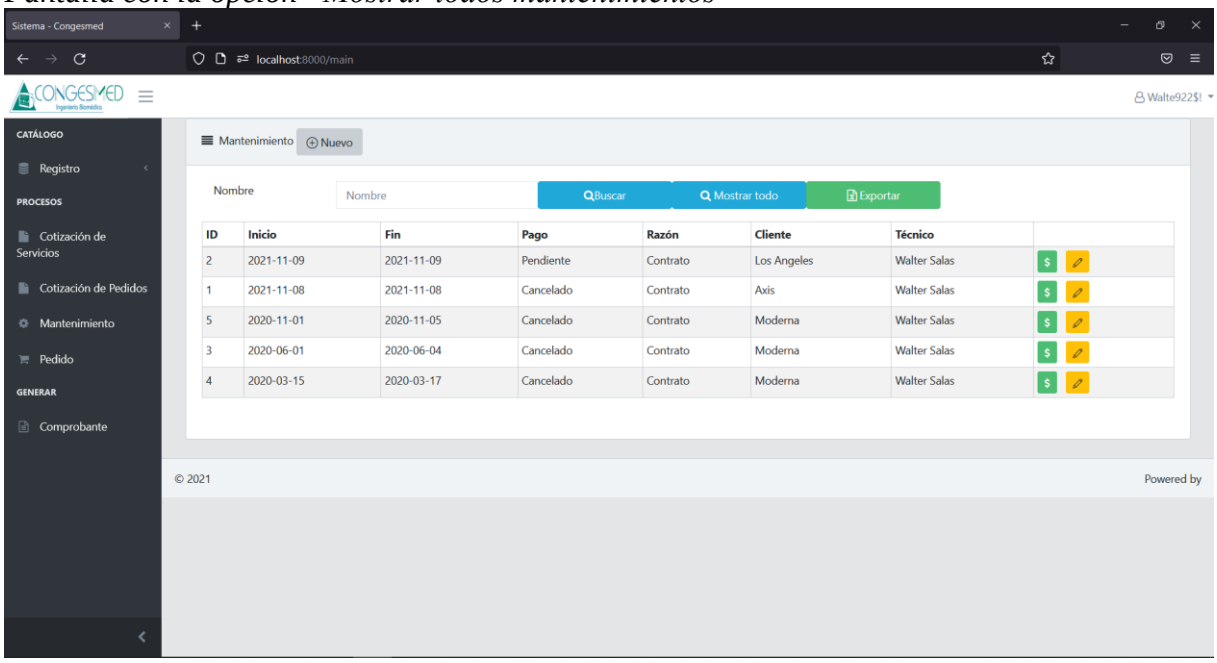


Figura 77

Pantalla con la opción "Descargar XLS de los mantenimientos por cobrar"

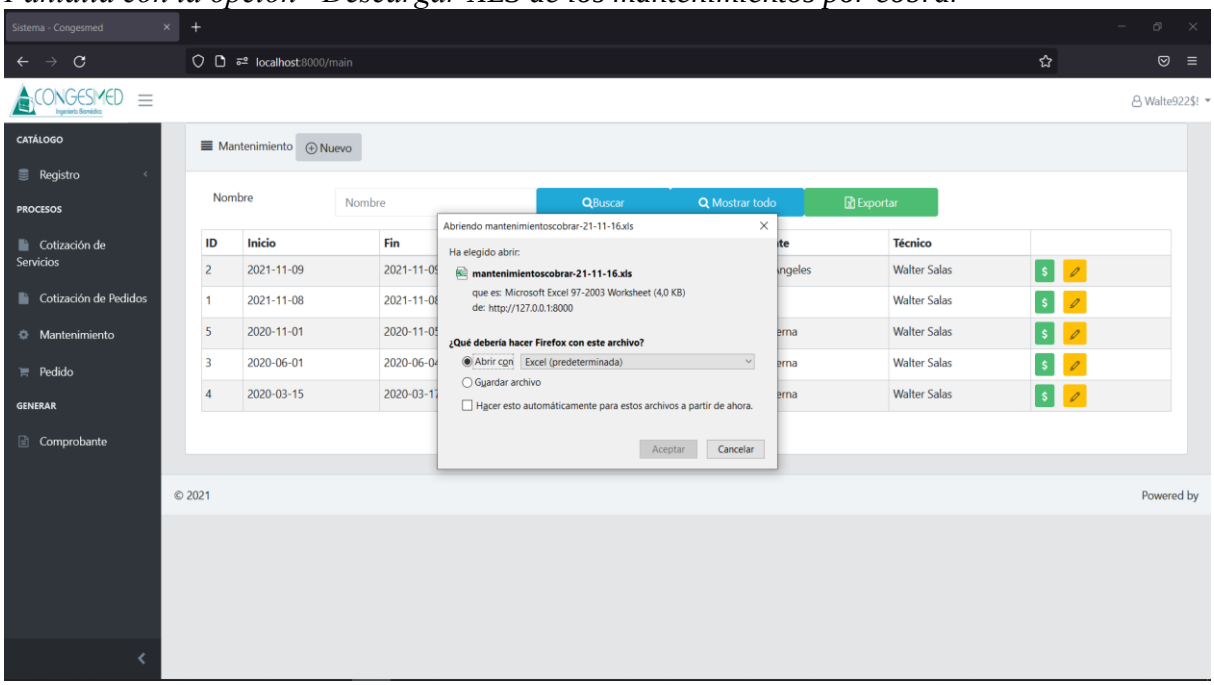


Figura 78

Pantalla con la opción "Registrar por mantenimiento"

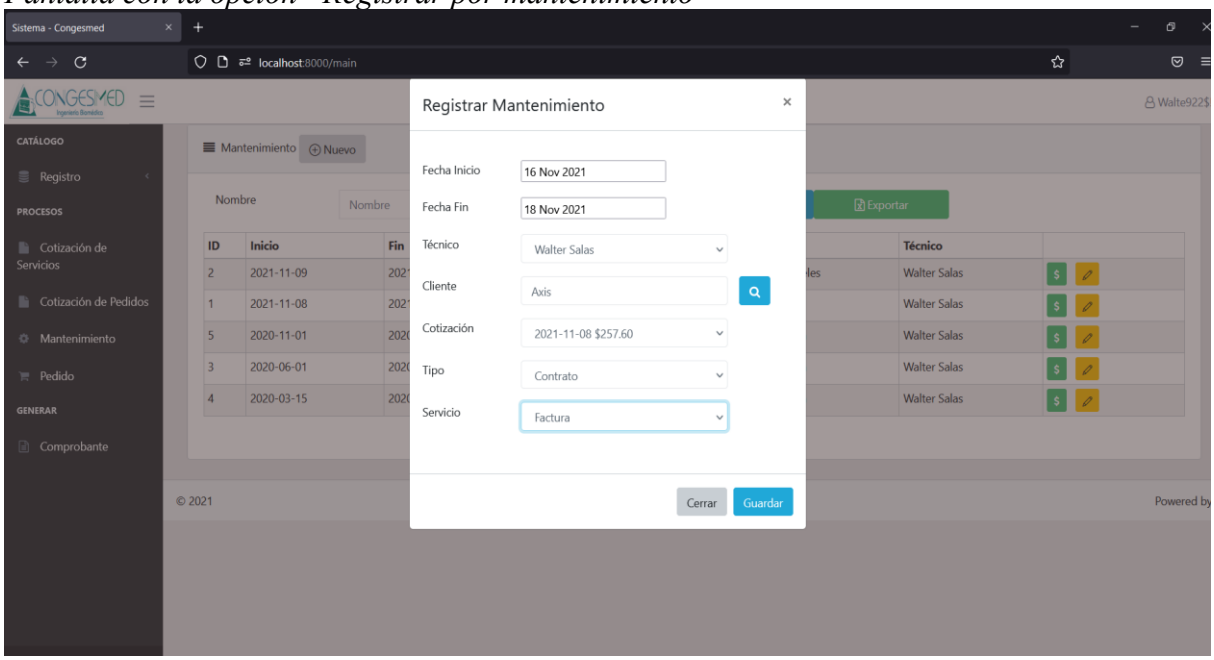


Figura 79

Pantalla con la opción "Buscar por nombre empresa"

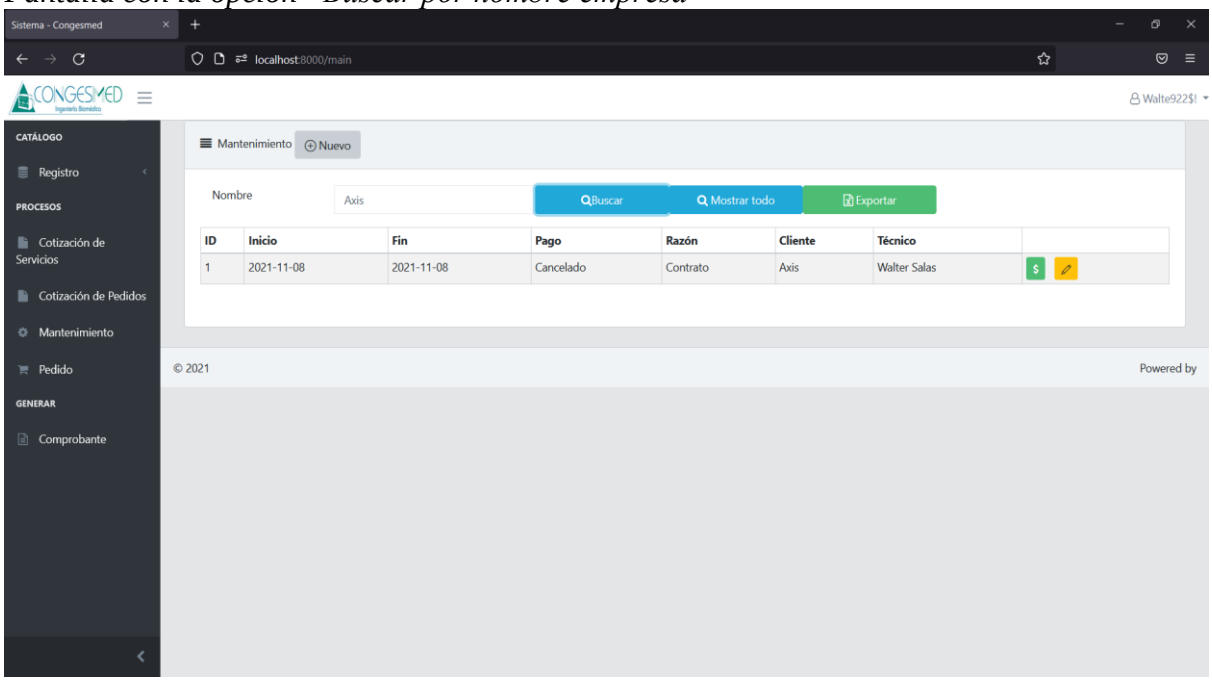
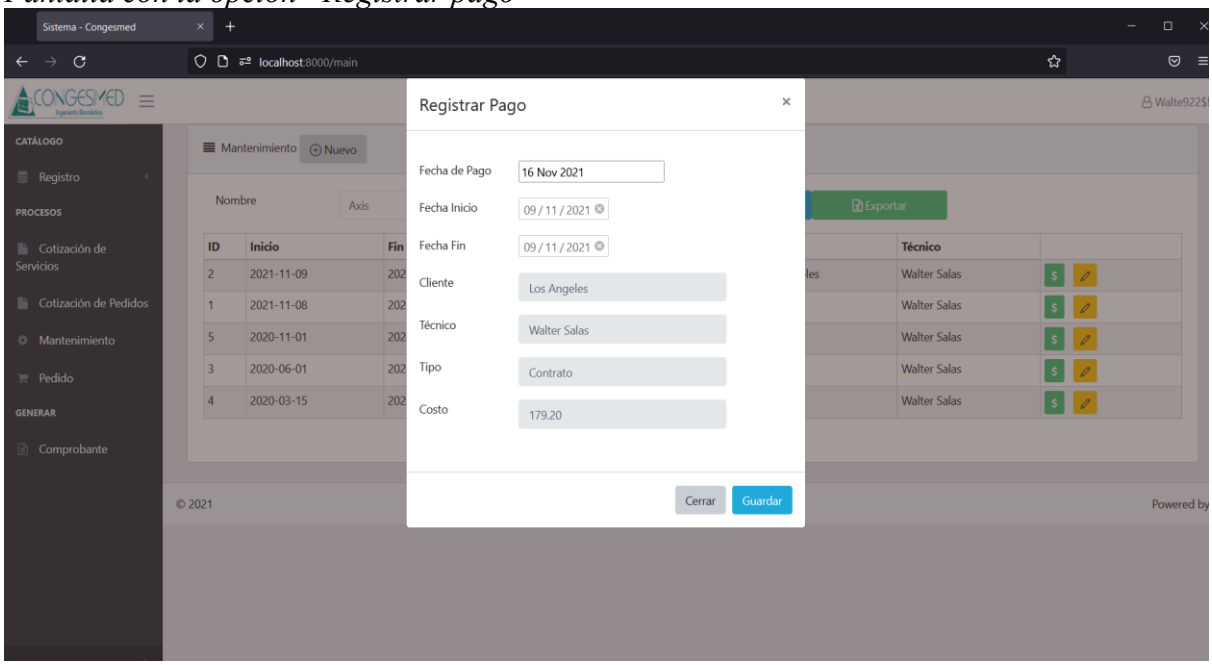


Figura 80

Pantalla con la opción "Registrar pago"



5.3.3.5.2 Visita

Figura 81

Pantalla con la opción "Mostrar visitas"

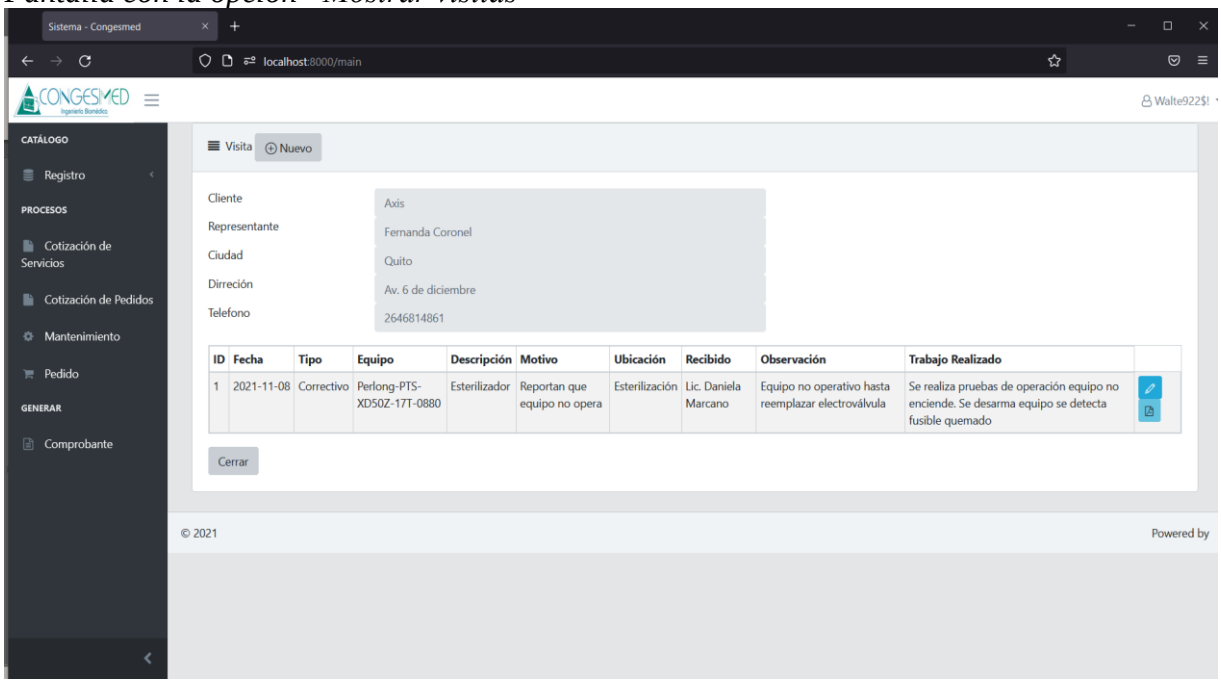


Figura 82

Pantalla con la opción "Registrar visita"

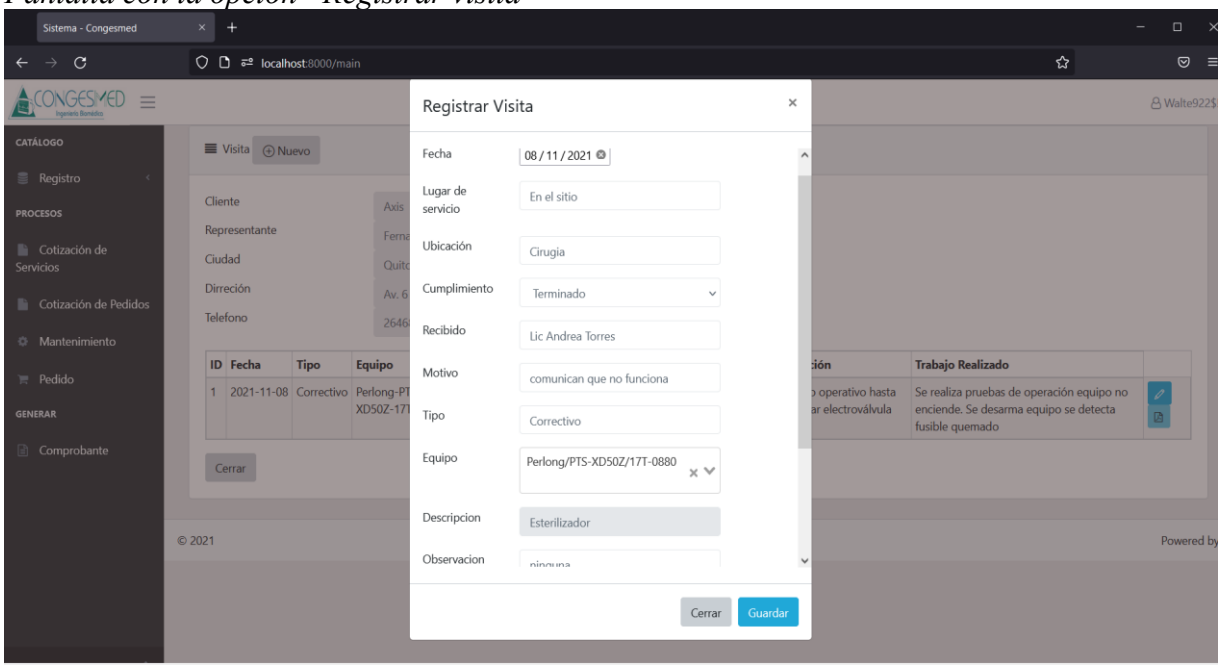


Figura 83

Pantalla con la opción "Actualizar visita"

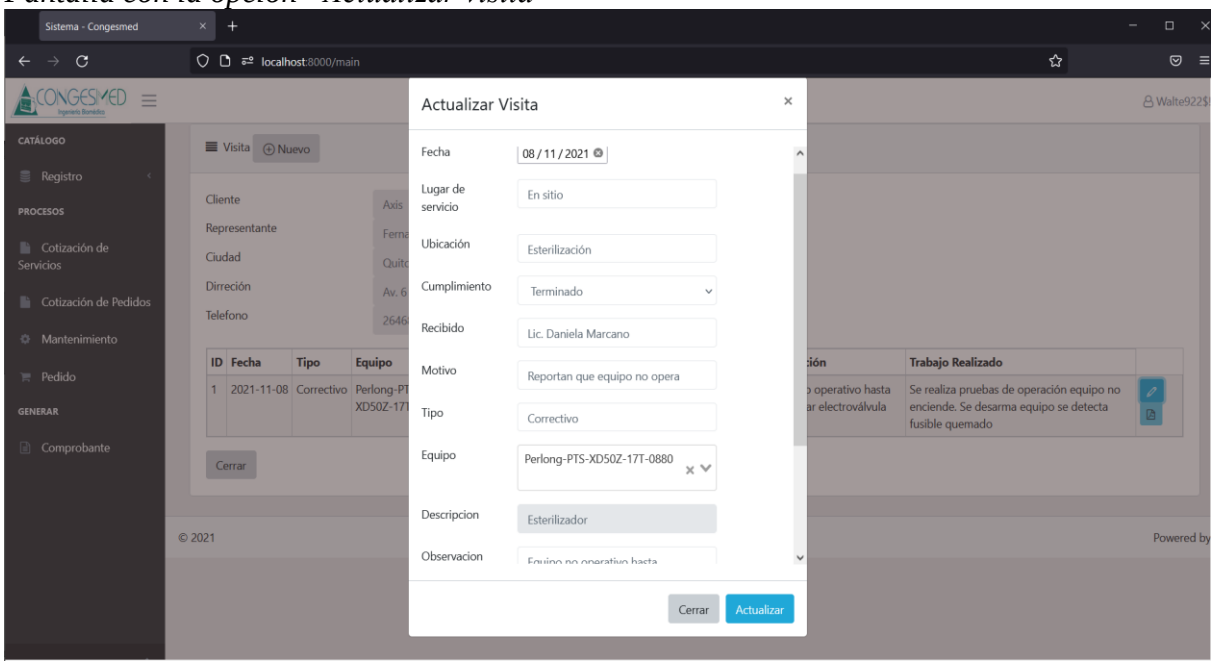
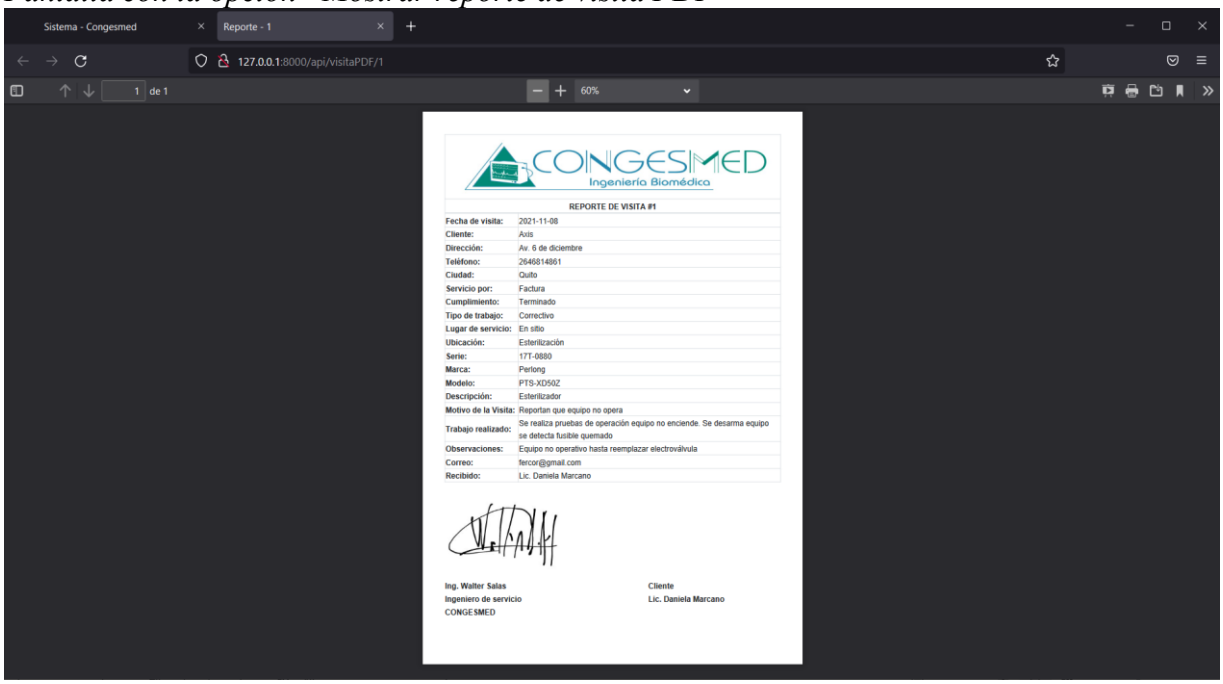


Figura 84

Pantalla con la opción "Mostrar reporte de visita PDF"



5.3.4 Sprint 4

Este sprint se enfoca en el desarrollo del módulo 11 al módulo 13 detallados a continuación.

5.3.4.1 Módulo de Comprobante

Este módulo consiste generar un archivo pdf de pago de pedido o mantenimiento.

5.3.4.2 Módulo de Roles

Este módulo consiste en registrar los roles.

5.3.4.3 Módulo de usuario

Este módulo consiste en asignar un usuario y contraseña a un cliente o empleado.

5.3.4.4 Módulo de Login

Este módulo consiste en que todos los usuarios con su respectivo asignado por el administrador tengan acceso al sistema con sus respectivas limitaciones de funcionalidades del sistema.

5.3.4.5 Sprint backlog 4

Tabla 31

Sprint Backlog 4

ID	Módulo	Rol	Puntos estimados de prioridad /10 puntos	Estimación inicial / días de trabajo	Cómo comprobar
11	Comprobante	Administrador, Cliente	4	5	El administrador y representante podrán

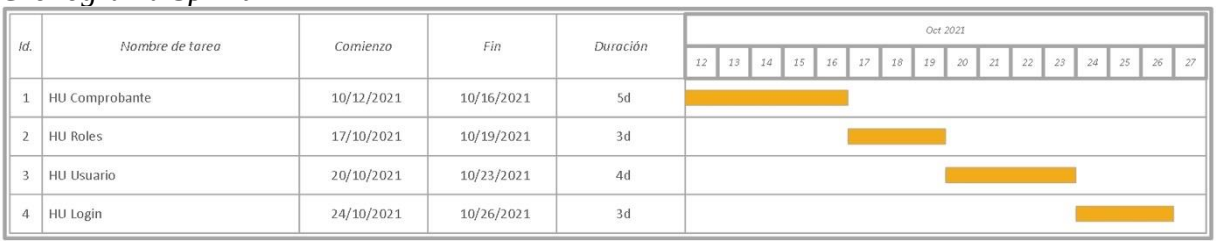
					buscar el comprobante requerido en formato pdf.
12	Roles	Administrador, Cliente	3	3	El administrador será el único que podrá ver todos los roles dentro del sistema.
13	Usuario	Administrador	2	4	El administrador será el único que pueda hacer cambios en las contraseñas y/o rol.
14	Login	Administrador	1	3	Todos los usuarios podrán ingresar al sistema por medio la interfaz.

5.3.4.6 Cronograma de desarrollo para el sprint 4

Figura 85

Cronograma Sprint 4

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración
1	HU Comprobante	10/12/2021	10/16/2021	5d
2	HU Roles	17/10/2021	10/19/2021	3d
3	HU Usuario	20/10/2021	10/23/2021	4d
4	HU Login	24/10/2021	10/26/2021	3d



5.3.4.7 Pruebas de los módulos del sprint 4

5.3.4.7.1 Comprobante

Figura 86

Pantalla con la opción "Buscar por pedido o mantenimiento"

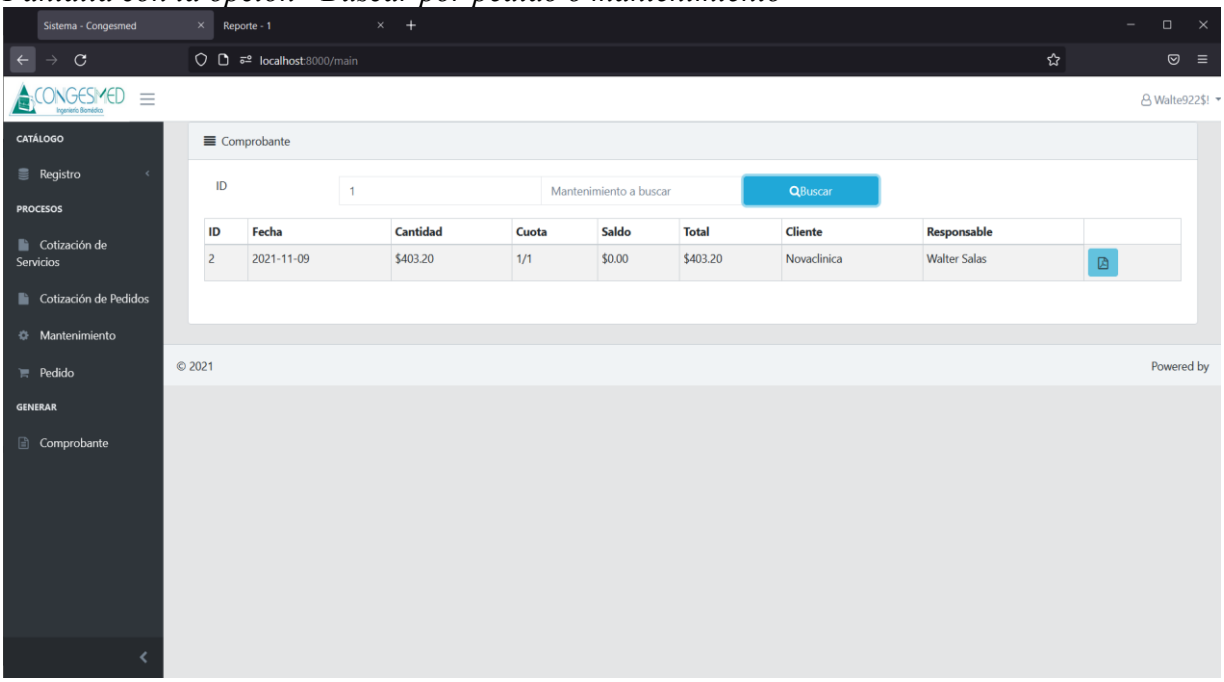


Figura 87

Pantalla con la opción "Mostrar comprobante pedido PDF"

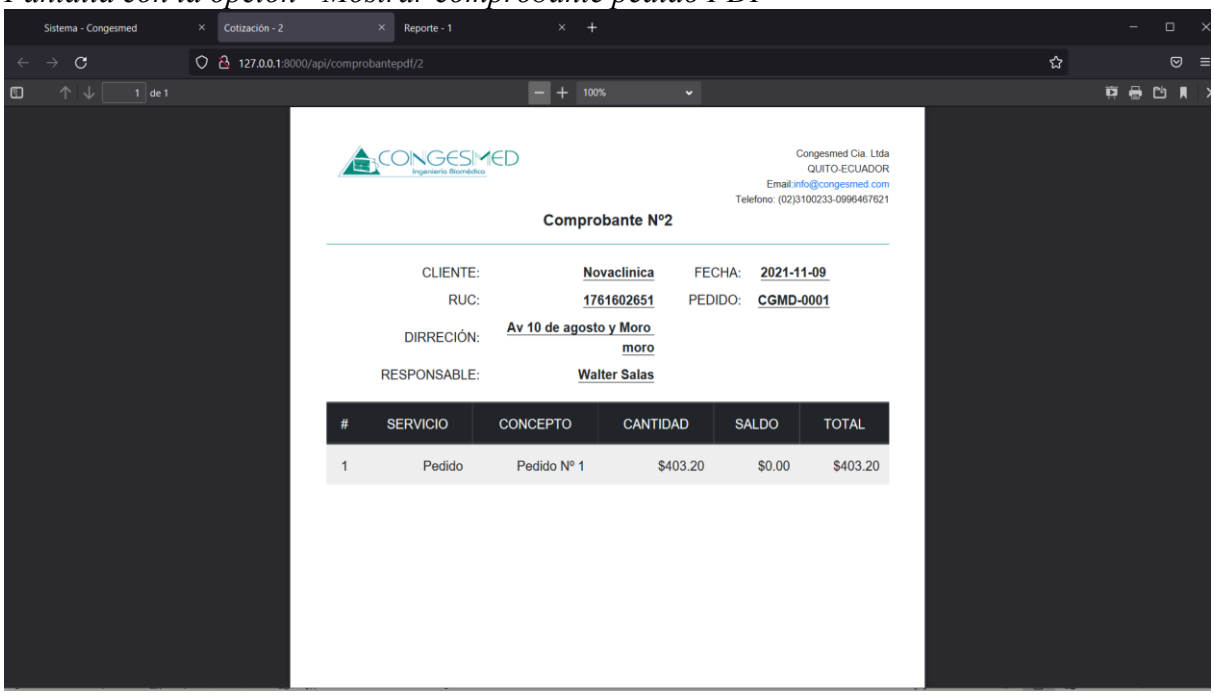
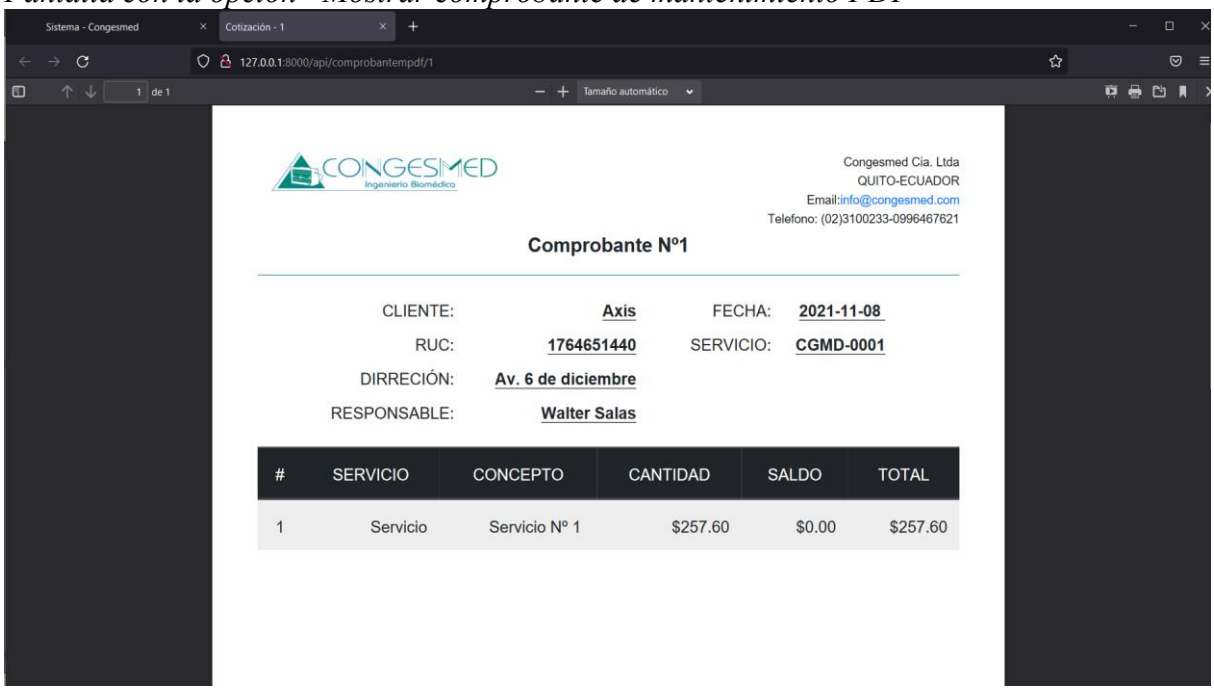


Figura 88

Pantalla con la opción "Mostrar comprobante de mantenimiento PDF"



5.3.4.7.2 Usuario

Figura 89

Pantalla con la opción "Buscar por tipo (empresa, empleado)"

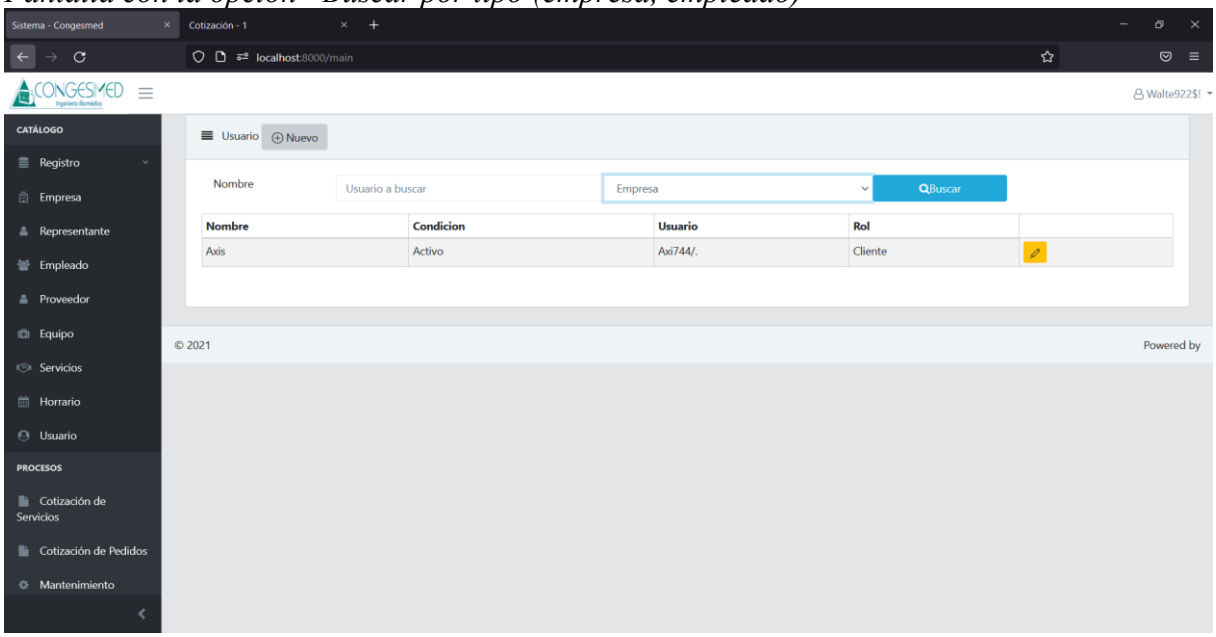


Figura 90

Pantalla con la opción "Reestablecer contraseña"

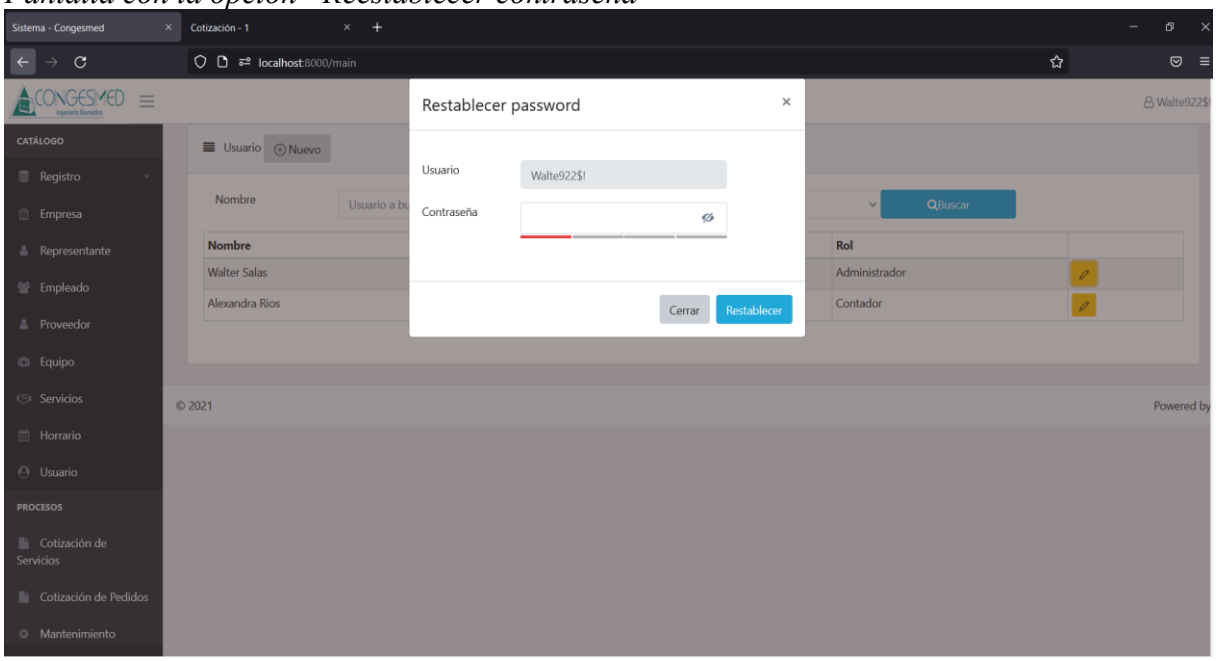
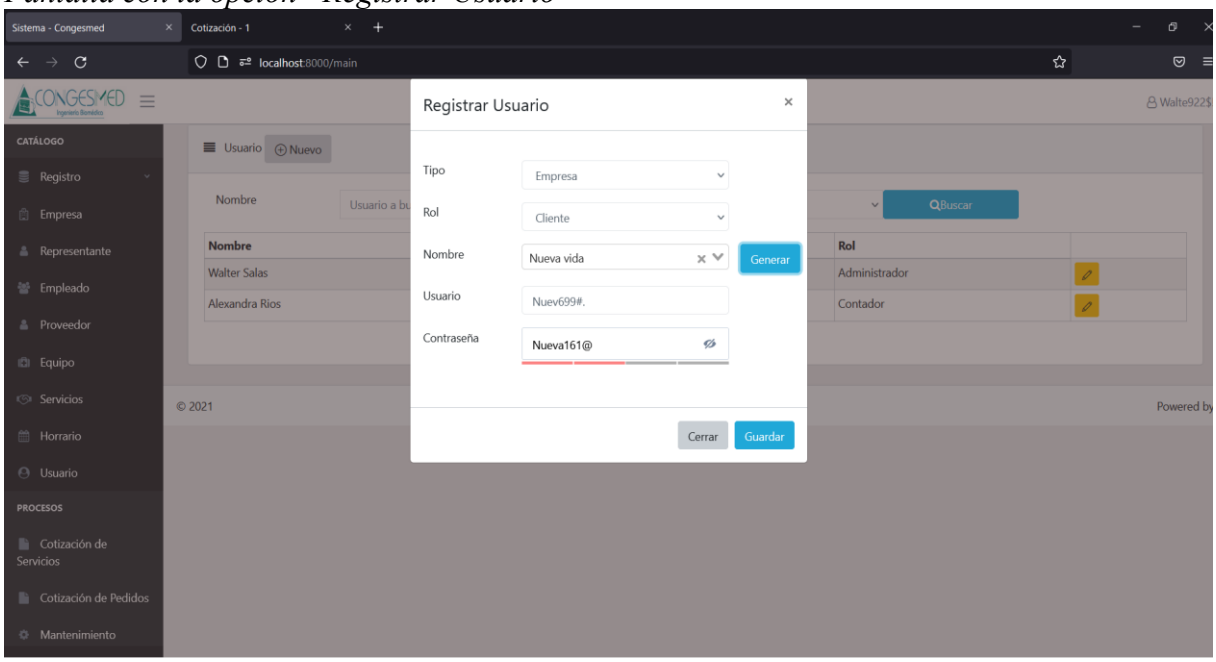


Figura 91

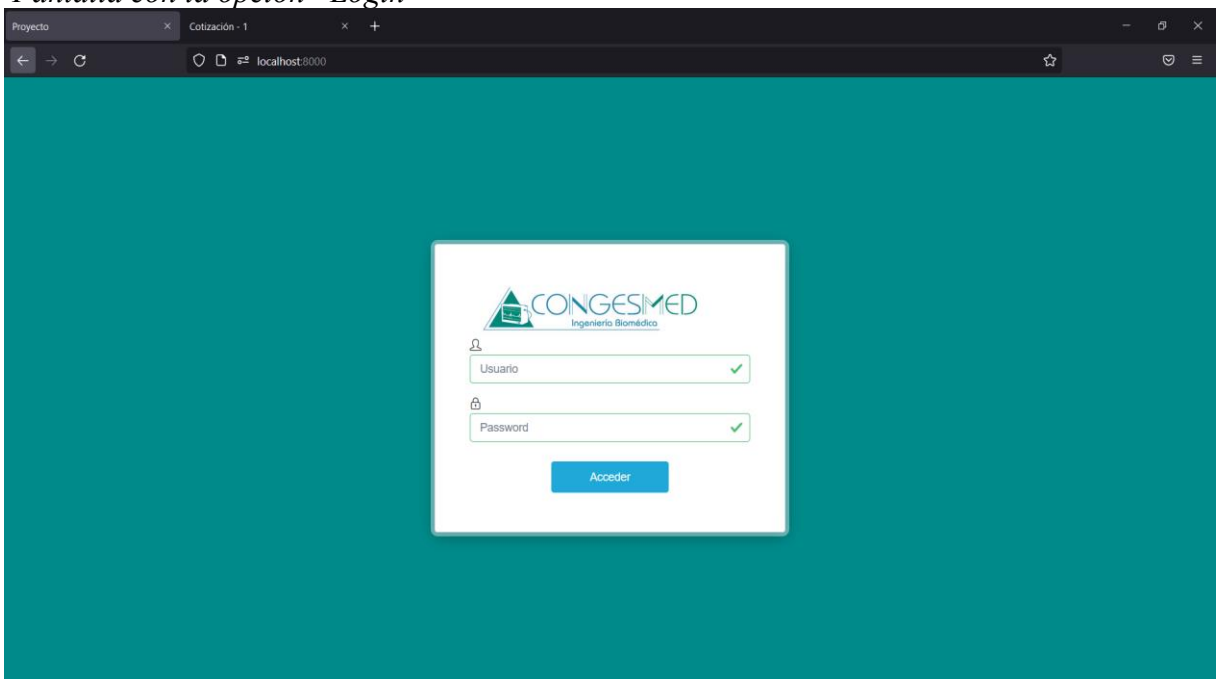
Pantalla con la opción "Registrar Usuario"



5.3.4.7.3 Login

Figura 92

Pantalla con la opción "Login"



6 Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

1. Para identificar los procesos críticos se empleó la matriz de enfoque ponderado de selección, permitió conocer los procesos a rediseñar y automatizar.

2. El desarrollo del prototipo se lo realizó gracias a la adaptabilidad de cambios que permite la metodología de ágil de SCRUM.

3. La automatización del proceso de mantenimiento redujo el tiempo de espera para obtener la cotización para el cliente.

4. El prototipo realizado estandarizo el reporte de visita, debido a que inicialmente la empresa realizaba el reporte de forma manual lo cual representa un problema para ellos y sus clientes.

5. La metodología scrum ayudo a entender de mejor manera los procesos a automatizar debido a la participación del cliente, se pudo aclarar algunas dudas y sugerencias para la resolución.

6. Para el rediseño de los procesos, fue importante la participación del cliente, en donde se aprendió como funciona la empresa.

6.2 Recomendaciones

1. Para obtener los requerimientos funcionales de un sistema, se recomienda que el scrum master y el product owner se reúnan las veces que sean necesarias para entender que realmente requiere el product owner.

2. Al elegir la metodología de desarrollo, debemos considerar 2 aspectos: el conocimiento del problema que vamos a resolver y la participación del cliente.

3. Es recomendable implementar las funcionalidades de factura electrónica y repositorio de reportes de visita los cuales facilitara al cliente en las tareas de contabilidad y entrega de documentos al ministerio de salud.

4. Para alguien que no tiene mucha experiencia en el desarrollo, es recomendable que comience con la arquitectura MVC, debido a su sencillez y que es una arquitectura que si sigue usando en la actualidad

5. Para el mantenimiento del prototipo es recomendable contratar a una persona con conocimiento de los Frameworks de Laravel y Vue.

7 Bibliografía

Barrera, A. (24 de 03 de 2017). *nextu*. Obtenido de nextu: https://www.nextu.com/blog/beneficios-de-los-avances-tecnologicos-en-la-medicina/

Almutairi, A. (2015). *The Proposal of Scaling the Roles in Scrum* . Saudi Arabia: Modern Education.

Bravo, H. (24 de 05 de 2018). *Udemy*. Obtenido de Udemy: https://www.udemy.com/course/scrum-practico/learn/lecture/12089614#overview

Avison, D., & Fitzgerald, G. (2003). *INFORMATION SYSTEMS DEVELOPMENT*. McGraw-Hill Education.

M. Zelkovitz, A. S. (4 de 05 de 1979). *Principles of Software Engineering and Design.* Nueva Jersey: Prentice Halls. Obtenido de IEEE.

Figueroa, R. G. (24 de 5 de 2008). *academia.* Obtenido de academia: http://roa.ult.edu.cu/handle/123456789/476

Figueroa, R. G. (2008). *Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles.* Loja.

Kniberg, H. (2007). *Scrum y XP desde las trincheras.* InfoQ.

Gutiérrez, J. J. (12 de 05 de 2014). *lsi*. Obtenido de lsi: http://www. lsi. us. es/~ javierj/investigacion_ficheros/Framework. pdf

Nuevas Normas ISO. (050 de Mayo de 2016). Obtenido de https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2016/05/como-es-un-mapa-procesos-basado-norma-iso-9001-2015/

Olivella, J. (2020). *Gestión eficiente de proyectos de innovación.* PROFIT.

Beek, K., Beedle, M., Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Grenning, J., . . . Thomas, D. (2001). Obtenido de http://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html

agilemanifesto. (2001). Obtenido de http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html

Monte Galiano, J. L. (2016). *IMPLANTAR SCRUM CON ÉXITO.* Barcelona: EDITORIAL UOC.

Agileando. (s.f.). Obtenido de http://agileando.com/que-son-los-artefactos-de-scrum/

Roche, J. (s.f.). *Deloitte*. Obtenido de https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/artefactos-scrum.html#:~:text=Elementos%20para%20la%20gesti%C3%B3n%20de%20un%20proyecto%20de%20desarrollo%20de%20software&text=En%20el%20marco%20de%20trabajo,Sprint%20Backlog%20y%20el%20Incremento.

Labrada Martínez, E., & Salgado Ceballos, C. (2013). DISEÑO WEB ADAPTATIVO O RESPONSIVO. *Revista Digital Universitaria*, 9.

Wikipedia. (s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/HTML#cite_note-1

MDN web docs moz://a. (16 de Mayo de 2020). Obtenido de https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5

Gauchat, J. (2017). *El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript.* Barcelona: Marcombo.

Mohedano, J., Saiz, J. M., & Salazar Román, P. (2012). *Iniciación a Javascript.* España: AULA MENTOR.

Spurlock, J. (2013). *Bootstrao.* California: O'REILLY.

PHP. (2020). Obtenido de https://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php

Pardo Álvarez, J. M. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional*. Madrid: AENOR.

Soto, D. (16 de Septiembre de 2016). *NECTECH*. Obtenido de https://nextech.pe/que-es-bpmn-y-para-que-sirve/

Harrington, D. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la empresa.* Santafé: McGRAE-HILL.

SALAS HARO, W. A. (2012). Quito, Pichincha, Ecuador: CONGESMED.

Bizagi. (s.f.). Obtenido de http://help.bizagi.com/bpm-suite/es/index.html?bpmn_shapes.htm

Bizagi. (27 de 03 de 2022). *Bizagi User guide Studio*. Obtenido de Importar diagrama desde BPMN: https://help.bizagi.com/bpm-suite/es/index.html?import_diagram_from_bpmn.htm

López Sanz, M., Soltero Domingo, F. J., Sánchez Fúquene, D. M., Moreno Pérez, Á., Bollati, V. A., & Vara Mesa, J. M. (2016). *PROGRAMACIÓN WEB EN EL ENTORNO SERVIDOR.* Madrid: Ra-Ma.

Harrington, J. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la empresa.* Santafé: McGRAW-HILL.

Pardo Alvarez, J. M. (2017). *Gestión por procesos y riesgo operacional.* Madrid: AENOR.

López Sanz, M., Soltero Domingo, F. J., Sánchez Fúquene, D. M., Moreno Pérez, A., Bollati, V. A., & Vara Mesa, J. M. (2016). *PROGRAMACIÓN WEB EN EL ENTORNO SERVIDOR.* Madrid: Ra-Ma.

Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia.* Madrid: Addison Wesley.

Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia.* Madrid: Addison Wesley.

Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia.* Madrid: Addison Wesley.

Lucidchart. (02 de 12 de 2020). *Lucidchart*. Obtenido de Qué es un diagrama entidad-relación: https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-entidad-relacion

Monte Galiano, J. L. (2016). *IMPLANTAR SCRUM CON ÉXITO.* Barcelona: EDITORIAL UOC.