



SISTEMA GESTOR DE CLÍNICA

Diseño y desarrollo de sistemas de información

Francisco José Molina Sánchez
Pedro Serrano Pérez
Lukas Häring García
Adra Sánchez Ruiz
José Luis Pedraza Román

Curso 2019/2020
Universidad de Granada

Lista de Contenidos

1 Descripción del sistema	3
2 Análisis de requisitos	4
2.1 Estructura de subsistemas	4
2.1.1 Gestión de clientes	4
2.1.2 Gestión de Tienda e Inventario	4
2.1.3 Gestión de profesionales	5
2.1.4 Gestión de Servicios	5
2.1.5 Gestión de servicios médicos	5
2.1.6 Servicios web	5
2.2 Requisitos Funcionales	6
2.3 Requisitos de Datos	12
2.4 Restricciones Semánticas	22
3 Validación cruzada de requisitos	24
3.1 Validación cruzada de requisitos funcionales	24
3.2 Validación cruzada de requisitos de datos	25
3.3 Validación cruzada de restricciones semánticas	27
4 Diagramas	28
4.1 Esquemas Armazón F	28
4.1.1 Esquema de Caja Negra	28
4.1.2 Esquema Armazón F (DFD-0)	28
4.1.3 Esquema Armazón F (DFD-1)	29
4.1.4 Esquema Armazón F (DFD-2)	30
4.2 Esquemas externos	31
4.2.1 Esquemas externos del DFD-0	31
4.2.2 Esquemas externos del DFD-1	32
4.2.3 Contenedores de los Esquemas externos del DFD-2	33
4.2.4 Esquemas externos del DFD-2 servicio	34
4.2.5 Esquemas externos del DFD-2 inventario	35
4.2.6 Esquemas externos del DFD-2 cliente	36
4.2.7 Esquemas externos del DFD-2 profesional	37
4.3 Esquema Armazón D	38
4.3.1 Esquema Armazón D (DER-0)	38
4.3.2 Esquema Armazón D (DER-1)	38
4.3.3 Esquema Armazón D (DER-2)	39
4.3.4 Refinamientos desechados	40
4.3.5 Refinamiento final	44
4.3.6 Paso a tablas	45
4.3.7 Normalización de las tablas	45
5 Diseño de la pantalla principal del sistema	46
6 Herramientas para el desarrollo del sistema	47
6.1 Nubimed	47
6.2 Dinside	48
6.3 Provet Cloud	49
7 Planificación de tareas en el equipo	50
8 Referencias Bibliográficas	51

1 Descripción del sistema

Este sistema de información está desarrollado para ser implementado en una clínica de salud (ya sea una clínica general, un veterinario, una clínica dental, etc.). El sistema se encargará de gestionar y entrelazar la información referente a los clientes de la clínica, los profesionales que trabajan en la misma, los servicios ofrecidos y el control de tienda e inventario.

- **Subsistema Gestor de Clientes:** Encargado de procesar la información del cliente (de dar de alta, baja y la actualización de la información del cliente). Recibirá del exterior la información referente al cliente. Subsistema necesario para proporcionar las funcionalidades de cara al cliente como: consultar catálogo, realizar compra, pedir cita, hacer consulta, avisos...
- **Subsistema Gestor del Profesional:** Encargado de procesar la información del personal profesional de la clínica (trabajadores especialistas en diferentes campos de la salud), dar de alta, baja y la actualización de la información de profesional. Recibirá del exterior la información referente al profesional. Subsistema necesario para proporcionar las funcionalidades al sistema de obtener agenda, responder consulta de cliente, notificar a cliente...
- **Subsistema Gestor del Servicio Web:** Encargado de dar las funcionalidades a nuestro sistema de gestionar consultas/citas hechas por un cliente, consultas sobre un determinado servicio, notificar a clientes, sincronización de la agenda del profesional, consultas del inventario. . . Maneja información referente a los clientes, profesionales, servicios e inventario.
- **Subsistema Gestor de Tienda e Inventario:** Encargado de procesar la información relativa a los productos y a su venta: Consultar inventario de producto, añadir, consultar, modificar y eliminar proveedores, añadir y eliminar productos, pedir producto, reponer stock de producto y registrar ventas. Maneja información referente a los clientes, proveedores e inventario.
- **Subsistema Gestor de Servicios:** Encargado de procesar la información relativa a los servicios que ofrece la clínica: Añadir y eliminar servicio, consultar los profesionales disponibles para un determinado servicio y actualizar el historial clínico. Maneja información referente a los clientes, profesionales, servicio e inventario (ya que en un servicio se pueden usar medicamentos).

2 Análisis de requisitos

2.1 Estructura de subsistemas

2.1.1 Gestión de clientes

RF	1
Nombre	Registrar cliente
RF	2
Nombre	Consultar datos cliente
RF	3
Nombre	Eliminar cliente
RF	4
Nombre	Modificar datos cliente
RF	26
Nombre	Consultar historial cliente

2.1.2 Gestión de Tienda e Inventario

RF	9
Nombre	Consultar inventario de un producto
RF	10
Nombre	Añadir nuevo proveedor
RF	11
Nombre	Consultar datos proveedor
RF	12
Nombre	Modificar proveedor
RF	13
Nombre	Eliminar proveedor
RF	14
Nombre	Añadir nuevo producto
RF	15
Nombre	Eliminar producto
RF	16
Nombre	Registrar compra cliente
RF	17
Nombre	Pedir producto
RF	18
Nombre	Reponer stock producto

2.1.3 Gestión de profesionales

RF	19
Nombre	Registrar profesional
RF	20
Nombre	Eliminar profesional
RF	21
Nombre	Actualizar datos profesional
RF	22
Nombre	Consultar datos profesional
RF	27
Nombre	Actualizar agenda del profesional
RF	28
Nombre	Consultar agenda profesional

2.1.4 Gestión de Servicios

El subsistema Gestor de Servicios está compuesto por los siguientes subsistemas:

- Gestión de servicios médicos
- Servicios web para clientes

2.1.5 Gestión de servicios médicos

RF	7
Nombre	Actualizar historial clínico cliente
RF	23
Nombre	Añadir servicio
RF	24
Nombre	Eliminar servicio
RF	25
Nombre	Asignar profesional a servicio
RF	30
Nombre	Registrar uso producto

2.1.6 Servicios web

RF	5
Nombre	Pedir cita
RF	6
Nombre	Notificar cita a cliente
RF	8
Nombre	Hacer consulta
RF	29
Nombre	Consultar profesionales disponibles

2.2 Requisitos Funcionales

RF	1
Nombre	Registrar cliente
Descripción	Crea nuevo cliente vinculado con sus datos (id,nombre, email, teléfono...)
Entrada	Datos de entrada de nuevo cliente
Información almacenada	Datos de manejo del cliente
Salida	Salida identificador del cliente registrado

RF	2
Nombre	Consultar datos cliente
Descripción	Devuelve la información almacenada acerca de un cliente
Entrada	Entrada Identificador de cliente registrado
Información almacenada	Datos de manejo del cliente
Salida	Datos de salida del cliente

RF	3
Nombre	Eliminar cliente
Descripción	Borra todos los datos vinculados a un cliente
Entrada	Entrada Identificador del cliente
Información almacenada	Datos de manejo del cliente
Salida	

RF	4
Nombre	Modificar datos cliente
Descripción	Cambia la información almacenada de un cliente
Entrada	Entrada Identificador del cliente
Información almacenada	Datos de manejo del cliente
Salida	

RF	5
Nombre	Pedir cita
Descripción	Cliente solicita cita con un profesional
Entrada	Datos de entrada de petición de cita
Información almacenada	Datos de cita
Salida	Confirmación de la cita

RF	6
Nombre	Notificar cita a cliente
Descripción	Envía un aviso al cliente vinculado a la cita
Entrada	Datos de cita
Información almacenada	Datos de cita
Salida	Notificación de cita al cliente

RF	7
Nombre	Actualizar historial clínico cliente
Descripción	Añadir entrada del historial clínico vinculado al identificador del cliente
Entrada	Datos para actualizar historial clínico
Información almacenada	Datos de manejo del historial clínico
Salida	

RF	8
Nombre	Hacer consulta
Descripción	Cliente envía consulta para ser respondida por algún profesional de la clínica
Entrada	Datos de la consulta
Información almacenada	Datos de consulta archivados
Salida	Salida identificador de consulta

RF	9
Nombre	Consultar inventario de un producto
Descripción	Devuelve la información almacenada sobre un producto
Entrada	Identificador del producto
Información almacenada	Información sobre el producto (Incluiría nombre, id, stock, proveedor)
Salida	Información del producto

RF	10
Nombre	Añadir nuevo proveedor
Descripción	Crea nuevo proveedor vinculado con sus datos
Entrada	Datos de entrada del proveedor
Información almacenada	Datos de manejo de proveedor
Salida	Identificador proveedor

RF	11
Nombre	Consultar datos proveedor
Descripción	Devuelve la información almacenada sobre un proveedor
Entrada	Entrada Identificador de proveedor
Información almacenada	Datos de manejo de proveedor
Salida	

RF	12
Nombre	Modificar proveedor
Descripción	Actualiza la información almacenada sobre un proveedor
Entrada	Entrada Identificador de proveedor
Información almacenada	Datos de manejo de proveedor
Salida	Salida Información del producto

RF	13
Nombre	Eliminar proveedor
Descripción	Borra todos los datos vinculados a un proveedor
Entrada	Entrada Identificador del proveedor
Información almacenada	Datos de manejo de proveedor
Salida	

RF	14
Nombre	Añadir nuevo producto
Descripción	Añade un nuevo producto al catálogo de la tienda
Entrada	Datos de entrada de nuevo producto
Información almacenada	Datos de manejo de producto
Salida	

RF	15
Nombre	Eliminar producto
Descripción	Borra todos los datos vinculados a un producto
Entrada	Entrada Identificador de producto
Información almacenada	Información sobre el producto
Salida	

RF	16
Nombre	Registrar compra cliente
Descripción	Añadir una compra de productos por parte de un cliente
Entrada	Datos para generar factura
Información almacenada	Factura almacenada
Salida	Salida de Factura

RF	17
Nombre	Pedir producto
Descripción	Pedir producto al proveedor
Entrada	Identificador del producto, Identificador del proveedor, Cantidad
Información almacenada	Información del pedido
Salida	Salida de Factura

RF	18
Nombre	Reponer stock producto
Descripción	Registra nuevas unidades de un producto
Entrada	Datos de stock
Información almacenada	Cantidad modificada
Salida	

RF	19
Nombre	Registrar profesional
Descripción	Añadir a un profesional al sistema
Entrada	Información entrada del profesional
Información almacenada	Información almacenada del profesional
Salida	Salida identificador del profesional

RF	20
Nombre	Eliminar profesional
Descripción	Borra la información de un profesional del sistema
Entrada	Identificador del profesional
Información almacenada	Información almacenada del profesional
Salida	

RF	21
Nombre	Actualizar datos profesional
Descripción	Renueva la información de un profesional existente en el sistema
Entrada	Información del profesional a modificar
Información almacenada	Información almacenada del profesional
Salida	

RF	22
Nombre	Consultar datos profesional
Descripción	Devuelve la información almacenada sobre un profesional
Entrada	Entrada Identificador del profesional
Información almacenada	Información almacenada del profesional
Salida	Salida Información del profesional

RF	23
Nombre	Añadir servicio
Descripción	Incorporar un nuevo servicio que realiza la clínica
Entrada	Información del servicio
Información almacenada	Datos almacenados del servicio
Salida	Identificador del servicio

RF	24
Nombre	Eliminar servicio
Descripción	Borra toda la información asociada a un servicio
Entrada	Entrada Identificador de servicio
Información almacenada	Datos almacenados del servicio
Salida	

RF	25
Nombre	Asignar profesional a servicio disponible en la clínica
Descripción	Vincular un servicio a un profesional
Entrada	Identificador del servicio e Identificador del profesional
Información almacenada	Información del servicio e Identificador del profesional
Salida	

RF	26
Nombre	Consultar historial cliente
Descripción	Obtener el historial de servicios clínicos del cliente
Entrada	Identificador del cliente y del profesional
Información almacenada	Historial del cliente almacenado
Salida	Salida historial del cliente

RF	27
Nombre	Actualizar agenda del profesional
Descripción	Cada profesional tendrá vinculada una agenda la cual se actualizará a medida que lleguen citas de servicios por parte de un cliente.
Entrada	Datos para actualizar la agenda de un profesional
Información almacenada	Entrada en Agenda vinculada a profesional
Salida	

RF	28
Nombre	Consultar agenda profesional
Descripción	Obtener la agenda de un profesional
Entrada	Identificador del profesional
Información almacenada	Agenda del profesional
Salida	Lista de entradas en agenda

RF	29
Nombre	Consultar profesionales disponibles
Descripción	Busca todos los profesionales encargados de un servicio que estén disponibles para una determinada fecha y hora
Entrada	Identificador del servicio, fecha y hora
Información almacenada	Agendas asignadas a los profesionales encargados del servicio
Salida	Identificadores de profesionales disponibles

RF	30
Nombre	Registrar uso producto
Descripción	Registrar uso de producto en un servicio
Entrada	Información del producto requerido
Información almacenada	Información del producto requerida almacenada
Salida	

2.3 Requisitos de Datos

RD	1
Nombre	Datos de entrada de nuevo cliente
Descripción	Información relativa al nuevo cliente
Contenido	DNI, Nombre, Apellidos, Fecha de nacimiento, Teléfono, Dirección, Dependencia

RD	2
Nombre	Datos de manejo del cliente
Descripción	Información relativa al cliente registrado
Contenido	Identificador del cliente, Nombre, Apellidos, Fecha de nacimiento, Teléfono, Dirección, Historial clínico, Dependencia

RD	3
Nombre	Salida Identificador del cliente registrado
Descripción	Identificador asignado a un cliente registrado
Contenido	Identificador del cliente

RD	4
Nombre	Entrada Identificador de cliente registrado
Descripción	Identificador asignado a un cliente registrado
Contenido	Identificador del cliente

RD	5
Nombre	Datos de salida del cliente
Descripción	Información relativa al cliente registrado
Contenido	Identificador del cliente, Identificador, Nombre, Apellidos, Fecha de nacimiento, Teléfono, Dirección, Historial clínico, Dependencia

RD	6
Nombre	Entrada Identificador del cliente
Descripción	Identificador asignado a un cliente registrado
Contenido	Identificador del cliente

RD	7
Nombre	Entrada Identificador del cliente
Descripción	Identificador asignado a un cliente registrado
Contenido	Identificador del cliente

RD	8
Nombre	Datos de entrada de petición de cita
Descripción	Información necesaria para que un cliente pida una cita
Contenido	Identificador del cliente, fecha, hora, servicio de la cita

RD	9
Nombre	Datos de cita
Descripción	Información necesaria para solicitar una cita
Contenido	Fecha, hora, Identificador de cliente asignado, servicio de la cita

RD	10
Nombre	Confirmación de cita al cliente
Descripción	Envío de un mensaje para confirmar cita
Contenido	Identificador de cita, fecha, hora, Identificador de cliente, servicio de la cita

RD	11
Nombre	Datos de cita
Descripción	Información relativa a una cita
Contenido	Identificador de cita, fecha, hora, Identificador de cliente, servicio de la cita

RD	12
Nombre	Notificación de cita a cliente
Descripción	Mensaje enviado al cliente para recordar cita
Contenido	Fecha y hora de la cita vinculada al identificador del profesional

RD	13
Nombre	Datos para actualizar historial clínico
Descripción	Información de un servicio a añadir en el historial de un cliente
Contenido	Identificador del cliente, Información del servicio

RD	14
Nombre	Datos de manejo del historial clínico
Descripción	Datos de un servicio almacenados en una nueva entrada del historial clínico de un cliente
Contenido	Información del servicio, Entrada en historial clínico

RD	15
Nombre	Datos de la consulta
Descripción	Consulta que un cliente realiza
Contenido	Identificador del cliente, consulta

RD	16
Nombre	Datos de consulta archivados
Descripción	Datos de la consulta del cliente archivados a una fecha
Contenido	Identificador de consulta asignada al id del cliente en la fecha que la envió

RD	17
Nombre	Salida identificador de consulta
Descripción	Identificador asignado a una consulta realizada por un cliente
Contenido	Identificador de consulta

RD	18
Nombre	Entrada Identificador del producto
Descripción	Identificador asignado a un producto concreto
Contenido	Identificador del producto

RD	19
Nombre	Información sobre el producto
Descripción	Información relativa a un producto concreto
Contenido	Nombre, Identificador del producto, stock, proveedor asociado

RD	20
Nombre	Salida Identificador del producto
Descripción	Identificador asignado a un producto concreto
Contenido	Identificador del producto

RD	21
Nombre	Datos de entrada del proveedor
Descripción	Información relativa al proveedor
Contenido	CIF de la empresa, nombre proveedor, email proveedor, teléfono proveedor.

RD	22
Nombre	Datos de manejo de proveedor
Descripción	Información relativa al proveedor almacenada en el sistema
Contenido	Identificador proveedor, nombre proveedor, email proveedor, teléfono proveedor.

RD	23
Nombre	Salida Identificador del proveedor registrado
Descripción	Identificador asignado a un proveedor registrado
Contenido	Identificador proveedor

RD	24
Nombre	Entrada Identificador del proveedor
Descripción	Identificador asignado a un proveedor
Contenido	Identificador del proveedor

RD	25
Nombre	Datos asociación Servicio-Profesional
Descripción	Asocia un Servicio y un Profesional
Contenido	Identificador Servicio, Identificador Profesional

RD	26
Nombre	Salida Información del producto
Descripción	Salida de datos almacenados en el sistema relativos al producto
Contenido	Identificador de producto, nombre de producto, stock actual, proveedor asociado

RD	27
Nombre	Entrada Identificador del proveedor
Descripción	Identificador asignado a un proveedor
Contenido	Identificador del proveedor

RD	28
Nombre	Datos de entrada de nuevo producto
Descripción	Información relativa a un nuevo producto
Contenido	Código de producto, nombre de producto, stock inicial, proveedor asociado

RD	29
Nombre	Datos de manejo de producto
Descripción	Datos almacenados en el sistema relativos al producto
Contenido	Identificador de producto, nombre de producto, stock actual, proveedor asociado

RD	30
Nombre	Entrada Identificador de producto
Descripción	Identificador asignado a un producto
Contenido	Identificador de producto

RD	31
Nombre	Datos para generar factura
Descripción	Datos necesarios para generar una factura válida
Contenido	Lista de identificadores de productos, identificador de cliente

RD	32
Nombre	Factura almacenada
Descripción	Factura almacenada
Contenido	Lista de identificadores de productos, identificador de cliente, identificador de factura, precio

RD	33
Nombre	Salida de factura
Descripción	Obtener la factura
Contenido	Lista de identificadores de productos, identificador de cliente, identificador de factura, precio

RD	34
Nombre	Información para realizar un pedido
Descripción	Información necesaria para realizar un pedido a un proveedor
Contenido	Identificador del producto, Identificador del proveedor, Cantidad

RD	35
Nombre	Información del pedido
Descripción	Información relativa al pedido
Contenido	Identificador del producto, Identificador del proveedor, Cantidad, fecha de entrega

RD	36
Nombre	Salida de factura
Descripción	Obtener la factura
Contenido	Lista de identificadores de productos, identificador de cliente, identificador de factura, precio

RD	37
Nombre	Datos de stock
Descripción	Identifica los datos del stock a añadir, proporcionando una cantidad para un determinado producto
Contenido	Identificador de producto, cantidad a añadir

RD	38
Nombre	Cantidad modificada
Descripción	Se añade la cantidad repuesta a la que había inicialmente
Contenido	Nueva cantidad

RD	39
Nombre	Información entrada del profesional
Descripción	Formulario con los datos del profesional a introducir en el sistema
Contenido	Información del profesional

RD	40
Nombre	Información almacenada del profesional
Descripción	Vincula los diferentes datos referentes a un profesional
Contenido	Información del profesional(nombre, telef. . .), Agenda del profesional, Identificador del profesional

RD	41
Nombre	Salida identificador del profesional
Descripción	Identificador asignado al profesional
Contenido	Identificador del profesional

RD	42
Nombre	Entrada Identificador del profesional
Descripción	Identificador asignado a un profesional
Contenido	Identificador de profesional

RD	43
Nombre	Información del profesional a modificar
Descripción	Información del personal que se va a actualizar
Contenido	Identificador del profesional, datos a modificar

RD	44
Nombre	Entrada Identificador del profesional
Descripción	Identificador asignado al profesional
Contenido	Identificador del profesional

RD	45
Nombre	Salida Información del profesional
Descripción	Salida de la información almacenada sobre el profesional
Contenido	Información del profesional(nombre, telef...), Agenda del profesional, Identificador del profesional

RD	46
Nombre	Información del servicio
Descripción	En qué se basa el servicio ofrecido
Contenido	Especificaciones del servicio

RD	47
Nombre	Datos almacenados del servicio
Descripción	Información acerca del servicio asociados a un identificador del servicio
Contenido	Datos del servicio e identificador del servicio

RD	48
Nombre	Salida identificador del servicio
Descripción	Identificador asignado al servicio
Contenido	Identificador del servicio

RD	49
Nombre	Entrada Identificador de servicio
Descripción	Identificador asignado a un servicio
Contenido	Identificador de servicio

RD	50
Nombre	Identificadores de servicio y de profesional
Descripción	Permite identificar al servicio y al profesional
Contenido	Identificador del servicio, Identificador del profesional

RD	51
Nombre	Información del servicio y del profesional
Descripción	Datos relativos al servicio y al profesional, incluyendo fecha y hora
Contenido	Información del servicio, fecha, hora, información del profesional

RD	51
Nombre	Información del servicio y del profesional
Descripción	Datos relativos al servicio y al profesional, incluyendo fecha y hora
Contenido	Información del servicio, fecha, hora, información del profesional

RD	52
Nombre	Identificador del cliente y del profesional
Descripción	A través de estos dos identificadores podemos dar con el identificador del servicio
Contenido	Identificador del cliente, Identificador del profesional (este está asociado a un identificador de un servicio)

RD	53
Nombre	Historial del cliente almacenado
Descripción	Almacena todos los servicios recibidos por parte de un cliente ordenados por fecha
Contenido	Entradas de servicios en una fecha dada

RD	54
Nombre	Salida historial del cliente
Descripción	Almacena todos los servicios recibidos por parte de un cliente ordenados por fecha
Contenido	Entradas de servicios en una fecha dada

RD	55
Nombre	Datos para actualizar la agenda de un profesional
Descripción	Datos que permiten actualizar la agenda de un profesional
Contenido	Fecha, hora, servicio e Identificador del profesional

RD	56
Nombre	Entrada en Agenda vinculada a profesional
Descripción	Almacena una nueva entrada en la agenda del profesional
Contenido	Agenda actualizada con la nueva entrada

RD	57
Nombre	Entrada Identificador del profesional
Descripción	Identificador asignado a un profesional
Contenido	Identificador de profesional

RD	58
Nombre	Agenda del profesional
Descripción	Agenda asignada a un profesional
Contenido	Entradas por cada servicio asignado al profesional

RD	59
Nombre	Lista de entradas en agenda
Descripción	Salida de todas las entradas que tiene la agenda asignada a un profesional
Contenido	Entradas por cada servicio asignado al profesional

RD	60
Nombre	Fecha, hora y servicio
Descripción	Comprueba si hay algún profesional vinculado a un servicio en esa fecha y hora
Contenido	Identificador del servicio, fecha y hora

RD	61
Nombre	Agendas asignadas a los profesionales encargados del servicio
Descripción	Comprueba en cada agenda del profesional encargados de ese servicio solicitado si esa fecha/hora esta libre
Contenido	Entradas libres en la agenda

RD	62
Nombre	Identificadores de profesionales disponibles
Descripción	Lista de los identificadores de los profesionales disponibles
Contenido	Identificadores de los profesionales disponibles

RD	63
Nombre	Datos de manejo del cliente
Descripción	Información relativa al cliente registrado
Contenido	Identificador del cliente, Nombre, Apellidos, Fecha de nacimiento, Teléfono, Dirección, Historial clínico, Dependencia

RD	64
Nombre	Datos de manejo del cliente
Descripción	Información relativa al cliente registrado
Contenido	Identificador del cliente, Nombre, Apellidos, Fecha de nacimiento, Teléfono, Dirección, Historial clínico, Dependencia

RD	65
Nombre	Datos de manejo del cliente
Descripción	Información relativa al cliente registrado
Contenido	Identificador del cliente, Nombre, Apellidos, Fecha de nacimiento, Teléfono, Dirección, Historial clínico, Dependencia

RD	66
Nombre	Datos de cita
Descripción	Información necesaria para solicitar una cita
Contenido	Fecha, hora, Identificador de cliente asignado, servicio de la cita

RD	67
Nombre	Datos de manejo de proveedor
Descripción	Información relativa al proveedor almacenada en el sistema
Contenido	Identificador proveedor, nombre proveedor, email proveedor, teléfono proveedor.

RD	68
Nombre	Datos de manejo de proveedor
Descripción	Información relativa al proveedor almacenada en el sistema
Contenido	Identificador proveedor, nombre proveedor, email proveedor, teléfono proveedor.

RD	69
Nombre	Datos de manejo de proveedor
Descripción	Información relativa al proveedor almacenada en el sistema
Contenido	Identificador proveedor, nombre proveedor, email proveedor, teléfono proveedor.

RD	70
Nombre	Datos de manejo de producto
Descripción	Datos almacenados en el sistema relativos al producto
Contenido	Identificador de producto, nombre de producto, stock actual, proveedor asociado

RD	71
Nombre	Información almacenada del profesional
Descripción	Vincula los diferentes datos referentes a un profesional
Contenido	Información del profesional(nombre, teléfono...), Agenda del profesional, Identificador del profesional

RD	72
Nombre	Información almacenada del profesional
Descripción	Vincula los diferentes datos referentes a un profesional
Contenido	Información del profesional(nombre, teléfono...), Agenda del profesional, Identificador del profesional

RD	73
Nombre	Información almacenada del profesional
Descripción	Vincula los diferentes datos referentes a un profesional
Contenido	Información del profesional(nombre, teléfono...), Agenda del profesional, Identificador del profesional

RD	74
Nombre	Datos almacenados del servicio
Descripción	Información acerca del servicio asociados a un identificador del servicio
Contenido	Datos del servicio e identificador del servicio

RD	75
Nombre	Información del producto requerido
Descripción	El Identificador del producto que se requiere y la cantidad necesaria
Contenido	Identificador del producto y cantidad

RD	76
Nombre	Datos almacenados del servicio
Descripción	El Identificador del producto que se requiere y la cantidad necesaria
Contenido	Identificador del producto, Cantidad de producto

Relación entre los RD y la información que maneja el esquema de caja negra:

- **Info. cliente** (Entrada): Se refiere a los datos de entrada de un cliente, como su nombre y apellidos, teléfono, identificador, email, historial, etc.
- **Salida cliente** (Salida): Se refiere a los datos de salida que puede tener un cliente, como su identificador, una factura, datos de una cita, notificaciones, historial.
- **Info. profesional** (Entrada): Se refiere a los datos de entrada de un profesional, como su nombre y apellidos, teléfono, identificador, email...
- **Salida profesional** (Salida): Se refiere a los datos de salida que puede tener un profesional, como su agenda, información de un cliente, identificador, etc.
- **Info. servicios** (Entrada): Se refiere a los datos de entrada de un servicio.
- **Info. proveedor** (Entrada): Se refiere a los datos de entrada de un proveedor: Datos del proveedor (dirección, teléfono, email...), información de los productos y factura del proveedor.
- **Pedido** (Salida): Desde el sistema se pueden realizar pedidos al proveedor indicado, por tanto el proveedor recibirá toda la información relativa al pedido (productos y cantidad).

2.4 Restricciones Semánticas

RS	1
Nombre	Pedido de 1 o más productos
Descripción	El total de productos encargados a un proveedor no puede ser menor a 1
RF	Pedir producto al proveedor (RF17)
RDs	Información para realizar un pedido (RD34)

RS	2
Nombre	Pacientes dependientes
Descripción	Si un cliente es menor de edad o una persona dependiente (o mascota) necesita tener asignado un tutor o responsable
RF	Registrar cliente (RF1)
RDs	Datos de entrada de nuevo cliente (RD1)

RS	3
Nombre	Suficiente stock para venta
Descripción	Para poder realizar una venta de un producto, la cantidad de artículos de dicho producto en stock debe ser siempre mayor que el número de artículos del mismo que pueda comprar un cliente
RF	Registrar compra cliente (RF16)
RDs	Datos para generar factura (RD31), Factura almacenada (RD32)

RS	4
Nombre	Añadir stock a nuevo producto
Descripción	La cantidad de articulos no puede ser menor a 0 al añadir un producto
RF	Añadir producto (RF14)
RDs	Datos de entrada de nuevo producto (RD28)

RS	5
Nombre	Renovar stock de producto existente
Descripción	La cantidad de artículos a reponer en stock no puede ser menor o igual a 0
RF	Reponer stock producto (RF18)
RDs	Datos de entrada de nuevo producto (RD37)

RS	6
Nombre	Solapamiento de servicios
Descripción	No se puede asignar un servicio a un profesional si se solapa con otro
RF	Asignar profesional a servicio (RF25)
RDs	Identificadores del servicio y del profesional (RD50), Información del servicio y del profesional (RD51)

RS	7
Nombre	Acceso denegado al historial
Descripción	Prohíbe el acceso a profesional externo al ámbito sanitario
RF	Consultar historial cliente (RF26)
RDs	Historial del cliente almacenado (RD52)

RS	8
Nombre	Suficiente stock para uso
Descripción	Para usar un producto en un servicio, la cantidad de artículos de dicho producto en stock debe ser siempre mayor que el número de artículos del mismo que se requieran
RF	Registrar uso producto (RF30)
RDs	Datos para generar factura (RD31)

3 Validación cruzada de requisitos

3.1 Validación cruzada de requisitos funcionales

Requisitos (RF)	Entrada (RD)	Almacenamiento (RD)	Salida (RD)
RF1	RD1	RD2	RD3
RF2	RD4	RD63	RD5
RF3	RD6	RD64	-
RF4	RD7	RD65	-
RF5	RD8	RD9	RD10
RF6	RD11	RD66	RD12
RF7	RD13	RD14	-
RF8	RD15	RD16	RD17
RF9	RD18	RD19	RD20
RF10	RD21	RD22	RD23
RF11	RD24	RD67	-
RF12	RD25	RD68	RD26
RF13	RD27	RD69	-
RF14	RD28	RD29	-
RF15	RD30	RD70	-
RF16	RD31	RD32	RD33
RF17	RD34	RD35	RD36
RF18	RD37	RD38	-
RF19	RD39	RD40	RD41
RF20	RD42	RD71	-
RF21	RD43	RD72	-
RF22	RD44	RD73	RD45
RF23	RD46	RD47	RD48
RF24	RD49	RD74	-
RF25	RD50	RD51	-
RF26	RD52	RD53	RD54
RF27	RD55	RD56	-
RF28	RD57	RD58	RD59
RF29	RD60	RD61	RD62
RF30	RD75	RD76	-

3.2 Validación cruzada de requisitos de datos

Requisitos (RD)	Entrada (RF)	Almacenamiento (RF)	Salida (RF)
RD1	RF1	-	-
RD2	-	RF1	-
RD3	-	-	RF1
RD4	RF2	-	-
RD5	-	-	RF2
RD6	RF3	-	-
RD7	RF4	-	-
RD8	RF5	-	-
RD9	-	RF5	-
RD10	-	-	RF5
RD11	RF6	-	-
RD12	-	-	RF6
RD13	RF7	-	-
RD14	-	RF7	-
RD15	RF8	-	-
RD16	-	RF8	-
RD17	-	-	RF8
RD18	RF9	-	-
RD19	-	RF9	-
RD20	-	-	RF9
RD21	RF10	-	-
RD22	-	RF10	-
RD23	-	-	RF10
RD24	RF11	-	-
RD25	RF12	-	-
RD26	-	-	RF12
RD27	RF13	-	-
RD28	RF14	-	-
RD29	-	RF14	-
RD30	RF15	-	-
RD31	RF16	-	-
RD32	-	RF16	-
RD33	-	-	RF16
RD34	RF17	-	-
RD35	-	RF17	-
RD36	-	-	RF17
RD37	RF18	-	-
RD38	-	RF18	-
RD39	RF19	-	-
RD40	-	RF19	-
RD41	-	-	RF19
RD42	RF20	-	-
RD43	RF21	-	-
RD44	RF22	-	-
RD45	-	-	RF22

Requisitos (RD)	Entrada (RF)	Almacenamiento (RF)	Salida (RF)
RD46	RF23	-	-
RD47	-	RF23	-
RD48	-	-	RF23
RD49	RF24	-	-
RD50	RF25	-	-
RD51	-	RF25	-
RD52	RF26	-	-
RD53	-	RF26	-
RD54	-	-	RF26
RD55	RF27	-	-
RD56	-	RF27	-
RD57	RF28	-	-
RD58	-	RF28	-
RD59	-	-	RF28
RD60	RF29	-	-
RD61	-	RF29	-
RD62	-	-	RF29
RD63	-	RF2	-
RD64	-	RF3	-
RD65	-	RF4	-
RD66	-	RF6	-
RD67	-	RF11	-
RD68	-	RF12	-
RD69	-	RF13	-
RD70	-	RF15	-
RD71	-	RF20	-
RD72	-	RF21	-
RD73	-	RF22	-
RD74	-	RF24	-
RD75	RF30	-	-
RD76	-	RF30	-

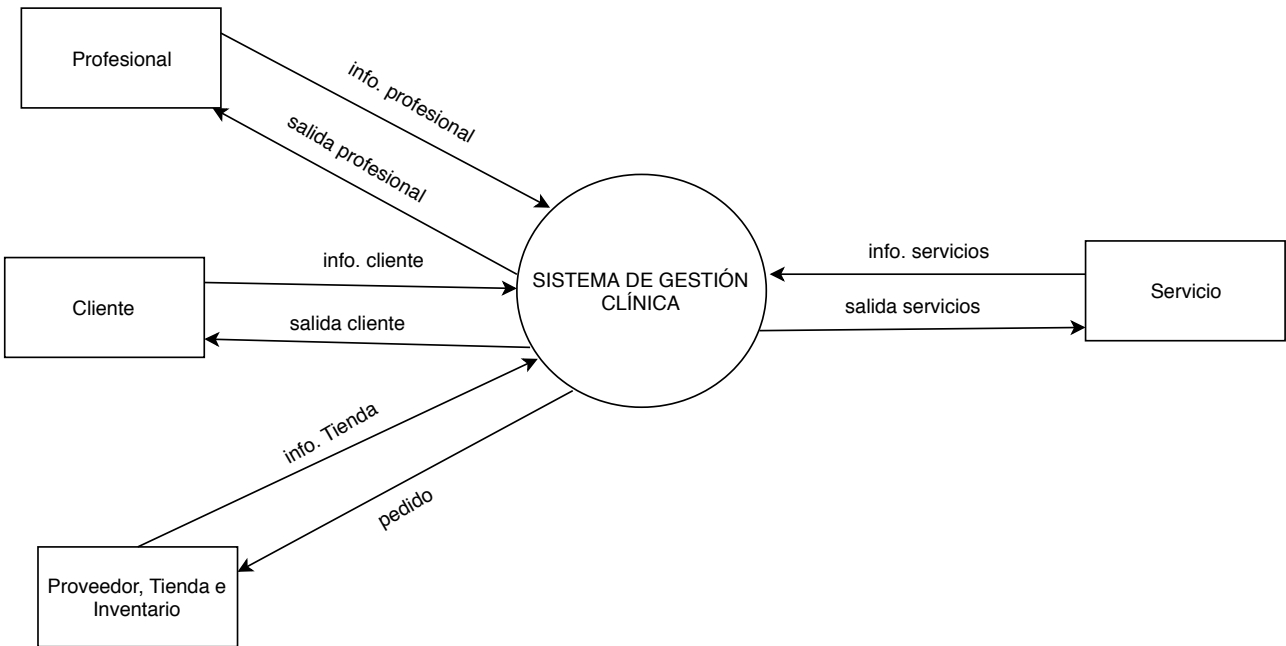
3.3 Validación cruzada de restricciones semánticas

Restricciones semánticas (RS)	Requisitos Funcionales (RF)	Requisitos de datos (RD)
RS1	RF17	RD34
RS2	RF1	RD1
RS3	RF16	RD31
RS3	RF16	RD32
RS4	RF14	RD28
RS5	RF18	RD37
RS6	RF25	RD50
RS6	RF25	RD51
RS7	RF26	RD52
RS8	RF30	RD75

4 Diagramas

4.1 Esquemas Armazón F

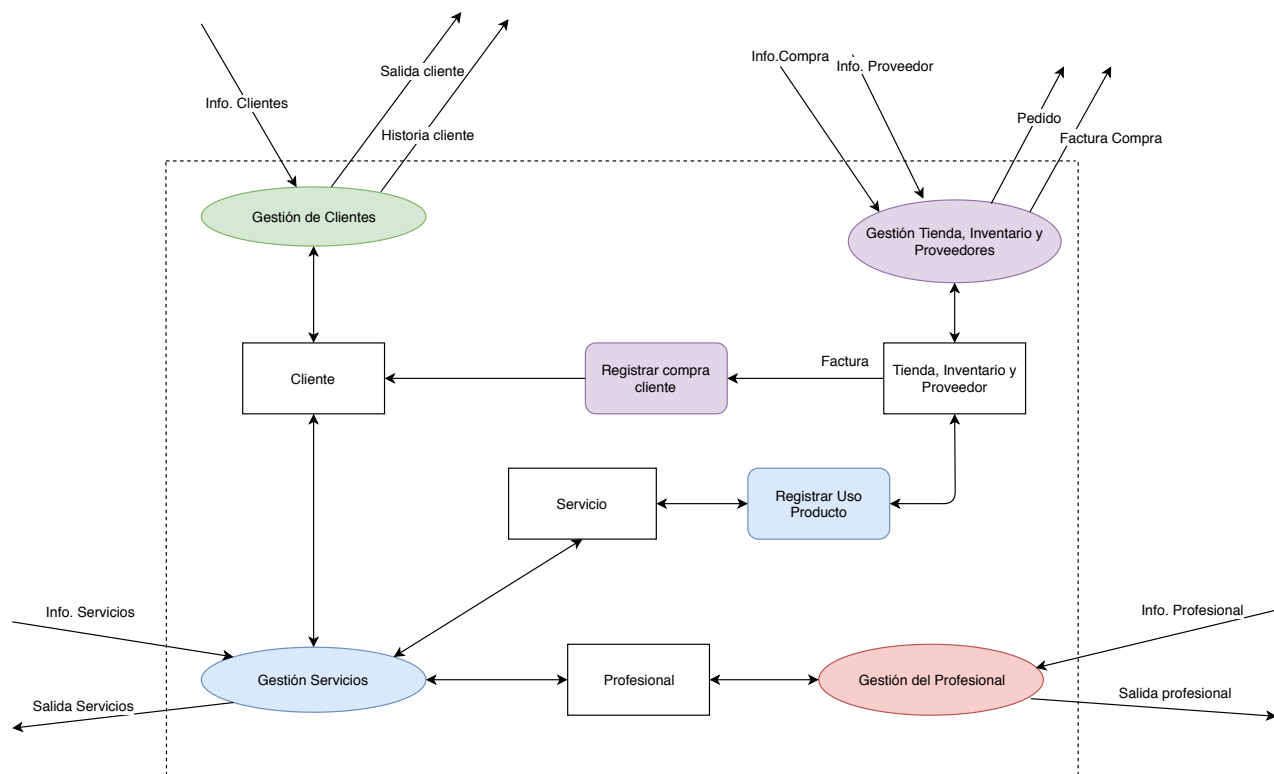
4.1.1 Esquema de Caja Negra



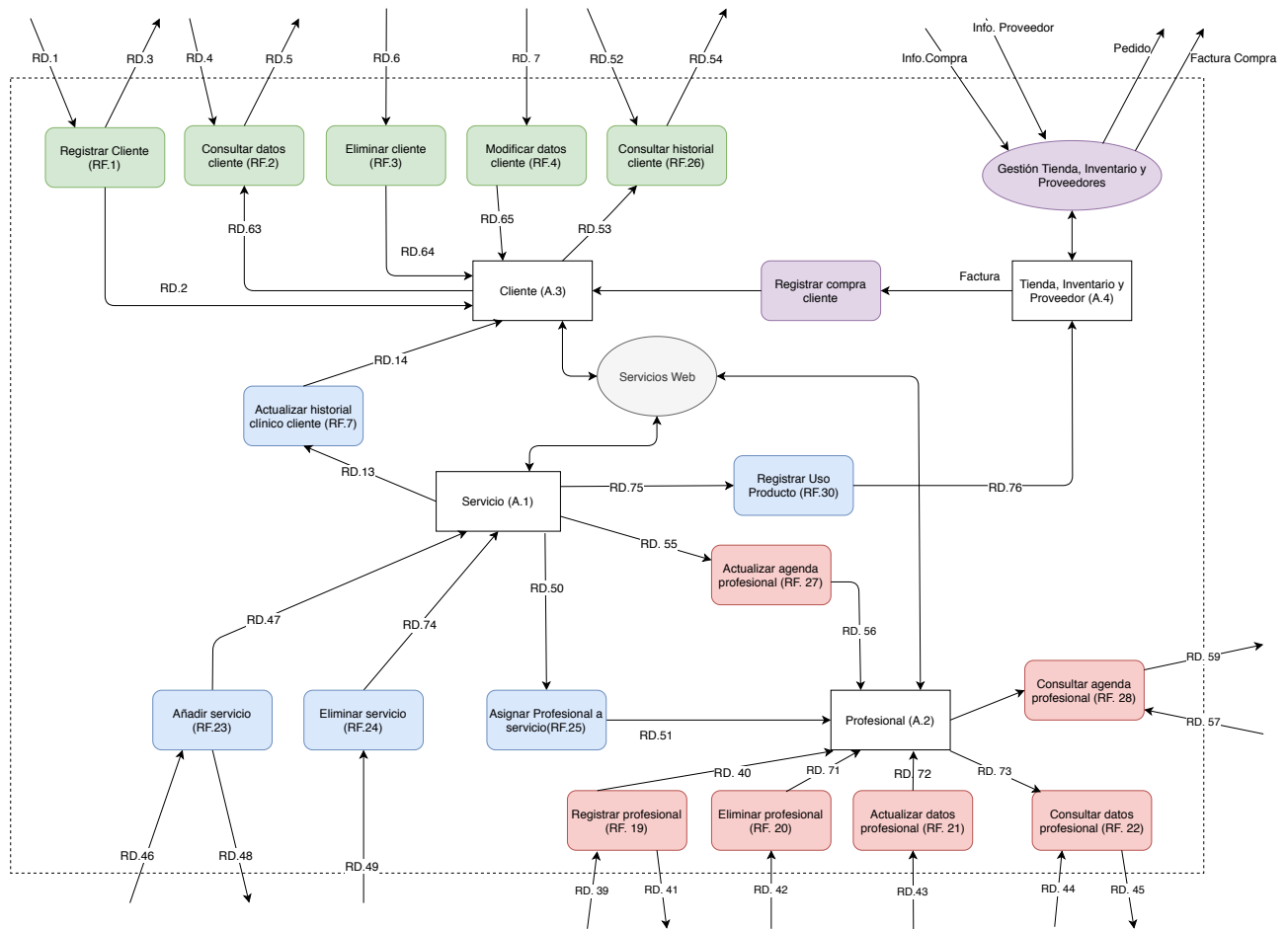
4.1.2 Esquema Armazón F (DFD-0)



4.1.3 Esquema Armazón F (DFD-1)

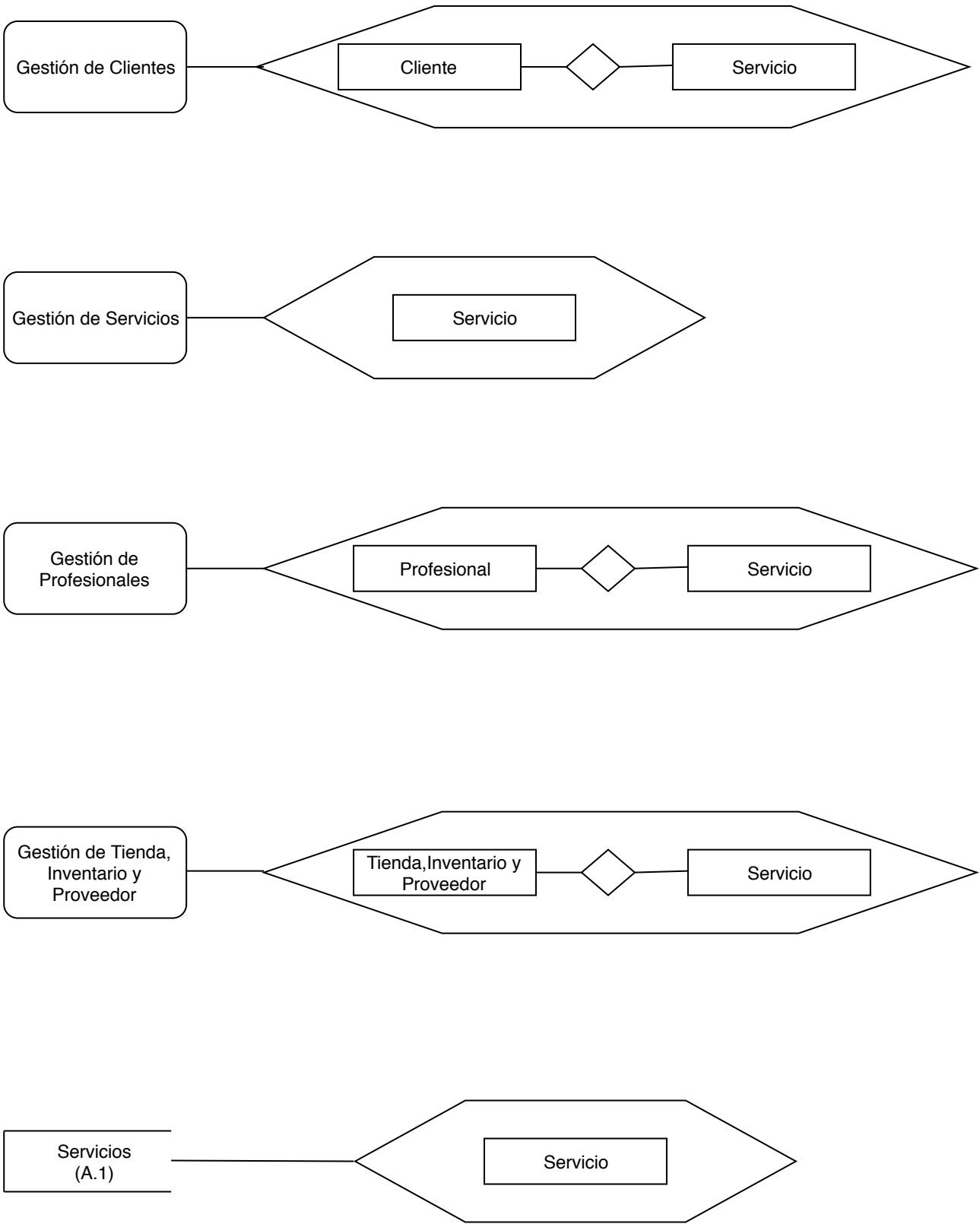


4.1.4 Esquema Armazón F (DFD-2)

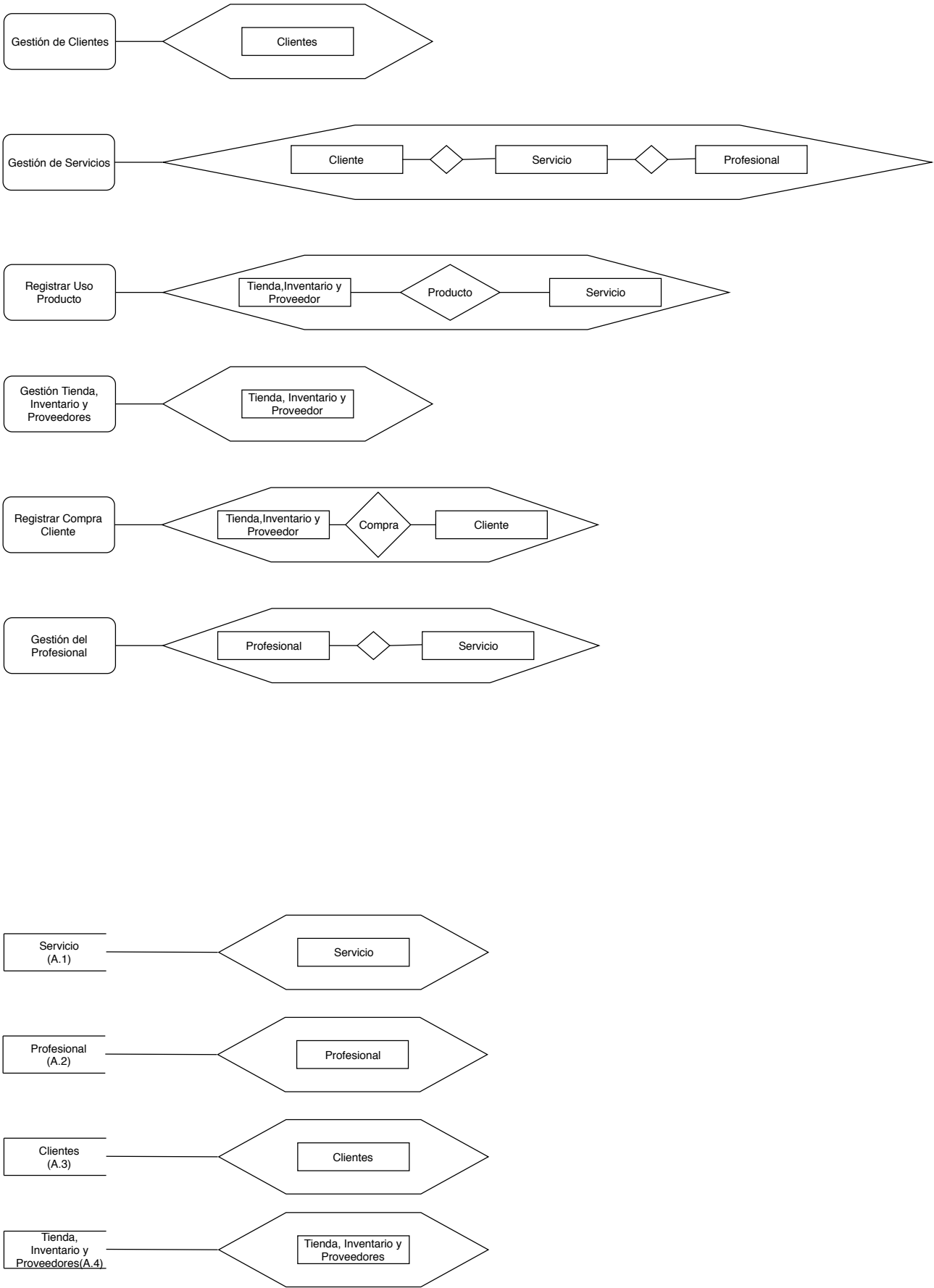


4.2 Esquemas externos

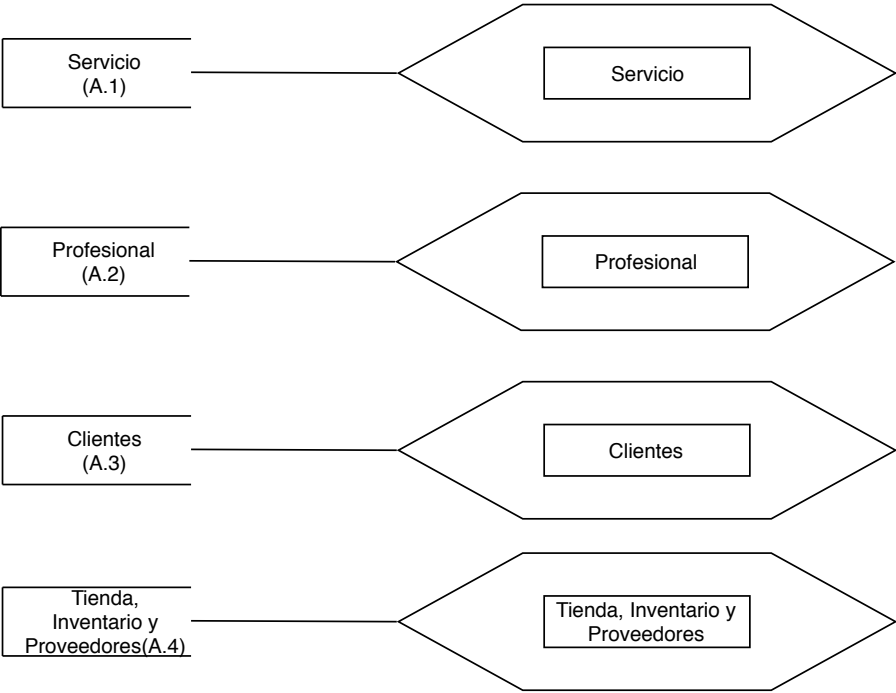
4.2.1 Esquemas externos del DFD-0



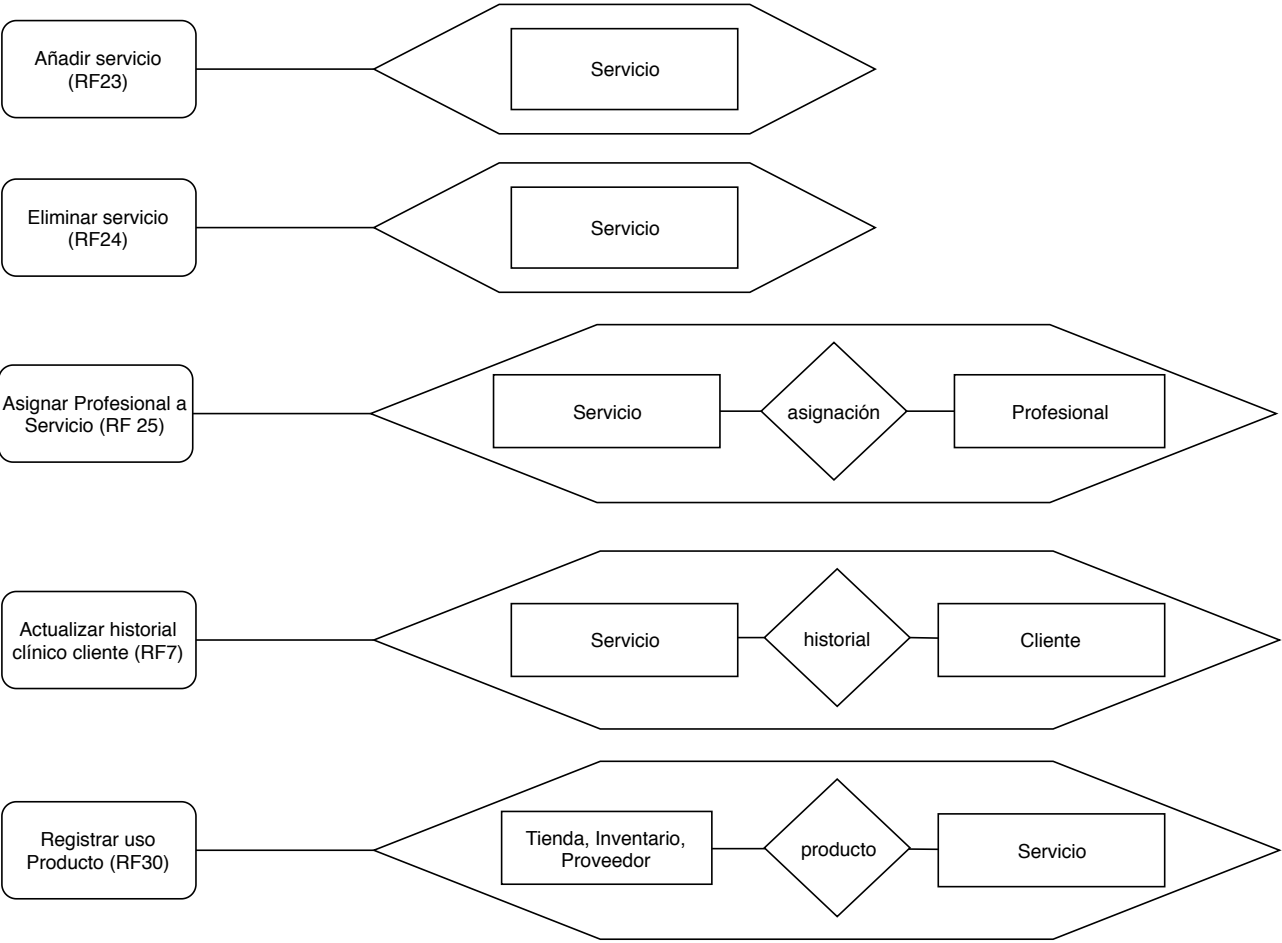
4.2.2 Esquemas externos del DFD-1



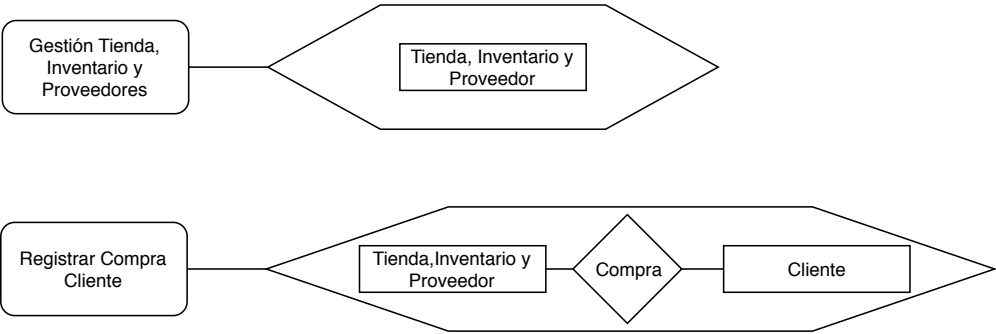
4.2.3 Contenedores de los Esquemas externos del DFD-2



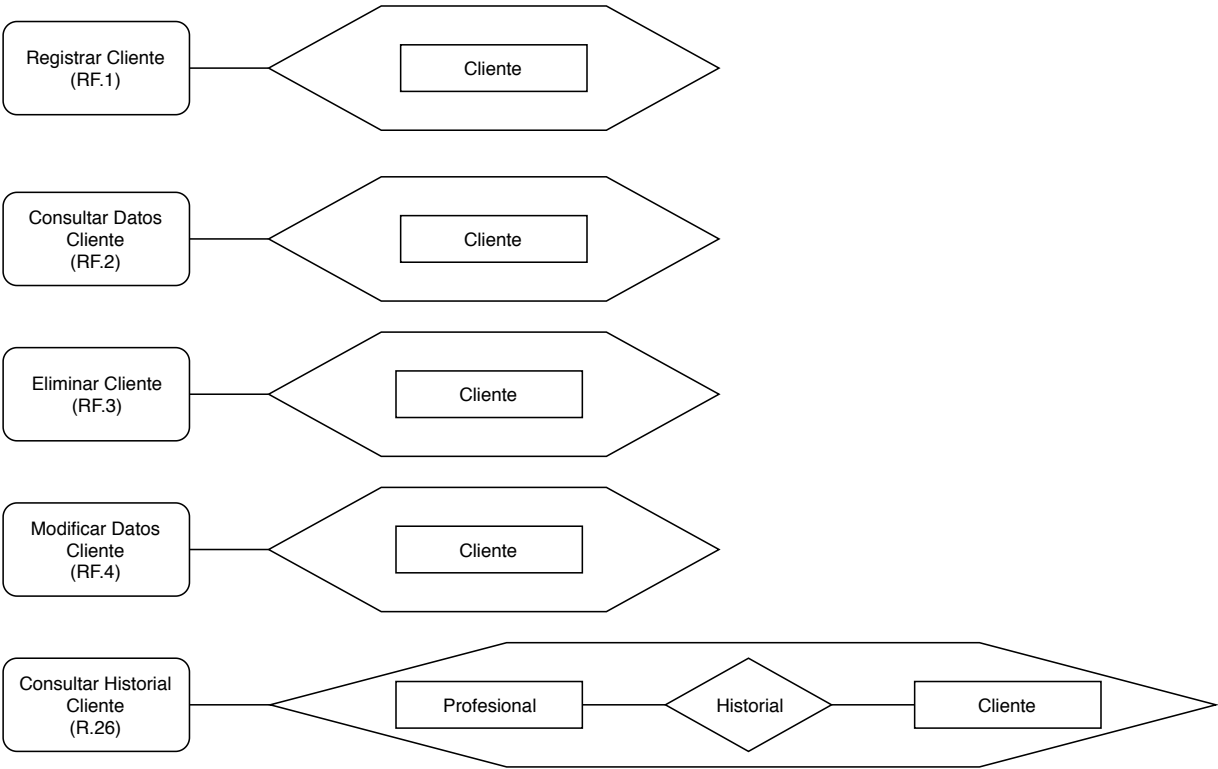
4.2.4 Esquemas externos del DFD-2 servicio



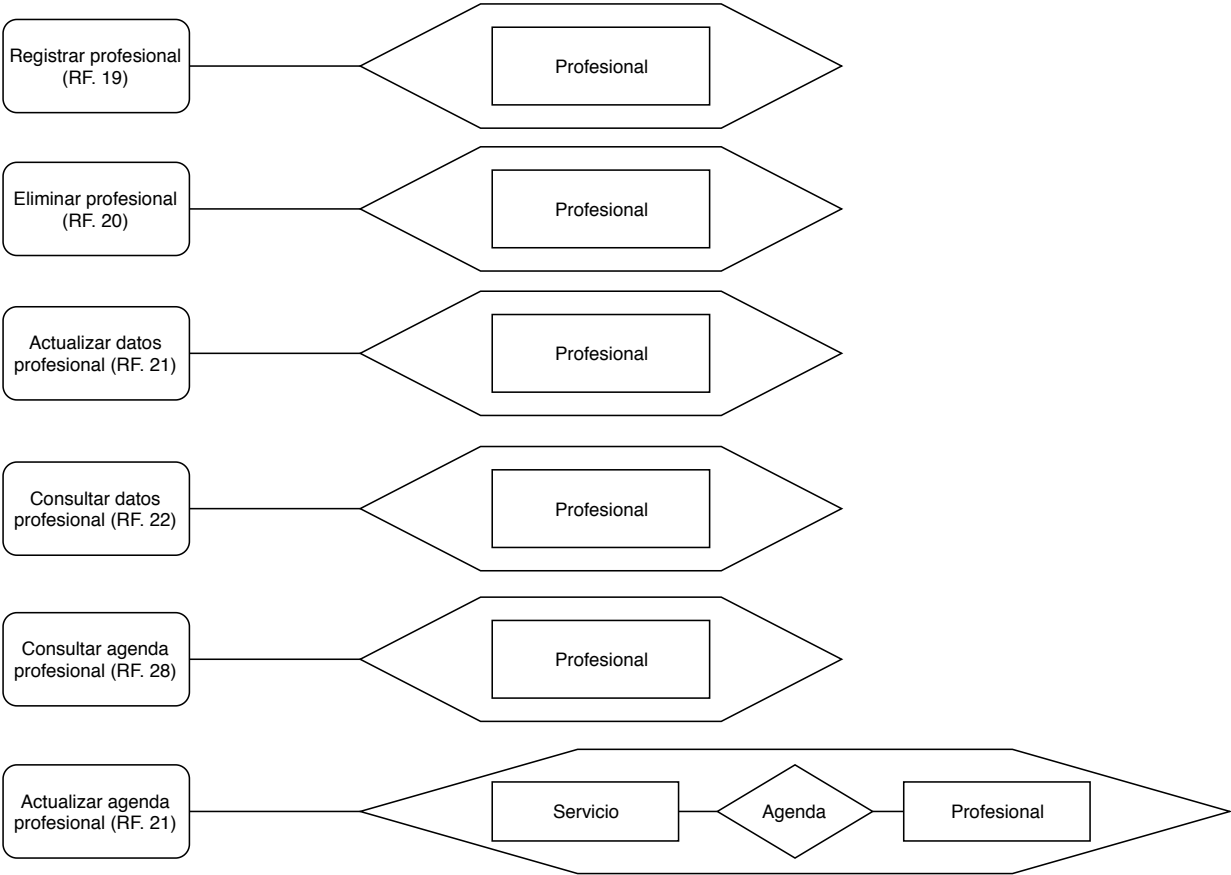
4.2.5 Esquemas externos del DFD-2 inventario



4.2.6 Esquemas externos del DFD-2 cliente

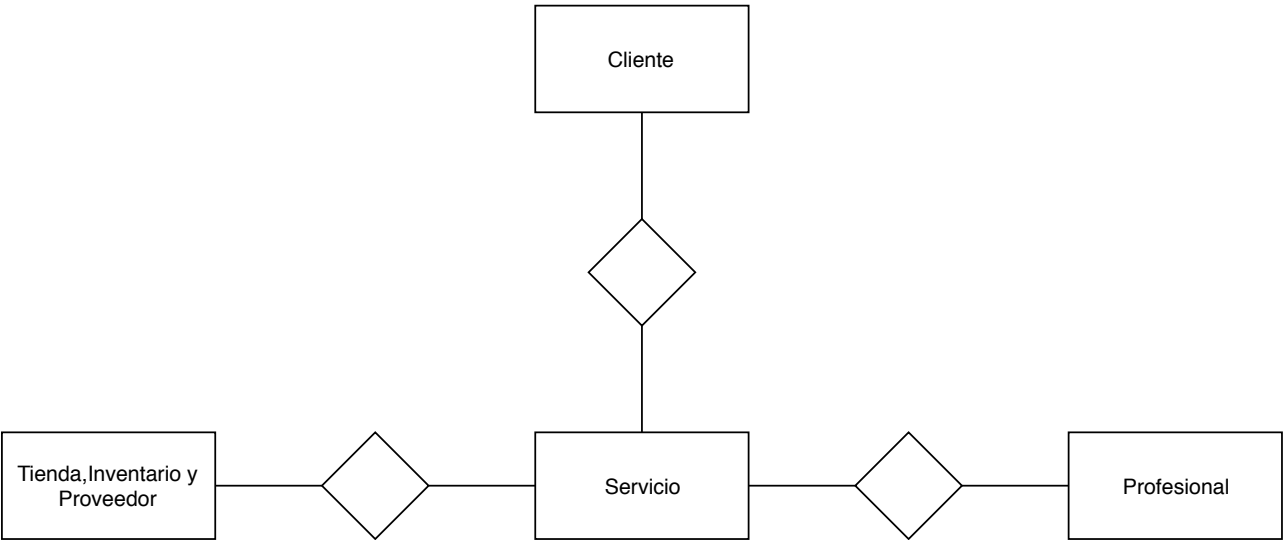


4.2.7 Esquemas externos del DFD-2 profesional

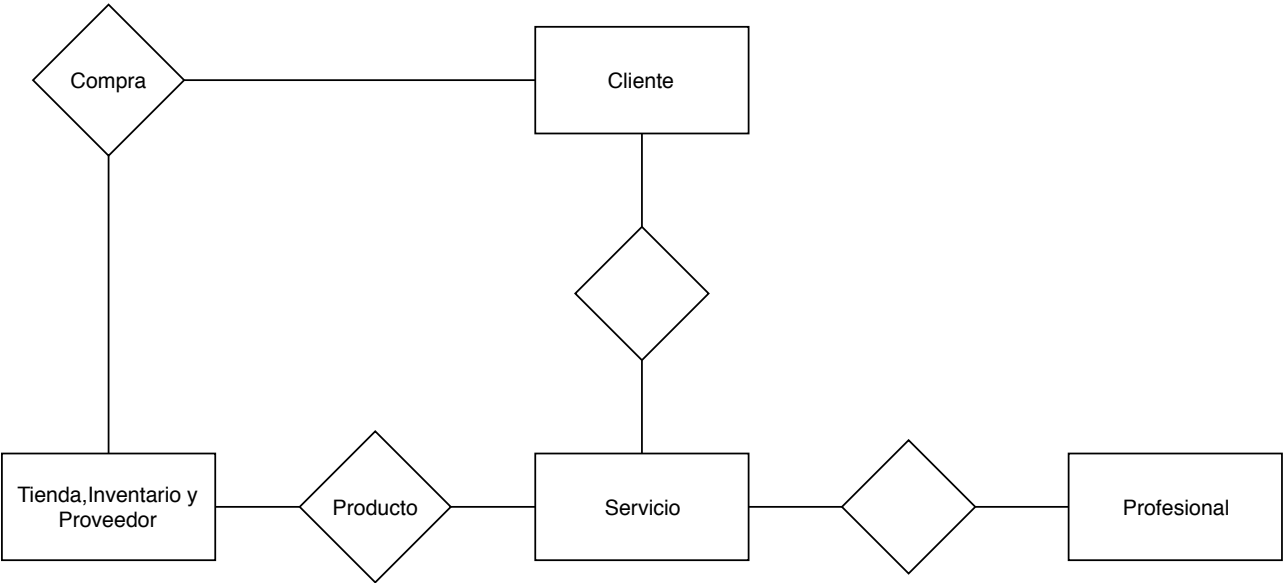


4.3 Esquema Armazón D

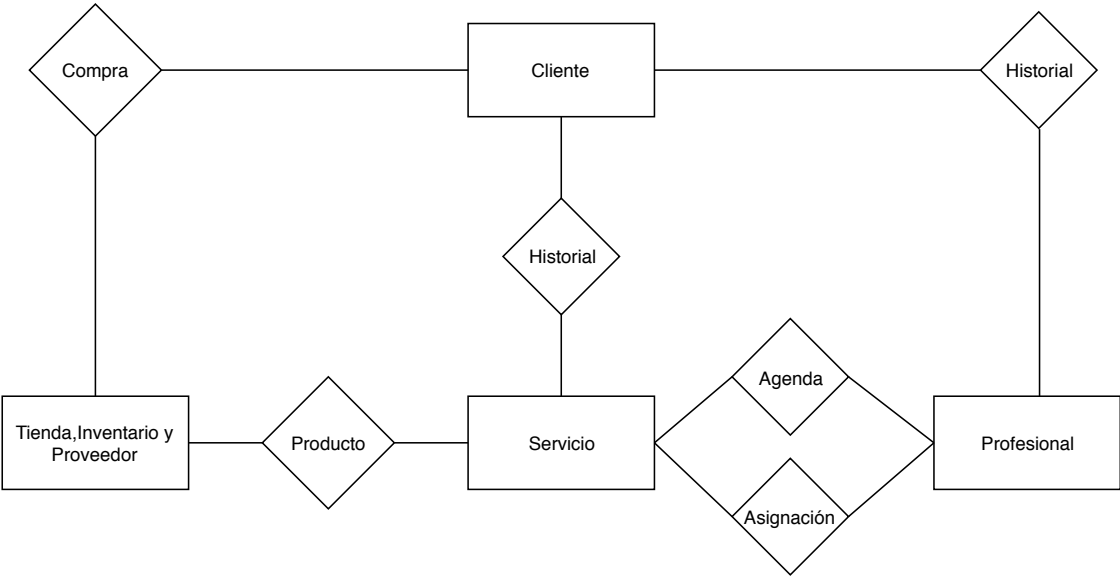
4.3.1 Esquema Armazón D (DER-0)



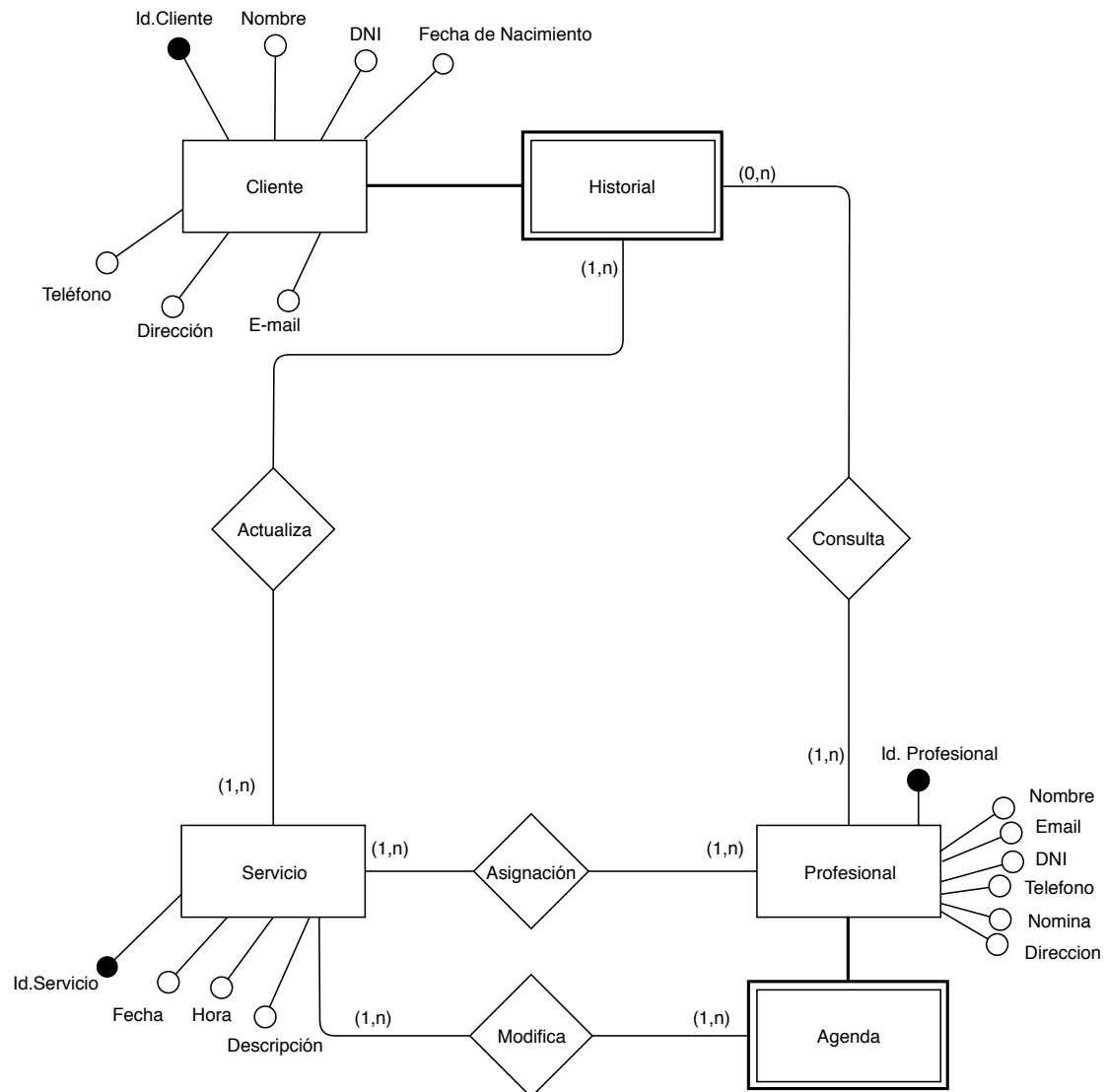
4.3.2 Esquema Armazón D (DER-1)

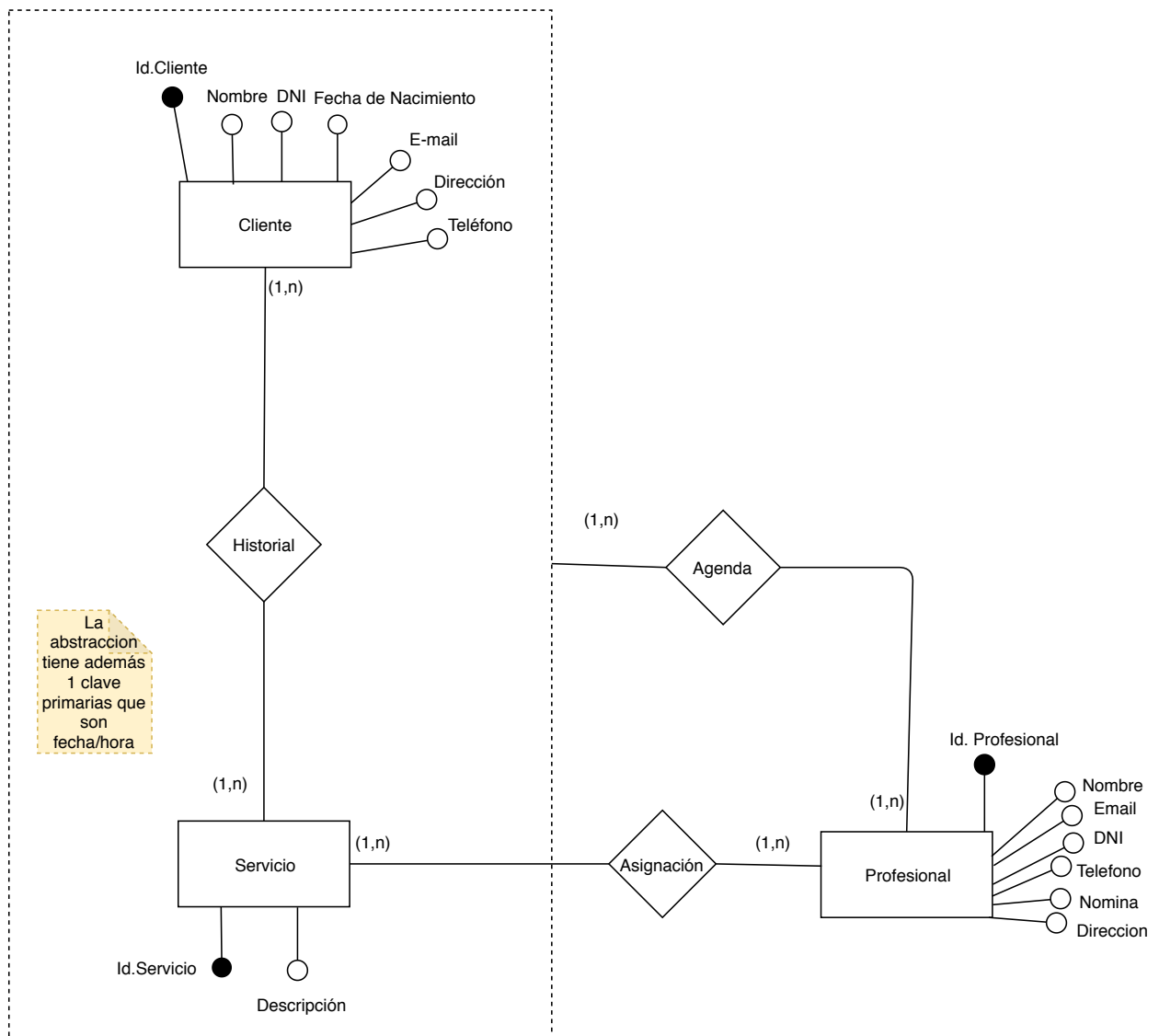


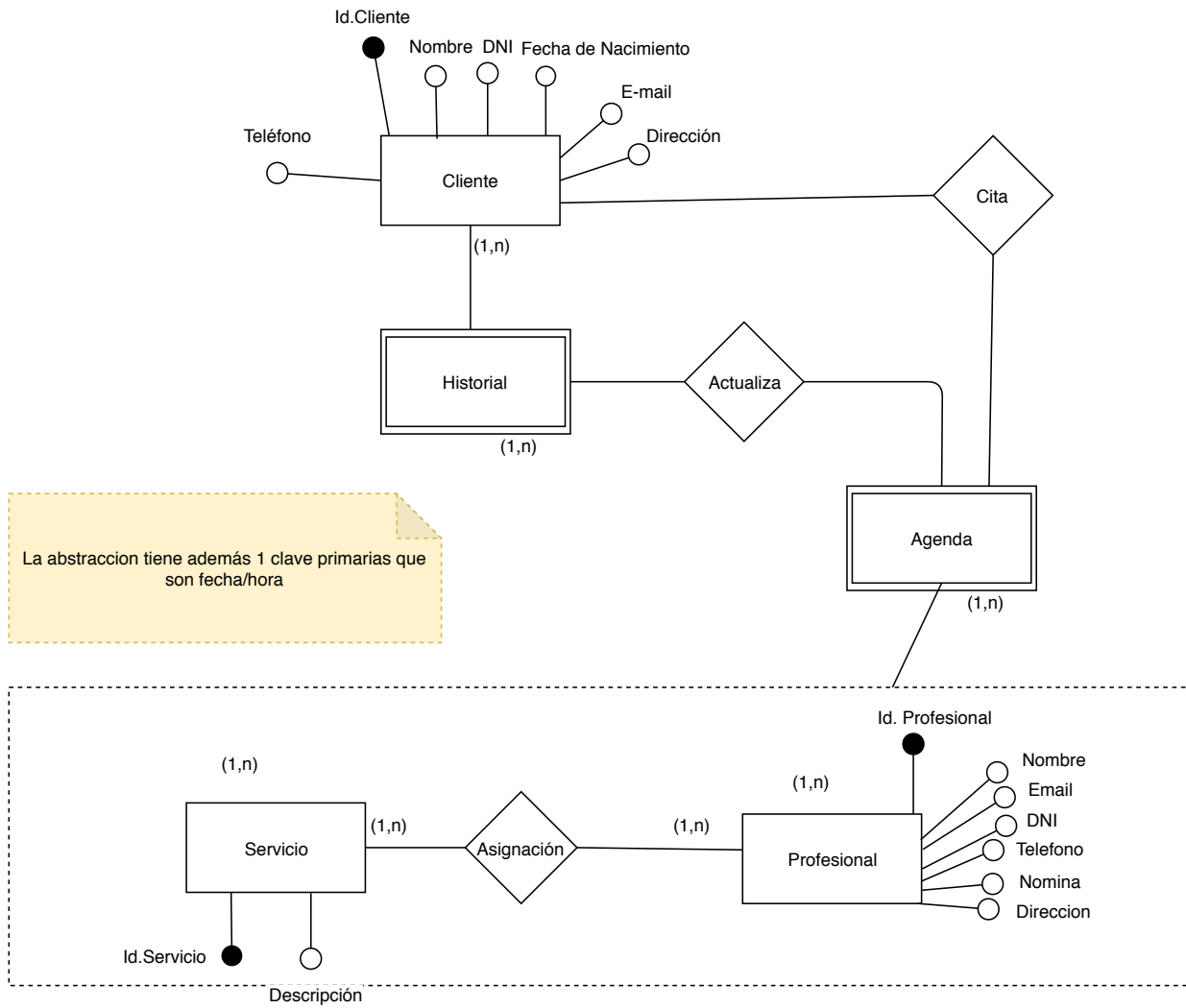
4.3.3 Esquema Armazón D (DER-2)

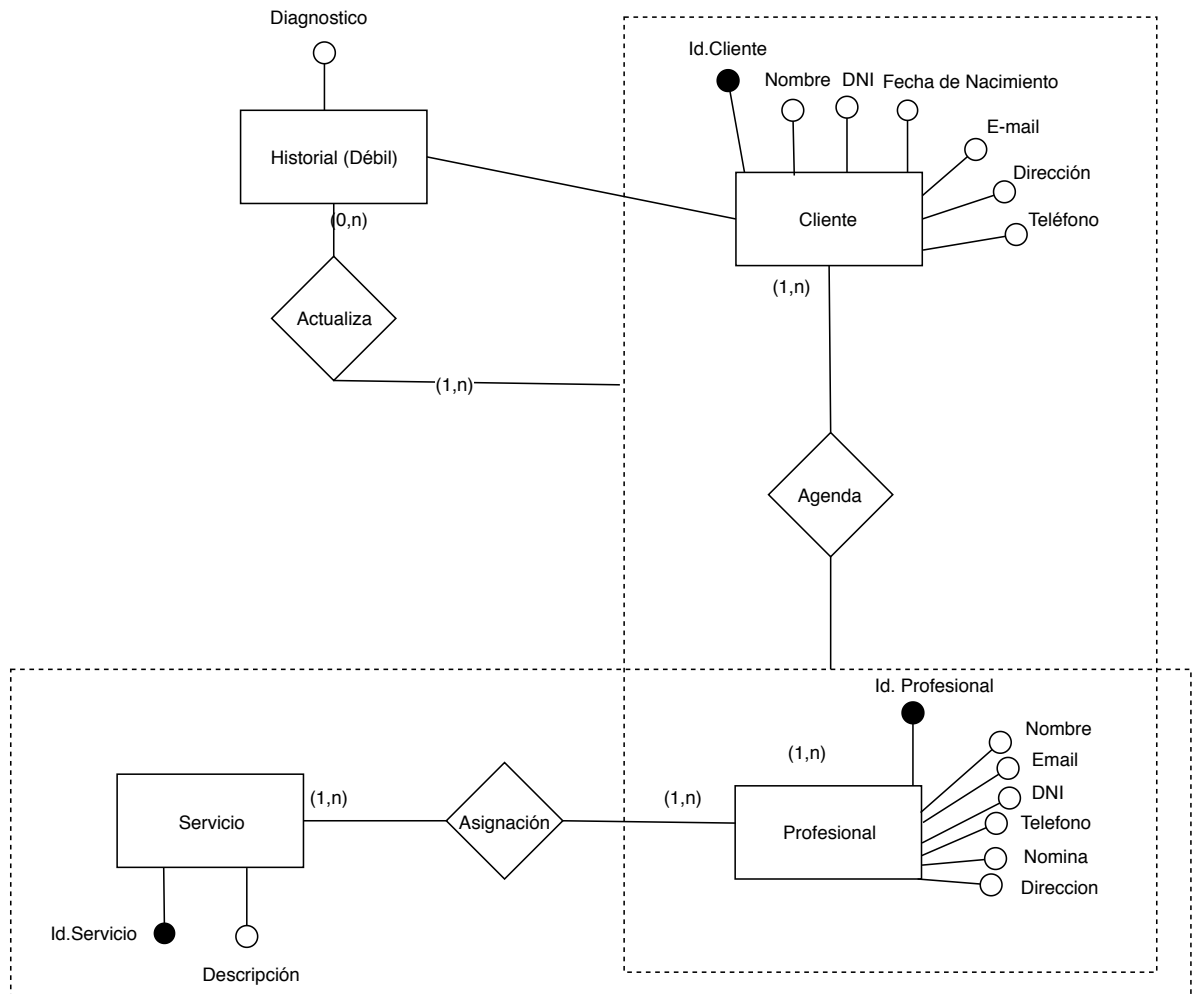


4.3.4 Refinamientos desechados

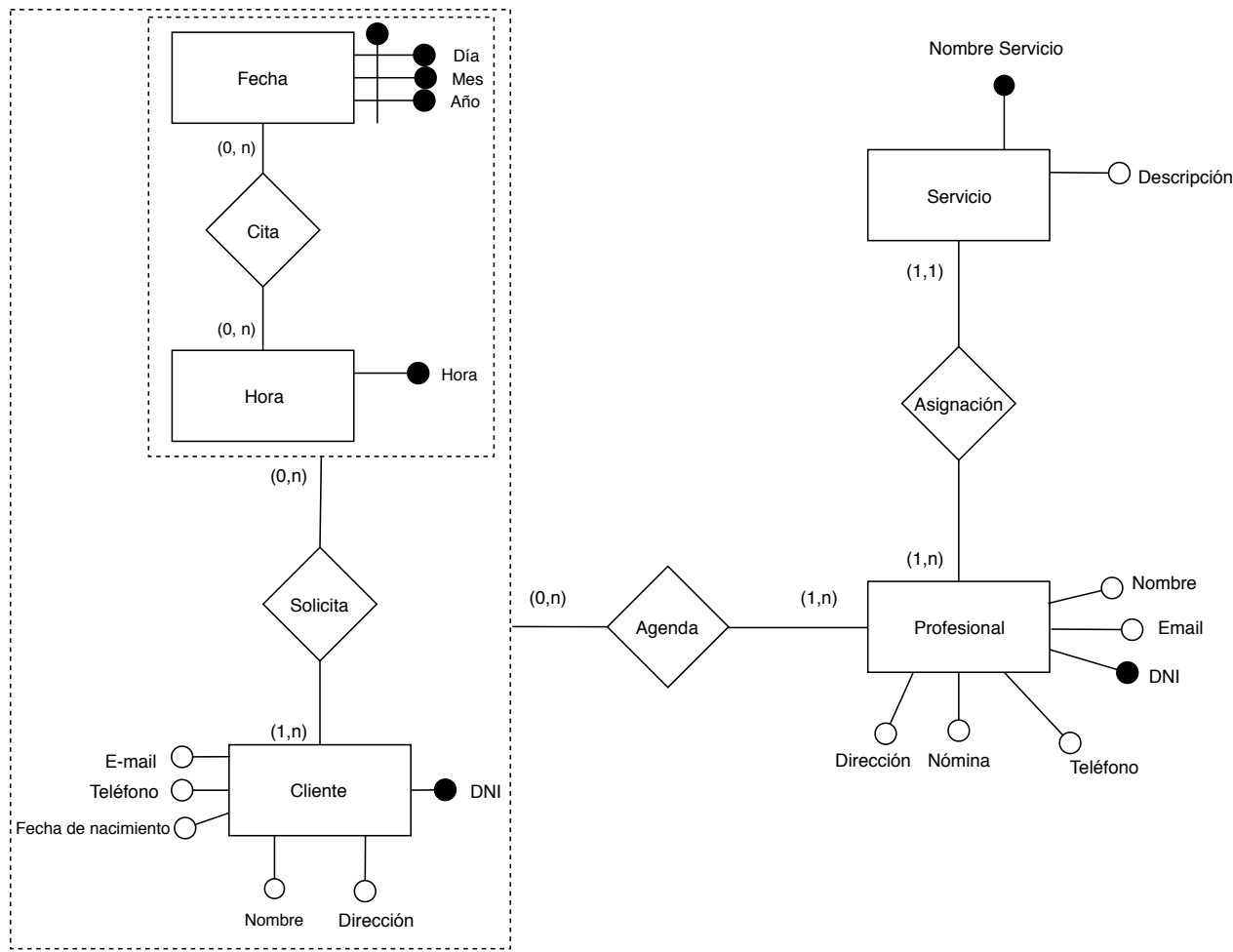




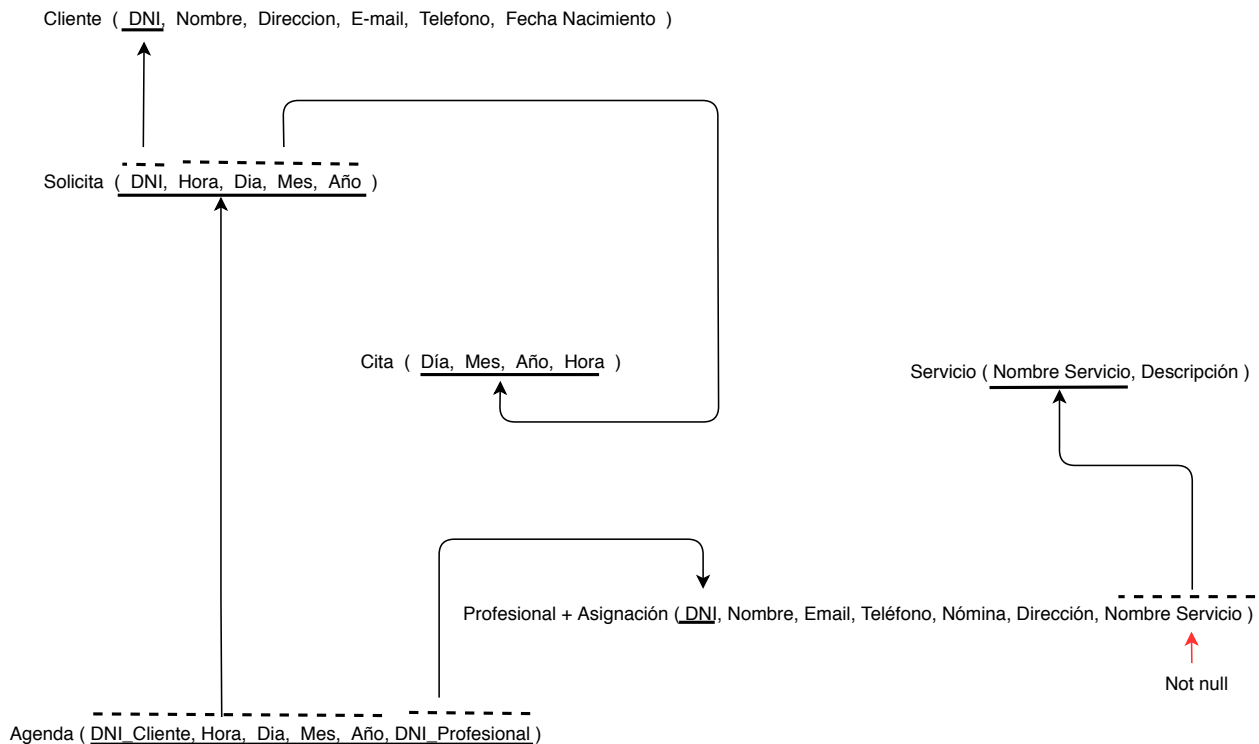




4.3.5 Refinamiento final



4.3.6 Paso a tablas



4.3.7 Normalización de las tablas

Las tablas Fecha y Hora se fusionan de modo que como resultado se obtiene una tabla que almacena la misma información que la tabla Cita, por lo que la resultante se elimina para evitar redundancias.

Podríamos decir que Teléfono y Correo pudieran ser claves candidatas, pero no lo son. Ambos atributos no son claves ya que pueden existir usuarios dependientes de otros, por ejemplo menores, donde dichos datos serán rellenados con los del tutor/a.

El diseño lógico desarrollado ya cumple la primera forma normal (1FN), ya que es un esquema entidad relación (E-R) y además, no hay ningún atributo en las tablas que sea generado o dependiente de la tabla (por ejemplo, clave primaria "auto-increment").

Aunque pueda parecer que el atributo "NombreServicio" en la tabla "Profesional+Asignación" no dependa del DNI, en nuestro sistema cada profesional es especialista en un campo en concreto, de modo que tiene únicamente un servicio asociado y por ello, la columna NombreServicio dependa directamente de la columna DNI. Por lo que se cumple la segunda forma normal (2FN). Ya que todos los atributos no primos de las relaciones dependen únicamente de las claves candidatas.

Por otro lado, está además en tercera forma normal (3FN). Todos los atributos dependen únicamente de la clave primaria y por tanto, no aparecen dependencias transitivas.

Finalmente, basta con observar que cada tabla solo tiene una clave candidata (esto nos asegura que las claves candidatas no se solapan), por lo que cumple la forma normal de Boyce-Codd (FNBC).

5 Diseño de la pantalla principal del sistema

Nuestro diseño está realizado con *Photoshop*. Podemos observar que tenemos **cuatro** áreas de actuación, que se corresponde a los subsistemas de nuestro proyecto "clínica médica", estos son: Profesionales, Clientes, Servicios y Tienda. Además se ha creado un pequeño logo para que quede más realista.

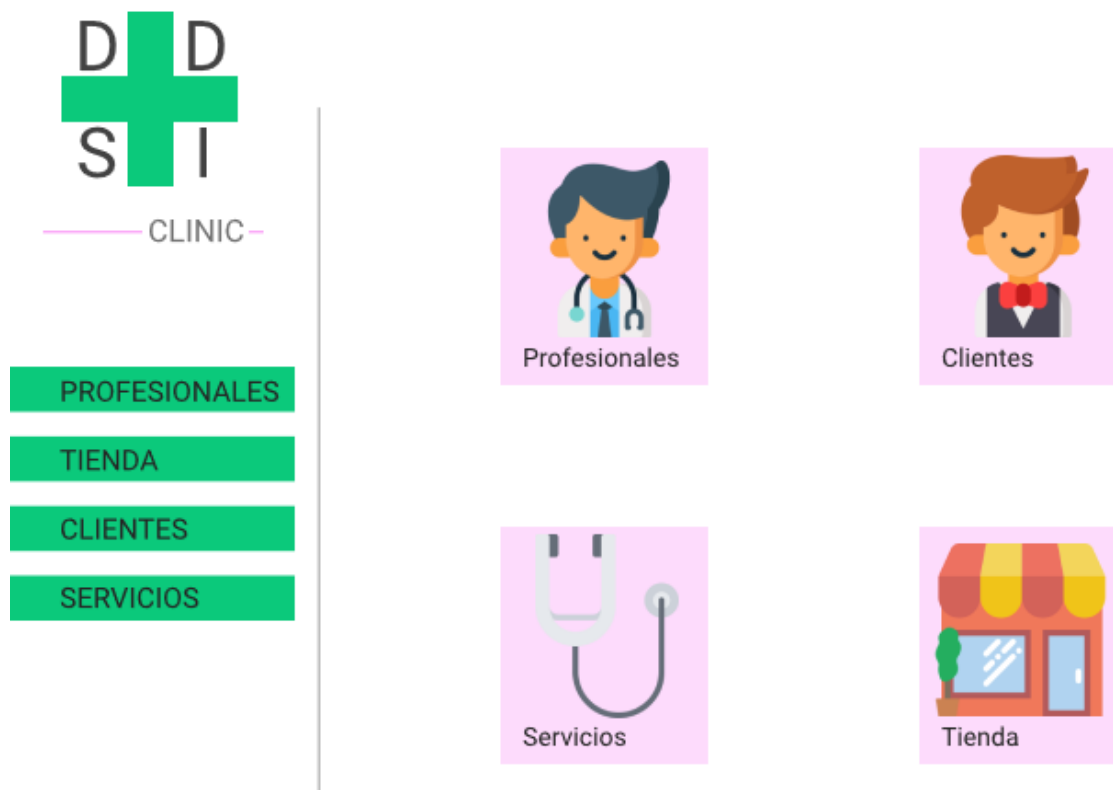


Fig. 1: Pantalla principal de nuestra clínica.

6 Herramientas para el desarrollo del sistema

Vamos a proponer algunas herramientas que nos permiten realizar la implementación de nuestro sistema, en nuestro caso hemos buscado herramientas online orientadas a clínicas.

6.1 Nubimed

Nubimed [1] es un software de gestión de clínicas para navegadores, ofrece una plataforma fácil, segura y económica. Además se encargan de migrar todos los datos que tenemos en otro software o excel. Entre sus clientes están la Clínica Art Odontic [2], la Clínica Ilion [3] y la Doctora Páez [4].

Las características del sistema son:

1. Agenda de citas médicas
2. Gestión de pacientes
3. Historia clínica
4. Módulo de contabilidad y facturación
5. Gestión avanzada de mutuas
6. Dashboards analítico
7. Firma electrónica de documentos
8. Odontograma para dentistas

The screenshot displays the Nubimed website's 'Características de la gestión de Pacientes' section. The header is a dark blue bar with the Nubimed logo and navigation links: Inicio, PRUÉBALO, Características (with a dropdown arrow), Experiencias, Precios, Contacto, Noticias (with a dropdown arrow), and a search icon. The main heading is 'Características de la gestión de Pacientes' in a light blue font. Below it, a subtitle reads 'Flujos de trabajo sencillos, todo en un solo sitio'. The content is organized into two rows of four feature cards each. Each card includes an icon, a title, and a brief description. The features listed are: Contabilidad (accounting), Bonos (bonuses), Historiales clínicos (clinical histories), Receta electrónica (electronic prescriptions), Documentación (documentation), Firma electrónica (electronic signature), Presupuestos (budgets), and Alarmas (alarms).

Icono	Título	Descripción
	Contabilidad	Cobros, justificantes, adelantos, facturas y devoluciones de tus pacientes. Cuadros de caja e informes contables.
	Bonos	Catálogo de bonos de la clínica y control del estado de cada uno de los que han sido adquiridos por los pacientes.
	Historiales clínicos	Almacena la información de cada visita en historiales clínicos totalmente personalizables según tus necesidades.
	Receta electrónica	Carga las recetas en tu perfil mediante el xml que te ha facilitado el colegio y úsalas fácilmente para recetar a tus pacientes.
	Documentación	Guarda y visualiza en cada paciente toda su documentación. Informes, fotografías, análisis clínicos, justificantes, etc.
	Firma electrónica	Deja el papel atrás, tus pacientes podrán firmar toda la documentación en formato electrónico desde cualquier dispositivo.
	Presupuestos	Selecciona los tratamientos a incluir en cada presupuesto, después imprime o exporta a pdf el presupuesto para el paciente
	Alarmas	Establece preguntas importantes para tus pacientes que después te serán recordadas como alarmas en su ficha.

Fig. 2: Sistema para la gestión de pacientes que ofrece Nubimed.

6.2 Dinside

Dinside [5] es un CRM para centros médicos, clínicas y la industria de la salud. Ofrecen una relación eficiente y fluida con sus pacientes. Entre sus clientes está la Clínica Valparaíso [6].

El sistema presenta las siguientes características:

1. Centro de contacto / Notificación
2. Ficha Clínica
3. Campañas Masivas
4. Grabación de Llamadas
5. Sistema de Informes
6. Administración de Usuarios

Centro de Contacto

La aplicación de agenda médica y procedimientos de CRM Dinside se caracteriza por:

- ✓ Permite manejar de forma eficiente la disponibilidad y tiempos de sus médicos, procedimientos y boxes.
- ✓ Realiza la confirmación de horas vía SMS, email e IVR.
- ✓ En caso de cancelación de hora, puede gestionar la agenda para liberar cupos. Posibilita controlar y administrar los boxes para hacer más productivos los espacios de trabajo.
- ✓ Cuenta con un sistema de asignación de horas unificado al contact center.
- ✓ Es una herramienta potente de gestión para evitar fugas de pacientes.
- ✓ Permite el agendamiento de horas médicas vía web mediante el sistema de agenda clínica Dinside.
- ✓ Permite hacer seguimiento a los reclamos y escalarlos de manera eficiente, oportuna y estar en constante contacto con sus clientes.

Ficha Clínica

La aplicación de fincha clínica de CRM Dinside se caracteriza por:

- ✓ Cubre todos los aspectos del secreto profesional entre el médico y su paciente.
- ✓ La información que se maneja es vista sólo por médicos y profesionales de la salud autorizados en el sistema.
- ✓ Incluye ficha de paciente con ingreso ambulatorio y de urgencias.
- ✓ Cuenta con la capacidad de crear documentos para emitir recetas, certificados y exámenes.
- ✓ Se integra con las áreas de procedimientos de exámenes.
- ✓ Permite cargar imágenes con un archivo de apoyo en la eventualidad de que existan exámenes no realizados en el mismo centro.
- ✓ Realiza seguimiento por ficha del paciente y también deriva a especialistas internos con un solo clic.
- ✓ Posibilita ver de forma integral los avances del paciente.

Fig. 3: Funcionalidades que ofrece Dinside.

6.3 Provet Cloud

Provet Cloud [7] es un software de gestión para clínicas veterinarias en la nube. Aunque también aseguran que se puede utilizar para todo tipo de clínicas. La plataforma asegura ser fácil de utilizar e intuitiva, pudiéndose involucrar clientes y el personal. Entre sus clientes están Hydropaws [8] y PawPaws [9].

Las características del sistema son:

1. Reserva Online
2. Programación y gestión de recursos
3. Comunicación con el cliente
4. Gestión del inventario
5. Registros de pacientes y clientes
6. Informes de gestión



Fig. 4: Funcionalidades que ofrece Provet Cloud.

7 Planificación de tareas en el equipo

Para abreviar, llamaremos a cada miembro del equipo por sus iniciales:

- Francisco José Molina Sánchez: **FM**
- Pedro Serrano Pérez: **PS**
- Lukas Häring García: **LH**
- Adra Sánchez Ruiz: **AS**
- José Luis Pedraza Román: **JP**

En la siguiente tabla podemos ver la planificación de las tareas:

Fecha	Tarea	Responsable
23/10/2019	Diseñar esquema caja negra	Todo el equipo
24/10/2019	DFD-0	FM, PS, JP
24/10/2019	Pasar DFD-0 a draw.io	JP
30/10/2019	Descripción inicial del sistema	FM, PS, JP
30/10/2019	Corregir Esquema caja negra	Todo el equipo
30/10/2019	Corregir DFD-0	Todo el equipo
31/10/2019	Diseñar esquemas externos del DFD-0	AR, FM, PS
31/10/2019	Diseñar DER-0	AR, FM, PS
31/10/2019	Pasar diagramas a draw.io	AR, PS
31/10/2019	Diseñar interfaz	LH
04/11/2019	Buscar Herramientas	LH,AR,PS, FM
06/11/2019	Corregir Requisitos	AR, PS
06/11/2019	Corregir Descripción del Sistema	FM, JP
07/11/2019	Completar referencias bibliográficas	FM
14/11/2019	Plantear DFD-1	Todo el equipo
16/11/2019	Corregir DFD-1	FM, JP, PS
16/11/2019	Refinar DFD-0, Esquema caja negra y requisitos	FM, JP, PS
17/11/2019	Diseñar esquemas externos del DFD-0	JP
17/11/2019	Diseñar DER-1	PS
20/11/2019	Revisar esquemas	Todo el equipo
20/11/2019	Revisar requisitos	Todo el equipo
27/11/2019	Plantear DFD-2	Todo el equipo
27/11/2019	Pasar DFD-2 a draw.io	FM, PS
28/11/2019	Esquemas externos del DFD-2	Todo el equipo
01/12/2019	DER-2	LH
02/12/2019	Refinamiento DER-2	FM, JP, PS
04/12/2019	Refinamientos DER-2	Todo el equipo
05/12/2019	Refinamientos DER-2	Todo el equipo
11/12/2019	Refinamientos DER-2	Todo el equipo
12/12/2019	Refinamiento final DER-2	Todo el equipo
14/12/2019	Paso a tablas	Todo el equipo
15/12/2019	Normalización	Todo el equipo
18/12/2019	Explicación de la normalización	AR
19/12/2019	Revisar el proyecto	Todo el equipo

8 Referencias Bibliográficas

- [1] Software de gestión de clínicas en la nube | Nubimed. (2019). Consultado el 4 de Noviembre de 2019, de <https://www.nubimed.com/>
- [2] Programa gestión clínica dental, la experiencia de Artodontic | Nubimed. (2019). Consultado el 4 de Noviembre de 2019, de <https://www.nubimed.com/2017/01/programa-gestion-clinica-dental-artodontic/>
- [3] Programa para control de pacientes en Clínica Ilion | Nubimed. (2019). Consultado el 4 de Noviembre de 2019, de <https://www.nubimed.com/2018/04/programa-para-control-de-pacientes-en-clinica-ilion/>
- [4] Proyecto de clínica dental con la Doctora Paéz | Nubimed. (2019). Consultado el 4 de Noviembre de 2019, de <https://www.nubimed.com/2018/04/proyecto-de-clinica-dental-doctora-paez/>
- [5] CRM DInside Centros médicos - DInside | Software CRM multimedia, d. (2019). CRM DInside Centros médicos - DInside | Software CRM multimedia, multiplataforma y modular, desarrollado por Plan D. Consultado el 4 de Noviembre de 2019, de <http://dinside.cl/crm-dinside-centros-medicos/>
- [6] Clientes - DInside | Software CRM multimedia, d. (2019). Clientes - DInside | Software CRM multimedia, multiplataforma y modular, desarrollado por Plan D. Consultado el 4 de Noviembre de 2019, de <http://dinside.cl/clientes/>
- [7] Provet Cloud – el sistema líder de gestión veterinaria. (2019). Consultado el 4 de Noviembre de 2019, de <https://provet.info/es/>
- [8] Hydropaws. (2019). Consultado el 4 de Noviembre de 2019, de <http://www.hydropaws.com/>
- [9] Home - Paw Paws Vet Clinic Cork. (2019). Consultado el 4 de Noviembre de 2019, de <https://www.pawpaws.ie/>