

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



Trabajo de diploma para optar por el título Ingeniero en  
Ciencias Informáticas

**Desarrollo de los procesos relacionados con la  
gestión del trasplante de corazón del Sistema de  
Trasplante**

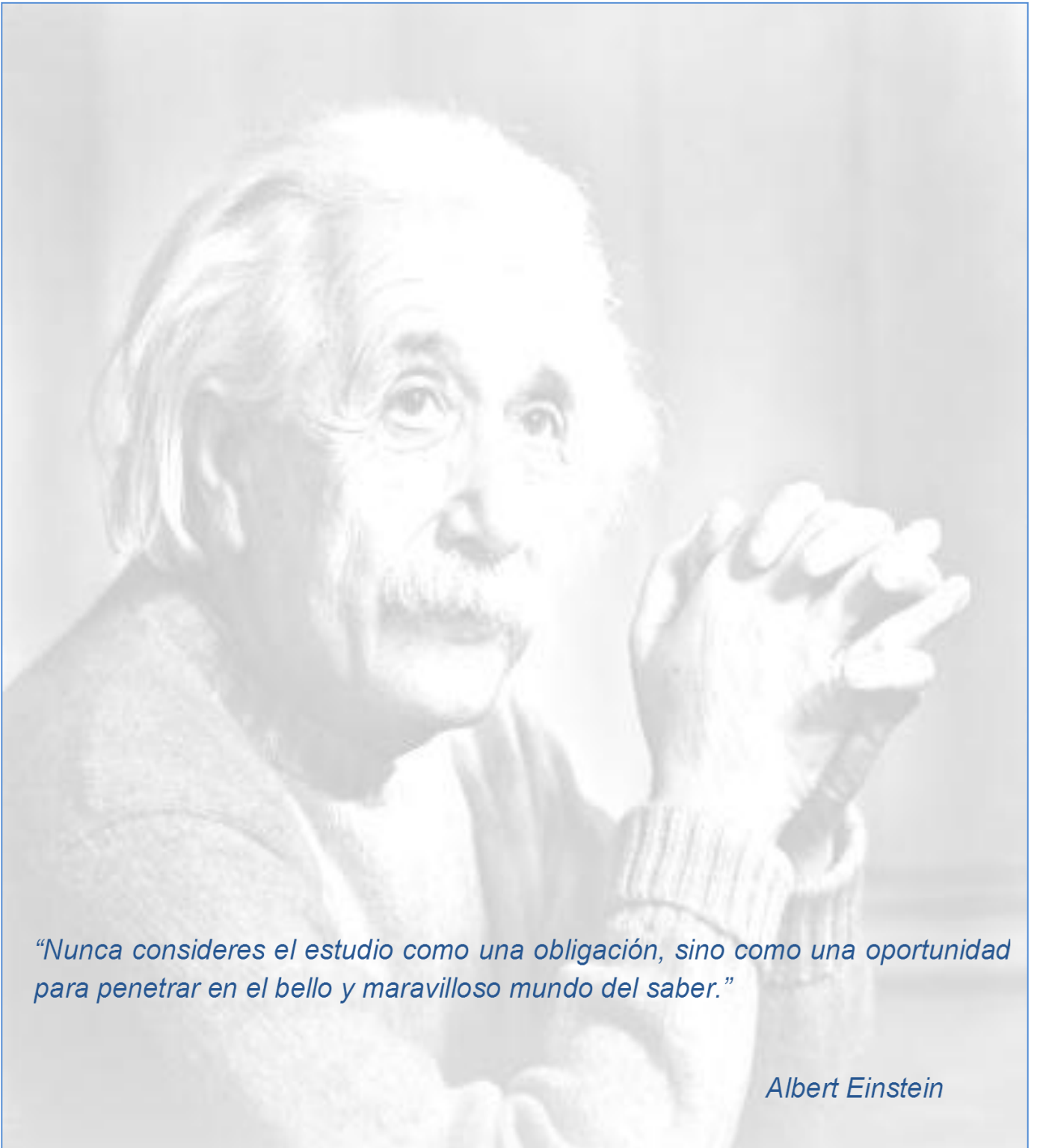
AUTORES: Heily García Cordero.  
Yanniel Guevara Acosta.

TUTORES: Ing. Claudia Fuentes Escobar.  
Ing. Hilda María Rodríguez Gómez.

La Habana, Junio 2013  
"Año 55 de la Revolución"

## *Pensamiento*

---



*“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.”*

*Albert Einstein*

## *Declaración de Autoría*

---

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales del mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

Heily García Cordero

Firma del autor

---

Yanniel Guevara Acosta

Firma del autor

---

Ing. Claudia Fuentes Escobar

Firma del tutor

---

Ing. Hilda María Rodríguez Gómez

Firma del tutor

## *Datos de Contacto*

---

Ing. Claudia Fuentes Escobar: Especialista, graduada en el año 2010 de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Pertenece al departamento Sistemas Especializados en Salud del Centro de Informática Médica, donde se desempeña como Programadora.

Correo electrónico: [cfuentes@uci.cu](mailto:cfuentes@uci.cu)

Ing. Hilda María Rodríguez Gómez. Graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) en el 2011. Recién graduada en adiestramiento. En la vinculación con la producción pertenece al Departamento de Sistemas Especializados en Salud (SES) del Centro de Informática Médica (CESIM) y específicamente trabaja en el desarrollo del proyecto Rehabilitación, donde se desempeña como jefa de proyecto.

Correo electrónico: [hmrodriguez@uci.cu](mailto:hmrodriguez@uci.cu)

## *Dedicatoria de Heily*

---

*Dedico este trabajo de diploma a mi Mamumi y mi Papito; por ser las mejores personas del mundo; por su cariño, paciencia, estrés, por siempre estar a mi lado, por ser mi ejemplo, por guiarme hacia el camino correcto; por todo el ánimo que me dieron en los momentos difíciles, hoy realmente Nos graduamos los 3!!*

*A mis abuelos bellos; por ser un orgullo para ellos el haber alcanzado esta meta!!*

*A mi hermanita bella; por su cariño, preocupación, ayuda y aliento en los buenos y malos momentos!*

*A mi primo! (mi angelito); porque sé que desde donde se encuentra, nos está mandando toda la fuerza que necesita la familia para seguir adelante sin él!!*

*A toda mi familia preciosa; por apoyarme y creer siempre en mí!!*

## *Dedicatoria de Yannel*

---

*A mi mamá, porque ella siempre ha sabido darme el consejo preciso en el momento preciso, porque me ha dado fuerzas cuando ya se me han acabado, por guiarme hasta aquí sin importar los contratiempos.*

*A mi papá que siempre está pendiente de todo lo bueno y lo malo que me sucede, a él que siempre está conmigo aunque estemos lejos. Porque ha hecho de mí lo que soy hoy.*

*A mi segundo papá, mi padrastro que soportó todas mis malacrianzas desde niño, que me ha dado su apoyo cuando lo he necesitado, por creer en mí sin dudarlo.*

*A mis hermanitos, Yudianys, Melanis, Yailenys y Yaisel por siempre estar ahí y brindarme su amor.*

*A mis abuelos que aunque algunos ya no están conmigo siempre han estado orgullosos de mí.*

*A mis tíos, mis primos, en general a toda mi familia gracias por confiar en mí y apoyarme en todo momento.*

## Agradecimientos de Heily

---

*Agradezco a todos los profesores que me ayudaron de alguna forma u otra en estos 5 años de carrera: a Avelino por sus consejos y ayuda, a Luis Mariano por ser uno de los mejores profesores y amigo, a Dunior por su locura, a Yisi, Lenia, Yelenis y Arletys por sus críticas con el ppt, A Javi, mi oponente. Por su paciencia y estrés..!! a mis nuevos amiguiss: Aliesky, Viquillon, Alexander, Luismel, Brito, Leo, Silvio, Angélica...*

*Gracias a todos...!!! Son lo máximo..!!!*

*A mis tutoras ejemplares Hildin y Claudia, por sobrellevarme en la realización de este trabajo, por su ánimo, paciencia, dedicación y disposición en todo momento..!!!*

*A mi gordi..!! Que no sé si agradecerle o matarlo..!! Por sus demoras... sus "me voy para mi casa", pero a pesar de eso.. Lo adoro..!! Gracias por los desvelos, los estrés con el eclipse y con el visual paradigm, los nerviosismos en los cortes y porque más que un compañero ejemplar de tesis, es una de las personitas que nunca olvidaré..!! Lo logramoss gordiii..!!!*

*A mis niños del aula, (mi gati, perrota, Juanmi, Adrian, Yaise, el loki de Evelio, darien, chuchi, ale) Los adoro!!! y a todas las personas que se cruzaron en el transcurso de mi carrera y han ocupado un lugar especial en mi... Gracias por todos los lindos momentos que me han hecho vivir.*

*A mis brujis bellas...!!! Mis amiguiss..!! Mis tatas (Yamy y Yai), Las lokis (Flequi-Flor, Yaite, Lisy, Yamot, Nene, Doris) Las traviesas (Rosy y Sissi), Las niñas que ya no están (Moki y Dailen),..!! Gracias a todas por escucharme, aconsejarme, hacer locuras, llorar conmigo, reírnos a carcajadas, y entre millones de cosas, compartir momentos lindooss que siempre llevaré en mi corazón..!!*

*A mis amigos de siempre: Heidita, Silvita, Liane, Eduardito, mi tato Ernesto, Piki, Lien, Cindyna, Elinita, que desde pequeña han estado a mi lado..!! Los amo..!!*

*A toda mi familia..!! Por apoyarme, animarme, preocuparse por mí diariamente, y darme fuerzas para seguir adelante...!!*

*A mis papitos..!!! Le doy gracias a Dios por tenerlos a mi lado, y a ellos por apoyarme cada segundo, y creer en mi cuando ni yo misma creía poder lograr este sueño..!!*

## *Agradecimientos de Yannel*

---

*A todos los profesores que de una forma u otra me han brindado sus conocimientos, en especial a Hildita y Claudia por guiarme con el desarrollo de la tesis como tutoras ejemplares. A Javi por su apoyo en todo momento, a Leo, a Maiquel, a Dunior, a Angélica, a Yisell, a Luis Mariano, gracias por ser excelentes profesores y grandes amigos.*

*A mi compañera de tesis Heily que gracias a ella he podido terminar mis estudios en la universidad, porque gracias a ella he cumplido uno de mis mayores deseos el de poder graduarme, gracias por esas noches de desvelo para poder terminar este documento que es el más importante en nuestras vidas como estudiantes, gracias por aguantar mis pesadeces, gracias por ser una amiga de todos los tiempos que nunca se olvida.*

*Agradecerle a mi mamá, mi papá, mi padrastro por guiarme por el camino correcto, por ser las personas con quienes voy a estar de por vida en deuda, gracias por confiar en mí y brindarme hasta lo imposible para yo poder terminar mis estudios, agradecimientos con el orgullo más inmenso del mundo, muchas gracias “mis papas”.*

*A mis abuelos, a Yaya por ayudarme desde mucho antes de haber nacido, por siempre recibirme con los brazos abiertos, a abuela Pina que con su avanzada edad me ha visto crecer como su biznieto del alma, a Justa que aunque no sea mi abuela la considero como tal, a Mima, a abuelo Sirgelio y a abuelo Panchito que aunque ya no están conmigo siempre estuvieron orgullosos de mí y de lo que hacía, gracias por haber existido para mí en esta vida.*

*A mis hermanos que aunque son pequeños han sabido brindarme su confianza y respetarme por ser el mayor de los cinco, gracias a ellos por estar ahí para mí en todo momento.*

*A todos mis tíos y primos tanto por mi mamá, mi papá o mi padrastro que siempre han estado pendiente de mí y de mis estudios, gracias por preocuparse por mí.*

*A mis suegros Leticia, Jorge Luis, y en especial KinKin que junto a él mis días de aburrimiento se acabaron y los días de pesca llegaron, que aunque ha sido poco tiempo me han ayudado en todo sentido, y en especial a Ilianet mi novia que gracias a ella mis días de soledad se acabaron y los de alegrías comenzaron, porque me ha apoyado en todos los sentidos, para poder seguir adelante, gracias por existir.*

*A Alain, Roney, Reldy, Carlos Luis, Melisa, Felo, Lazara, Luisa “illa”, Baudilio “illo”, Enmanuel, Yoan, Maiquel, Yoelvis, Yandris, Osmara, José Luis, Osviel, Asiel “el enano”, Orlando, Germancito “el germiti”, Sonia, Lianet, Andres, Maribel,*



## *Agradecimientos de Yannel*

---

*Yordanis “caballito”, a mis antiguos compañeros de estudios en la primaria, secundaria y el pre, amigos de por vida que me han ayudado en todas circunstancias. En especial a Lidiel mi hermano, socio de andanzas, marido de Yislav y padre de mi ahijado Leisdriel a quien lo quiero con la vida.*

*A mi gente del aula , a mi gente del apartamento Adrian “mantequilla”, Asiel “pelo e’ cepillo”, Juanma “el ceja”, Raúl “el infla”, Yaisel “el traganike”, Darien “el llanero solitario”, Evelio “el loco”, a todos ellos gracias por ayudar en todo momento, por pasar esas noches de insomnio y desvelo estudiando, gracias por ser mis amigos , por pasar momentos que nunca se olvidaran y quedaran en la memoria de por vida, gracias a todos por ser como son.*

*En general muchas gracias a todos los que conforman mi vida, y de alguna forma u otra la han perfeccionado.*

### **Resumen:**

Para lograr la recopilación de información de los procesos que se realizan para el trasplante de corazón de las instituciones hospitalarias cubanas, fue preciso realizar un estudio en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, por ser una institución modelo que pertenece a la atención terciaria de salud. Actualmente dicha gestión se realiza de forma manual, implicando que este proceso sea un poco engorroso y pueda existir la duplicidad, deterioro o pérdida de los datos.

Por estas razones, el objetivo de la investigación es desarrollar un módulo que almacene la información de los procesos relacionados con la gestión del trasplante de corazón, el cual se integrará al Sistema de Trasplante existente en el departamento de Sistemas Especializados en Salud de la Universidad de las Ciencias Informáticas. El desarrollo del mismo está guiado por el Proceso Unificado de Desarrollo, empleando diferentes herramientas entre las que se encuentra el Sistema de Gestión de Bases de Datos PostgreSQL y el lenguaje de programación Java; haciendo uso del Lenguaje Unificado de Modelado y de la herramienta case Visual Paradigm para la creación de los artefactos generados durante el ciclo de vida del software, del framework JBoss Seam para la lógica del negocio y del patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador.

El despliegue de esta aplicación informática, permitirá una mayor calidad y rapidez en la obtención del informe de índice de supervivencia Kaplan-Meier de los pacientes trasplantados. Además viabilizará la gestión de la información relacionada con el trasplante de corazón para las instituciones hospitalarias cubanas.

**PALABRAS CLAVES:** Corazón, Donante, Receptor, Trasplante.

# Índice

---

Introducción.....	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica .....	6
1.1. Conceptos básicos asociados al dominio del problema.....	6
1.2. Sistemas de Gestión de trasplante a nivel internacional.....	7
1.3. Sistemas de Gestión de trasplantes a nivel nacional.....	9
1.4. Descripción de tecnologías, herramientas y metodología a utilizar.....	10
1.4.1. Modelo de Capacidad y Madurez.....	10
1.4.2. Metodologías de desarrollo de Software.....	10
1.4.3. Lenguaje de Modelado.....	11
1.4.4. Tecnologías.....	11
1.4.5. Tecnologías horizontales.....	14
1.4.6. Lenguaje de Programación.....	14
1.4.7. Herramientas.....	14
1.4.8. Sistema Gestor de Base de Datos.....	16
Capítulo 2: Características Del Sistema.....	18
2.1. Flujo actual de procesos involucrados en el campo de acción.....	18
2.2. Descripción actual de los procesos.....	18
2.2.1. Atender paciente en trasplante.....	19
2.2.2. Gestionar Donante.....	19
2.2.3. Generar estadística de trasplante de corazón.....	19
2.3. Análisis crítico de ejecución de los procesos actuales.....	20
2.4. Objeto de automatización.....	20
2.5. Información que se maneja.....	20
2.6. Modelo de Negocio.....	21
2.6.1. Identificación de roles del entorno del negocio.....	21
2.6.2. Diagramas de procesos del negocio.....	22
2.7. Especificación de los requisitos del software.....	27
2.7.1. Requisitos Funcionales del software.....	27
2.7.2. Requisitos No Funcionales del software.....	28
2.8. Modelo de caso de uso del sistema.....	30
2.8.1. Diagramas de casos de uso.....	31
2.8.2. Descripción textual de los casos de uso.....	33
2.8.3. Especificación de casos de uso.....	34

# Índice

---

Capítulo 3: Diseño Del Sistema. ....	38
3.1. Descripción de la arquitectura .....	38
3.2. Estrategias de integración. ....	39
3.3. Modelo de diseño. ....	40
3.3.1. Definición de elementos de diseño.....	40
3.3.2. Descripción del flujo .....	41
3.3.3. Patrones del diseño .....	42
3.3.4. Descripción de clases del diseño .....	45
3.3.5. Descripción de páginas clientes .....	46
3.3.6. Descripción de páginas servidoras.....	47
Capítulo 4: Implementación. ....	48
4.1. Modelo de Datos .....	48
4.1.1. Descripción de las tablas de la Base de Datos.....	49
4.2. Modelo de Implementación.....	49
4.2.1. Diagrama de Despliegue.....	50
4.2.2. Diagrama de Componentes.....	51
4.3. Tratamiento de excepciones.....	53
4.4. Seguridad.....	54
4.5. Estrategias de codificación. Estándares y estilos .....	54
Conclusiones .....	58
Recomendaciones .....	59
Referencias Bibliográficas.....	60
Bibliografía.....	63
Anexo 1. Entrevista.....	70
Anexo 2. Descripción textual de los casos de uso. ....	71
Anexo 3. Especificación de casos de uso. ....	77
Anexo 4. Diagrama de Clases del Diseño.....	138
Anexo 5. Descripción de las clases del diseño.....	156
Anexo 6. Descripción de las tablas de la Base de datos. ....	162
Glosario de términos.....	169

## Introducción.

A nivel mundial desde la creación de los servicios de salud pública hasta la actualidad, se ha observado un incremento en las demandas de los mismos y cada vez la población exige que estos se brinden con mayor calidad. La evaluación de la calidad de la atención a la salud, así como el diseño de mecanismos para asegurarla, se ha convertido en un campo de estudio de gran interés. Durante los últimos años se han hecho esfuerzos internacionales continuos para alentar las iniciativas de investigación y de aplicación práctica de conocimientos en el campo de la salud pública.

La garantía de atención médica gratuita a toda la población cubana, se convirtió desde los primeros momentos del triunfo de la Revolución en uno de los paradigmas sociales fundamentales, lo cual se manifiesta en su red de unidades asistenciales en el territorio nacional y su sistema de primer, segundo y tercer nivel de atención médica. La atención terciaria, es sumamente especializada y se presta únicamente en unidades centralizadas que por lo general están concentradas en la capital del país y en las capitales de las provincias. Posee acciones de tipo ambulatoria con diversos servicios de hospitalización, cuenta con los recursos humanos más especializados, apoyo clínico diagnóstico y terapéutico. Los hospitales de este nivel son creados para la atención de diferentes enfermedades como: Cardiovasculares, Respiratorias, Hematológicas, Neurológicas, entre otras.

Específicamente las enfermedades cardiovasculares afectan el corazón al estrechar las arterias y reducir la circulación de la sangre que el mismo recibe, lo cual hace que trabaje con mayor esfuerzo del que le corresponde. Estas constituyen la primera causa de muerte en Cuba, por lo que la cirugía cardiovascular asume un nuevo reto en el tratamiento y posible solución de dichas afecciones, elevando la calidad de vida de los pacientes que necesitan este procedimiento. (1)

Uno de los tratamientos quirúrgicos que más impacto ha alcanzado es el trasplante de corazón, el cual se realiza sobre pacientes en estado de insuficiencia cardíaca o cardiopatía isquémica severa y en quienes se han agotado las otras alternativas terapéuticas. Cuando un trasplante de corazón tiene éxito, la mayoría de los receptores se recuperan hasta llevar una vida relativamente normal, un 80 por ciento de ellos viven activamente al cabo de un año, y algunos receptores han vivido más de una década después del trasplante. (2) El procedimiento de estas operaciones es complicado y para que tenga éxito requiere de un equipo muy bien organizado de especialistas en trasplantes y un paciente motivado.

En casi todos los casos hay que seguir viendo a los miembros del equipo de trasplantes de por vida, para el ajuste cuidadoso de las dosis individuales de medicamentos, el tratamiento de las

complicaciones e incluso la realización de biopsias de corazón para vigilar la posibilidad de un rechazo. Por todo ello, el trasplante de corazón sólo es una solución en casos en los que es la única esperanza de vida y en los que haya probabilidades reales de éxito.

Este tipo de trasplante es un procedimiento que se efectúa hace más de 20 años con éxito creciente y en la actualidad se lleva a cabo en muchos hospitales del mundo. El mismo se inició en Cuba en el Servicio de Cirugía Cardiovascular del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras el 9 de Septiembre de 1985. Desde entonces en este centro se han realizado más de cien trasplantes de este tipo y la mayoría han terminado exitosamente, tanto la cirugía como la reincorporación psicosocial. (3)

Para llevar a cabo el trasplante de corazón el receptor es hospitalizado, confeccionándole la hoja de trasplante en la cual se transcriben los resultados de los estudios realizados para saber si el mismo puede ser trasplantado. Además se recoge la información del donante y del proceso de extracción del órgano en la hoja del donante, realizando posteriormente una búsqueda de los pacientes compatibles con el mismo. Una vez realizado el trasplante, el médico realiza el seguimiento de la intervención quirúrgica guiado por una serie de estudios especializados.

En caso de fallecimiento, el especialista recopila la información referente al mismo y el tiempo de supervivencia del paciente una vez trasplantado. Este último es una medida que no queda limitada a los términos de vida o muerte, sino a situaciones en la que se mide el tiempo que transcurre hasta que sucede un evento de interés, como puede ser tiempo de recurrencia, tiempo que dura la eficacia de una intervención, tiempo de un aprendizaje determinado, entre otros.

Uno de los objetivos principales del análisis de supervivencia es estimar la función de supervivencia, para lo cual el estimador de Kaplan Meier (KM) o límite del producto de KM es utilizado. La característica distintiva del análisis con este método es que la proporción acumulada que sobrevive se calcula para el tiempo de supervivencia individual de cada paciente y no se agrupan los tiempos de supervivencia en intervalos, lo cual es especialmente útil para estudios que utilizan un número pequeño de pacientes. (4)

Actualmente en las instituciones hospitalarias cubanas y en específico en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras, todo el proceso relacionado con la gestión de la información de trasplante de corazón se realiza de forma manual y se archiva en formato duro. Esta información es susceptible al deterioro provocado por la manipulación de la misma y se convierte en un proceso tedioso y difícil de realizar, además existe pérdida de tiempo por parte de los especialistas transcribiendo información de los estudios realizados.

## Introducción

---

La salud, es una de las esferas cuya proyección actual se ha ido orientando hacia una incorporación progresiva y sistemática de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), como una vía factible para aumentar la calidad de los servicios que son prestados a los pacientes. Como beneficio directo de las TIC, cada día se identifican avances en la salud facilitando el desarrollo de sistemas de información, elaborando bases de datos, sistemas expertos y sistemas de prescripción asistidos por los sistemas de tecnologías de la información. (5) La aplicación de estas innovaciones tecnológicas abarcan las actividades relacionadas con la atención, administración y educación en salud, ofreciendo oportunidades tanto para entregar una atención de calidad al usuario, como para mantener en confidencialidad los antecedentes e información personal del paciente.

Actualmente en Cuba se trabaja en el desarrollo de un grupo de aplicaciones básicas para la informatización del sector de la salud. En su implementación participan diferentes empresas, tales como Desoft y Softel. Además se cuenta con el Portal de Salud Infomed y con la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) como universidad productiva, la cual tiene la misión de producir software y servicios informáticos a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de formación.

Específicamente el Centro de Informática Médica (CESIM) de esta universidad, se especializa en el desarrollo de software médico, el mismo tiene entre sus departamentos el de Sistemas Especializados en Salud (SES), donde se tiene una línea de investigación para informatizar la gestión de la información generada durante el proceso de trasplante de cualquier órgano, denominado Sistema de Trasplante. Ésta aplicación solo contempla lo referente al trasplante hepático, obviando toda la información correspondiente al trasplante de corazón, el cual constituye uno de los trasplantes más complejos y de mayor cantidad de información a gestionar.

En base a lo antes expuesto, se identifica como **problema científico**: ¿Cómo agilizar el proceso de selección donante – receptor del trasplante de corazón en las instituciones hospitalarias cubanas?

En correspondencia con el problema, el **objeto de estudio** de la investigación está enfocado en el proceso de selección donante – receptor del trasplante en las instituciones hospitalarias cubanas.

El **campo de acción** se centra en el proceso de selección donante – receptor del trasplante de corazón en las instituciones hospitalarias cubanas gestionado mediante soluciones informáticas.

Para solucionar los problemas mencionados, se define como **objetivo general**: Desarrollar una solución de software que agilice el proceso de selección donante – receptor del trasplante de corazón para las instituciones hospitalarias cubanas.

Para dar cumplimiento al objetivo trazado se proponen las siguientes **tareas de la investigación**:

- ✓ Realización de un análisis crítico y valorativo de los sistemas de gestión de trasplante de corazón a nivel internacional y nacional.
- ✓ Realización de un estudio de las técnicas de programación, plataforma, librerías, tecnologías, metodologías y herramientas para dar solución al problema que se enfrenta.
- ✓ Definición de los procesos del negocio de la gestión de la información del trasplante de corazón.
- ✓ Elaboración de los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo propuestos por la metodología seleccionada.
- ✓ Implementación de los procesos para la gestión de trasplantes de corazón aplicando las pautas de diseño y guiándose por el modelo de casos de uso.

Los métodos son una serie ordenada de procedimientos que se utilizan para obtener la extensión de los conocimientos, en la presente investigación científica se utilizarán los siguientes métodos teóricos y empíricos:

### **Teóricos:**

- ✓ Análisis Histórico – Lógico: Se realizaron investigaciones relacionadas con el trasplante del corazón así como su evolución desde su surgimiento hasta la actualidad.
- ✓ Inductivo – deductivo: Se realizará un análisis de los sistemas existentes que gestionan la información a nivel internacional y nacional referente al trasplante de corazón.
- ✓ Analítico – Sintético: Se realizó un análisis de la documentación relacionada con el trasplante de corazón y se determinaron los conceptos relacionados con el objeto de estudio.
- ✓ Modelación: En el desarrollo de la investigación se confeccionarán los diagramas correspondientes a las fases modelado del negocio, requisitos, análisis, diseño e implementación de la solución propuesta.



## Empíricos:

- ✓ Entrevista: Se llevarán a cabo entrevistas con los especialistas de trasplante de corazón del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras con el fin de lograr un mayor entendimiento del negocio en las instituciones hospitalarias cubanas.

El contenido del presente trabajo de diploma está estructurado de la siguiente manera:

**Capítulo 1.** Fundamentación teórica: En este capítulo se estudian los conceptos relacionado con los procesos de trasplante de corazón y los diferentes sistemas existentes que gestionan los mismos a nivel internacional y nacional. Así como la descripción de las tecnologías, metodologías y herramientas a utilizar para el desarrollo del sistema.

**Capítulo 2.** Características del sistema: Se expone una definición del objeto de estudio del problema y se plantean los procesos de negocio que los soportan. Además se realiza una descripción de los mismos que serán objeto de automatización, así como una descripción general de la propuesta de sistema y los requisitos no funcionales.

**Capítulo 3.** Diseño del sistema: Se describe todo lo relacionado al flujo de trabajo de Análisis y Diseño. Se centra en la modelación detallada y construcción de la estructura de la aplicación; así como en la arquitectura y los patrones a utilizar para el diseño e implementación del sistema.

**Capítulo 4.** Implementación: Se representa el modelo de datos, así como la explicación de sus tablas y atributos, para generar a partir del mismo la base de datos. Se expone lo relativo a la construcción de la solución propuesta. Se describen los principales artefactos generados en el Flujo de Trabajo de Implementación como son los diagramas de componentes y de despliegue.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

El presente capítulo expone los principales conceptos relacionados con la investigación, asociados a la problemática a resolver para lograr una mejor comprensión de la misma. Se refleja el estado del arte y sus características fundamentales, basados en un estudio de los sistemas de gestión de trasplantes de corazón en el ámbito internacional y nacional. Además, se describen las metodologías, tecnologías, plataformas y herramientas de software propuestas a utilizar en el desarrollo del sistema.

### 1.1. Conceptos básicos asociados al dominio del problema.

Prácticamente en todo el cuerpo humano se encuentran órganos o partes de los sistemas muscular, esquelético, cardiovascular, linfático y nervios, ya sea central o periférico. Los órganos están formados por tejidos complejos, que en conjunto con otros componentes, ayudan al correcto funcionamiento del organismo. (6)

Cuando uno de los órganos de una persona se encuentra dañado por una enfermedad o un accidente, este se sustituye por otro mediante una operación quirúrgica denominada trasplante. También se denomina trasplante a la estructura orgánica que sirve para reemplazar a otra afectada parcial o totalmente en su organización o funcionalidad; permitiendo que órganos de una persona fallecida puedan reemplazar órganos enfermos de una persona en peligro de muerte, devolviéndole la salud y por lo tanto salvándole la vida o transformando sustancialmente la calidad de la misma. (7) Dentro de los trasplantes de órganos se encuentran los de riñón, hígado, pulmones, páncreas, córnea, hueso, tubo digestivo, corazón, entre otros. Siendo este último uno de los más complejos pues es el órgano del cuerpo que más actividad física realiza.

El corazón es el órgano principal del aparato circulatorio, es musculoso y cónico situado en la cavidad torácica; funciona como una bomba impulsando la sangre a todo el cuerpo. La frecuencia promedio del mismo es de 80 veces por minuto, late aproximadamente 115.000 veces por día o 42 millones de veces por año. En una vida promedio, bombea una cantidad de sangre que equivale alrededor de 1 millón de barriles, incluso durante el reposo trabaja arduamente de manera continua. (8)

La especialidad médica encargada del estudio y funcionamiento de este órgano es la Cardiología, que se ocupa de las afecciones del corazón y del aparato circulatorio. Se incluye dentro de las especialidades médicas, por tanto no abarca la cirugía, aun cuando muchas enfermedades cardiológicas conllevan a una intervención quirúrgica, por lo que un equipo cardiológico suele estar

integrado por cardiólogo, cirujano cardíaco y fisiatra, integrando además a otros especialistas cuando la enfermedad del paciente así lo requiere. (9)

### 1.2. Sistemas de Gestión de trasplante a nivel internacional.

En la actualidad, se han desarrollado muchos sistemas para facilitar los procesos que tienen lugar en las instituciones hospitalarias. Algunos de ellos están dedicados a la rama de la Cardiología, que es una de las especialidades más caras internacionalmente. El área de los trasplantes, por la complejidad e importancia que tiene, ha tenido protagonismo en varios de estos sistemas.

#### CARLA

Sistema de comunicación que permite a los coordinadores de trasplantes enviar y recibir a través del teléfono móvil, datos del donante por escrito y en tiempo real. Coordinado por la Organización Nacional de Trasplantes de España (ONT), con la colaboración de Vodafone<sup>1</sup>, es la razón por la cual desde el Ministerio de Salud de ese país se han presentado las novedades correspondientes al inicio de su segunda fase. (10)

Se destacan en esta segunda etapa del “Proyecto Carla” dos novedades:

- ✓ Destino de los órganos: Los coordinadores dispondrán de forma automática a las 24 horas de la donación, de un resumen sobre el destino de cada uno de los órganos de sus donantes. Esta aplicación, desarrollada a petición de los profesionales de la red de trasplantes, garantiza la trazabilidad de los órganos desde su extracción hasta el trasplante.
- ✓ Logística: Los profesionales de guardia en la sede central de la ONT podrán enviar un informe sobre logística a cada uno de los hospitales implicados en el proceso de donación y trasplante, con los datos del transporte utilizado, hora de recogida del órgano y hora de llegada al centro trasplantador. Se trata de una aplicación que permite optimizar la movilización de los equipos encargados de la extracción de órganos.

Toda la información se envía de forma segura al teléfono móvil del coordinador, pues “Carla” es compatible con Blackberry, Android, iPhone o iPad; permitiendo además la comunicación a través del Blackberry Messenger, el correo electrónico y la mensajería de texto.

Sin duda “Carla” resulta de gran utilidad para el flujo controlado de información, pues alerta a los coordinadores de trasplantes sobre la existencia de un nuevo donante y de la disponibilidad de

---

<sup>1</sup>Operador de telefonía móvil.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

---

órganos: Esta información debe manejarse con inmediatez, por lo que las alertas a través de la plataforma de telefonía móvil resultan vitales.

## **SINTRA**

Sistema Nacional de Información de Procuración y Trasplante de la República Argentina, es el sistema coordinador, normalizador y fiscalizador de las actividades de procuración y trasplante de órganos y tejidos de esa nación. El registro de la actividad, la gestión de listas de espera y asignación de órganos y tejidos, la evaluación de procesos y resultados, y la devolución a la sociedad de la información sobre la misma, constituyen aspectos sustantivos de su misión institucional.

El proyecto implementa una aplicación web la cual está organizada en 6 módulos que en su conjunto representan toda la información referida al trasplante en la República Argentina. Cada uno tiene su propio grupo de usuarios y su funcionalidad particular, pero todos están integrados e interrelacionados internamente.

- ✓ Módulo 1: Registro Nacional de Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT)
- ✓ Módulo 2: Listas de pacientes en espera de órganos y tejidos
- ✓ Módulo 3: Registro Nacional de Procuración
- ✓ Módulo 4: Registro Nacional de Trasplante
- ✓ Módulo 5: Registro Nacional de donantes de órganos y tejidos
- ✓ Módulo 6: Registro Nacional de donantes de células progenitoras hematopoyéticas (CPH)

El SINTRA fue desarrollado con tecnologías web de gran confiabilidad y flexibilidad en todos sus niveles (Linux, Oracle, J2EE). Su diseño prioriza la confiabilidad y seguridad de la información, y se utilizan todas las medidas necesarias para lograrlo, como la autenticación de acceso mediante cuentas de usuario y la implementación de sesión segura.

Siendo una aplicación web, su utilización es posible desde cualquier computadora que tenga acceso a Internet, sin la necesidad de instalar o configurar nada localmente. Sin embargo, el servicio de conexión a Internet se convierte en un factor fundamental en el rendimiento y el uso del sistema. La arquitectura del sistema SINTRA fue diseñada para funcionar las 24 horas del día, los 365 días del año, y cuenta con las medidas de seguridad necesarias para resguardar el acceso, cuidado y confidencialidad de la información. (11)

## SIUL

Sistema Integrado de Donación y Trasplantes: Es un sistema integrado para toda la información generada en el desarrollo de la actividad de donación y trasplante, siendo una herramienta de soporte a la gestión diaria de los procesos. Está dividida en tres módulos o niveles como son: Central, Autonómico y Hospitalario. (12)

Es una herramienta común para los profesionales de los tres niveles de la ONT (nacional, regional, local), todos están conectados y se comunican en tiempo real, gestiona las listas de espera tanto de órganos como de tejidos y células de manera independiente, genera los informes y estadísticas de manera automática y controla el proceso de cualquier órgano, tejido o célula desde su origen hasta su trasplante.

## SURUS

Sistemas de registro de trasplantes y sus correspondientes seguimientos: Aplicación web diseñada para la recogida de información, seguimiento de donantes y los receptores de diferentes órganos: pulmón, riñón, páncreas, hígado, corazón entre otros. El estudio de seguimiento lo realiza a dos niveles como son: donantes de órganos para trasplante y pacientes trasplantados: renales, hepáticos, cardíacos, pulmonares y de páncreas. Su entorno tecnológico se basa en una plataforma: Máquina Virtual de Java (Jdk) 1.4 con una arquitectura multicapa y su base de datos en Oracle. (13)

### 1.3. Sistemas de Gestión de trasplantes a nivel nacional

Luego de realizar una investigación sobre los sistemas de gestión de trasplantes a nivel nacional, se concluye que no existe ningún sistema que gestione la información relacionada con el proceso de trasplante del órgano corazón.

Una vez analizados los sistemas existentes se concluye que ninguno puede ser integrado al sistema de trasplante, pues es indispensable el acceso total a internet para que los mismos funcionen correctamente. Específicamente el sistema Carla, necesita que cada profesional que lo utilice tenga un teléfono móvil con una aplicación para recibir la información por correo electrónico, lo cual resulta muy costoso su despliegue en Cuba. Además, los servidores de datos de estos sistemas no se encuentran en el país, lo que posibilita que las personas no autorizadas tengan acceso a la información de cada paciente y por otra parte los mismos son propietarios, lo que imposibilita utilizar su código.

Para el desarrollo de la solución propuesta, fue fundamental realizar un estudio de los sistemas existentes, pues se identificaron un conjunto de requisitos comunes entre todos los analizados; dentro de los que se encuentran: los listados de pacientes a trasplantar y de donantes, la asignación

de un donante a un receptor y la obtención de reportes estadísticos. Además la información que los sistemas gestionan de los donantes y receptores son similares, al igual que el flujo a seguir para realizar el trasplante.

### 1.4. Descripción de tecnologías, herramientas y metodología a utilizar.

Teniendo en cuenta que la solución propuesta es un módulo del Sistema de Trasplantes y la arquitectura del mismo ya está definida, se realizó un estudio de las herramientas, metodologías y tecnologías que lo conforman, las cuales se mencionan a continuación.

#### 1.4.1. Modelo de Capacidad y Madurez.

El Modelo de Capacidad y Madurez (CMM por sus siglas en inglés) es un modelo de evaluación de los procesos de una organización, el cual define que deben existir algunas áreas o procesos claves que deberán realizar alguna función específica. El mismo tiene como objetivo perfeccionar la calidad del software mejorando la calidad de los procesos utilizados en su desarrollo. Por eso es importante mencionar que: "Las herramientas y las plataformas cambian de forma continua. Pero siempre podemos usar el mismo proceso si éste está bien definido y se sabe utilizar de forma adecuada." (14)

El Instituto de Ingeniería de Software de la Universidad Carnegie Mellon desarrolló el Modelo de Integración de Capacidad y Madurez (CMMI por sus siglas en inglés) en 2006 para integrar y unificar los distintos modelos de CMM y erradicar otras desventajas del mismo. (15)

Se utiliza CMMI, como modelo de calidad el cual en su representación escalonada define 5 niveles de madurez, agrupando 22 áreas de procesos. El Centro de software para la Informática médica (CESIM) ya tiene certificado el nivel 2.

En este proceso se definió el libro Ciclo de Vida de Proyectos y el libro para la Administración de requisitos (REQM). Ambos materiales tuvieron como base lo que define CMMI en su nivel 2 para el Área REQM y el criterio de expertos, los cuales en su mayoría habían utilizado el Proceso Unificado de Rational como metodología de desarrollo. (16)

#### 1.4.2. Metodologías de desarrollo de Software.

Las metodologías surgen por la necesidad de documentar proyectos de alta complejidad. El desarrollo del software es riesgoso y difícil de controlar, para evitar la insatisfacción de los clientes es preciso fundamentar el proceso de desarrollo en una metodología lo más flexible posible a los requerimientos del sistema y que cumpla con los objetivos del proyecto.

**Rational Unified Process (RUP):** Resultado de varios años de desarrollo y uso práctico, en el que se han unificado técnicas de desarrollo y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes.

En la actualidad RUP constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. En RUP las actividades están agrupadas en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajos principales, 6 de ingeniería y 3 de apoyo, además cuenta con tres características fundamentales: centrado en la arquitectura, guiado por casos de uso e iterativo e incremental.

### 1.4.3. Lenguaje de Modelado.

**Unified Modeling Language (UML):** Lenguaje estándar para el modelado de software, que permite visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema con gran cantidad de software. Además brinda a los desarrolladores la posibilidad de visualizar el producto de su trabajo (artefactos) en esquemas o diagramas estandarizados.

Su utilización es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos. Además es ideal para el modelado de sistemas orientados a objetos ya que incluye la representación de la abstracción, herencia, polimorfismo, encapsulamiento o encapsulación, envío de mensajes, asociaciones y agregación.

**Business Process Modeling Notation (BPMN):** Notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo. Entre sus principales características se encuentran:

- ✓ Proporciona un lenguaje gráfico común, con el fin de facilitar su comprensión a los usuarios de negocios.
- ✓ Integra las funciones empresariales.
- ✓ Utiliza una Arquitectura Orientada por Servicios (SOA), con el objetivo de adaptarse rápidamente a los cambios y oportunidades del negocio.
- ✓ Combina las capacidades del software y la experiencia de negocio para optimizar los procesos y facilitar la innovación del negocio.

### 1.4.4. Tecnologías.

Una parte esencial para el desarrollo de la solución propuesta, es la selección adecuada de las herramientas a utilizar de acuerdo a las necesidades de la aplicación. En este epígrafe se tratarán una serie de conceptos relacionados con las tecnologías a utilizar para la gestión de trasplantes de corazón del Sistema de Trasplante.

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

---

**Java Server Faces (JSF):** Framework que define un modelo de componentes de interfaz de usuario y de eventos. Permite manejar el estado de los componentes de interfaz de usuario, manejar sus eventos, la validación y conversión del lado del servidor y centralizar la navegabilidad de las páginas de la aplicación. JSF es el marco estándar que proporciona Java para construir aplicaciones web, sigue al patrón Modelo Vista Controlador proporcionando una manera de validar datos y devolver los resultados al cliente. (17)

**Asynchronous JavaScript and XML (AJAX):** Conjunto de tecnologías (HTML-Java Script-CSS-DHTML-PHP/ASP.NET/JSP-XML) que permiten hacer páginas web más interactivas. Su característica fundamental es permitir actualizar parte de una página con información que se encuentra en el servidor sin tener que refrescar completamente la página. De modo similar se puede enviar información al servidor. (18)

**RichFaces:** Biblioteca de componentes web, de código abierto y basado en el estándar JSF, que puede integrar fácilmente las capacidades JavaScript asíncrono y XML (AJAX), utilizando para ello el framework Ajax4jsf. Además permite crear interfaces de usuario modernas de manera eficiente y rápida, basadas en componentes listos para usar, altamente configurables en cuanto a temas y esquemas de colores predefinidos por el propio framework.

**Facelets:** Framework simplificado de presentación, donde es posible diseñar de forma libre una página web y luego asociarle los componentes JSF específicos. Aporta mayor libertad al diseñador y mejora los informes de errores que tiene JSF. Permite crear plantillas para construir un árbol de componentes de forma que puedan definirse como composición de otros. (19)

**Ajax4jsf:** Librería código abierto que se integra totalmente en la arquitectura de JSF y extiende la funcionalidad de sus etiquetas dotándolas con tecnología Ajax de forma limpia y sin añadir código Java script. Mediante este framework se puede variar el ciclo de vida de una petición JSF, recargar determinados componentes de la página sin necesidad de recargarla por completo, realizar peticiones automáticas al servidor y control de cualquier evento de usuario. (20)

**Extensible HyperText Markup Language (XHTML):** Lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como lenguaje estándar para las páginas web. Su objetivo es avanzar en el proyecto del World Wide Web Consortium (W3C) de lograr una web semántica, donde la información y la forma de presentarla estén claramente separadas. (21)

**Cascading Style Sheets (CSS):** Lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma



## Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

---

de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas. (22)

**JBoss Seam:** Framework desarrollado por JBoss que integra la capa de presentación (JSF) con la capa de negocios y persistencia (EJB), por lo que se puede acceder a cualquier componente EJB desde la capa de presentación, refiriéndose a él mediante su nombre de componente Seam. (23) Tiene como objetivo simplificar la arquitectura de las aplicaciones, lo que permite integrar las tecnologías de forma relativamente transparente y con herramientas de generación de código.

**Hibernate:** Herramienta que realiza el mapeo entre el mundo orientado a objetos de las aplicaciones y el mundo entidad-relación de las bases de datos en entornos Java. El término utilizado es Object/Relational Mapping (ORM) y consiste en la técnica de realizar la transición de una representación de los datos de un modelo relacional a un modelo orientado a objetos y viceversa. Hibernate no solo realiza esta transformación sino que proporciona capacidades para la obtención y almacenamiento de datos de la base de datos reduciendo el tiempo de desarrollo. (24)

**Enterprise JavaBeans (EJB):** Arquitectura de componente del lado del servidor para la plataforma Java. Permite realizar la administración automática de transacciones, seguridad, escalabilidad, concurrencia, distribución, acceso a ambientes portables y persistencia de datos. Incorpora el estándar JPA como el principal API<sup>2</sup> de persistencia para aplicaciones EJB3.

**Java Persistence API (JPA):** Proporciona un modelo de persistencia basado en la programación orientada a objeto para mapear bases de datos relacionales en Java. El JPA fue desarrollado por el grupo de expertos de EJB 3.0 como parte de Java Specification Request, aunque su uso no se limita a los componentes software EJB. También puede utilizarse directamente en aplicaciones web y aplicaciones clientes; incluso fuera de la plataforma Java EE, por ejemplo, en aplicaciones Java Standar Edition. (25)

**JavaScript:** Lenguaje de programación interpretado, se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, es implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas. Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web, también maneja objetos dentro de la misma y sobre ese objeto se pueden definir diferentes eventos.

---

<sup>2</sup> Es una Interfaz de Programación de Aplicación que tiene un conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

## 1.4.5. Tecnologías horizontales

Existen un conjunto de tecnologías que horizontalmente trabajan con todas las tecnologías antes mencionadas y sirven de soporte a las mismas. Estas se describen a continuación:

**Java Platform Enterprise Edition (JavaEE):** Plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en lenguaje de programación Java preferiblemente del lado del servidor. Se caracteriza por tener una arquitectura de N niveles distribuida, basándose ampliamente en componentes de software modulares, ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones. Esta plataforma proporciona a los desarrolladores un potente conjunto de API que reducen el tiempo de desarrollo y la complejidad, al tiempo que mejoran el rendimiento de las aplicaciones. La implementación Java EE puede ser descargada desde la web gratuitamente, y existen disímiles herramientas de código abierto, disponibles para extender la plataforma o para simplificar el desarrollo.

**Java Runtime Environment (JRE):** Es la máquina virtual de Java; sin ella, ningún programa Java lograría arrancar y lo mismo se aplica a los applets<sup>3</sup> de las páginas web. Es un componente tan imprescindible como .NET o las librerías DirectX3. Su instalador se encarga de integrar Java con el sistema y los principales navegadores (como Internet Explorer o Firefox). (26)

## 1.4.6. Lenguaje de Programación.

El lenguaje de programación seleccionado es **Java**. Este es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principio de los años 90's (27). Una de las principales características de este lenguaje, es su capacidad de que el código funcione sobre cualquier plataforma de software y hardware. Esto significa que un mismo programa escrito para Linux puede ser ejecutado en Windows sin ningún problema. Además, es un lenguaje orientado a objetos que resuelve los problemas en la complejidad de los sistemas.

## 1.4.7. Herramientas

Las herramientas de desarrollo son aquellos programas o aplicaciones que son fundamentales en el desarrollo de un sistema. Pueden ser de importancia vital (como un ensamblador, un compilador o un editor) o de importancia secundaria, como un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE).

---

<sup>3</sup> Componente de una aplicación que se ejecuta en el contexto de otro programa, por ejemplo en un navegador web.

**Visual Paradigm:** Herramienta que sirve para realizar modelado UML siguiendo el estándar UML 2.1. Esta herramienta tiene características gráficas muy cómodas que facilitan la realización de los diagramas de modelado. (28)

Características:

- ✓ Diseño centrado en Casos de Uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad.
- ✓ Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.
- ✓ Disponibilidad en múltiples plataformas.
- ✓ Permite tanto la ingeniería directa como inversa, soportada en varios lenguajes de programación.
- ✓ Uso de un lenguaje estándar común para todo el equipo de desarrollo facilitando la comunicación.
- ✓ Permite la disponibilidad de múltiples versiones para cada necesidad, capaz de integrarse con los principales Ambientes Integrados del Desarrollo (IDEs).
- ✓ Disponibilidad en múltiples plataformas y soporta el análisis y diseño orientado a objetos.
- ✓ Generación de Bases de Datos basado en diagramas.

**Eclipse:** Entorno de desarrollo integrado de código abierto, portable y multiplataforma. Este fue diseñado originalmente por la empresa International Business Machines Corporation (IBM) y actualmente, es desarrollado por la Fundación Eclipse, una organización independiente, sin ánimo de lucro que fomenta una comunidad de código abierto. (29) Se basa en el uso de módulos (plugins), lo cual hace posible el trabajo en múltiples lenguajes de programación como son Java, C++, PHP, Perl y que se le puedan añadir otras funcionalidades. Permite la integración con la herramienta Visual Paradigm, propiciando un mejor entendimiento de todas las partes involucradas en el desarrollo del sistema. Cuenta además con un sistema de control de versiones, el cual usando una combinación de vistas y editores que muestran los diversos aspectos de los recursos del proyecto organizados por el rol o la tarea del desarrollador, hace más fácil y eficiente el trabajo en equipo. (30)

**JBoss Server o JBoss AS:** Servidor de Aplicaciones Java EE de Software Libre implementado en Java. Al estar basado en este lenguaje, JBoss puede ser utilizado en cualquier sistema operativo que lo soporte e implementa todo el paquete de servicios de J2EE. Además soporta sistemas de gran complejidad y alta concurrencia.

**Jasper Report:** Biblioteca de clases de generación de informes, la cual es libre y está descrita en Java. Se encarga de generar archivos en PDF, XML, HTML, CSV, XLS, RTF, TXT donde se recogen

las particularidades del informe, una vez tratada por las clases Jasper. Puede ser utilizada tanto en aplicaciones web como de escritorio, la misma posibilita incluir en los reportes imágenes y gráficos. Esto permite que los datos se puedan presentar de manera textual o a través de gráficos en dependencia de las necesidades del usuario. (31)

**JFreechart:** Marco de software de código abierto para el lenguaje de programación Java, el cual permite la creación de gráficos complejos de forma simple.

**IReport:** Constructor / diseñador de informes visual, poderoso, intuitivo y fácil de usar para JasperReports escrito en Java. Este instrumento permite que los usuarios corrijan visualmente informes complejos, imágenes, subinformes, etc. Está además integrado con JFreeChart, una de las bibliotecas gráficas de código abierto más difundida para Java. Los datos para imprimir pueden ser recuperados por varios caminos incluso múltiples uniones TableModels, JavaBeans, XML, etc. (32)

### 1.4.8. Sistema Gestor de Base de Datos

El Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) es el conjunto de programas que permiten definir, manipular y utilizar la información que contienen las bases de datos, realizar todas las tareas de administración necesarias para mantenerlas operativas, mantener su integridad, confidencialidad y seguridad. (33)

Algunos ejemplos de SGBD son Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server entre otros. Un SGBD permite definir (especificar tipos, estructuras y restricciones de datos), construir (guardar los datos en algún medio controlado por el mismo) y manipular (realizar consultas, actualizar y generar los informes) la base de datos.

**PostgreSQL:** Es un SGBD de Objeto-Relacional libre; presenta alta concurrencia, para esto utiliza la tecnología de Control de Concurrencia Multi-Versión, con lo que se logra que ningún lector sea bloqueado por un escritor. (34) Es altamente extensible, soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario. Tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/PGSQL. Este lenguaje es comparable al lenguaje procedural del sistema de gestión de base de datos relacional Oracle, PL/SQL.

En este capítulo se valoraron los principales términos relacionados con los procesos que se desarrollan en el Sistema de Trasplante específicamente en el módulo del órgano corazón, lo cual permitió una mejor comprensión de los mismos. También se realizó un estudio de los sistemas existentes para la gestión de este trasplante obteniendo una guía para el desarrollo de la solución

## *Capítulo 1: Fundamentación Teórica.*

---

propuesta y arrojando que no existe ningún sistema que gestione esta información a nivel nacional. Por otra parte, se describieron las principales herramientas y tecnologías determinadas para el desarrollo del producto, asimilando las potencialidades de las mismas.

### Capítulo 2: Características Del Sistema.

Cuando se realiza el trasplante de corazón, se genera gran cantidad de información que se incluye en la Historia Clínica; la cual es un documento médico legal que recopila datos de los estudios realizados, enfermedades que el paciente ha presentado, los datos personales del mismo, entre otros. Es por esto que en el presente capítulo se propone la elaboración de un módulo que informatice estos registros y se documenten los artefactos de desarrollo que son elaborados como resultado de esta tarea, describiendo los procesos, reglas del negocio y especificando los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Además se identifica mediante el diagrama de casos de uso del sistema, las relaciones entre los actores y casos de uso y se realiza una descripción de los mismos para lograr un mayor entendimiento de las funcionalidades a desarrollar.

#### 2.1. Flujo actual de procesos involucrados en el campo de acción

Un proceso es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden bajo ciertas circunstancias con un fin determinado. Es la forma en que el trabajo está organizado, coordinado y enfocado a producir un producto o servicio con valor. Para realizar el trasplante de corazón se realizan numerosos procesos dentro de los cuales se encuentran la atención del paciente, la búsqueda de los pacientes a trasplantar, la selección de los donantes, la asignación de un donante a un paciente compatible, a través de la gestión de la información referente a los mismos, de forma que se incorporen a su historia clínica todas las actividades que se desaten durante su seguimiento en el hospital y la generación anual de estadísticas de los pacientes trasplantados. Los procesos mencionados involucran una serie de documentos necesarios para cada paciente en específico durante su seguimiento en el hospital.

#### 2.2. Descripción actual de los procesos

Para lograr la recopilación de información de los procesos que se realizan para el trasplante de corazón de las instituciones hospitalarias, fue preciso realizar entrevistas a los especialistas del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras (consultar [Anexo 1](#)), por ser una institución modelo que pertenece a la atención terciaria de salud. Esta entidad tiene como objetivo brindar atención médica a pacientes con algunas enfermedades cardíacas muy determinadas que limiten su esperanza de vida. Como resultado del estudio de las actividades que se ejecutan para realizar el trasplante de corazón, se obtuvieron los procesos del negocio que se describen a continuación.

### **2.2.1. Atender paciente en trasplante**

La atención al paciente es iniciada una vez que éste es admitido y hospitalizado, momento en el cual se le realiza por parte del médico un examen físico donde se obtiene una impresión diagnóstica y su estado clínico. Es deber diario del médico registrar la evolución del paciente dejando plasmado en la Historia Clínica su progreso entre una consulta y otra. Además, se analizan los resultados obtenidos de los exámenes complementarios que se le han realizado al paciente para saber si el mismo es apto para ser trasplantado del órgano corazón. Pueden ser realizadas también solicitudes de interconsulta, las que están dirigidas a especialistas de otros servicios médicos para contar con otro criterio especializado.

Por otra parte, un paciente es egresado del hospital cuando se ha trasplantado y está apto para retirarse de la institución médica, cuando los estudios realizados demostraron que no era apto para el trasplante y le indicaron un tratamiento que lo puede cumplir en su hogar, o por causa de fallecimiento. En todos los casos el médico debe realizar el resumen del egreso del paciente en el servicio de hospitalización con aquellos aspectos que considera son significativos. Cuando el egreso realizado es por defunción el médico debe confeccionar el Certificado de Defunción correspondiente, en el cual debe especificarse la necesidad o no de la realización de autopsia pudiendo ser estas clínicas o forenses.

### **2.2.2. Gestionar Donante**

Para que se produzca un trasplante de corazón es necesario la presencia de un donante y un receptor, donde este último es un paciente hospitalizado que necesita ser trasplantado del corazón por alguna lesión de ese órgano, y el donante es una persona saludable que está clínicamente muerto pero que permanece con soporte vital. Una vez obtenidos los resultados de los estudios realizados y conociendo cuales son los pacientes aptos para trasplantar, el médico selecciona cuál de ellos según el nivel de gravedad, es compatible con el donante guiándose por el grupo sanguíneo.

### **2.2.3. Generar estadística de trasplante de corazón**

Anualmente en el Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras los especialistas de trasplante de corazón realizan el reporte de índice de supervivencia Kaplan-Meier, utilizado para analizar el tiempo que transcurre desde que el paciente es trasplantado hasta que fallece, sea por un rechazo del órgano o no. Este se conoce como el "límite-producto", caracterizándose porque la proporción acumulada que sobrevive se calcula para el tiempo de supervivencia individual de cada paciente y no se agrupan los tiempos de supervivencia en intervalos.

### 2.3. Análisis crítico de ejecución de los procesos actuales

Actualmente la gestión de la información relacionada con el trasplante de corazón del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras se realiza de forma manual, lo que implica que este proceso sea un poco engorroso y en el mismo pueda existir la duplicidad de documentación. Además se genera gran cantidad de información, lo que hace que la Historia Clínica alcance un gran volumen, dificultando en cierta medida su manipulación y propiciando la pérdida o deterioro de la información recogida por el especialista.

### 2.4. Objeto de automatización

Como resultado de estos procesos se generan un grupo de documentos que formarán parte de la Historia Clínica del paciente. Los que se presentan y explican a continuación han sido escogidos para su automatización por la importancia que estos tienen en el funcionamiento básico para realizar un trasplante de corazón.

Se desean automatizar todos los procesos que se encuentran enmarcados en la atención al paciente. Entre estos, el proceso de creación de la hoja de cardiología de hospitalización y la hoja del donante, la información referente a la evolución médica que se le realiza a diario al paciente, la asignación de un donante a un paciente compatible y la creación de órdenes de fallecimiento de los pacientes trasplantados; así como generar el reporte de índice de supervivencia y realizar la solicitud de estudios médicos. A raíz de la identificación de los documentos que se manejan, surge la necesidad de la creación de un módulo para automatizar estos procesos a partir de una aplicación de software, la cual debe ser entendible, de fácil manejo y con una interfaz gráfica amigable.

### 2.5. Información que se maneja

Los documentos que se describen a continuación sirven de apoyo a los médicos especialistas para realizar los procesos antes mencionados:

- ✓ La hoja de interconsulta es el documento que tiene como finalidad dar soporte a la solicitud de diagnóstico que sobre un paciente determinado, se realice a otro servicio.
- ✓ La Historia Clínica es el documento donde se incluyen los datos clínicos del paciente, sus antecedentes personales y familiares, proceso evolutivo, tratamiento, recuperación y todo aquello vinculado con su estado de salud.
- ✓ La hoja de evolución es el documento elaborado por el médico después de un reconocimiento realizado del estado del paciente.



## Capítulo 2: Características del Sistema.

---

- ✓ La hoja de cardiología de hospitalización es el documento en el cual se expone toda la información referente al receptor, como sus datos personales y los estudios realizados para saber si el mismo se encuentra apto para ser trasplantado.
- ✓ El listado de pacientes a trasplantar es el documento en el cual se incluyen los pacientes cuyos estudios afirman que se encuentran aptos para ser trasplantados del órgano corazón.
- ✓ El resumen de egreso es el documento en el cual se explican las causas por las cuales el paciente ya no se encuentra hospitalizado.
- ✓ El certificado de defunción es el documento creado por el médico en el cual se recogen todos los datos de la causa de fallecimiento del paciente.
- ✓ La solicitud de autopsia es el documento en el cual se explican los resultados del examen realizado al cuerpo de la persona fallecida, donde se responden preguntas acerca de la enfermedad o de la causa de muerte de la misma.
- ✓ La hoja de donante es el documento creado por el médico en el cual se expone toda la información referente al donante, como sus datos personales, del fallecimiento y del proceso de extracción del corazón.
- ✓ El listado de donantes es el documento en el cual se incluyen las personas cuyos resultados de los estudios realizados demostraron que son aptos para donar el órgano una vez fallecido el paciente.
- ✓ El reporte de índice de supervivencia Kaplan-Meier recopila anualmente las estadísticas referentes al tiempo de vida que llevan los pacientes trasplantados del órgano corazón y los que han fallecidos durante el año.

### 2.6. Modelo de Negocio

Dentro del ciclo de desarrollo de software propuesto por RUP, el primer flujo de trabajo es el de modelado de negocio. Este tiene mayor peso durante la fase de inicio pues permite conocer los procesos existentes de cualquier entidad o empresa para la cual se vaya a desarrollar un sistema. Es en este flujo de trabajo donde se conocen a fondo cómo son iniciadas, ejecutadas y terminadas cada una de las actividades de un proceso determinado, obteniéndose a través del modelado de estos procesos una visión más amplia del negocio existente. (35)

#### 2.6.1. Identificación de roles del entorno del negocio

**Actores del negocio:** Un actor del negocio es el principal beneficiado de los procesos existentes, es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los

## Capítulo 2: Características del Sistema.

que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. (36)

Actores del negocio	Descripción
Paciente	Persona que necesita ser trasplantada del órgano corazón.

Tabla 1. Actores del Negocio

**Trabajadores del negocio:** Un trabajador del negocio es la abstracción de una persona o sistema software que representa un rol desempeñado en las realizaciones de las actividades identificadas en un proceso de negocio. Un trabajador del negocio colabora con otros trabajadores, es notificado de los eventos y manipula las entidades para realizar sus responsabilidades. (37)

Trabajadores del negocio.	Descripción.
Especialista en trasplante.	Encargado de seleccionar al donante y al receptor, buscar los pacientes a trasplantar, asignar un donante a un paciente compatible, crear, ver, modificar y eliminar la Hoja del donante, además de generar los Reportes de índice de supervivencia Kaplan-Meier.
Médico.	Principal protagonista de los procesos de negocio en hospitalización, es el encargado de brindarle la atención al paciente, emitir y actualizar la mayoría de los documentos clínicos que se generan.

Tabla 2. Trabajadores del negocio.

### 2.6.2. Diagramas de procesos del negocio

Los modelos de procesos son una representación abstracta de los procesos de una organización, visualizando todas las funciones que se realizan para la ejecución de las actividades, lo que permite una visión más específica de cómo se efectúa el trabajo.

A continuación se presentan los diagramas de procesos del negocio y la descripción de cada uno:

## Capítulo 2: Características del Sistema.

### Proceso del negocio: Atender paciente en trasplante.

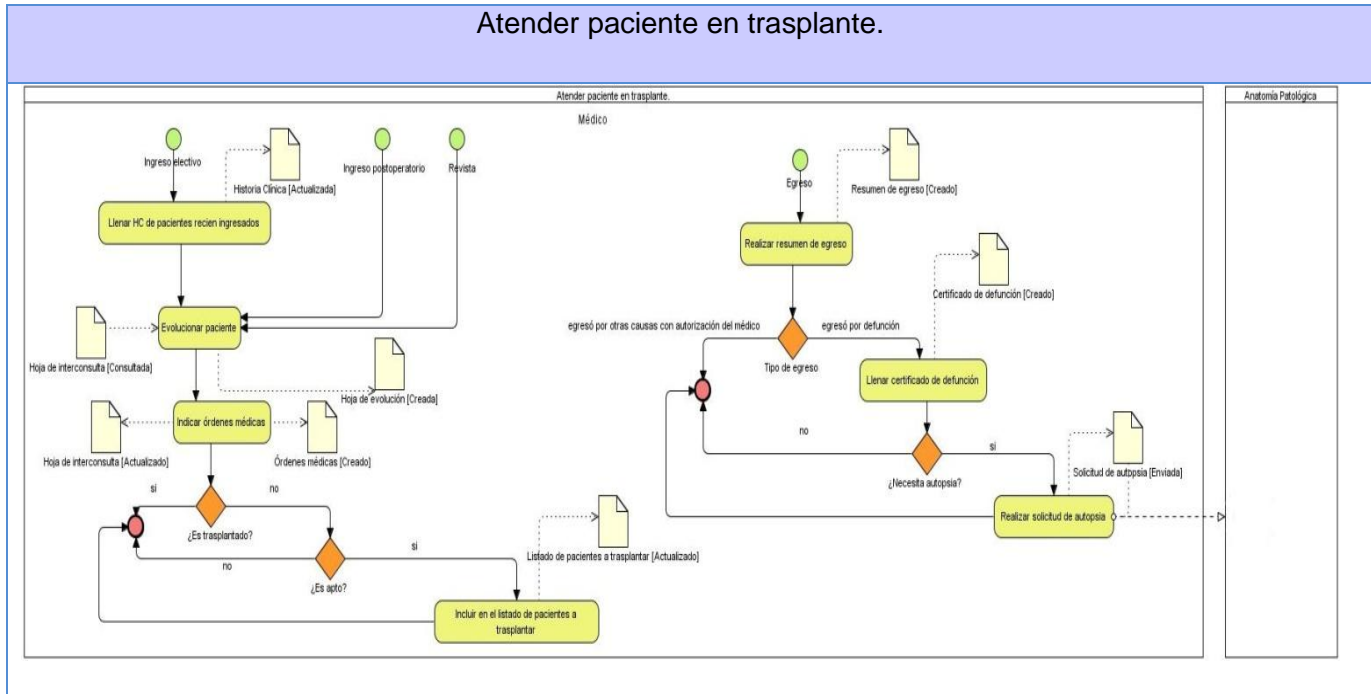


Ilustración 1. Atender paciente en trasplante.

### Descripción del proceso: Atender paciente en trasplante.

- ✓ Objetivo: Atender el paciente hospitalizado.
- ✓ Evento que lo genera: Cuando el paciente es hospitalizado para realizarle el trasplante o cuando ya fue trasplantado.
- ✓ Precondiciones: El paciente debe de haber sido atendido por el médico.
- ✓ Reglas del negocio: No aplica.
- ✓ Flujo Básico.
  - Llenar Historia Clínica de pacientes recién ingresados: Una vez que el paciente ingresa el médico tiene el deber de escribir su historia clínica, para reflejar el estado del paciente.  
Responsable: Médico.  
Entradas: Historia Clínica.  
Salidas: Historia Clínica
  - Evolucionar paciente: Actividad que realiza el médico y escribe la observación que realice del reconocimiento que le haga al paciente en la hoja de evolución médica.

## Capítulo 2: Características del Sistema.

---

Responsable: Médico.

Entradas: Evolución.

Salidas: Interconsulta.

- Indicar órdenes: Actividad que realiza el médico una vez que ha valorado al paciente y está en condiciones de indicarle el tratamiento y las órdenes médicas. Estos formularios son parte de la Historia Clínica.

Responsable: Médico.

Entradas: Historia Clínica.

Salidas: No aplica.

- Incluir el paciente en la lista: Una vez que se indiquen las órdenes médicas, si el paciente no ha sido trasplantado y se encuentra apto para serlo, se incluye en el listado de pacientes a trasplantar.

Responsable: Médico.

Entradas: No aplica.

Salidas: Listado de pacientes a trasplantar.

- Realizar resumen de egreso: Actividad donde el médico realiza un resumen de todo el tiempo que el paciente ha estado hospitalizado con los aspectos que él considera que son importantes una vez que el paciente egresó.

Responsable: Médico.

Entradas: No aplica.

Salidas: Resumen de egreso.

- Llenar certificado de defunción: El médico escribe los datos del paciente y las causas de muerte, este documento es entregado a los familiares del paciente.

Responsable: Médico.

Entradas: No aplica.

Salidas: Certificado de defunción.

- Realizar solicitud de autopsia: Actividad que se inicia cuando se realiza una solicitud de autopsia. El médico se encarga de realizar dicha solicitud y enviarla a anatomía patológica.

Responsable: Médico.

Entradas: Solicitud de autopsia.

Salidas: Solicitud de autopsia.

## Capítulo 2: Características del Sistema.

**Proceso del negocio:** Gestionar donante.

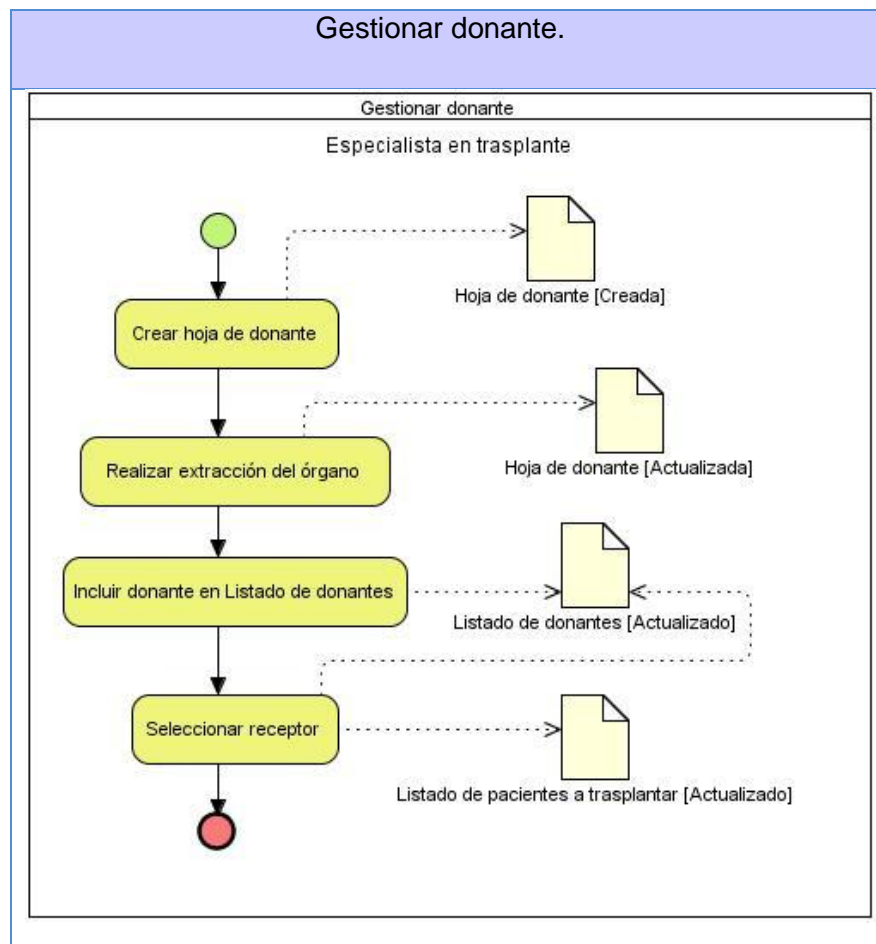


Ilustración 2. Gestionar Donante.

Descripción del proceso: Gestionar donante.

- ✓ Objetivo: Se recolecta la información del donante y del proceso de extracción del órgano en la hoja del donante, realizando posteriormente una búsqueda de los pacientes compatibles con dicho donante.
- ✓ Evento que lo genera: Cuando se encuentra un donante.
- ✓ Precondiciones: No aplica.
- ✓ Reglas del negocio: El donante y el receptor deben tener el mismo Grupo y Factor.
- ✓ Flujo Básico.
  - Crear hoja de donante: El médico recolecta la información del donante.  
Responsable: Médico.  
Entradas: No aplica.  
Salidas: Hoja de donante.

## Capítulo 2: Características del Sistema.

- Realizar extracción del órgano: El médico realiza la extracción del órgano y recolecta la información de este proceso en la Hoja de donante.  
Responsable: Médico.  
Entradas: No aplica.  
Salidas: Hoja de donante.
- Incluir donante en Listado de donantes: El médico una vez que realiza la extracción del órgano, incluye al donante en el Listado de donantes.  
Responsable: Médico.  
Entradas: No aplica.  
Salidas: Listado de donantes.
- Seleccionar receptor: El médico realiza una búsqueda de los pacientes compatibles con dicho donante.  
Responsable: Médico.  
Entradas: Listado de pacientes a trasplantar.  
Salidas: No aplica.

**Proceso del negocio:** Generar estadística de trasplante de corazón.

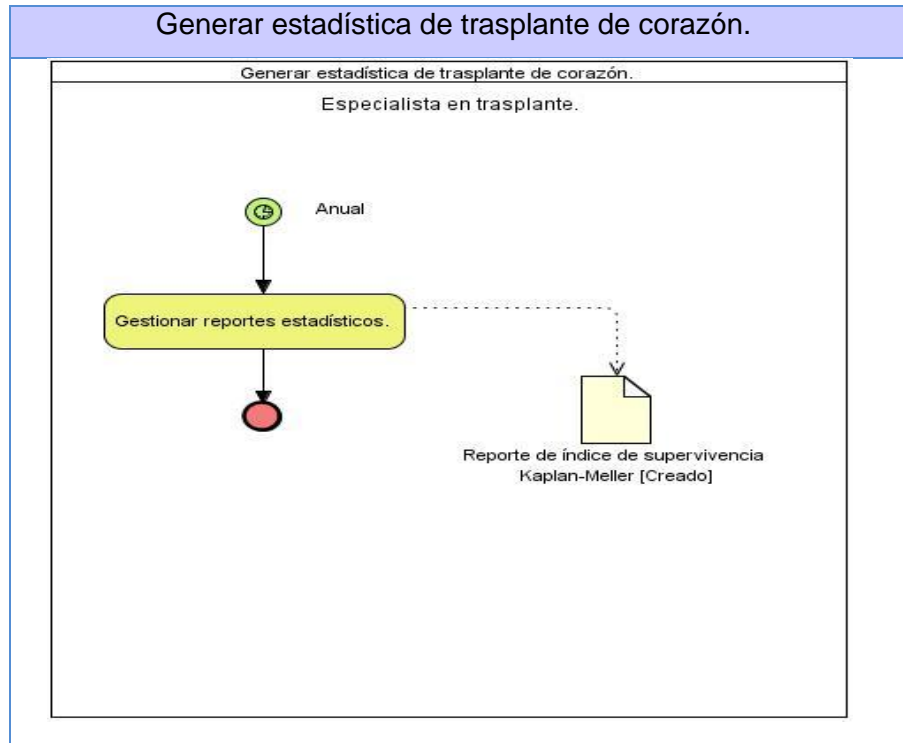


Ilustración 3. Generar estadística de trasplante de corazón.

## Capítulo 2: Características del Sistema.

---

Descripción del proceso: Generar estadística de trasplante de corazón.

- ✓ Objetivo: Anualmente se genera una estadística de la supervivencia de los pacientes trasplantados de corazón.
- ✓ Evento que lo genera: Cuando es trasplantado el paciente.
- ✓ Precondiciones: No aplica.
- ✓ Reglas del negocio: No aplica.
- ✓ Flujo Básico.
  - Gestionar reportes estadísticos: Al final del año el especialista en trasplante gestiona el reporte de índice de supervivencia Kaplan-Meier.  
Responsable: Especialista en trasplante.  
Entradas: No aplica.  
Salidas: Reporte de índice de supervivencia Kaplan-Meier.

### 2.7. Especificación de los requisitos del software

Para llevar a cabo el desarrollo de un sistema que cumpla con los requerimientos establecidos por los clientes finales del software y que cumpla con las normas de calidad de forma concreta, se realiza un proceso de descripción de requerimientos. Su principal tarea consiste en la generación de especificaciones correctas que describan con claridad y sin ambigüedades el comportamiento del sistema.

#### 2.7.1. Requisitos Funcionales del software

Los requerimientos funcionales (RF) especifican acciones que el sistema debe ser capaz de realizar, sin tomar en consideración ningún tipo de restricción física, de manera que especifican el comportamiento de entrada y salida del sistema y surgen de la razón fundamental de la existencia del producto. (38) A partir de los procesos de negocio estudiados y las actividades a automatizar identificadas se pueden definir los siguientes requisitos funcionales:

- RF 1 – Seleccionar donante.
- RF 2 – Buscar donantes.
- RF 3 – Crear Hoja de donante.
- RF 4 – Ver detalles de Hoja de donante.
- RF 5 – Ver datos de Hoja de donante.
- RF 6 – Modificar Hoja de donante.
- RF 7 – Eliminar Hoja de donante.
- RF 8 – Seleccionar paciente compatible.

- RF 9 – Listar pacientes a trasplantar.
- RF 10 – Listar pacientes trasplantados.
- RF 11 – Seleccionar pacientes trasplantados.
- RF 12 – Crear Hoja de cardiología de hospitalización.
- RF 13 – Ver Hoja de cardiología de hospitalización.
- RF 14 – Crear evolución médica.
- RF 15 – Ver evolución médica.
- RF 16 – Crear orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.
- RF 17 – Ver detalles de orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.
- RF 18 – Modificar orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.
- RF 19 – Eliminar orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.
- RF 20 – Buscar orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.
- RF 21 – Ver datos de orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.
- RF 22 – Reporte de índice de supervivencia Kaplan-Meier.
- RF 23- Seleccionar paciente.
- RF 24 Elementos comunes :: Exportar

### 2.7.2.Requisitos No Funcionales del software

Los requerimientos no funcionales (RNF) son cualidades o propiedades que el producto debe tener, es decir, restricciones en el producto que está siendo desarrollado. Estos no describen lo que el software hará, sino cómo lo hará. Son muy importantes debido a que permiten a los clientes valorar las características no funcionales del producto como: usabilidad, rendimiento y portabilidad, que junto a las funcionalidades esperadas del software ayudarán a marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación. Es preciso tener en cuenta que la definición de los requerimientos no funcionales cobra un valor adicional porque los errores que puedan existir en ellos son difíciles y caros de resolver. (39)

**RNF Usabilidad:** Es la facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier otro objeto fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto; brindando un acceso fácil y rápido a todas las funcionalidades, permitiendo que sea usado cómodamente por usuarios con un nivel de preparación mínimo.

El sistema estará diseñado de manera que los usuarios adquieran las habilidades necesarias para explotarlo en el menor tiempo posible alcanzando un nivel elemental asociado al dominio del sistema y el uso eficiente del mismo, para esto:



## Capítulo 2: Características del Sistema.

---

- ✓ Los usuarios normales necesitarán 20 días de preparación.
- ✓ La categoría de usuarios avanzados necesitarán 30 días de preparación.

**RNF Seguridad:** Se basa en un conjunto de métodos y herramientas destinados a proteger los bienes informáticos de una institución, teniendo el objetivo de garantizar la confidencialidad e integridad de los datos. El sistema garantizará la confidencialidad de la información manteniéndola protegida contra el acceso de usuarios no autorizados, utilizando mecanismos de validación que puedan garantizar el cumplimiento de: usuario, contraseña y nivel de acceso, de manera que, cada uno pueda tener disponible solamente las opciones relacionadas con su actividad o rol. Así se valida que los datos sean modificados por las personas autorizadas, lo que pone en práctica la integridad de la información.

**RNF Interfaz:** Las ventanas del sistema contendrán los datos claros y bien estructurados, además de permitir la interpretación correcta de la información. La interfaz contará con teclas de función y menús desplegables que faciliten y aceleren su utilización. La entrada de datos incorrecta será detectada claramente e informada al usuario.

**RNF Hardware:** Los requerimientos de hardware estarán dados por la plataforma específica que se utilice para la instalación del sistema, en cuanto a sistema operativo, servidor de aplicaciones y gestor de bases de datos. Se necesitan estaciones de trabajo de 1GB de memoria RAM y un microprocesador Intel Core-2/Duo o Intel Dual-Core. Para los servidores la solución estará conformada, fundamentalmente, por alta capacidad de procesamiento y redundancia, que permitan garantizar movilidad y residencia de la información y las aplicaciones bajo esquemas seguros y confiables.

Servidores de Base de datos: Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual - Core 8GB de memoria RAM y sistema operativo Linux. Servidores de Aplicaciones: Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual – Core 4GB de memoria RAM. En ambos casos, se debe garantizar el almacenamiento inicial para la instalación de aplicaciones de 1x72GB de disco y luego garantizar el almacenamiento a medida que aumente el volumen de los datos.

**RNF Software:** Se especifica las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir. El software que se usará tanto en la parte del servidor como en la del cliente. El sistema debe correr en sistemas operativos Windows y Linux, utiliza la plataforma JAVA (Java Virtual Machine), JBoss AS y PostgreSQL. En la solución del módulo, se incluyen estaciones de trabajo que necesitan capacidad de hardware que soporte un sistema operativo, contando con un navegador actualizado que siga los estándares web, se recomienda: Firefox 3.6 y Google Chrome 14, o versiones superiores de ambos.

## Capítulo 2: Características del Sistema.

**RNF Diseño:** Especifica o restringe la construcción de un sistema. Son restricciones que han sido ordenadas y deben ser cumplidas estrictamente. Se utilizará el patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC). La capa de presentación contendrá todas las vistas y la lógica de la presentación. El flujo web se manejará de forma declarativa y basándose en definiciones de procesos del negocio. La capa del negocio mantendrá el estado de las conversaciones y procesos del negocio que concurrentemente pueden estar bajo la ejecución de varios usuarios. La capa de acceso a datos contendrá las entidades y los objetos de acceso a datos correspondientes a las mismas. El acceso a datos está basado en el estándar JPA y particularmente en la implementación del motor de persistencia Hibernate.

### 2.8. Modelo de caso de uso del sistema

El Modelo de Casos de Uso del Sistema es un artefacto de Ingeniería de Software que describe el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario, permite establecer un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y requerimientos que debe cumplir el sistema. Este modelo está formado por actores, casos de usos y las relaciones que se establecen entre estos, representando gráficamente a los procesos y su interacción con los actores constituyendo una entrada de gran valor para las siguientes fases de construcción de un software.

Un actor del sistema es una persona o la abstracción de un software que interactúa de alguna manera con el sistema: puede intercambiar información con él, ser un recipiente pasivo de información, representar el rol que juegan una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado. A continuación se definen los actores del sistema en desarrollo: (40)

Actores.	Justificación.
Especialista en trasplante.	Encargado de seleccionar al donante y al receptor, buscar los pacientes aptos para trasplantar, gestionar la orden de fallecimiento de los pacientes a trasplantar y la Hoja del donante y de generar el Reporte de índice de supervivencia Kaplan-Meier.
Gestor de la hoja de cardiología de hospitalización.	Encargado de crear la hoja de cardiología a cada paciente que se encuentra hospitalizado.
Gestor de la hoja general de hospitalización.	Encargado de crear la hoja general de hospitalización a cada paciente que se

## Capítulo 2: Características del Sistema.

---

	encuentra hospitalizado.
Médico de hospitalización.	Encargado de registrar la atención al paciente, buscar los resultados de los análisis emitidos por el laboratorio y anatomía patológica, crear indicaciones médicas, solicitudes de interconsulta, solicitudes de análisis de laboratorio, crear orden de admisión y demás solicitudes que realiza el médico.

Tabla 3. Actores del sistema.

### 2.8.1. Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario determinando los requisitos funcionales del mismo y representando las funciones que pueda ejecutar.

# Capítulo 2: Características del Sistema.

Diagrama de caso de uso del sistema



Ilustración 4. DCUS\_Atender paciente hospitalizado.

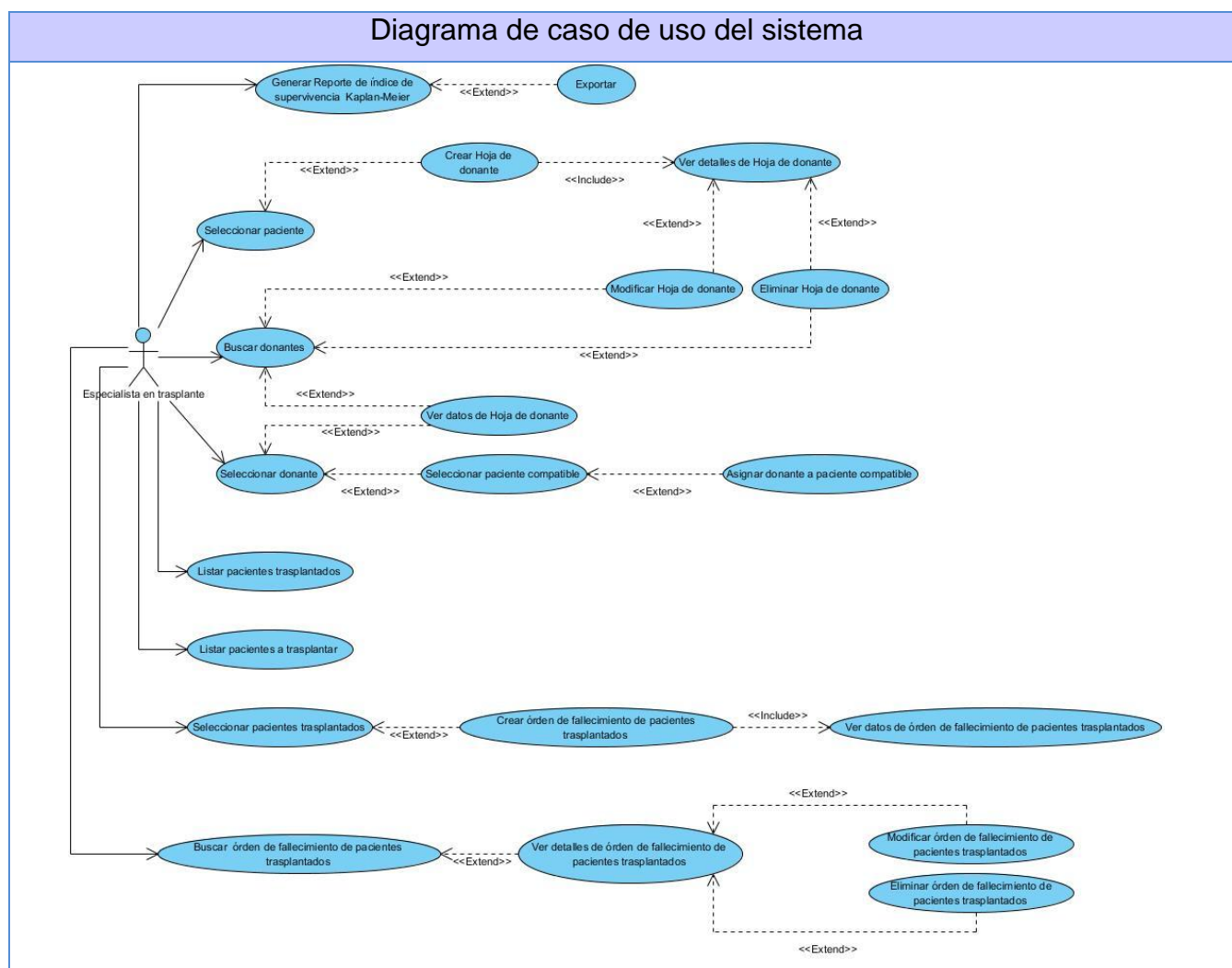


Ilustración 5. DCUS\_Gestionar donante.

### 2.8.2. Descripción textual de los casos de uso

A continuación se describen los casos de uso identificados, mediante los cuales se satisfacen los requerimientos funcionales del sistema en desarrollo, las descripciones textuales de los restantes casos de uso, se pueden consultar en el [Anexo 2](#):

CUS-3.	Crear Hoja de donante.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Crear Hoja de donante, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para crear la Hoja de donante, el actor introduce los datos de la Hoja de donante, el sistema crea la Hoja de donante, el caso de uso

## Capítulo 2: Características del Sistema.

	termina.
Referencia.	RF1, RF3.

Tabla 4. Descripción textual CUS3\_ Crear Hoja de donante.

CUS-12.	Crear Hoja de cardiología de hospitalización.
Actor.	Gestor de la hoja de cardiología.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción de Crear hoja de hospitalización, el sistema brinda la posibilidad de introducir y seleccionar los datos para crear la Hoja de cardiología, el actor introduce y selecciona los datos de la hoja de cardiología, el sistema crea la hoja de cardiología de hospitalización, el caso de uso termina.
Referencia.	RF12.

Tabla 5. Descripción textual CUS12\_ Crear Hoja de cardiología de hospitalización.

CUS-22.	Generar un reporte de índice de supervivencia.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Generar Reporte de Kaplan-Meier, el sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios para generar el reporte, el actor introduce los datos que considera como criterios para generar el reporte, el sistema a partir de los criterios seleccionados y consultando las entidades correspondientes genera el reporte de información, el caso de uso termina.
Referencia.	RF22.

Tabla 6. Descripción textual CUS22\_ Generar un reporte de índice de supervivencia.

### 2.8.3. Especificación de casos de uso

A continuación se muestran la especificación del caso de uso Crear Hoja de donante. Las restantes especificaciones de casos de uso, se pueden consultar en el [Anexo 3](#).

Objetivo	Crear una Hoja de donante.
Actores	Médico.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Crear Hoja de

## Capítulo 2: Características del Sistema.

	donante, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para crear la Hoja de donante, el actor introduce los datos de la Hoja de donante, el sistema crea la Hoja de donante, el caso de uso termina.	
Complejidad	Baja	
Prioridad	Baja.	
Precondiciones	El paciente debe haber sido seleccionado.	
Postcondiciones	Se creó una Hoja de donante.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Crear Hoja de donante.	
2.		<p>Muestra los datos predeterminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre.</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> <li>• Cédula.</li> <li>• Fecha de Nacimiento</li> <li>• Arritmia</li> <li>• Germen del sepsis</li> <li>• Dosis</li> <li>• Hipertensión</li> <li>• Nombre y Apellido del Cirujano</li> <li>• Nombre y Apellido del Anestesiista</li> <li>• Nombre y Apellido del Clínico.</li> <li>• Complicaciones</li> </ul> <p>Brinda la posibilidad de introducir todos los datos de la Hoja de donante.</p> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar Crear la Hoja de donante.</li> <li>• Cancelar operación. Ver Sección 1:</li> </ul>

## Capítulo 2: Características del Sistema.

		“Cancelar operación.”
3.	<p>Introduce todos los datos de la Hoja de donante.</p> <p>Selecciona todos los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre.</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> <li>• Cédula.</li> <li>• Fecha de Nacimiento</li> <li>• Arritmia</li> <li>• Germen del sepsis</li> <li>• Dosis</li> <li>• Hipertensión</li> <li>• Nombre y Apellido del Cirujano</li> <li>• Nombre y Apellido del Anestesista</li> <li>• Nombre y Apellido del Clínico.</li> <li>• Complicaciones.</li> </ul>	
4.	Selecciona la opción de aceptar Crear Hoja de donante.	
5.		<p>Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver Flujo alternativo N.1: “Existen datos incompletos.”.</p> <p>Si hay datos incorrectos, ver Flujo alternativo N.2: “Existen datos incorrectos.”</p>
6.		Crea Hoja de donante.
7.		<p>Muestra los detalles de la Hoja de donante.</p> <p>Ver caso de uso: Ver detalles de Hoja de donante.</p>
8.		El caso de uso termina.
Flujos alternos		
Nº 1 “Existen datos incompletos.”		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador sobre los campos



## Capítulo 2: Características del Sistema.

		incompletos.
2.		Regresa al paso 3 del Flujo Normal de Eventos.
Flujos alternos		
Nº 2 "Existen datos incorrectos."		
		Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
		Regresa al paso 3 del Flujo Normal de Eventos.
Sección 1: "Cancelar operación."		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
Relaciones	CU Incluidos	Ver detalles de Hoja de donante.
	CU Extendidos	No existe.

Tabla 7. Especificación del CUS\_Crear Hoja de donante.

El desarrollo de este capítulo ha permitido alcanzar un mejor entendimiento del sistema que se desea construir y las restricciones que deben existir para satisfacer las necesidades de los clientes. Se especificaron todos los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema además de los actores que intervienen en el mismo brindando una visión del sistema en general a través de la descripción del objeto de estudio. Así como todos los casos de uso, que fueron descritos de forma detallada y reflejan las funcionalidades recogidas previamente en los requerimientos para la construcción de la solución de software propuesta.

### Capítulo 3: Diseño Del Sistema.

El objetivo del diseño es traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema definiendo cómo cumple sus metas; el diseño debe ser suficiente para que el sistema pueda ser implementado sin ambigüedades. Este capítulo está encaminado a comprender los aspectos relacionados con los requerimientos, lenguajes de programación, componentes reutilizables y tecnologías de distribución. Entre los artefactos que son mostrados se encuentran: Modelo de Diseño, Diagramas de Clases y descripción de las clases del diseño.

#### 3.1. Descripción de la arquitectura

En la actualidad existen diversos conceptos y definiciones sobre el significado que abarca la arquitectura de software. La presente investigación toma la definida por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (por sus siglas en inglés, IEEE) y que adopta Microsoft, que conceptualiza: “La Arquitectura del Software es la organización fundamental de un sistema formada por sus componentes, las relaciones entre ellos, el contexto en el que se implantarán y los principios que orientan su diseño y evolución”. (41)

El sistema propuesto presenta como parte de la línea base de su arquitectura el patrón Modelo Vista Controlador (MVC), el cual es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes distintos. Los modelos encapsulan el estado y exponen la funcionalidad de la aplicación, responden a consultas y notifican a las vistas sobre los cambios en su estado actual. Las vistas muestran y actualizan los modelos y le envían las acciones realizadas por el usuario a los controladores. Estos últimos por su parte, definen el comportamiento de la aplicación convirtiendo las acciones del usuario a actualizaciones de los modelos, seleccionando las vistas para la respuesta, una para cada responsabilidad.

La vista está compuesta por páginas XHTML y está desarrollada básicamente con JSF, usando componentes Seam de Interfaz de Usuario y la librería de componentes RichFaces, encargados de capturar y validar los datos introducidos por el usuario en su interacción con el sistema. Con el uso de los componentes Ajax4jsf se logra optimizar el proceso de envío y carga de los datos y además se utiliza Facelets como motor de plantillas.

El controlador está compuesto por clases controladoras que engloban la lógica del negocio. A estas clases se les especifica el contexto en que se encuentran usando las anotaciones del framework de integración Seam, definiendo el estado de los datos y las entidades que manejan.

El modelo tiene como principal función el acceso, modificación, eliminación y persistencia de datos en la base de datos.

### 3.2. Estrategias de integración.

La reutilización de código no es más que una técnica o mecanismo de programación que garantiza que una parte o totalidad de una aplicación existente pueda emplearse en la construcción de otra. De esta forma, se elimina la repetición de código, economiza el tiempo y el costo de desarrollo. El proceso de abstracción es una práctica eficaz para la reutilización, pues la misma permite mantener el código reusable en un solo lugar para luego ser llamado donde sea requerido.

Para el desarrollo del módulo se utilizan componentes del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS, entre ellos la clase Active Module, para conocer en qué módulo y entidad se encuentra el usuario que está utilizando el sistema, además la clase User ofrece los datos del usuario que se encuentra registrado. Además de los siguientes módulos:

Admisión: Brinda la posibilidad de gestionar el flujo de datos relacionados con los ingresos y recepción de referencias de un paciente, así como la creación y actualización de la información básica contenida en la Historia Clínica Electrónica.

Hospitalización: Permite mostrar los pacientes admitidos para ser atendidos por un médico en el servicio. Brinda la posibilidad de crear en dependencia del servicio y la especialidad del médico, la hoja de consulta con las solicitudes asociadas.

Laboratorio: Brinda la posibilidad de gestionar el flujo de la información de la entrada de las muestras, obtención y entrega de resultados de las solicitudes de análisis procesadas en esta área. En el sistema se interactúa con dicho módulo mediante el módulo Hospitalización para solicitar y conocer los resultados de los análisis realizados en un paciente.

Visor de Historia Clínica: Permite visualizar los datos clínicos contenidos en la Historia Clínica Electrónica.

Configuración: Permite administrar las configuraciones centrales del sistema, entre las que se encuentra la gestión de usuarios, roles, módulos, servicios y ubicaciones entre otras. Posibilita la gestión de los datos generales de la institución hospitalaria y visualizar la bitácora de acciones ejecutadas en el sistema.

### 3.3. Modelo de diseño.

El Modelo de Diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema. Además describe las clases más importantes, su organización en paquetes y subsistemas, sirviendo como abstracción para la implementación y utilizándose como entrada fundamental de las actividades de implementación. (42) Los casos de uso son realizados por las clases del diseño y sus objetos mediante colaboraciones en el Modelo de Diseño, denotando la realización de casos de uso del diseño.

#### 3.3.1. Definición de elementos de diseño.

La representación de las clases está asociada al uso de UML para el modelado de Aplicaciones WEB, siendo identificadas las siguientes clases:

**Página Cliente:** Representan a las páginas web que se ejecuta del lado del cliente sobre un navegador. Permite capturar los datos que serán persistidos en la base de datos, además de mostrar información útil al usuario. Posee un conjunto de validaciones en JavaScript que permite no realizar peticiones innecesarias y por lo tanto se incrementa su usabilidad. Utiliza diferentes librerías basadas en el Framework JSF.

**Página servidora:** Intercepta las peticiones de las páginas clientes, asociándoles a estas páginas, clases java que recogen la información introducida y que disponen de métodos que responden a las acciones del usuario.

**Formulario:** Es una colección de elementos de entrada que están contenidos en la página cliente. No tienen operaciones, el método para el paso de los parámetros es `$_POST`.

El código servidor se encarga de construir o generar el resultado XHTML que conforma el código cliente (`<<construye>>`), los formularios envían sus datos al código servidor para ser procesados los pedidos (`<envía>>`), además forman parte del código cliente o resultado XHTML. Es por esto que la relación entre la clase empleada para el código cliente y la clase empleada para el formulario es de agregación. Entre las páginas clientes pueden existir vínculos (`<<vínculo>>`).

Es importante resaltar que el código servidor se identifica por JSF (Servlet) y que una página cliente es construida por una sola página servidora. Además el diagrama cuenta con la presencia de

librerías y clases Java Script, las cuales mantienen la relación de inclusión (<<incluye>>) por las páginas clientes. Existen además framework muy importantes como: JPA, JSF, EJB, HIBERNATE y SEAM, los cuales representan la integración de los componentes de interfaz de usuario, validación y conversión de datos. La clase EntityManager está estereotipada como <<usa>> y representa la clase con las que se relacionan las controladoras para llevar a cabo las operaciones de persistencia de datos.

### 3.3.2. Descripción del flujo

Las vistas contienen a los formularios los cuales son los encargados de hacer las peticiones al servidor. Utilizan un conjunto de librerías que permiten construir las mismas, estas están basadas en el Framework JSF. Además un conjunto de validaciones JavaScript para incorporar dinamismo a las páginas y realizar validaciones del lado del cliente. El controlador de JSF (servlet) intercepta las peticiones enviadas por las vistas y realiza una secuencia de pasos que forman parte del ciclo de vida de JSF (validaciones de sintaxis, etc.) e interviene en la construcción de las vistas. El controlador de JSF (servlet) está contenido en el Framework JSF el cual forma parte de la plataforma JEE 5.

El controlador de JSF (servlet) invoca al controlador de SEAM (servlet) el cual enruta las peticiones para cada bean (paginas servidoras) en dependencia de la opción. Cada bean contiene la lógica de programación que permite dar respuesta a las peticiones. Éstas crean instancias de las entidades para persistir la información a través de la interfaz EntityManager contenida en el motor de persistencia JPA.

Las entidades utilizan el Framework EJB y constituyen un tipo de bean, en este caso, bean de entidad. Utilizan el Framework HIBERNATE (ORM) para realizar el mapeo objeto/relacional. El Framework HIBERNATE está regido por la especificación JPA que forma parte de la especificación EJB 3.0 y este a su vez de la plataforma JEE 5.

EL Framework SEAM permite la comunicación entre la presentación y la lógica de negocio y forma parte de la plataforma JEE 5. En algunos casos las clases del modelo hacen uso de las interfaces de JPA: EntityQuery y EntityTransaction a través de la interfaz EntityManager para realizar consultas y encapsular las mismas de forma atómica.

### 3.3.3. Patrones del diseño

En la estructura de los Diagramas de Clases del Diseño se manifiesta la aplicación de los patrones<sup>4</sup> de diseño, así como las restricciones que establecen sobre la arquitectura definida. Estos diagramas están estructurados siguiendo el patrón MVC.

Otros de los patrones de diseño que se utilizan son los patrones **GRASP** (por sus siglas en inglés General Responsibility Assignment Software Patterns), los cuales tienen como objetivo la descripción de los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades y dentro de los mismos, los patrones Experto, Creador, Controlador y Alta Cohesión son los utilizados en el presente trabajo.

El patrón Experto es el principio básico de la asignación de responsabilidades, el mismo indica que la responsabilidad de la creación de un objeto o la implementación de un método, debe recaer sobre la clase que conoce toda la información necesaria para crearlo. El mismo se evidencia mediante la clase controladora Control\_Trasplante, donde se calcula el índice de supervivencia, utilizando la información proporcionada por las órdenes de fallecimiento de cada paciente.

El patrón Creador es el encargado de identificar quién debe ser el responsable de la creación de nuevos objetos o clases. La nueva instancia deberá ser creada por la clase que: tiene la información necesaria para realizar la creación del objeto, usa directamente las instancias creadas del objeto, almacena o maneja varias instancias de la clase o contiene o agrega la clase. Este patrón se evidencia en la clase controladora Adicionar\_Donante, la cual crea una instancia u objeto de la clase Persona.

El patrón Controlador se aplica para realizar las asignaciones en cuanto al manejo de los eventos del sistema y definir sus operaciones. Es muy utilizado cuando hay varios eventos entre diferentes procesos; esos factores son manejados en clases diferentes fáciles de manipular y proveen bases para el razonamiento acerca del estado del proceso actual. El mismo se evidencia pues se creó una clase controladora por cada caso de uso del sistema.

El patrón Alta Cohesión se utiliza para realizar un diseño que evite contener clases con un alto grado de abstracción, que asuman responsabilidades que podían haber delegado a otros objetos o que tengan responsabilidades muy complejas. Plantea que la información que almacena una clase debe ser coherente y debe estar en la medida de lo posible, relacionada con la clase. La totalidad de las

---

<sup>4</sup> Soluciones a problemas concurrentes en el entorno de desarrollo.

## Capítulo 3: Diseño del Sistema.

clases del módulo evidencian el uso de este patrón, ya que se caracterizan con responsabilidades estrechamente relacionadas y no realizan un trabajo enorme.

Los patrones de diseño **GoF** (por sus siglas en inglés) se clasifican en tres grandes categorías basadas en su propósito: creacionales, estructurales y de comportamiento. En el presente trabajo se utiliza el patrón de comportamiento, los cuales ayudan a definir la comunicación e iteración entre los objetos de un sistema. El propósito de este patrón es reducir el acoplamiento entre los objetos. Dentro de este patrón se utiliza el Iterador, el cual permite realizar recorridos sobre objetos compuestos independientemente de la implementación de estos. Se evidencia cuando se cargan las listas en el sistema y se muestran los datos de las mismas.

A continuación se reflejan los diagramas de Clases de Diseño de los Casos de Uso Crear Hoja de donante, Crear Hoja de cardiología de hospitalización y Generar reporte de índice de supervivencia. Los restantes diagramas de Clases del Diseño, se pueden consultar en el [Anexo 4](#).

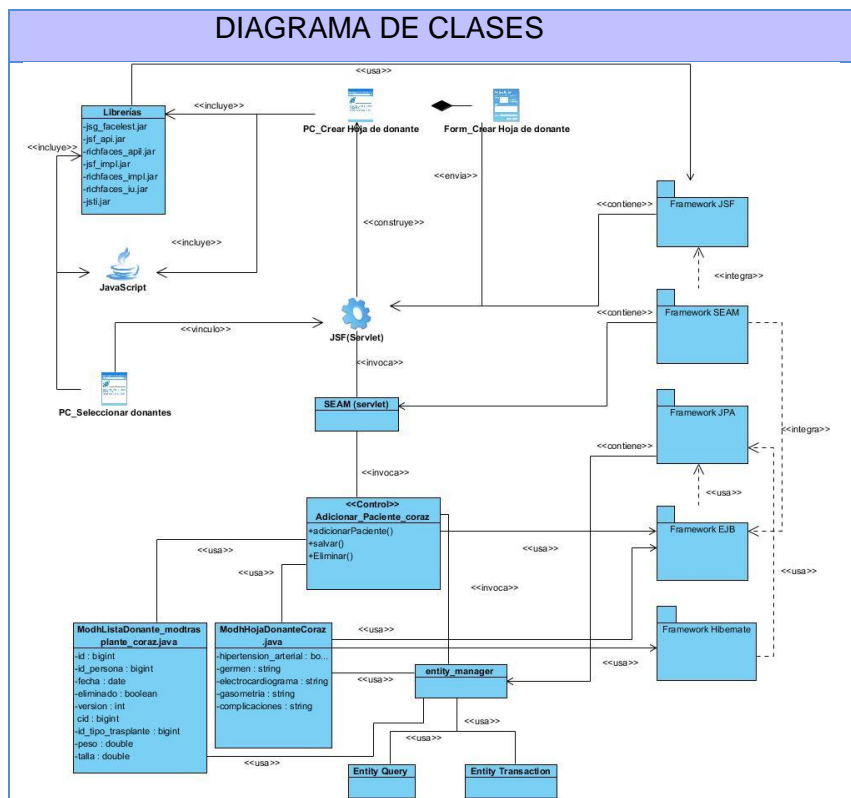


Ilustración 6. Diagrama de Clases del Diseño Crear Hoja de donante.

# Capítulo 3: Diseño del Sistema.

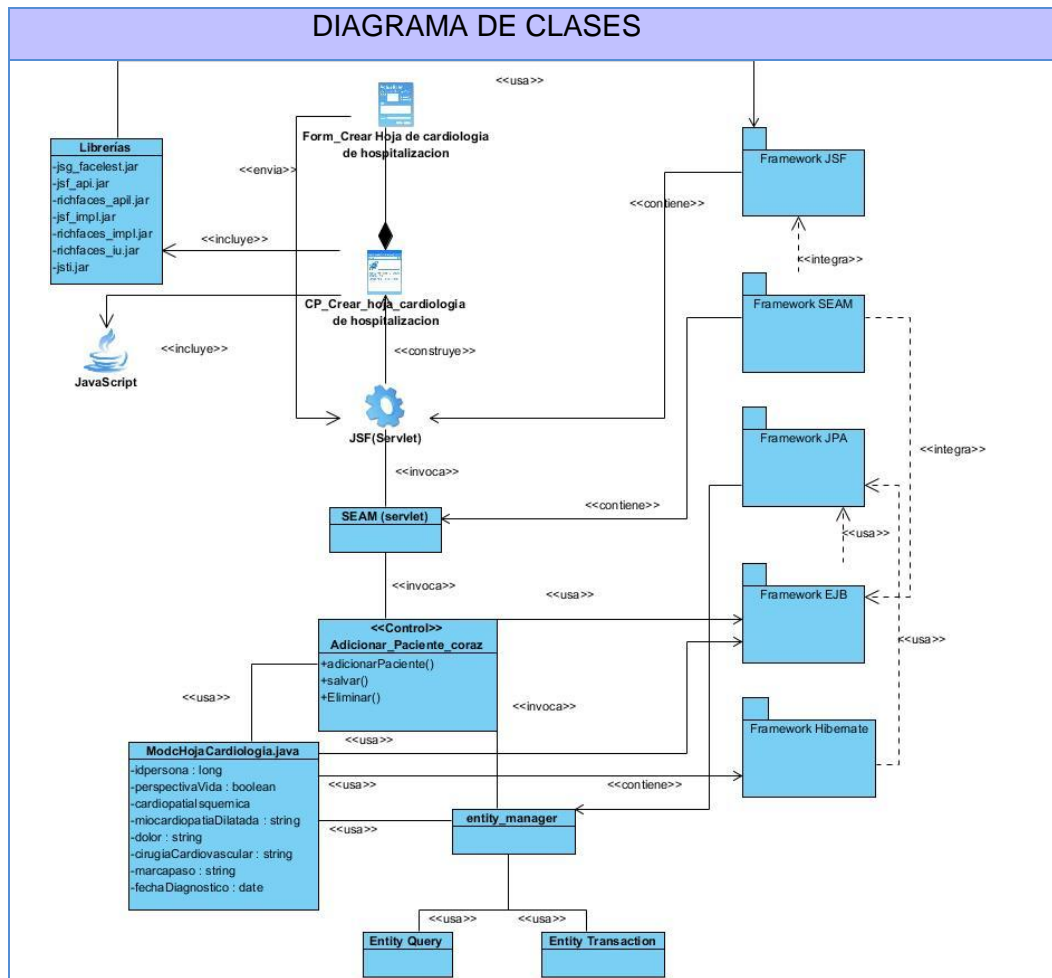


Ilustración 7. Diagrama de Clases del Diseño Crear Hoja de cardiología de hospitalización.



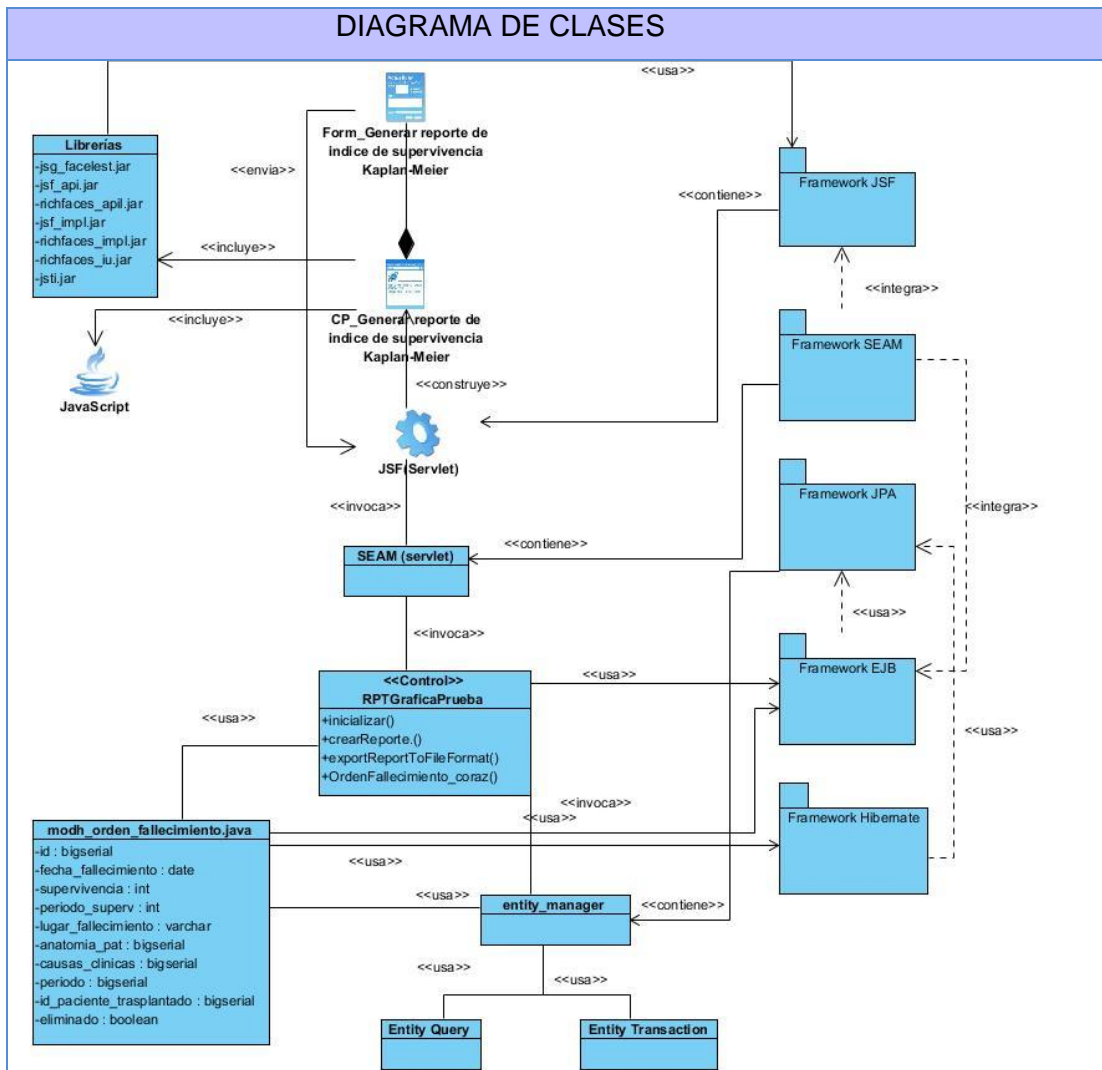


Ilustración 8. Diagrama de Clases del Diseño Generar reporte de índice de supervivencia.

### 3.3.4. Descripción de clases del diseño

Seguidamente serán explicadas algunas de las clases que han sido identificadas para su implementación. Del mismo modo serán descritas algunas de las responsabilidades que realizarán las páginas servidoras que responden a la Lógica de Negocio. Lo cual constituye otra vía de entender mejor el funcionamiento del sistema en desarrollo. Las restantes descripciones de clases del diseño se pueden consultar en el [Anexo 5](#).

### 3.3.5. Descripción de páginas clientes

Nombre: PC_Crear hoja de cardiología.	
Tipo de clase: Interfaz.	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante introducir los datos del receptor y los estudios realizados al mismo para saber si es apto para ser trasplantado.

Tabla 8. Descripción de la PC\_Crear hoja de cardiología.

Nombre: PC_Crear hoja de donante.	
Tipo de clase: Interfaz.	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante introducir los datos de los donantes y los estudios realizados al mismo.

Tabla 9. Descripción de la PC\_Crear hoja de donante.

Nombre: PC_Generar reporte de índice de supervivencia Kaplan-Meier.	
Tipo de clase: Interfaz.	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante tener el listado por fechas de todos los paciente fallecidos que fueron trasplantados.

Tabla 10. Descripción de la PC\_Generar reporte de índice de supervivencia Kaplan-Meier.

### 3.3.6. Descripción de páginas servidoras

Nombre: JSF (Servlet)	
Tipo de clase: Página servidora.	
Descripción General	Es el controlador de JSF que intercepta las peticiones de las páginas clientes, asociándoles a estas páginas, clases java que recogen la información introducida y que disponen de métodos que responden a las acciones del usuario. Además prepara el contexto JSF antes de enrutar a las páginas correspondientes e interviene en la construcción de la respuesta para generar la vista, luego de ser invocada una petición.

Tabla 11. Descripción de la PS\_ EnlazarDonantePaciente\_coraz.

En este capítulo se obtuvo el Modelo de diseño, identificándose y describiéndose las clases necesarias, centrándose en cómo los requerimientos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a desarrollar. Esto constituyó una abstracción para la implementación y es utilizado como una entrada fundamental en las actividades que se realizan en el Flujo de Trabajo de Implementación.

### Capítulo 4: Implementación.

Este capítulo describe cómo los elementos del Diseño son implementados en términos de componentes, así como su organización física de acuerdo a los nodos específicos en el Diagrama de Despliegue. Este artefacto junto con el Diagrama de Componentes conforma el Modelo de Implementación. Además se aborda sobre el tratamiento de excepciones, la seguridad del sistema, así como las estrategias de codificación, estándares y estilos que se utilizan.

#### 4.1. Modelo de Datos

Es el modelo que describe de manera abstracta cómo se representan los datos de una aplicación o sistema de información. Consiste en una descripción de algo conocido como contenedor de datos, así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. El Modelo de Datos tiene gran importancia en el ciclo de desarrollo de software, y de manera particular para la fase de implementación, pues define formalmente las estructuras permitidas y las restricciones que se aplican con el fin de representar los datos del dominio de la aplicación. Está compuesto por objetos, entidades que existen y se manipulan; y atributos, características básicas de dichos objetos y relaciones. (43)

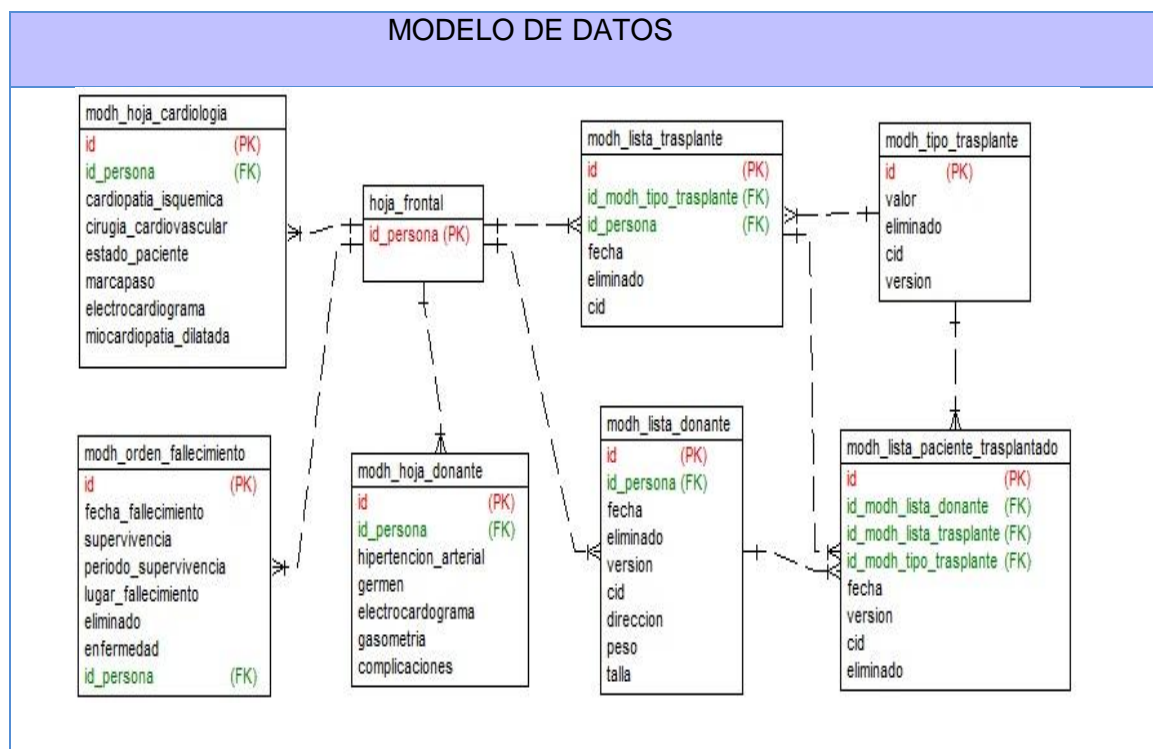


Ilustración 9. Modelo de datos.

## Capítulo 4: Implementación.

### 4.1.1. Descripción de las tablas de la Base de Datos

A continuación se realiza la descripción de la tabla `modh_lista_trasplante` de la Base de Datos especificando el nombre de cada atributo, su tipo y una breve descripción del mismo. En las descripciones se especificará además si el atributo es llave primaria (PK) o llave foránea (FK). Las restantes descripciones de las tablas de la Base de Datos se pueden consultar en el [Anexo 6](#).

Nombre: modh_lista_trasplante		
Descripción: Tabla que almacena la información de los pacientes que se van a trasplantar en dependencia del tipo de trasplante.		
Atributo	Tipo	Descripción
id (PK)	Bigint	Identificador necesario en cada entidad para referenciar las relaciones entre tablas.
id_persona (FK)	Bigint	Identificador de la tabla persona en esta tabla.
fecha	Date	Fecha en que se realizará el trasplante
eliminado	Boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
version	Int	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
cid	Bigint	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.
Id_tipo_trasplante (FK)	Bigint	Identificador de tipo de trasplante que se le realizará a esa persona.

Tabla 9. Descripción de la tabla de la Base de Datos: `modh_lista_trasplante.java`

### 4.2. Modelo de Implementación

Está conformado por los Diagramas de Componentes y de Despliegue, describiendo cómo los elementos del Modelo de Diseño se implementan en términos de componentes, ficheros de código

fuentes y ejecutables. El Modelo de Implementación describe además cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización, disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje de programación utilizado, y cómo dependen los componentes unos de otros. (44)

### 4.2.1. Diagrama de Despliegue

Es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Por esta razón, tal distribución tiene una influencia principal para las actividades de implementación. Cada nodo representa un recurso de cómputo.

El sistema de trasplante contará con dos servidores, uno de aplicaciones (web) y otro de base de datos, conectados entre sí mediante el Protocolo de Control de Transmisión/ Protocolo de Internet (TCP/IP, por sus siglas en inglés). Además contará con las estaciones clientes que se comunicarán con el servidor web mediante el Protocolo de Transferencia de Híper Texto (HTTP, por sus siglas en inglés) o HTTPS, para que la información viaje de manera segura. Las estaciones clientes contarán con una impresora y se comunicarán mediante los puertos USB o LPT. A continuación se muestra el Diagrama de Despliegue que evidencia las características de software y de hardware de cada uno de los nodos físicos.

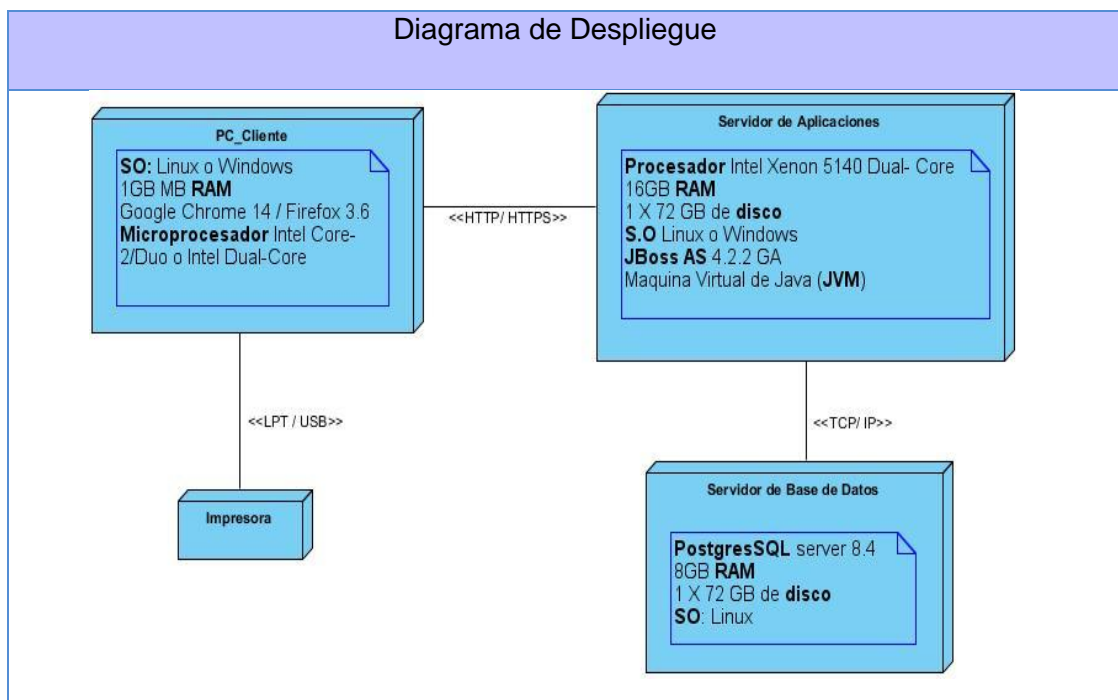


Ilustración 10. Diagrama de Despliegue

### 4.2.2. Diagrama de Componentes

Es una representación gráfica que muestra un conjunto de elementos del modelo tales como componentes, subsistemas o paquetes de implementación y sus relaciones. Permite modelar la vista estática del sistema mostrando las dependencias lógicas entre un conjunto de componentes de software. Este diagrama se estructura en paquetes, que son divisiones físicas del sistema. Los paquetes están organizados en una jerarquía de capas donde cada capa tiene una interfaz bien definida. Los componentes pueden ser de código fuente, librerías, binarios o ejecutables y tienen relaciones de traza con los elementos del modelo que implementan. En el Diagrama de Componentes elaborado se evidencian las relaciones existentes entre los paquetes y los componentes. (45)

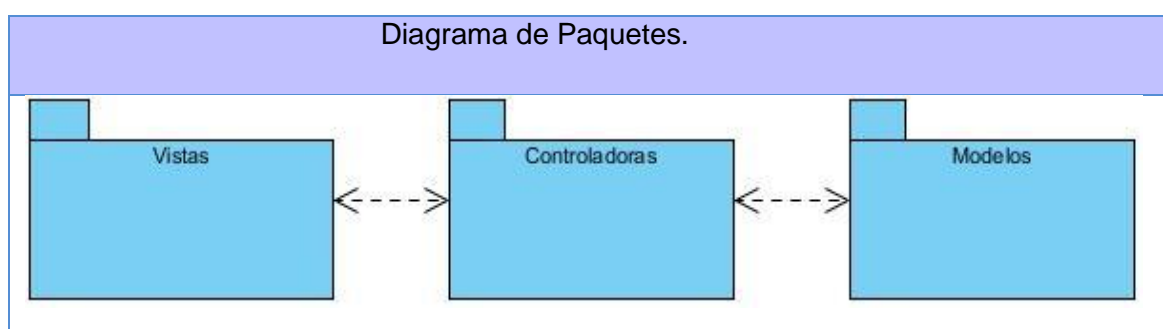


Ilustración 11. Diagrama de Paquetes

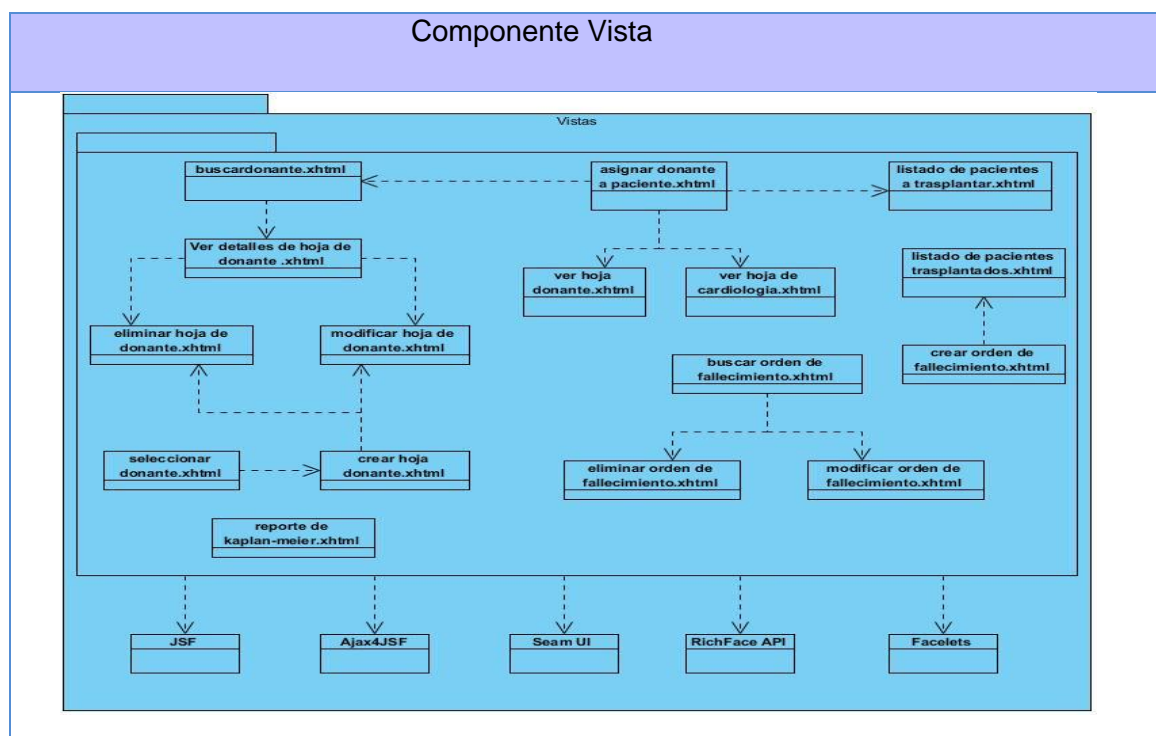


Ilustración 12. Diagrama de Paquetes Componente Vista.

## Capítulo 4: Implementación.

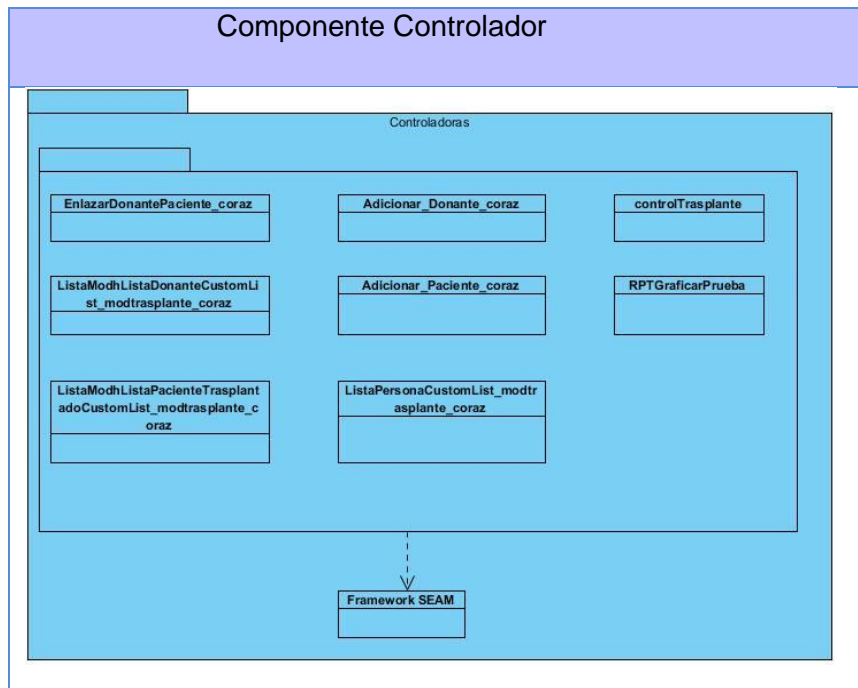


Ilustración 13. Diagrama de Paquetes Componente Controlador.

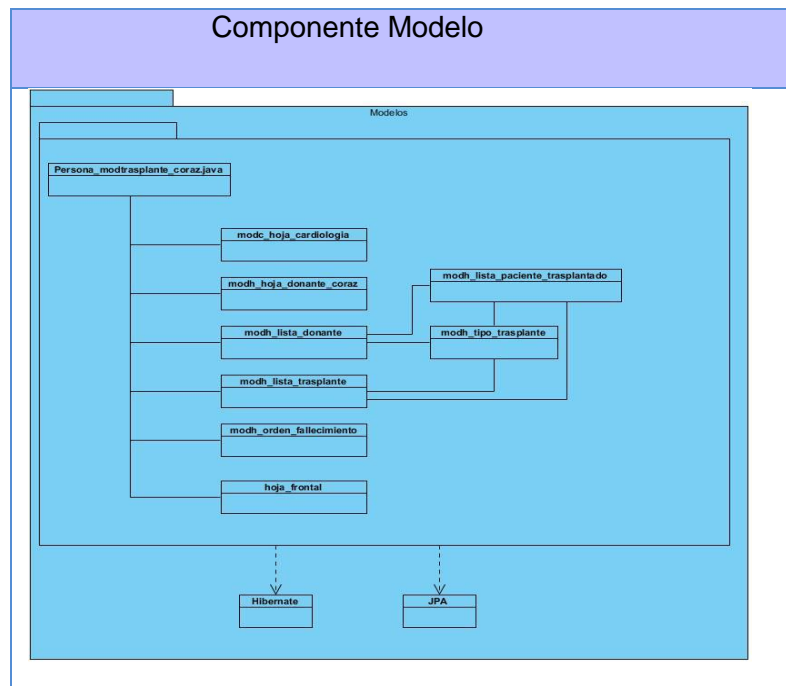


Ilustración 14. Diagrama de Paquetes Componente Modelo.

El paquete Vista está conformado por los archivos XHTML, los page.xml, los archivos properties y las librerías RichFaces, Ajax4JSF y Seam UI, además de los frameworks Facelets y JSF. Los archivos XHTML contienen el código fuente de las páginas que conforman la interfaz visual del módulo e importan las librerías mencionadas para utilizar los componentes de interfaz de usuario, capacidad



AJAX y la utilización de plantillas que estas brindan. Los archivos page.xml contienen las reglas de navegación de la página y los archivos properties permiten la internacionalización de la interfaz de usuario y definen los mensajes a mostrar por cada cultura idiomática a utilizar.

Cada archivo XHTML utiliza los archivos java del paquete Controlador, que contienen la lógica del negocio de la aplicación. Estos a su vez importan Seam, framework definido para la implementación del módulo. Además pueden utilizar los archivos java contenidos en el paquete Modelo, los que mediante el framework Hibernate permiten la representación del Modelo de Datos utilizando el mapeo objeto relacional.

### 4.3. Tratamiento de excepciones

Una excepción es un evento que ocurre durante la ejecución de un programa interrumpiendo el flujo normal de las sentencias. Dicho evento puede ser desde serios problemas de hardware, como la avería de un disco duro, hasta los simples errores de programación y pueden ser tratados mediante una estructura de control que poseen los lenguajes de programación de alto nivel, diseñada para manejar condiciones anormales que pueden ser tratadas por el mismo programa que se desarrolla. A esta estructura de control se le conoce como tratamiento de excepciones.

Un buen tratamiento de excepciones garantiza un aumento considerable en la calidad de las aplicaciones que se desarrollen. El lenguaje de programación que se utiliza para el desarrollo del módulo, proporciona una solución elegante al problema, lo que permite escribir el flujo principal de su código y tratar los casos excepcionales en otro lugar. Con esta separación se diferencia la conducta a seguir en dependencia del tipo de excepción ocurrida.

En el módulo se realiza el tratamiento de excepciones de persistencia de datos, de bloqueo optimista, así como de validación y conversión de valores de entrada proporcionados por el usuario. Para ello utiliza controles de conversión y validación que proveen algunas de las tecnologías que se utilizan en el desarrollo; como el validador que proporciona el framework Hibernate, el cual implementa la validación de datos multicapa, donde las restricciones y constantes de validación son expresadas mediante anotaciones en el Modelo (Entidades) y chequeadas en distintas capas de la aplicación. Con JBoss Seam y JSF se puede iniciar el proceso de validación desde la capa de presentación de la aplicación, permitiendo que las constantes sean expresadas y procesadas en el Modelo y el Controlador, y que los mensajes correspondientes a cada excepción capturada sean presentados en la Vista.

Para garantizar la utilización óptima de recursos y aprovechar las capacidades de internacionalización que brinda JSF, los mensajes de respuesta a cada una de las excepciones son

definidos en archivos o ficheros de propiedades para cada uno de los idiomas que soportará el sistema, lo cual permite una mejor comunicación con el usuario, sin tener que crear versiones de la aplicación para cada idioma.

### 4.4. Seguridad

La seguridad de un sistema informático está dada por la capacidad que éste tenga para que solo los usuarios autorizados puedan ver y modificar la información. Esto garantiza la integridad (la información sólo puede ser modificada por quien está autorizado y de manera controlada) y confidencialidad (la información sólo debe ser visible para los autorizados) de la información, para lo cual en el sistema se realiza además el control a nivel de usuarios y contraseñas, garantizando el acceso sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función que realiza cada usuario. Las contraseñas sólo pueden ser cambiadas por el propio usuario o por el administrador del sistema. Todas las acciones realizadas por los usuarios quedan registradas a cada momento en una especie de bitácora, almacenándose la fecha, la hora, el usuario y la actividad que realizó.

### 4.5. Estrategias de codificación. Estándares y estilos

Las estrategias de codificación son muy importantes para la implementación de cualquier producto de software, en especial para las personas que los desarrollan. Las estrategias de codificación hacen al software más legible, permitiendo que los desarrolladores puedan entender su código a fondo y más rápido.

Para el desarrollo del sistema propuesto se utilizan varios **estándares de codificación**, tales como:

- ✓ Notación Pascal Casing: Los identificadores y nombres de variables, métodos y funciones están compuestos por múltiples palabras juntas iniciando cada palabra con letra mayúscula.
- ✓ Notación Camel: Consiste en escribir los identificadores con la primera letra de cada palabra en mayúsculas y el resto en minúscula: EndOfFile. Se llama notación "Camel" porque los identificadores recuerdan las jorobas de un camello. Existen dos variantes:
  - UpperCamelCase, CamelCase o PascalCase: en esta variante la primera letra también es mayúscula.
  - lowerCamelCase, camelCase o dromedaryCase: la primera letra es minúscula (46)

A continuación se muestran algunas excepciones para la nomenclatura basadas en el estándar a utilizar:

#### Identación

## Capítulo 4: Implementación.

---

Inicio y bloque de fin: Se debe dejar dos espacios en blanco desde la instrucción anterior para el inicio y fin de bloque ({ }). Lo mismo sucede para el caso de las instrucciones if, else, for, while, do while, switch, foreach.

Aspectos generales: El indentado debe ser de dos espacios por bloque de código. No se debe usar el tabulador; ya que este puede variar según la PC o la configuración de dicha tecla. Los inicios ({} y } ) de ámbito deben estar alineados debajo de la declaración a la que pertenecen y deben evitarse si hay sólo una instrucción.

### **Comentarios, separadores, líneas, espacios en blanco y márgenes.**

Líneas en blanco: Se debe dejar una línea en blanco antes y después de la declaración de una clase o de una estructura y de la implementación de una función.

Espacios en blanco: Se deben usar espacios en blanco entre estos operadores para lograr una mayor legibilidad en el código.

Aspectos generales: Se debe evitar comentar cada línea de código; cuando el comentario se aplica a un grupo de instrucciones debe estar seguido de una línea en blanco. En caso de que se necesite comentar una sola instrucción se suprime la línea en blanco o se escribe a continuación de la instrucción. Con respecto a los espacios en blanco, no se deben usar: después del corchete abierto y antes del cerrado de un arreglo, después del paréntesis abierto y antes del cerrado ni antes de un punto y coma.

### **Variables y Constantes.**

Apariencia de constantes: Se deben declarar las constantes con todas sus letras en mayúscula.

Aspectos generales: El nombre empleado, debe permitir que con sólo leerlo se conozca el propósito de la misma.

### **Clases y Objetos.**

Apariencia de clases y objetos: Los nombres de las clases deben comenzar con la primera letra en mayúscula y el resto en minúscula, en caso de que sea un nombre compuesto se empleará notación Pascal Ejemplo: MiClase (). Para el caso de las instancias se comenzará con un prefijo que identificará el tipo de dato, este se escribirá en minúscula.

Apariencia de atributos: El nombre que se le da a los atributos de las clases debe comenzar con la primera letra en minúscula, la cual estará en correspondencia al tipo de dato al que se refiere, en caso de que sea un nombre compuesto se empleará notación Camel.

## Capítulo 4: Implementación.

---

Declaración de parámetro en funciones: Los parámetros que se le pasan a las funciones se recomienda sean declarados de forma tal que estén agrupados por el tipo de dato que contienen, especificando el tipo de datos.

Aspectos generales: El nombre empleado para las clases, objetos, atributos y funciones debe permitir que con sólo leerlo se conozca el propósito de los mismos.

### **Bases de datos, tablas, esquemas y campos.**

Apariencia de las tablas: El nombre a emplear para las tablas debe comenzar con el prefijo modh seguido de underscore y luego debe escribirse todas las letras en minúscula, en caso de que sea un nombre compuesto se utilizará underscore para separarlo.

Tablas que representen Relaciones: El nombre a emplear para estas tablas de relación debe comenzar con el prefijo modh seguido de underscore y el nombre de la tabla será la concatenación del nombre de las dos tablas que la generaron separados por underscore todo en minúscula.

Tablas que representen nomencladores: El nombre a emplear para estas tablas de relación debe comenzar con el prefijo n seguido de underscore. El nombre será corto y descriptivo, todo en minúscula.

Apariencia de los campos: El nombre a emplear para los campos debe escribirse con todas las letras en minúscula para evitar problemas con el Case Sensitive del gestor.

Nombre de los campos: Todos los campos identificadores van a comenzar con el identificador id seguido de underscore y posteriormente el nombre del campo.

Sentencias SQL: Las palabras correspondientes a las sentencias SQL y sus parámetros deben ir en mayúsculas.

### **Controles**

Apariencia de los controles: El nombre que se le da a los controles deben comenzar con las primeras letras en minúscula, las cuales identificarán el tipo de dato al que se refiere, en caso de que sea un nombre compuesto se empleara notación CamelCasing.

En el capítulo se concluye el proceso de implementación obteniendo los artefactos que conforman el Modelo de Implementación, Diagrama de Despliegue y Componentes. También se desarrolló un sistema con la totalidad de las funcionalidades previstas para el correcto funcionamiento del módulo trasplante de corazón del Sistema de trasplante. Esto facilita la gestión de información en las

## *Capítulo 4: Implementación.*

---

instituciones hospitalarias donde se realizan los trasplantes de corazón y beneficia a los pacientes atendidos y al personal que allí labora.

## Conclusiones

Una vez finalizada la investigación referida al Desarrollo de los procesos relacionados con la gestión de trasplantes de corazón del Sistema de Trasplante se arribaron a las siguientes conclusiones:

- ✓ Al realizar un estudio del estado del arte correspondiente a la presente investigación, se evidenció la necesidad de diseñar un sistema de gestión de trasplantes de corazón, pues los sistemas internacionales encontrados cumplen con las características del sistema de salud cubano, pero no se pueden desplegar en el país, ya que requieren del uso total de internet para su correcto funcionamiento.
- ✓ Debido a que la solución propuesta está integrada al Sistema de Trasplante, se utilizó la arquitectura del mismo y los flujos de trabajo se modelaron según lo propuesto por el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP), obteniéndose los artefactos que se generan en cada uno de estos flujos, logrando un mejor entendimiento del sistema que se desea construir y las restricciones que deben existir para satisfacer las necesidades de los clientes.
- ✓ La utilización del patrón de arquitectura MVC, permitió obtener un sistema flexible, robusto y con alta capacidad de realizar modificaciones en tiempo de desarrollo.
- ✓ La implementación del sistema permitió la obtención de una solución informática dotada de la seguridad necesaria para garantizar la confidencialidad e integridad de la información, en la cual todas las funcionalidades fueron realizadas con éxito a través de una correcta gestión y validación de errores.

De esta forma, se ha cumplido con el objetivo y las tareas trazadas en el trabajo de diploma, obteniéndose un sistema informático, que permita automatizar los procesos de gestión de la información de trasplantes de corazón.

# *Recomendaciones*

---

## **Recomendaciones**

Para lograr la continuidad de este trabajo, se recomienda:

- ✓ Implementar el proceso del negocio Atender Paciente en Unidad de Cuidados Intensivos.
- ✓ Implementar el proceso del negocio Atender Paciente en Transoperatorio.

### Referencias Bibliográficas.

1. Abi Rezk, Dr. Manuel Nafeh. Curso: Trasplante de Corazón. 2012
2. tuotro medico.com [http://www.tuotromedico.com/temas/trasplante\\_de\\_corazon.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/trasplante_de_corazon.htm)
3. Atención Psicológica en el trasplante de órganos. Trasplante del corazón. Capítulo I. Problemas conceptuales de actualidad en el trasplante de órganos [http://gsdl.bvs.sld.cu/greenstone/PDFs/Coleccion\\_de\\_Psicologia/atencion\\_psico\\_l\\_trasplante/completo.pdf](http://gsdl.bvs.sld.cu/greenstone/PDFs/Coleccion_de_Psicologia/atencion_psico_l_trasplante/completo.pdf)
4. <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/supervivencia/supervivencia.asp>
5. Las TIC en el sector de la salud.
6. Que es el órgano. <http://repasandomas.blogspot.com/2009/11/que-es-un-organo.html>
7. <http://www.ont.es/informacion/Paginas/Trasplante.aspx>
8. Louise Akin RN, BSN. Cirugías y procedimientos. <http://carefirst.staywellsolutionsonline.com/Spanish/TestsProcedures/92,P09314>.
9. Movilman <http://www.movilman.es/tag/jose-luis-ripoll/>.
10. <http://www.laverdad.es/murcia/v/20100902/cultura/sistema-carla-aporta-seguridad-20100902.html>
11. Sistema Nacional de Información de Procuración y Trasplante de la República de Argentina. <http://sintra.incucai.gov.ar/intro.html>.
12. Mahillo Durán, Beatriz. Foro sobre el sistema de información del Sistema Nacional de Salud. <http://www.mspsi.es>.
13. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE ASISTENCIA. Organización Nacional de Trasplante. España 1989
14. MEJORES PRÁCTICAS PARA EL ESTABLECIMIENTO Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE SOFTWARE <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008a/351/Modelo%20de%20Madurez%20de%20Capacidad.htm>
15. Ronda Bowen CMMI vs CMM <http://www.brighthubpm.com/certification/69744-cmmi-vs-cmm-which-is-better/>
16. Axentia. (s.f.). Introducción al CMMI <http://www.sergiovillagra.com/Contenidos/Recursos/WP03%20Una%20Introduccion%20a%20CMMI.pdf>
17. Introducción a JSF (Java Server Faces), Primer artículo de un pequeño manual sobre esta tecnología. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2380.php>.



## Referencias Bibliográficas

---

18. Qué es AJAX. <http://www.ajaxya.com.ar/temarios/descripcion.php?cod=8&punto=1>
19. Desarrollo en Web. Facelets y JSF – Uso de Templates. <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/12/facelets-y-jsf-uso-de-templates/>.
20. Introducción a Ajax4jsf. <http://adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Jsf>
21. Lenguajes HTML y XHTML. <http://www.sip.gob.mx/desarrollo/103-lenguajes-html-y-xhtml..>
22. Introducción a CSS. <http://www.librosweb.es/css/capitulo1.html>
23. Tecnologías de la Sociedad de la Información. . JBoss Seam Framework. <http://tundidor.com/blog/?p=311>
24. [www.dosideas.com/noticias/java/592-primeros-pasos-con-drools.html](http://www.dosideas.com/noticias/java/592-primeros-pasos-con-drools.html)
25. JAVA J2EE. JPA - Java Persistence API. <http://luchorondon.blogspot.com/2009/04/jpa-java-persistence-api.html>.
26. Modelo Vista Controlador – Definición y Características. <http://java.softonic.com/>
27. Historia del Lenguaje Java. [http://www.cad.com.mx/historia\\_del\\_lenguaje\\_java.html](http://www.cad.com.mx/historia_del_lenguaje_java.html).
28. Comparativo IDEs. . Comparativos de Entornos de Desarrollo Integrados [www.ubicuos.com](http://www.ubicuos.com).
29. Eclipse (Software) <http://plataformaclipse.com/>.
30. Eclipse (software) [http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/es/Eclipse\\_%28software%29..](http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/es/Eclipse_%28software%29..)
31. Javi Sanroman <http://jsanroman.net/2007/11/%C2%BFque-es-jasper-reports-2/>
32. <http://community.jaspersoft.com/project/ireport-designer>
33. Sistema gestión de base de datos <http://www.slideshare.net/jeissonlarry/sistema-gestin-de-bases-de-datos-2657624>
34. PostgreSQL About. (s.f.). <http://www.postgresql.org/about..>
35. Montilva, Jonas Que es el modelado del negocio <http://kuainasi.ciens.ucv.ve/ideas07/documentos/conferencias/conferenciajonasmontilva.pdf>
36. Mendoza M., Luis Eduardo; Perez, Maria Angelica; Griman, Ana Cecilia Modelado del negocio con UML [http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/Reingenieria/PS6160\\_clase4y6.pdf](http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/Reingenieria/PS6160_clase4y6.pdf)

## Referencias Bibliográficas

---

37. Modelado del negocio con UML [http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/Reingenieria/PS6160\\_clase4y6.pdf](http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/Reingenieria/PS6160_clase4y6.pdf)
38. Linares, Dayamie <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010b/698/Requisitos%20funcionales.htm>
39. Requisitos no funcionales <http://www.softqanetwork.com/requisitos-no-funcionales-nfr>
40. Sosa, Dailyne <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/585/Modelo%20de%20Casos%20de%20Uso%20del%20Sistema.htm>
41. [http://www.pedeciba.edu.uy/bioinformatica/sibdyw/Clase\\_3.pdf](http://www.pedeciba.edu.uy/bioinformatica/sibdyw/Clase_3.pdf)
42. Modelado del Diseño <http://ocw.usal.es/enseñanzas-tecnicas/ingenieria-del-software/contenidos/Tema6-DOO-1pp.pdf>
43. Ingeniería de Software, un enfoque práctico. McGraw-Hill. 2001.
44. Ingeniería de Software, un enfoque práctico. McGraw-Hill. 2001.
45. Dpto de Sistemas Informáticos, Universidad de Castilla-La Mancha <http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42530/pdf/M2tema12.pdf>
46. <http://www.bitriding.com/articulos/notacion-estilo-programacion.html>

## Bibliografía

1. AJAX [En línea] [Citado el: 23 de Enero de 2013.] <http://www.ajaxya.com.ar/temarios/descripcion.php?cod=8&punto=1> .
2. Alonso Ramos, Juan. Introducción a Ajax4jsf. [En línea] [Citado el: 27 de Enero de 2013.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Jsf...>
3. Álvarez, Dr. Jesús Palomo. Trasplante Cardíaco.
4. Andrés Vignaga, Daniel Perovich. ARQUITECTURAS Y TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES WEB.
5. Atención Psicológica en el trasplante de órganos. Trasplante del corazón. Capítulo I. Problemas conceptuales de actualidad en el trasplante de órganos. [En línea] [Citado el: 2012 de diciembre de 15.] [http://gsdl.bvs.sld.cu/greenstone/PDFs/Coleccion\\_de\\_Psicologia/atencion\\_psicol\\_trasplante/completo.pdf](http://gsdl.bvs.sld.cu/greenstone/PDFs/Coleccion_de_Psicologia/atencion_psicol_trasplante/completo.pdf).
6. Axentia. (s.f.). Introducción al CMMI. [En línea] <http://www.sergiovillagra.com/Contenidos/Recursos/WP03%20Una%20Introduccion%20a%20CMMI.pdf>.
7. Barney, Gabriel Lago. Las tecnologías de información y comunicación en el sistema de salud
8. Carlos, Vega Lebrún, Rivera Prieto Laura Susana y García Santillán , Arturo. MEJORES PRÁCTICAS PARA EL ESTABLECIMIENTO Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE SOFTWARE. [En línea] [Citado el: 21 de Marzo de 2013.] <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008a/351/Modelo%20de%20Madurez%20de%20Capacidad.htm>.

9. Conceptos básicos de ORM. [En línea] [Citado el: 21 de Enero de 2013.] [http://www.programacion.com/articulo/conceptos\\_basicos\\_de\\_orm\\_object\\_relational\\_mapping\\_349](http://www.programacion.com/articulo/conceptos_basicos_de_orm_object_relational_mapping_349).
10. Curso: Trasplante de Corazón. Abi Rezk, Dr. Manuel Nafeh. 2012.
11. Cuza, Dr. Anselmo Abdo. Historia del Trasplante en Cuba. TRASPLANTES DE ORGANOS EN CUBA: RESEÑA HISTORICA. [En línea] [Citado el: 27 de Octubre de 2012.] <http://www.sld.cu/sitios/trasplante/temas.php?idv=8214..>
12. Dpto de Sistemas Informáticos, Universidad de Castilla-La Mancha. [En línea] [Citado el: 23 de marzo de 2013.] <http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42530/pdf/M2tema12.pdf>.
13. Dr. Rafael Matesanz. El milagro de los trasplantes.
14. Durán, Beatriz Mahillo. Foro sobre el sistema de información del Sistema Nacional de Salud. Gestión de la información sobre donación t trasplantes. [En línea] [Citado el: 24 de febrero de 2013.] <http://www.mspsi.es..>
15. Eclipse (software). [En línea] [Citado el: 29 de Enero de 2013.] [http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/es/Eclipse\\_%28software%29...](http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/es/Eclipse_%28software%29...)
16. Eclipse (Software). [En línea] [Citado el: 29 de Enero de 2013.] <http://plataformaclipse.com/..>
17. Eguíluz Pérez., Javier. Introducción a CSS. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2013.] <http://www.librosweb.es/css/capitulo1.html>.
18. [En línea] [Citado el: 18 de abril de 2013.] <http://www.bitriding.com/articulos/notacion-estilo-programacion.html>.
19. [En línea] [Citado el: 27 de Enero de 2013.] <http://www.laverdad.es/murcia/v/20100902/cultura/sistema-carla-aporta-seguridad-20100902.html>.

20. [En línea] [Citado el: 30 de Enero de 2013.]  
<http://community.jaspersoft.com/project/ireport-designer>.
21. García, Alejandro Pérez. Introducción a JSF (Java Server Faces). [En línea] [Citado el: 27 de enero de 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2380.php>. .
22. González, Dr. Victoria Ramos. Las TIC en el sector de la salud.
23. Historia del Lenguaje Java. . [En línea] [Citado el: 29 de Enero de 2013.]  
[http://www.cad.com.mx/historia\\_del\\_lenguaje\\_java.html](http://www.cad.com.mx/historia_del_lenguaje_java.html)..
24. IEEE. [En línea] [Citado el: 13 de Abril de 2013.]  
[http://www.pedeciba.edu.uy/bioinformatica/sibdyw/Clase\\_3.pdf](http://www.pedeciba.edu.uy/bioinformatica/sibdyw/Clase_3.pdf).
25. Ingeniería de Software, un enfoque práctico. McGraw-Hill.
26. Introducción a Ajax4jsf. Consultor tecnológico de desarrollo de proyectos. Introducción a Ajax4jsf. [En línea] [Citado el: 27 de Enero de 2013.]  
<http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Jsf>. .
27. Introducción a JSF (Java Server Faces), Primer artículo de un pequeño manual sobre esta tecnología. [En línea] [Citado el: 27 de Enero de 2013.]  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/2380.php>..
28. Java: EJB: Enterprise Java Beans <http://www.osmosislatina.com/java/ejb.htm>.
29. Javi Sanroman. [En línea] [Citado el: 29 de Enero de 2013.]  
<http://jsanroman.net/2007/11/%C2%BFque-es-jasper-reports-2/>.
30. JBoss Application Server. [En línea] [Citado el: 21 de Enero de 2013.]  
[http://www.dosideas.com/wiki/JBoss\\_Application\\_Server](http://www.dosideas.com/wiki/JBoss_Application_Server).
31. Jere. Que es el órgano. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2013.]  
<http://repasandomas.blogspot.com/2009/11/que-es-un-organo.html>..

32. Jorge. Java: EJB: Enterprise Java Beans. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2013.] <http://www.osmosislatina.com/java/ejb.htm..>
33. Lenguajes HTML y XHTML. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2013.] <http://www.sip.gob.mx/desarrollo/103-lenguajes-html-y-xhtml...>
34. Louise Akin. RN, BSN. Cirugías y procedimientos. . [En línea] [Citado el: 18 de Enero de 2013.] <http://carefirst.staywellsolutionsonline.com/Spanish/TestsProcedures/92,P09314..>
35. M. Ubilla, S. Mastrobuoni, A. Martín Arnau, A. Cordero, E. Alegría, J. J. Gavira, M. J. Iribarren,. Trasplante cardíaco.
36. 24, Mahillo Durán , Beatriz. Foro sobre el sistema de información del Sistema Nacional de Salud. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2013.] <http://www.mspsi.es..>
37. Manual de abreviaturas de uso frecuente del Hospital Privado de Comunidad de Mar del Plata.
38. Marín Díaz, Miguel E. Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática. La Habana. Cuba. . 2006.
39. Mazza Gómez, Ramiro. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2013.] [www.dosideas.com/noticias/java/592-primeros-pasos-con-drools.html](http://www.dosideas.com/noticias/java/592-primeros-pasos-con-drools.html).
40. Metodologías de Desarrollo de Software 2021 enero. Metodologías de Desarrollo de Software. [En línea] [Citado el: 27 de enero de 2013.] <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ISOFTWAREI/Tema04.pdf..>
41. Mozilla Developer Network. [En línea] [Citado el: 2013 de enero de 21.] <https://developer.mozilla.org/es/docs/DOM>.
42. Pérez, Javier Eguíluz. Introducción a CSS. [En línea] [Citado el: 28 de enero de 2013.] [http://www.librosweb.es/css/capitulo1.html. .](http://www.librosweb.es/css/capitulo1.html.)

43. Pita Fernández, S. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2013.] <http://www.fisterra.com/mbe/investiga/supervivencia/supervivencia.asp>.
44. Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de asistencia. s.l. : Organización Nacional de Trasplante. España, 1989.
45. PostgreSQL About. (s.f.). [En línea] [Citado el: 24 de Enero de 2013.] <http://www.postgresql.org/about...>
46. Prof. Dr. Alejandro Villar Inclán. Técnicas quirúrgicas en el trasplante de corazón ortotópico.
47. Qué es AJAX. . [En línea] 28 de Enero de 2013. <http://www.ajaxya.com.ar/temarios/descripcion.php?cod=8&punto=1>.
48. Ramos González, Dr. Victoria. Las TIC en el sector de la salud. 10 de diciembre de 2012.
49. Rebellon, Mauricio Barrera. Análisis de supervivencia aplicado al problema de la deserción estudiantil en la universidad tecnológica de Pereira.
50. Rondón, Luis. JAVA J2EE. JPA - Java Persistence API. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2013.] <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/jpa.html>.
51. Rondón, Luis. JAVA J2EE. JPA - Java Persistence API. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2013.] <http://luchorondon.blogspot.com/2009/04/jpa-java-persistence-api.html..>
52. Santos, Francisco José Pérez. Manejo nutricional del paciente trasplantado de corazón.
53. Sebastián, Juan. Modelo Vista Controlador – Definición y Características. . [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2013.] <http://java.softonic.com/>.
54. Sistema Nacional de Información de Procuración y Trasplante de la República de Argentina. [En línea] <http://sintra.incucai.gov.ar/intro.html..>

55. Sistema Nacional de Información de Procuración y Trasplante de la República de Argentina. . [En línea] [Citado el: 26 de Enero de 2013.] <http://sintra.incucai.gov.ar/intro.html>..
56. Soto, Juan. Movilman . [En línea] [Citado el: 24 de Enero de 2013.] <http://www.movilman.es/tag/jose-luis-ripoll/>..
57. S., Presman Roger. Ingeniería de Software, un enfoque práctico. McGraw-Hill.
58. Tecnologías de la Sociedad de la Información. . JBoss Seam Framework. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2013.] <http://tundidor.com/blog/?p=311>.
59. Teoría de Sistemas. (s.f.). . [En línea] [Citado el: 25 de Enero de 2013.] <http://www.kyberne.com/Documentos%20de%20Partners/13%20-%20TGS%20-%20ModProcesos-BPMN.ppt>..
60. Theo, Otto. Desarrollo en Web. Facelets y JSF – Uso de Templates. [En línea] [Citado el: 27 de enero de 2013.] <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/12/facelets-y-jsf-uso-de-templates/>. .
61. Theo, Otto. Desarrollo en Web. Facelets y JSF – Uso de Templates. [En línea] 28 de Enero de 2013. <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/12/facelets-y-jsf-uso-de-templates/>..
62. Tobares, Roberto. Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante. Varelaenred. [En línea] [Citado el: 15 de Enero de 2013.] <http://www.varelaenred.com.ar/trasplante%20de%20organos.htm>..
63. Trasplante, Organización Nacional de. España: s.n., 2008.Documento de la ONT.
64. tuotro medico.com. [En línea] [Citado el: 2012 de diciembre de 19.] [http://www.tuotromedico.com/temas/trasplante\\_de\\_corazon.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/trasplante_de_corazon.htm).
65. Valdez Altamirano, Ing. Alfonso. Comparativo IDEs. . Comparativos de Entornos de Desarrollo Integrados. [En línea] [Citado el: 29 de Enero de 2013.] [www.ubicuos.com](http://www.ubicuos.com)..



## *Bibliografía*

---

- 66.** Visual Paradigm for UML (ME) 6.0. [En línea]  
[http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma\\_Visual\\_para\\_UML\\_%28M%C3%8D%29\\_14720\\_p/..](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_%28M%C3%8D%29_14720_p/..)
- 67.** Web Programación. [En línea]  
<http://webprogramacion.wikispaces.com/Del+lado+del+cliente.>

## **Anexo 1. Entrevista.**

Preguntas más importantes realizadas al Dr. Manuel Nafeh Abi Rezk en la entrevista:

1. ¿En qué estado se deben encontrar los pacientes para ser trasplantados del órgano corazón?
2. ¿Qué estudios se le realizan a los pacientes para ser trasplantado del órgano corazón?
3. ¿Qué condiciones debe cumplir un donante del órgano corazón?
4. ¿Cómo saber si un paciente es compatible con un donante?
5. ¿Cuándo el paciente es egresado del hospital?
6. ¿Cómo gestionan la información que es archivada?
7. ¿Los procesos para gestionar la información de los trasplantes de corazón se realiza de forma manual o tienen un software que les permita agilizar el proceso?
8. ¿Conoce algún software que se utilice para este tipo de consultas aunque no lo utilicen?
9. ¿Cómo se realizan las estadísticas, se emplea algún algoritmo o método?

## Anexo 2. Descripción textual de los casos de uso.

CUS-1.	Seleccionar donante.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Seleccionar donante, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el donante deseado, el médico introduce los datos que considera como criterios para buscar donante, el sistema busca y muestra el donante que cumple con los aspectos requeridos, el actor selecciona el donante deseado, el sistema carga en la vista anterior cada uno de los donantes seleccionados, el caso de uso termina.
Referencia.	RF1.

**Tabla 10. Caso de uso Seleccionar donante.**

CUS-2.	Buscar donante.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el Médico accede a la opción Buscar donantes, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el donante, el Médico introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra los donantes que cumplen con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.
Referencia.	RF2.

**Tabla 11. Caso de uso Buscar un donante.**

CUS-4.	Ver detalles de Hoja de donante.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Hoja de donante y accede a la opción de Ver detalles de Hoja de donante, el sistema muestra los datos de la Hoja de donante, el caso de uso termina.
Referencia.	RF3, RF4.

**Tabla 12. Caso de uso Ver detalles de Hoja de donante.**

CUS-5.	Ver datos de Hoja de donante.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Hoja de donante y

	accede a la opción de Ver datos de Hoja de donante, el sistema muestra los datos de la Hoja de donante, el caso de uso termina.
Referencia.	RF1, RF2, RF5.

**Tabla 13 Caso de uso Ver datos de Hoja de donante.**

CUS-6.	Modificar Hoja de donante.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el Médico selecciona una Hoja de donante y accede a la opción Modificar Hoja de donante, el sistema muestra los datos de la Hoja de donante y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el actor modifica los datos que necesita, el sistema actualiza los datos de la Hoja de donante, el caso de uso termina.
Referencia.	RF2, RF 4, RF6

**Tabla 14. Caso de uso Modificar Hoja de donante**

CUS-7.	Eliminar una Hoja de donante.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el médico selecciona una Hoja de donante y accede a la opción Eliminar Hoja de donante, el sistema elimina la Hoja de donante, el caso de uso termina.
Referencia.	RF2, RF4, RF7

**Tabla 15. Caso de uso Eliminar Hoja de donante**

CUS-8.	Seleccionar un paciente compatible.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Seleccionar donante, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el paciente compatible requerido, el actor introduce los datos que considera como criterios para buscar el paciente compatible, el sistema busca y muestra los paciente compatible que cumplen con los criterios de búsqueda, el actor selecciona el paciente compatible deseado, el sistema carga en la vista anterior cada una de los paciente compatible seleccionadas, el caso de uso termina.
Referencia.	RF1, RF8.

**Tabla 16. Caso de uso Seleccionar paciente compatible.**

CUS-9.	Listar paciente a trasplantar.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el Médico accede a la opción Listar pacientes a trasplantar, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar los pacientes a trasplantar, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y lista los pacientes a trasplantar que cumplen con los criterios de búsqueda, el sistema permite crear, ver, modificar y eliminar los pacientes a trasplantar, el caso de uso termina.
Referencia.	RF9

**Tabla 17. Caso de uso Listar paciente a trasplantar**

CUS-10.	Listar pacientes trasplantados.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Listar pacientes trasplantados, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar los pacientes trasplantados, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y lista los pacientes trasplantados que cumplen con los criterios de búsqueda, el sistema permite crear, ver, modificar y eliminar los pacientes trasplantados, el caso de uso termina.
Referencia.	RF10.

**Tabla 18. Caso de uso Listar pacientes a trasplantados.**

CUS-11.	Seleccionar pacientes trasplantados.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el Médico accede a la opción Crear orden de fallecimiento, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar los pacientes trasplantados, el actor introduce los datos que considera como criterios para buscar los pacientes trasplantados, el sistema busca y muestra los pacientes que cumplen con los criterios de búsqueda, el actor selecciona al paciente trasplantado deseado, el sistema carga en la vista el caso de uso Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.

Referencia.	RF11.
-------------	-------

**Tabla 19. Caso de uso Seleccionar pacientes trasplantados.**

CUS-13.	Ver Hoja de cardiología de hospitalización
Actor.	Gestor de la hoja de cardiología.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción de Ver hoja de cardiología de hospitalización, el sistema muestra los datos de la hoja de cardiología de hospitalización, el caso de uso termina.
Referencia.	RF12, RF13.

**Tabla 20. Caso de uso Ver datos Hoja de cardiología de hospitalización.**

CUS-14.	Crear evolución médica.
Actor.	Médico.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Evolucionar pacientes, el sistema muestra los datos generales relacionados con la historia clínica del paciente y permite realizar varias opciones, el actor selecciona la o las opciones a realizar, el caso de uso termina.
Referencia.	RF14.

**Tabla 21. Caso de uso Crear evolución médica.**

CUS-15.	Ver datos de una evolución médica.
Actor.	Médico.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una evolución médica y accede a la opción de Ver evolución médica, el sistema muestra los datos de la evolución médica, el caso de uso termina.
Referencia.	RF14, RF15

**Tabla 22. Caso de uso Ver evolución médica.**

CUS-16.	Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
Actor.	Especialista en trasplante
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema brinda la posibilidad de listar los pacientes trasplantados para crear la orden de fallecimiento de estos, el actor introduce los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema crea la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.

Referencia.	RF11, RF16.
-------------	-------------

**Tabla 23. Caso de uso Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados**

CUS-17.	Ver detalles de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
Actor.	Especialista en trasplante
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el Médico selecciona una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y accede a la opción de Ver detalles de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema muestra los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.
Referencia.	RF17, RF20.

**Tabla 24. Caso de uso Ver detalles de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.**

CUS-18	Modificar una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
Actor.	Especialista en trasplante
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el Médico selecciona una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y accede a la opción Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema muestra los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el actor modifica los datos que necesita, el sistema actualiza los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.
Referencia.	RF17, RF18

**Tabla 25. Caso de uso Modificar una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.**

CUS-19	Eliminar una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el médico selecciona una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y accede a la opción Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema elimina la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.
Referencia.	RF17, RF19.

**Tabla 26. Caso de uso Eliminar una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.**

CUS-20.	Buscar una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el Médico accede a la opción Buscar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el Médico introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados que cumple con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.
Referencia.	RF20

**Tabla 27. Caso de uso Buscar una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.**

CUS-21.	Ver datos de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
Actor.	Especialista en trasplante.
Descripción.	El caso de uso inicia cuando el actor crea una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y el sistema muestra los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.
Referencia.	RF 16, RF21

**Tabla 28. Caso de uso Ver datos de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.**



## Anexo 3. Especificación de casos de uso.

Objetivo	Seleccionar un donante.	
Actores	Médico.	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Seleccionar donante, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el donante deseado, el médico introduce los datos que considera como criterios para buscar donante, el sistema busca y muestra el donante que cumple con los aspectos requeridos, el actor selecciona el donante deseado, el sistema carga en la vista anterior cada uno de los donantes seleccionados, el caso de uso termina.	
Complejidad	Baja.	
Prioridad	Baja.	
Precondiciones	Debe estar registrado el donante.	
Postcondiciones	Se seleccionó el donante dado criterios.	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Adicionar donante.	
2.		<p>Brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre (s).</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> <li>• Cédula</li> </ul> <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar donantes dado varios criterios.</li> <li>• Cancelar operación. Ver Sección 2: "Cancelar operación."</li> </ul>
3.	Introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y	

	selecciona la opción de Buscar donante dado criterios.	
4.		Busca los datos de los donantes que cumplen con los criterios de búsqueda.
5.		Si no se encuentra ningún donante que cumpla con los criterios de búsqueda. Ver Flujos Alternos N.1: “No se encuentra información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
6.		<p>Muestra un listado de los donantes que cumplen con los criterios de búsqueda, mostrando los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre (s).</li><li>• Primer apellido.</li><li>• Segundo apellido.</li><li>• Cédula.</li></ul> <p>Ordenados ascendentemente por todos los atributos, mostrando la cantidad de elementos configurados para mostrar por página, permitiendo navegar por el resultado.</p>
7.		<p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ordenar el resultado por los atributos: Cédula, Nombre, Primer Apellido, Segundo Apellido de manera ascendente o descendente. Ver Sección 1: “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</li><li>• Seleccionar uno o varios donantes.</li></ul>

## Anexos

8.	Selecciona los donantes deseados.	
9.		De cada uno de los donantes seleccionados, carga en la vista anterior todos los datos de cada uno de los donantes.
Flujos alternos		
Nº 1 “No se encuentra la información que cumple con los criterios de búsqueda.”		
	Actor	Sistema
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.		Regresa al paso 2 del Flujo Normal de Eventos.
Sección 1: “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1	Selecciona un atributo del resultado para ordenarlo ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.	
2		Reordena y muestra el resultado ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.
3		Regresa al paso 7 del Flujo Normal de Eventos.
Sección 2: “Cancelar operación.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
Relaciones	CU Incluidos	No existe.

	CU Extendidos	Seleccionar paciente compatible. Ver datos de Hoja de donante.
--	---------------	---

**Tabla 29. Especificación del CUS\_Seleccionar donante.**

<b>Objetivo</b>	Buscar un donante.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Médico accede a la opción Buscar donantes, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el donante, el Médico introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra los donantes que cumplen con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja.	
<b>Prioridad</b>	Baja.	
<b>Precondiciones</b>	Debe existir el donante.	
<b>Postcondiciones</b>	Se buscaron los donantes dados criterios.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Buscar donantes.	
2.		<p>Brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre (s).</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> <li>• Cédula.</li> </ul> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar donantes dado algunos criterios.</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Sección 2:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>

3.	Introduce o selecciona los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y selecciona la opción de Buscar donantes dado criterios.	
4.		Valida los datos. Si hay datos incorrectos, ver <b>Flujos Alternos N.1:</b> “Existen datos incorrectos.”
5.		Busca los datos de los donantes que cumplen con los criterios de búsqueda.
6.		Si no se encuentra ningún donante que cumpla con los criterios de búsqueda. Ver <b>Flujos Alternos N.2:</b> “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
7.		Muestra un listado de los donantes que cumplen con los criterios de búsqueda, mostrando los siguientes atributos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre.</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> <li>• Cédula.</li> </ul> Ordenados ascendentemente por el Nombre, mostrando la cantidad de elementos configurados para mostrar por página, permitiendo navegar por el resultado.
8.		Permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar el resultado por los atributos: Nombre, Primer apellido, Segundo apellido, Cédula de manera ascendente. Ver <b>Sección 1:</b> “Ordenar el</li> </ul>

		resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”
9.		El caso de uso termina.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 1 “Existen datos incorrectos.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
2.		Regresa al paso 3 del <b>Flujo normal de eventos.</b>
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 2 “No se encuentra información que cumpla con los criterios de búsqueda.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 1: “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona un atributo para ordenarlo ascendente o descendientemente.	
2		Reordena y muestra el resultado ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.
3		Regresa al paso 7 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 2: “Cancelar operación.”</b>		
<b>Flujo básico.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona la opción de Cancelar	

	operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe.
	<b>CU Extendidos</b>	Modificar Hoja de donante. Eliminar Hoja de donante. Ver datos de Hoja de donante.

**Tabla 30. Especificación del CUS\_Buscar donante.**

<b>Objetivo</b>	Ver detalles de una Hoja de donante.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Hoja de donante y accede a la opción de Ver detalles de Hoja de donante, el sistema muestra los datos de la Hoja de donante, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja	
<b>Prioridad</b>	Baja.	
<b>Precondiciones</b>	Para ver los datos de una Hoja de donante, esta debe estar seleccionada.	
<b>Postcondiciones</b>	Se mostraron los datos de una Hoja de donante.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Hoja de donante y accede a la opción de Ver detalles de Hoja de donante.	
2.		Muestra los datos de Hoja de donante.  Permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salir de la vista actual.</li> <li>• Modificar Hoja de donante. Ver <b>Sección 1: "Modificar Hoja de donante"</b>.</li> <li>• Eliminar Hoja de donante. Ver <b>Sección 2: "Eliminar Hoja de donante"</b>.</li> </ul>

3.	Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
4.		Muestra la vista anterior.
5.		El caso de uso termina.
<b>Sección 1: "Modificar Hoja de donante".</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción de modificar Hoja de donante.	
2.		Permite modificar Hoja de donante. Ver caso de uso: <b>Modificar Hoja de donante.</b>
3.		El caso de uso termina.
<b>Sección 2: "Eliminar Hoja de donante".</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona la opción de eliminar Hoja de donante.	
2		Permite eliminar la Hoja de donante. Ver caso de uso: <b>Eliminar Hoja de donante.</b>
3		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	Modificar Hoja de donante. Eliminar Hoja de donante
	<b>CU Extendidos</b>	No existe.

**Tabla 31. Especificación del CUS\_Ver detalles de Hoja de donante.**

<b>Objetivo</b>	Ver datos de una Hoja de donante.
<b>Actores</b>	Médico.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Hoja de donante y accede a la opción de Ver datos de Hoja de donante, el sistema muestra los datos de la Hoja de donante, el caso de uso termina.
<b>Complejidad</b>	Baja.
<b>Prioridad</b>	Baja.



<b>Precondiciones</b>	Para ver los datos de una Hoja de donante, esta debe estar seleccionada.	
<b>Postcondiciones</b>	Se vieron los datos de una Hoja de donante.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia después que el actor crea y modifica la hoja del donante.	
2.		Muestra los datos de Hoja de donante y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salir de la vista actual</li> </ul>
3.	Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
4.		Muestra la vista anterior.
5.		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe.
	<b>CU Extendidos</b>	No existe.

**Tabla 32. Especificación del CUS\_Ver datos de Hoja de donante.**

<b>Objetivo</b>	Modificar una Hoja de donante.
<b>Actores</b>	Médico.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Médico selecciona una Hoja de donante y accede a la opción Modificar Hoja de donante, el sistema muestra los datos de la Hoja de donante y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el actor modifica los datos que necesita, el sistema actualiza los datos de la Hoja de donante, el caso de uso termina.
<b>Complejidad</b>	Baja.
<b>Prioridad</b>	Secundario.
<b>Precondiciones</b>	Para modificar los datos de una Hoja de donante, esta debe haber sido seleccionada.
<b>Postcondiciones</b>	Se modificó una Hoja de donante.
<b>Flujo de eventos</b>	

Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Hoja de donante y accede a la opción Modificar Hoja de donante.	
2.		<p>Muestra todos los datos de la Hoja de donante y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes.</p> <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar las modificaciones.</li> <li>• Cancelar la operación. Ver <b>Sección 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
3.	Modifica los datos que necesita.	
4.	Selecciona la opción de aceptar Modificar Hoja de donante.	
5.		<p>Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Flujo alternativo 1:</b> “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Flujo alternativo 2:</b> “Existen datos incorrectos.”</p>
6.		Actualiza los datos de la Hoja de donante
7.		Muestra los datos de la Hoja de donante. Ver caso de uso: <b>Ver datos de la Hoja de donante.</b>
8.		El caso de uso termina.
Flujos alternos		

Nº 1 "Existen datos incompletos."		
	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .
Flujos alternos		
Nº 2 "Existen datos incorrectos."		
		Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .
Sección 1: "Cancelar operación."		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
Relaciones	CU Incluidos	No existe.
	CU Extendidos	No existe.

Tabla 33. Especificación del CUS\_Modificar Hoja de donante.

<b>Objetivo</b>	Eliminar una Hoja de donante.
<b>Actores</b>	Médico.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el médico selecciona una Hoja de donante y accede a la opción Eliminar Hoja de donante, el sistema elimina la Hoja de donante, el caso de uso termina.
<b>Complejidad</b>	Baja
<b>Prioridad</b>	Secundario
<b>Precondiciones</b>	Para eliminar los datos de una Hoja de donante, esta debe haber sido seleccionada.
<b>Postcondiciones</b>	Se eliminó una Hoja de donante.

Flujo de eventos		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el médico selecciona una Hoja de donante y accede a la opción Eliminar Hoja de donante.	
2.		<p>Muestra el mensaje de advertencia “Se eliminará la Hoja de donante seleccionada. Si selecciona Sí se perderán todos los datos. ¿Desea continuar?”</p> <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar la eliminación de la Hoja de donante.</li> <li>• Cancelar la operación. Ver <b>Sección 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
3.	Selecciona la opción de aceptar la eliminación de la entidad.	
4.		Oculto la Hoja de donante.
5.		El caso de uso termina.
Sección 1: “Cancelar operación.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
Relaciones	CU Incluidos	No existe.
	CU Extendidos	No existe.

Tabla 34. Especificación del CUS\_Eliminar Hoja de donante.

<b>Objetivo</b>	Seleccionar un paciente compatible.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Seleccionar donante, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el paciente compatible requerido, el actor introduce los datos que considera como criterios para buscar el paciente compatible, el sistema busca y muestra los paciente compatible que cumplen con los criterios de búsqueda, el actor selecciona el paciente compatible deseado, el sistema carga en la vista anterior cada una de los paciente compatible seleccionadas, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja	
<b>Prioridad</b>	Baja	
<b>Precondiciones</b>	Se debe haber seleccionado un donante.	
<b>Postcondiciones</b>	Se seleccionó el paciente compatible dado criterios.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Seleccionar paciente compatible del caso de uso Seleccionar donante.	
2.		<p>Brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Primer apellido</li> <li>• Segundo apellido</li> <li>• Carnet de identidad.</li> </ul> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar paciente compatible dado criterios.</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Sección 2:</b> "Cancelar operación."</li> </ul>

3.	Introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y selecciona la opción de Buscar paciente compatible dado criterios.	
4.		Busca los datos del paciente que cumple con los criterios de búsqueda.
5.		Si no se encuentra ningún paciente que cumpla con los criterios de búsqueda. Ver <b>Flujo Alternativo 1</b> : “No se encuentra información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
6.		<p>Muestra un listado de los pacientes que cumplen con los criterios de búsqueda, mostrando los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Primer apellido</li> <li>• Segundo apellido</li> <li>• Cédula</li> </ul> <p>Ordenados ascendentemente por el Nombre, mostrando la cantidad de elementos configurados para mostrar por página, permitiendo navegar por el resultado.</p>
7.		<p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar el resultado por los atributos: Nombre, Primer Apellido, Segundo Apellido de manera ascendente. Ver <b>Sección 1</b>: “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</li> <li>• Seleccionar uno o varios pacientes</li> </ul>

		compatibles.
8.	Selecciona los pacientes compatibles deseados.	
9.		De cada uno de los pacientes compatibles seleccionados, carga en la vista anterior todos los datos de cada uno.
10.		El caso de uso termina.

### Flujos alternos

#### Nº 1 “No se encuentra la información que cumple con los criterios de búsqueda.”

	Actor	Sistema
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

#### Sección 1: “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”

##### Flujo básico

	Actor	Sistema
1	Selecciona un atributo del resultado para ordenarlo ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.	
2		Reordena y muestra el resultado ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.
3		Regresa al paso 7 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

#### Sección 2: “Cancelar operación.”

##### Flujo básico

	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	

2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe.
	<b>CU Extendidos</b>	Asignar donante a paciente compatible.

**Tabla 35. Especificación del CUS\_ Seleccionar paciente compatible.**

<b>Objetivo</b>	Listar un paciente a trasplantar.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Médico accede a la opción Listar pacientes a trasplantar, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar los pacientes a trasplantar, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y lista los pacientes a trasplantar que cumplen con los criterios de búsqueda, el sistema permite crear, ver, modificar y eliminar los pacientes a trasplantar, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja	
<b>Prioridad</b>	Baja.	
<b>Precondiciones</b>	Debe existir al menos un paciente.	
<b>Postcondiciones</b>	Se listaron los pacientes a trasplantar dado criterios.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Listado pacientes a trasplantar.	
2.		<p>Muestra un listado de los pacientes a trasplantar con los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre(s).</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> </ul> <p>Ordenado ascendentemente por el Nombre, mostrando la cantidad de elementos configurada para mostrar</p>



		<p>por página, permitiendo navegar por el resultado.</p> <p>Permite Ordenar por todos los campos mostrados de manera ascendente o descendente. Ver <b>Sección 1</b>: “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</p> <p>Si no se encuentra ningún paciente a trasplantar. Ver <b>Flujo alternativo N.1</b>: “No se encuentra información.”</p>
3.		<p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una búsqueda simple. Ver <b>Sección 2</b>: “Realizar una búsqueda simple.”</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Sección 3</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>
4.		El caso de uso termina.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 1 “No se encuentra información.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información.”
2.		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .
<b>Sección 1: “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona un atributo del resultado para ordenarlo ascendente o	

	descendentemente por el atributo seleccionado.	
2		Reordena y muestra el resultado ascendente o descendentemente por el atributo seleccionado.
3		Regresa al paso 7 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

### Sección 2: “Realizar una búsqueda simple.”

#### Flujo básico

	Actor	Sistema
1		Brinda la posibilidad de introducir los criterios de búsqueda simple: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre (s).</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo Apellido.</li> </ul>
2	Introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda simple y selecciona la opción de Buscar pacientes a trasplantar.	
3		Busca los datos de los pacientes a trasplantar que cumplen con los criterios de búsqueda.
4		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

### Sección 3: “Cancelar operación.”

#### Flujo básico

	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.

<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe
	<b>CU Extendidos</b>	No existe

**Tabla 36. Especificación del CUS\_Listar pacientes a trasplantar.**

<b>Objetivo</b>	Listar pacientes trasplantados.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Listar pacientes trasplantados, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar los pacientes trasplantados, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y lista los pacientes trasplantados que cumplen con los criterios de búsqueda, el sistema permite crear, ver, modificar y eliminar los pacientes trasplantados, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja	
<b>Prioridad</b>	Baja.	
<b>Precondiciones</b>	Debe existir al menos un paciente trasplantado.	
<b>Postcondiciones</b>	Se listaron los pacientes trasplantados mediante los criterios.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Listado pacientes trasplantados.	
2.		<p>Muestra un listado de los pacientes trasplantados con los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre(s).</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> <li>• Cédula.</li> </ul> <p>Ordenado ascendentemente por el Nombre, mostrando la cantidad de elementos configurada para mostrar por</p>

		<p>página, permitiendo navegar por el resultado.</p> <p>Permite Ordenar por todos los campos mostrados de manera ascendente o descendente. Ver <b>Sección 1</b>: “Ordenar el resultado ascendente o descendente por un atributo.”</p> <p>Si no se encuentra ningún paciente a trasplantar. Ver <b>Flujo alternativo N.1</b>: “No se encuentra información.”</p>
3.		<p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una búsqueda simple. Ver <b>Sección 2</b>: “Realizar una búsqueda simple.”</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Sección 3</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>
4.		El caso de uso termina.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 1 “No se encuentra información.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información.”
2.		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .
<b>Sección 1: “Ordenar el resultado ascendente o descendente por un atributo.”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona un atributo del resultado para ordenarlo ascendente o	

	descendentemente por el atributo seleccionado.	
2		Reordena y muestra el resultado ascendente o descendentemente por el atributo seleccionado.
3		Regresa al paso 7 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

### Sección 2: “Realizar una búsqueda simple.”

#### Flujo básico

	Actor	Sistema
1		Brinda la posibilidad de introducir los criterios de búsqueda simple: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre (s).</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo Apellido.</li> <li>• Cédula.</li> </ul>
2	Introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda simple y selecciona la opción de Buscar pacientes a trasplantar.	
3		Busca los datos de los pacientes a trasplantar que cumplen con los criterios de búsqueda.
4		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

### Sección 3: “Cancelar operación.”

#### Flujo básico

	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.

<b>3</b>			El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe	
	<b>CU Extendidos</b>	No existe	

**Tabla 37. Especificación del CUS\_Listar pacientes trasplantados.**

<b>Objetivo</b>	Seleccionar pacientes trasplantados.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Médico accede a la opción Crear orden de fallecimiento, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar los pacientes trasplantados, el actor introduce los datos que considera como criterios para buscar los pacientes trasplantados, el sistema busca y muestra los pacientes que cumplen con los criterios de búsqueda, el actor selecciona al paciente trasplantado deseado, el sistema carga en la vista el caso de uso Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja	
<b>Prioridad</b>	Baja	
<b>Precondiciones</b>	Se debe haber trasplantado un paciente.	
<b>Postcondiciones</b>	Se seleccionaron los pacientes trasplantados dados criterios.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Crear orden de fallecimiento.	
2.		<p>Brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Primer apellido</li> <li>• Segundo apellido</li> </ul> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar pacientes trasplantados</li> </ul>

		<p>dato criterios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Sección 2:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
3.	Introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y selecciona la opción de Buscar pacientes trasplantados dados criterios.	
4.		Busca los datos del paciente o los pacientes que cumplan con los criterios de búsqueda.
5.		Si no se encuentra ningún paciente que cumpla con los criterios de búsqueda. Ver <b>Flujo Alternativo N.1:</b> “No se encuentra información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
6.		<p>Muestra un listado de los pacientes que cumplen con los criterios de búsqueda, mostrando los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Primer apellido</li> <li>• Segundo apellido</li> </ul> <p>Ordenados ascendentemente por el Nombre, mostrando la cantidad de elementos configurados para mostrar por página, permitiendo navegar por el resultado.</p>
7.		<p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar el resultado por los atributos: Nombre, Primer Apellido, Segundo Apellido, Cédula de manera ascendente. Ver <b>Sección</b></li> </ul>

		<p><b>2:</b> “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar uno o varios pacientes trasplantados.</li> </ul>
8.	Selecciona los pacientes trasplantados deseados.	
9.		Carga en la vista el caso de uso crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados. <b>Ver caso de uso crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</b>
10		El caso de uso termina.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 1 “No se encuentra la información que cumple con los criterios de búsqueda.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 1: “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona un atributo del resultado para ordenarlo ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.	
2		Reordena y muestra el resultado ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.
3		Regresa al paso 7 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 2: “Cancelar operación.”</b>		



Flujo básico		
	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe.
	<b>CU Extendidos</b>	Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.

**Tabla 38. Especificación del CUS\_ Seleccionar pacientes trasplantados.**

<b>Objetivo</b>	Crear una Hoja de cardiología de hospitalización.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción de Crear hoja de hospitalización, el sistema brinda la posibilidad de introducir y seleccionar los datos para crear la Hoja de cardiología, el actor introduce y selecciona los datos de la hoja de cardiología, el sistema crea la hoja de cardiología de hospitalización, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Alta.	
<b>Prioridad</b>	Alta.	
<b>Precondiciones</b>	No existe.	
<b>Postcondiciones</b>	Se creó una Hoja de cardiología de hospitalización.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Crear hoja de cardiología de hospitalización, después de haber seleccionado al paciente.	
2.		Brinda la posibilidad de introducir y seleccionar todos los datos de la Hoja de cardiología: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre.</li> <li>• Primer apellido.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segundo apellido.</li> <li>• Cédula.</li> <li>• Fecha de Nacimiento</li> <li>• Arritmia</li> <li>• Germen del sepsis</li> <li>• Dosis</li> <li>• Hipertensión</li> <li>• Nombre y Apellido del Cirujano</li> <li>• Nombre y Apellido del Anestesista</li> <li>• Nombre y Apellido del Clínico.</li> <li>• Complicaciones</li> </ul> <p>(Para observar los restantes datos, remitirse al Diccionario de Datos, entidad Hoja del receptor.)</p> <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar crear Hoja de cardiología.</li> </ul> <p>Cancelar operación. Ver <b>Sección 1</b>: “Cancelar operación.”</p>
3.	Introduce y selecciona todos los datos de la Hoja de cardiología de hospitalización.	
4.	Selecciona la opción de aceptar crear la Hoja de neurología de hospitalización.	
5.		<p>Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Flujo alternativo 1</b>: “Existen datos incompletos.”.</p>

6.		<p>Muestra un mensaje de información “¿Está seguro que desea crear la hoja de hospitalización?”.</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Sección 2:</b> “Cancelar creación de la hoja neurológica”</li> </ul>
7.	Selecciona la opción de aceptar.	
8.		Crea Hoja de cardiología.
9.		Regresa a la vista anterior.
10		El caso de uso termina.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 1 “Existen datos incompletos.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		Muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 1: “Cancelar operación.”</b>		
<b>Flujo básico.</b>		
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
<b>Sección 2: “Cancelar creación de la hoja neurológica”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona la opción de cancelar.	
2		Regresa a la vista anterior.

<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	Ver detalles de Hoja de donante.
	<b>CU Extendidos</b>	No existe.

**Tabla 39. Especificación del CUS\_Crear Hoja de cardiología de hospitalización.**

<b>Objetivo</b>	Ver datos de una Hoja de cardiología de hospitalización	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción de Ver hoja de cardiología de hospitalización, el sistema muestra los datos de la hoja de cardiología de hospitalización, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Alta	
<b>Prioridad</b>	Media	
<b>Precondiciones</b>	Para ver los datos de una hoja de cardiología de hospitalización, esta debe estar seleccionada.	
<b>Postcondiciones</b>	Se vieron los datos de Hoja de cardiología de hospitalización	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia después que el actor crea la hoja de cardiología.	
2.		<p>Muestra los datos de la Hoja de cardiología de hospitalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre.</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> <li>• Cédula.</li> <li>• Fecha de Nacimiento</li> <li>• Arritmia</li> <li>• Germen del sepsis</li> <li>• Dosis</li> <li>• Hipertensión</li> <li>• Nombre y Apellido del Cirujano</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre y Apellido del Anestesista</li> <li>Nombre y Apellido del Clínico.</li> <li>Complicaciones</li> </ul> <p>(Para observar los restantes datos, remitirse al Diccionario de Datos, entidad Hoja del receptor.)</p> <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Salir de la vista actual</li> <li>Consultar acciones realizadas.</li> </ul> <p>Ver <b>Sección 1: Consultar acciones realizadas.</b></p>
3.	Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
4.		Muestra la vista anterior.
5.		El caso de uso termina.
Sección 1: "Consultar acciones realizadas."		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Accede a la opción de Consultar acciones realizadas.	
2		Muestra las acciones realizadas. Ver caso de uso: <b>Consultar acciones realizadas.</b>
3		Regresa a la vista anterior.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe.
	<b>CU Extendidos</b>	No existe.

Tabla 40. Especificación del CUS\_Ver Hoja de cardiología de hospitalización.

<b>Objetivo</b>	Crear una evolución médica.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Evolucionar pacientes, el sistema muestra los datos generales relacionados con la historia clínica del paciente y permite realizar varias opciones, el actor selecciona la o las opciones a realizar, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Alta	
<b>Prioridad</b>	Alta	
<b>Precondiciones</b>	Debe estar creada la hoja de hospitalización según la especialidad.	
<b>Postcondiciones</b>	Se creó una evolución de trasplante de corazón.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Evolucionar paciente.	
2.		<p>Muestra los datos predeterminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foto</li> <li>• Nombre</li> <li>• Primer apellido</li> <li>• Segundo apellido</li> <li>• Número de Historia Clínica</li> <li>• Fecha de consulta</li> <li>• Cédula</li> <li>• Fecha de nacimiento</li> <li>• Sexo</li> <li>• Antecedentes personales</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Antecedentes familiares</li><li>• Hábitos psicológicos</li><li>• Diagnóstico. Ver caso de uso</li></ul> <p><b>Elementos comunes :: Seleccionar enfermedad</b></p> <p>Si el paciente tiene menos de 19 años de edad, muestra además las secciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Antecedentes prenatales y obstétricos</li><li>• Periodo neonatal</li><li>• Alimentación</li><li>• Desarrollo</li><li>• Inmunizaciones</li></ul>
3.		<p>Brinda la posibilidad de introducir y seleccionar todos los datos de la Evolución excepto:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre del médico</li><li>• Primer apellido</li><li>• Segundo apellido</li><li>• Cédula</li><li>• Mat. MPPS</li><li>• Mat. C.M</li></ul> <p>Brinda la posibilidad de seleccionar el tipo de diagnóstico.</p> <p>Y permite:</p>

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Aceptar crear Evolución.</li><li>• Crear solicitud de citología ginecológica. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Anatomía Patológica :: Crear solicitud de citología ginecológica.”</li><li>• Crear solicitud de citología. Ver <b>Alternativa 2</b>: “Anatomía Patológica :: Crear solicitud de citología.”</li><li>• Crear solicitud de biopsia. Ver <b>Alternativa 3</b>: “Anatomía Patológica ::</li><li>• Crear solicitud de intervención quirúrgica si el servicio es quirúrgico. Ver <b>Alternativa 4</b>: “Bloque quirúrgico Crear solicitud biopsia.”</li><li>• Crear solicitud de intervención quirúrgica.”</li><li>• Registrar datos de la transfusión. Ver <b>Alternativa 5</b>: “Banco de sangre :: Crear registro de transfusión.”</li><li>• Crear solicitud de examen de tipaje. Ver <b>Alternativa 6</b>: “Banco de sangre :: Crear solicitud de examen de tipaje.”</li><li>• Crear solicitud de transfusión. Ver <b>Alternativa 7</b>: “Banco de</li></ul>
--	--	---



		<p>sangre :: Crear solicitud de transfusión.”</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Crear solicitud de análisis de laboratorio. Ver <b>Alternativa 8</b>: “Laboratorio :: Crear solicitud de análisis de laboratorio.”</li><li>• Gestionar inmunizaciones. Ver <b>Alternativa 9</b>: “Gestionar inmunizaciones.”</li><li>• Crear orden médica. Ver <b>Alternativa 10</b>: “Elementos comunes :: Crear orden médica.”</li><li>• Asignar cita para estudio imageneológico. Ver <b>Alternativa 11</b>: “Citas :: Asignar cita para estudio imageneológico.”</li><li>• Gestionar antecedentes personales. <b>Alternativa 12</b>: “Elementos Comunes :: Gestionar antecedentes personales”.</li><li>• Gestionar antecedentes personales. <b>Alternativa 13</b>: “Elementos Comunes :: Gestionar antecedentes familiares”.</li><li>• Gestionar hábitos psicobiológicos. <b>Alternativa 14</b>: “Elementos Comunes :: Gestionar hábitos</li></ul>
--	--	--

		<p>psicobiológicos”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear solicitud de interconsulta. Ver <b>Alternativa 15</b>: “Elementos Comunes :: Crear solicitud de interconsulta.”</li> <li>• Consultar acciones realizadas hasta el momento. Alternativa 16: “Consultar acciones realizadas hasta el momento”.</li> <li>• Crear signos vitales. Ver <b>Alternativa 17</b>: “Crear signos vitales”.</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Alternativa 18</b>: “Cancelar operación.”</li> <li>• Notificar intervención quirúrgica. Ver <b>Alternativa 19</b>: “Notificar intervención quirúrgica”.</li> <li>• Consultar resultados de exámenes. Ver <b>Alternativa 20</b>: “Consultar resultados de exámenes.”</li> </ul>
4.	Introduce y selecciona los datos de la Evolución.	
5.	<p>Selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de diagnóstico.</li> </ul>	
6.	Selecciona la opción de aceptar crear Evolución.	

7.		Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Flujo Alterno N.1</b> : “Existen datos incompletos.”.
8.		Muestra un mensaje de información “¿Está seguro que desea crear la evolución médica?”.  Y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 22</b>: “Cancelar creación de la evolución médica”.</li> </ul>
9.	Selecciona la opción de aceptar.	
10.		Crea Evolución.
11.		El caso de uso termina.

### Flujos alternos

#### Nº 1 “Existen datos incompletos.”

	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

### Sección 1: “Crear solicitud de citología ginecológica.”

#### Flujo básico.

1	Selecciona la opción de Crear solicitud de citología ginecológica.	
2		Crea solicitud de citología. Ver caso de uso: <b>Anatomía Patológica :: Crear solicitud de citología ginecológica.</b>
3		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

Sección 2: “Crear solicitud de citología.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	1. Selecciona la opción de Crear solicitud de citología.	
		2. Crea solicitud de citología. Ver caso de uso: <b>Anatomía Patológica :: Crear solicitud de citología.</b>
		3. Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 3: “Crear solicitud de biopsia.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción de Crear solicitud de biopsia.	
		Crea solicitud de biopsia. Ver caso de uso: <b>Anatomía Patológica :: Crear solicitud de biopsia.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 4: “Crear solicitud de intervención quirúrgica.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Crear solicitud de intervención quirúrgica.	
		Crea solicitud de intervención quirúrgica. Ver caso de uso: <b>Bloque quirúrgico :: Crear solicitud de intervención quirúrgica.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>

Sección 5: “Crear registro de transfusión.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Crear registro de transfusión.	
		Registra datos de la transfusión. Ver caso de uso: <b>Banco de sangre :: Crear registro de transfusión.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 6: “Crear registro de tipaje.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Crear solicitud de examen de tipaje.	
		Crea solicitud de examen de tipaje. Ver caso de uso: <b>Banco de sangre :: Crear solicitud de examen de tipaje.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 7: “Crear solicitud de transfusión.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Crear solicitud de transfusión.	
		Crea solicitud de transfusión. Ver caso de uso: <b>Banco de sangre :: Crear solicitud de transfusión.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 8: “Crear solicitud de análisis de laboratorio.”		

Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción de Crear solicitud de análisis de laboratorio.	
		Crea solicitud de análisis de laboratorio. Ver caso de uso: <b>Laboratorio :: Crear solicitud de análisis de laboratorio.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 8: "Crear solicitud de análisis de laboratorio."		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción de Crear solicitud de análisis de laboratorio.	
		Crea solicitud de análisis de laboratorio. Ver caso de uso: <b>Laboratorio :: Crear solicitud de análisis de laboratorio.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 9. "Gestionar inmunizaciones."		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Modificar.	
		Modifica las inmunizaciones. Ver caso de uso: <b>Elementos comunes :: Gestionar inmunizaciones.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 10. "Crear orden médica."		

Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Crear orden médica.	
		Crea orden médica. Ver caso de uso: Elementos comunes :: <b>Crear orden médica.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>

**Sección 11. "Asignar cita para estudio imageneológico."**

Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Asignar cita para estudio imageneológico.	
		Asigna cita para estudio imageneológico. Ver caso de uso: <b>Citas :: Asignar cita para estudio imageneológico.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>

**Sección 12. "Gestionar antecedentes personales."**

Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Gestionar antecedentes personales.	
		Gestiona antecedentes personales. Ver caso de uso: <b>Elementos Comunes :: Gestionar antecedentes personales.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>

Sección 13. “Gestionar antecedentes familiares.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Gestionar antecedentes familiares.	
		Gestiona antecedentes familiares. Ver caso de uso: <b>Elementos Comunes :: Gestionar antecedentes familiares.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 14. “Gestionar hábitos psicobiológicos.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Gestionar hábitos psicobiológicos.	
		Gestiona antecedentes hábitos psicobiológicos. Ver caso de uso: <b>Elementos Comunes :: Gestionar hábitos psicobiológicos.</b>
		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 15. “Crear solicitud de interconsulta.”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción de Crear solicitud de interconsulta.	
		Crea solicitud de interconsulta. Ver caso de uso: <b>Elementos comunes :: Crear solicitud de interconsulta.</b>



		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .
<b>Sección 16. “Consultar acciones realizadas hasta el momento.”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	Selecciona la opción Consultar acciones realizadas hasta el momento.	
		Muestra acciones realizadas hasta el momento. Ver caso de uso: <b>Consultar acciones realizadas hasta el momento</b> .
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .
<b>Sección 17. “Crear signos vitales.”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	Selecciona la opción Crear signos vitales.	
		Crea signos vitales. Ver caso de uso: <b>Elementos Comunes :: Crear signos vitales</b> .
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .
<b>Sección 18. “Cancelar operación.”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
		Regresa a la vista anterior.
		El caso de uso termina.
<b>Sección 19. “Notificar intervención quirúrgica.”</b>		

Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción Notificar intervención quirúrgica.	
		Crea la solicitud de intervención de emergencia. Ver caso de uso: <b>Bloque quirúrgico :: Notificar intervención quirúrgica.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 20. "Consultar resultados de exámenes."		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
	Selecciona la opción de consultar resultados de exámenes.	
		Muestra el listado de servicios de apoyo al diagnóstico que emitieron resultados de exámenes realizados al paciente. Ver caso de uso: <b>Consultar resultados de exámenes.</b>
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
Sección 21. "Cancelar creación de la evolución médica"		
Flujo básico		
	Selecciona la opción de cancelar.	
		Regresa a la vista anterior.
Relaciones	CU Incluidos	
	CU Extendidos	No existe.

Tabla 41. Especificación del CUS\_Crear evolución médica.

<b>Objetivo</b>	Ver los datos de una evolución médica.
-----------------	--

<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una evolución médica y accede a la opción de Ver evolución médica, el sistema muestra los datos de la evolución médica, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Alta.	
<b>Prioridad</b>	Alta.	
<b>Precondiciones</b>	Para ver los datos de una evolución médica, esta debe estar seleccionada.	
<b>Postcondiciones</b>	Se vieron los datos de la evolución de trasplante.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una evolución médica y accede a la opción de Ver evolución médica.	
2.		Muestra los datos de la evolución médica. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salir de la vista actual</li> <li>• Consultar acciones realizadas. Ver <b>Sección 1: Consultar acciones realizadas.</b></li> </ul>
3.	Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
4.		Muestra la vista anterior.
5.		El caso de uso termina.
<b>Sección 1: "Consultar acciones realizadas."</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Accede a la opción de Consultar	

	acciones realizadas.		
2			Muestra las acciones realizadas. Ver caso de uso: <b>Consultar acciones realizadas.</b>
3			Regresa a la vista anterior.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe.	
	<b>CU Extendidos</b>	Crear orden de fallecimiento de pacientes a trasplantar.	

**Tabla 42. Especificación del CUS\_Ver evolución médica.**

<b>Objetivo</b>	Crear una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema brinda la posibilidad de listar los pacientes trasplantados para crear la orden de fallecimiento de estos, el actor introduce los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema crea la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja.	
<b>Prioridad</b>	Baja.	
<b>Precondiciones</b>	El paciente debe haber fallecido.	
<b>Postcondiciones</b>	Se creó una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Crear orden de fallecimiento.	
2.		Muestra todos los datos.  Brinda la posibilidad de introducir todos los datos de la orden de fallecimiento de

		<p>pacientes trasplantados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Id</li> <li>• Fecha de Fallecimiento</li> <li>• Supervivencia</li> <li>• Periodo de Supervivencia</li> <li>• Lugar de Fallecimiento</li> <li>• Causas de la enfermedad</li> <li>• Anatomía Patológica</li> <li>• Causas Clínicas</li> <li>• Período.</li> </ul> <p>Selecciona todos los datos.</p> <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar Crear la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Alternativa 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
3.	<p>Introduce todos los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</p> <p>Opcionalmente introduce todos los datos.</p> <p>Selecciona todos los datos.</p>	
4.	<p>Selecciona la opción de aceptar Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</p>	
5.		<p>Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2:</b> “Existen datos incompletos.”. Si hay</p>

		datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3:</b> “Existen datos incorrectos.”
6.		Crea orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
7.		Muestra los detalles de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados. Ver caso de uso: <b>Ver datos de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</b>
8.		El caso de uso termina
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 1 “Existen datos incompletos.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		Muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 2 “Existen datos incorrectos.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 1: “Cancelar operación.”</b>		
<b>Flujo básico.</b>		
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	Ver datos de orden de fallecimiento de pacientes

		trasplantados.
	<b>CU Extendidos</b>	No existe.

Tabla 42. Especificación del CUS\_Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.

<b>Objetivo</b>	Ver detalles de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Médico selecciona una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y accede a la opción de Ver detalles de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema muestra los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja.	
<b>Prioridad</b>	Baja.	
<b>Precondiciones</b>	Para ver los datos de una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, esta debe estar seleccionada.	
<b>Postcondiciones</b>	Se vieron los datos de una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y accede a la opción Ver detalles de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
2.		<p>Muestra los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Id</li> <li>• Fecha de Fallecimiento</li> <li>• Supervivencia</li> <li>• Periodo de Supervivencia</li> <li>• Lugar de Fallecimiento</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causas de la enfermedad</li> <li>• Anatomía Patológica</li> <li>• Causas Clínicas</li> <li>• Período.</li> </ul> <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salir de la vista actual.</li> <li>• Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados. Ver <b>Sección 1:</b> “Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados”.</li> <li>• Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados. Ver <b>Sección 2:</b> “Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados”.</li> </ul>
3.	Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
4.		Muestra la vista anterior.
5.		El caso de uso termina.
<b>Sección 1:</b> “Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados”.		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción de modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
2.		Permite modificar la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados. Ver caso de uso: <b>Modificar orden de</b>



		<b>fallecimiento de pacientes trasplantados.</b>
3.		El caso de uso termina.
<b>Sección 2: “Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados”.</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona la opción de eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
2		Permite eliminar la Hoja de donante. <b>Ver caso de uso: Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</b>
3		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe
	<b>CU Extendidos</b>	Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados. Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.

**Tabla 43. Especificación del CUS\_Ver detalles de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.**

<b>Objetivo</b>	Modificar una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
<b>Actores</b>	Médico.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Médico selecciona una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y accede a la opción Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema muestra los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el actor modifica los datos que necesita, el sistema actualiza los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.
<b>Complejidad</b>	Baja.
<b>Prioridad</b>	Baja.
<b>Precondiciones</b>	Para modificar los datos de una orden de fallecimiento de pacientes

	trasplantados, esta debe haber sido seleccionada.	
<b>Postcondiciones</b>	Se modificó una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una orden de fallecimiento y accede a la opción Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
2.		<p>Muestra todos los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes</p> <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar las modificaciones.</li> <li>• Cancelar la operación. Ver <b>Sección 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
3.	Modifica los datos que necesita.	
4.	Selecciona la opción de aceptar Modificar orden de fallecimiento de pacientes a trasplantados.	
5.		<p>Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Flujo alternativo 1:</b> “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Flujo alternativo 2:</b> “Existen datos incorrectos.”</p>
6.		Actualiza los datos de la orden de fallecimiento de pacientes

		trasplantados.
7.		Muestra los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados. Ver caso de uso: <b>Ver datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados</b>
8.		El caso de uso termina.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 1 “Existen datos incompletos.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		Muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 2 “Existen datos incorrectos.”</b>		
		Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
		Regresa al paso 3 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 1: “Cancelar operación.”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe.
	<b>CU Extendidos</b>	No existe.

Tabla 44. Especificación del CUS\_Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.

<b>Objetivo</b>	Eliminar una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
-----------------	---

<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el médico selecciona una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y accede a la opción Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema elimina la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja	
<b>Prioridad</b>	Secundario	
<b>Precondiciones</b>	Para eliminar los datos de una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, esta debe haber sido seleccionada.	
<b>Postcondiciones</b>	Se eliminó una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	El caso de uso inicia cuando el médico selecciona una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y accede a la opción Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
2.		<p>Muestra el mensaje de advertencia “Se eliminará la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados seleccionada. Si selecciona Sí se perderán todos los datos. ¿Desea continuar?”</p> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar la eliminación de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</li> <li>• Cancelar la operación. Ver <b>Sección 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>

3.	Selecciona la opción de aceptar la eliminación de la entidad.	
4.		Oculto la orden de fallecimiento de pacientes a trasplantados.
5.		El caso de uso termina.
<b>Sección 1: "Cancelar operación."</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe.
	<b>CU Extendidos</b>	No existe.

**Tabla 45. Especificación del CUS\_Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.**

<b>Objetivo</b>	Buscar una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.
<b>Actores</b>	Médico.
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el Médico accede a la opción Buscar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el Médico introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados que cumple con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.
<b>Complejidad</b>	Baja.
<b>Prioridad</b>	Baja.
<b>Precondiciones</b>	El paciente debe haber fallecido.
<b>Postcondiciones</b>	Se buscó la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados mediante los criterios.
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Flujo básico</b>	

	Actor	Sistema
1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Buscar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
2.		<p>Brinda la posibilidad de introducir los criterios elementales de búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre (s).</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> </ul> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados dado algunos criterios.</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Sección 2:</b> "Cancelar operación."</li> </ul>
3.	Introduce o selecciona los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda y selecciona la opción de Buscar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados dado los criterios.	
4.		Valida los datos. Si hay datos incorrectos, ver <b>Flujos Alternos N.1:</b> "Existen datos incorrectos."
5.		Busca los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados que cumplan con los criterios de búsqueda.
6.		Si no se encuentra ninguna orden de fallecimiento de pacientes trasplantados que cumpla con los criterios de búsqueda. Ver <b>Flujos</b>

		<b>Alternos N.2:</b> “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
7.		<p>Muestra un listado de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados que cumpla con los criterios de búsqueda, mostrando los siguientes atributos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre.</li> <li>• Primer apellido.</li> <li>• Segundo apellido.</li> </ul> <p>Ordenados ascendentemente por el Nombre, mostrando la cantidad de elementos configurados para mostrar por página, permitiendo navegar por el resultado.</p>
8.		<p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenar el resultado por los atributos: Nombre, Primer apellido, Segundo apellido, de manera ascendente. Ver <b>Sección 1:</b> “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</li> </ul>
9.		El caso de uso termina.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 1 “Existen datos incorrectos.”</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
2.		Regresa al paso 3 del <b>Flujo normal de eventos.</b>

Flujos alternos		
<b>Nº 2 “No se encuentra información que cumpla con los criterios de búsqueda.”</b>		
	Actor	Sistema
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 1 “Ordenar el resultado ascendente o descendientemente por un atributo.”</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	Actor	Sistema
1	Selecciona un atributo del resultado para ordenarlo ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.	
2		Reordena y muestra el resultado ascendente o descendientemente por el atributo seleccionado.
3		Regresa al paso 7 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 2: “Cancelar operación.”</b>		
<b>Flujo básico.</b>		
	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
Relaciones	CU Incluidos	No existe.
	<b>CU Extendidos</b>	Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados. Eliminar orden de fallecimiento de pacientes



	<p>trasplantados.</p> <p>Ver datos de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</p>
--	--

**Tabla 46. Especificación del CUS\_Buscar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.**

<b>Objetivo</b>	Ver datos de una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el actor crea una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados y el sistema muestra los datos de la orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Baja.	
<b>Prioridad</b>	Baja.	
<b>Precondiciones</b>	Para ver los datos de una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados, esta debe estar seleccionada.	
<b>Postcondiciones</b>	Se vieron los datos de una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
6.	El caso de uso inicia cuando el actor crea una orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.	
7.		<p>Muestra los datos de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Id</li> <li>• Fecha de Fallecimiento</li> <li>• Supervivencia</li> <li>• Periodo de Supervivencia</li> <li>• Lugar de Fallecimiento</li> <li>• Causas de la enfermedad</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomía Patológica</li> <li>• Causas Clínicas</li> <li>• Período.</li> </ul> <p>Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salir de la vista actual</li> </ul>
8.	Selecciona la opción de salir de la vista actual.	
9.		Muestra la vista anterior.
10.		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	No existe.
	<b>CU Extendidos</b>	No existe.

**Tabla 47. Especificación del CUS\_Ver datos de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados.**

<b>Objetivo</b>	Generar un reporte de índice de supervivencia.	
<b>Actores</b>	Médico.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso inicia cuando el médico accede a la opción Generar Reporte de Kaplan-Meier, el sistema brinda la posibilidad de introducir los criterios para generar el reporte, el actor introduce los datos que considera como criterios para generar el reporte, el sistema a partir de los criterios seleccionados y consultando las entidades correspondientes genera el reporte de información. El actor selecciona la opción de imprimir el reporte, el sistema imprime los datos del reporte, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad</b>	Media.	
<b>Prioridad</b>	Media.	
<b>Precondiciones</b>	Debe haber sido creada una orden de fallecimiento.	
<b>Postcondiciones</b>	Se generó el índice de supervivencia Kaplan Meier.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>

1.	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Generar Reporte de Kaplan-Meier.	
2.		<p>Brinda la posibilidad de introducir los datos para generar el reporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre y Apellidos.</li> <li>• Cédula.</li> <li>• Fecha de fallecimiento.</li> </ul> <p>Permite:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar reporte de Kaplan-Meier.</li> <li>2. Cancelar operación. Ver <b>Sección 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ol>
3.	Introduce o selecciona los datos que considera como criterios para generar el reporte y selecciona la opción de Generar Reporte de Kaplan-Meier.	
4.		<p>Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Flujo Alternativo 1:</b> “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Flujo Alternativo 2:</b> “Existen datos incorrectos.”. Si en el rango de fecha seleccionado, la fecha de inicio tiene un valor mayor a la fecha de fin, ver <b>Flujo Alternativo 3:</b> “Rango de fechas incorrecto”.</p>
5.		<p>Si no se encuentra ninguna información que cumpla con los criterios seleccionados. Ver <b>Flujo Alternativo 4:</b> “No se encuentra</p>

		información que cumpla con los criterios seleccionados.”
6.		Permite:  3. Imprimir el reporte.
7.	Selecciona la opción de imprimir el reporte.	
8.		Imprime los datos del reporte. Ver caso de uso: <b>Imprimir</b> .
9.		El caso de uso termina.

### Flujos alternos

#### Nº 1 “Existen datos incorrectos.”

	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
2.		Regresa al paso 3 del <b>Flujo normal de eventos</b> .

### Flujos alternos

#### Nº 2 “Existen datos incompletos.”

	Actor	Sistema
1.		Muestra un indicador sobre los campos incompletos.
2.		Regresa al paso 3 del <b>Flujo normal de eventos</b> .

### Flujos alternos

#### Nº 3 “Rango de fechas incorrecto”

	Actor	Sistema
1.		1. Muestra el mensaje de error “La fecha de inicio debe tener un valor anterior o igual a la fecha de fin”.
2.		2. Regresa al paso 3 del <b>Flujo</b>

		Normal de Eventos.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 4 “No se encuentra información que cumpla con los criterios de búsqueda.”</b>		
	Actor	Sistema
1.		Muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
2.		Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b>
<b>Sección 1 “Cancelar operación.”</b>		
<b>Flujo básico.</b>		
	Actor	Sistema
1	Selecciona la opción de Cancelar operación.	
2		Regresa a la vista anterior.
3		El caso de uso termina.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	<b>No existe.</b>
	<b>CU Extendidos</b>	Imprimir.

Tabla 47. Especificación del CUS\_Generar reporte de índice de supervivencia.

Anexo 4. Diagrama de Clases del Diseño

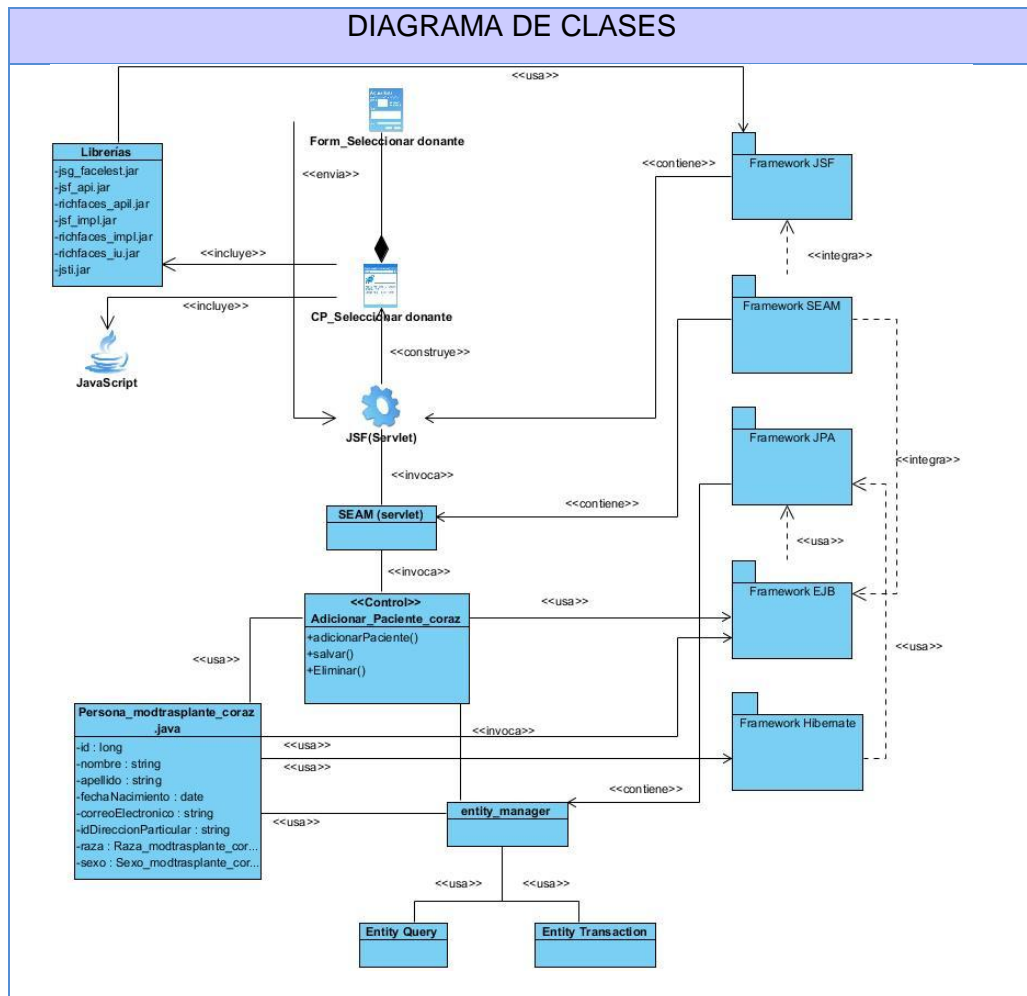


Ilustración 15: DCD\_Seleccionar donante.

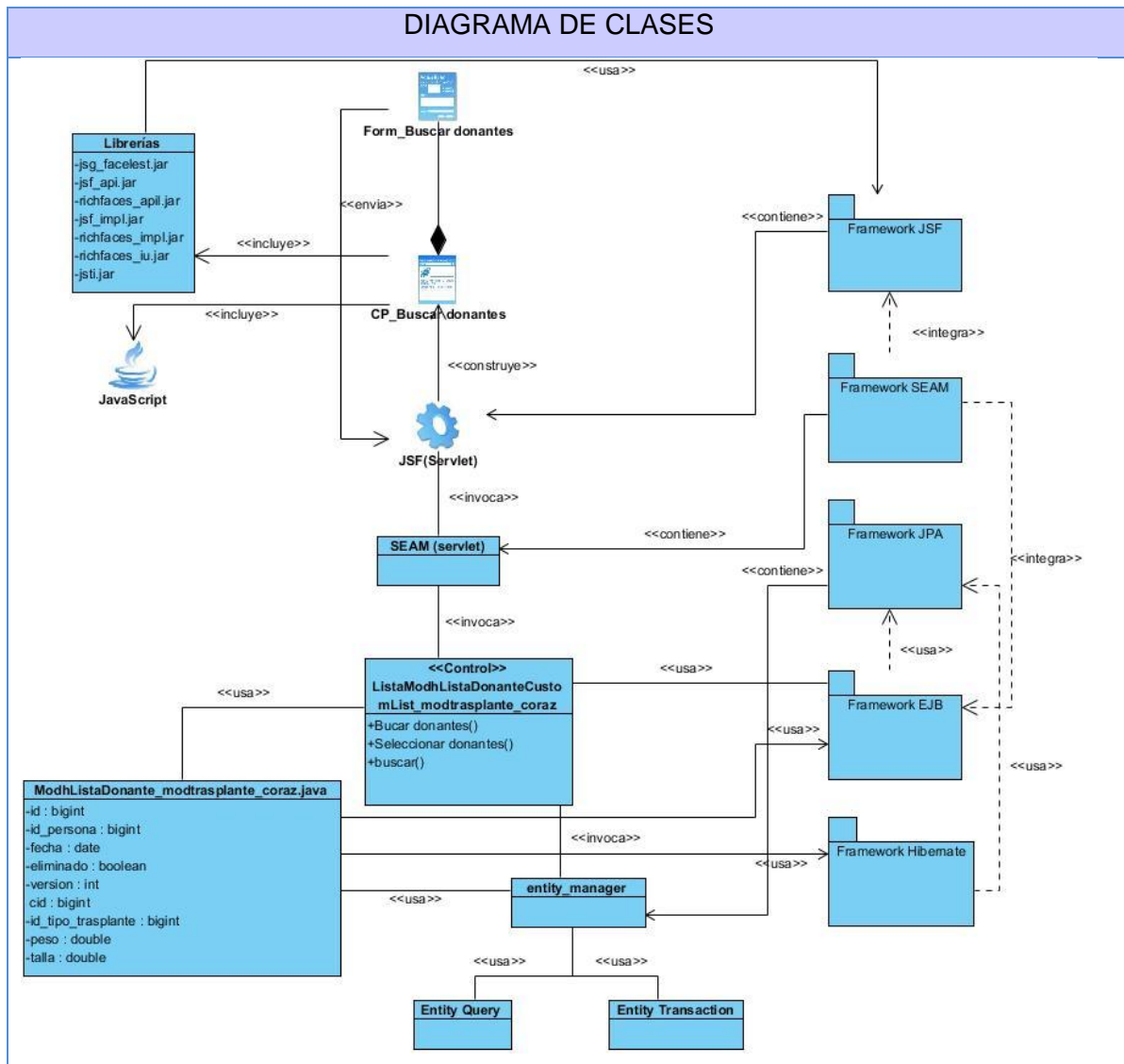


Ilustración 16: DCD\_Buscar donantes.

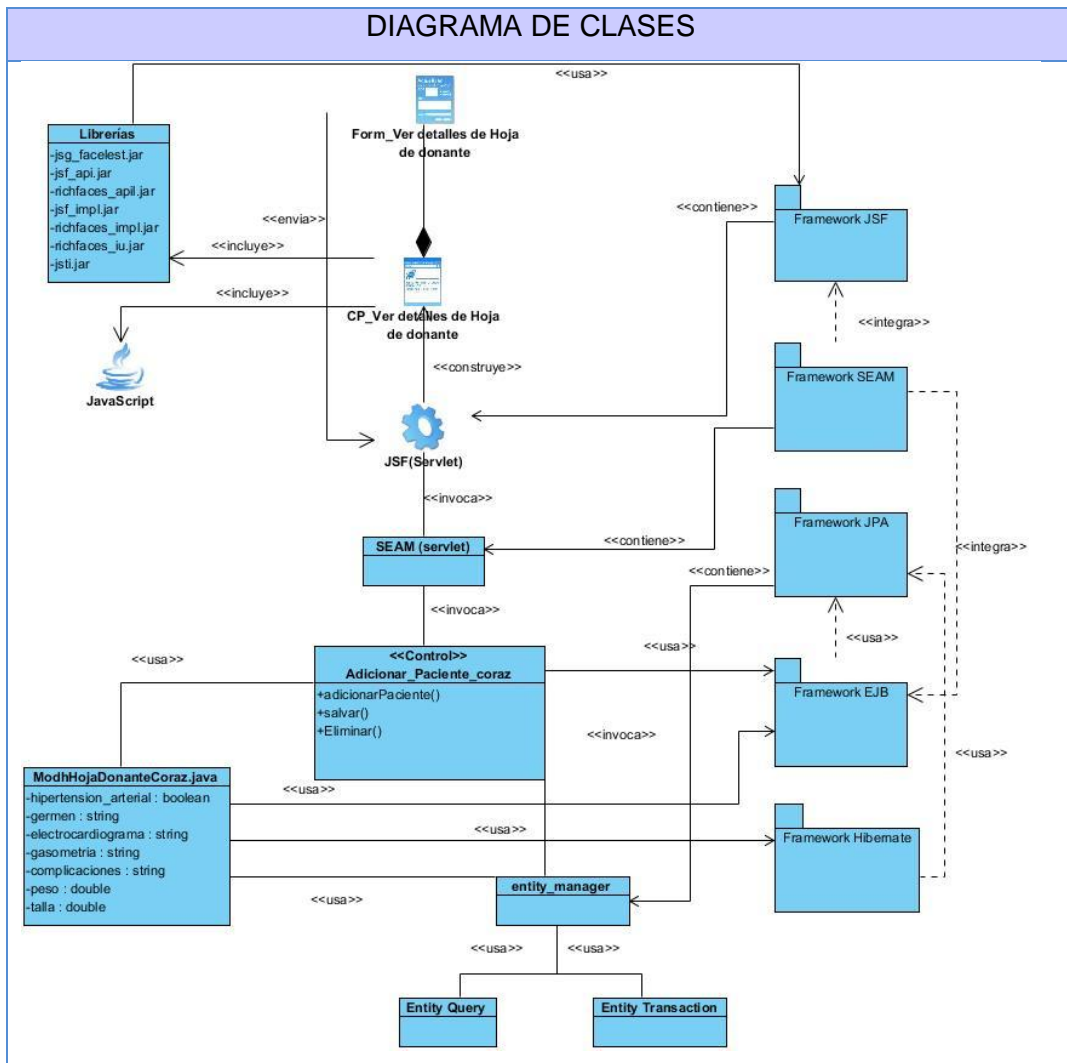


Ilustración 17: DCD\_ Ver detalles de Hoja de donante.



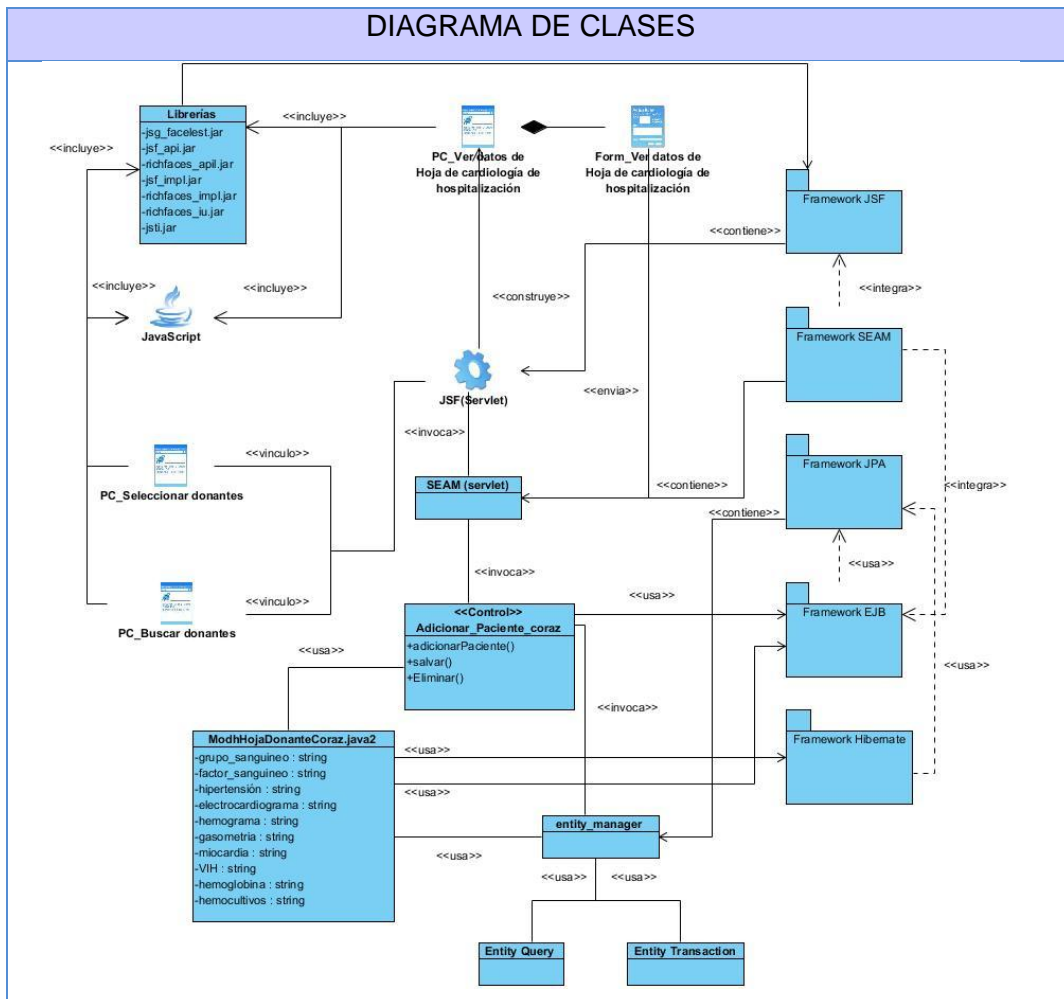


Ilustración 18: DCD\_ Ver datos de Hoja de donante.

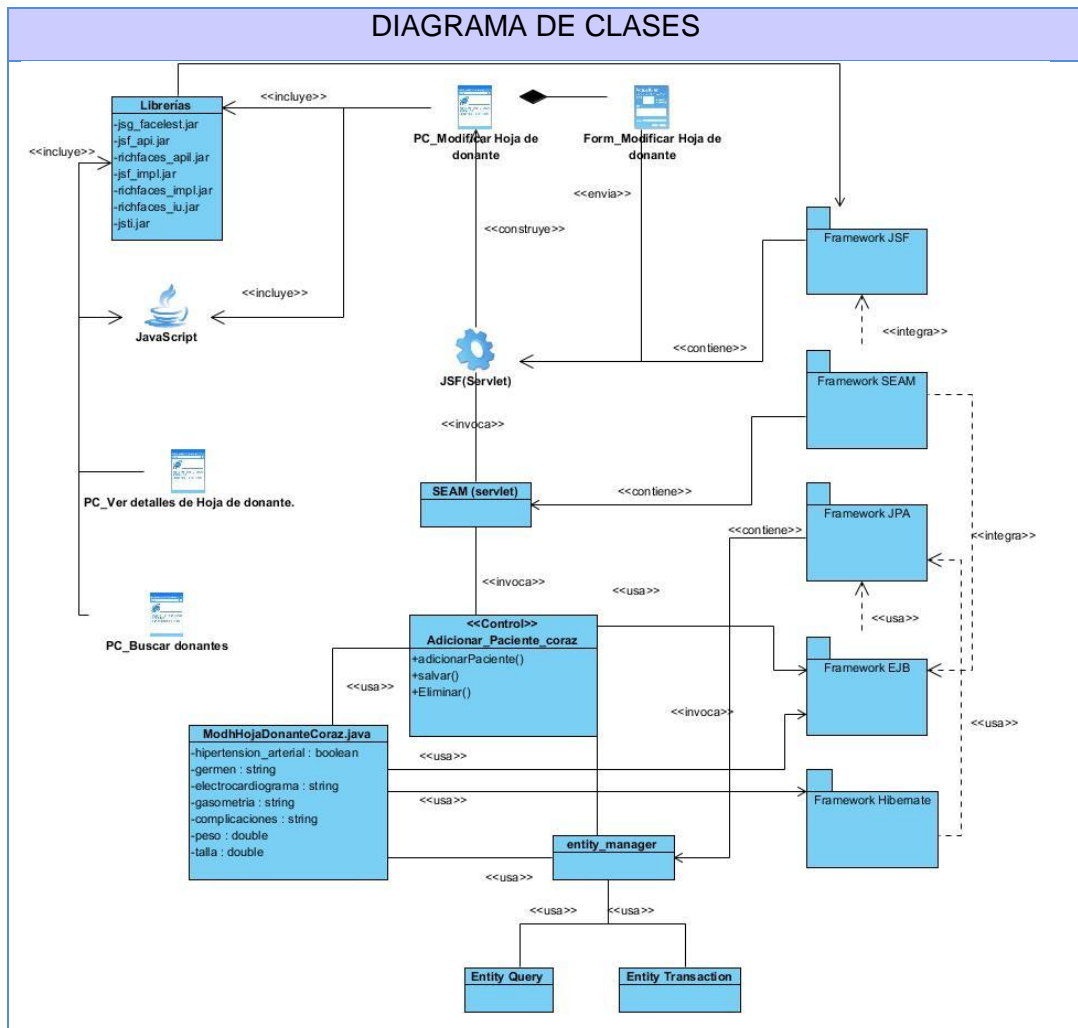


Ilustración 19: DCD\_Modificar Hoja de donante.

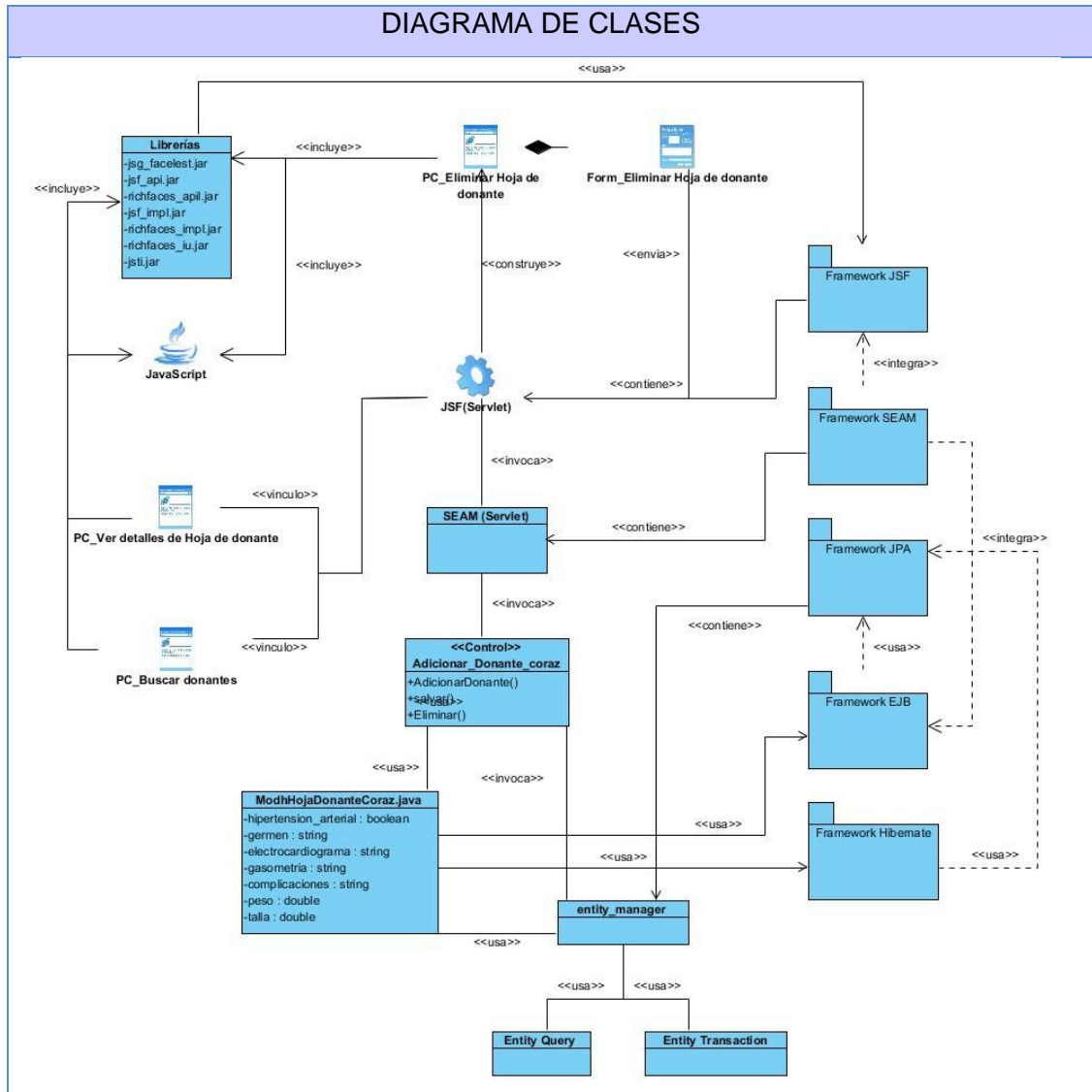


Ilustración 20. DCD\_ Eliminar Hoja de donante.

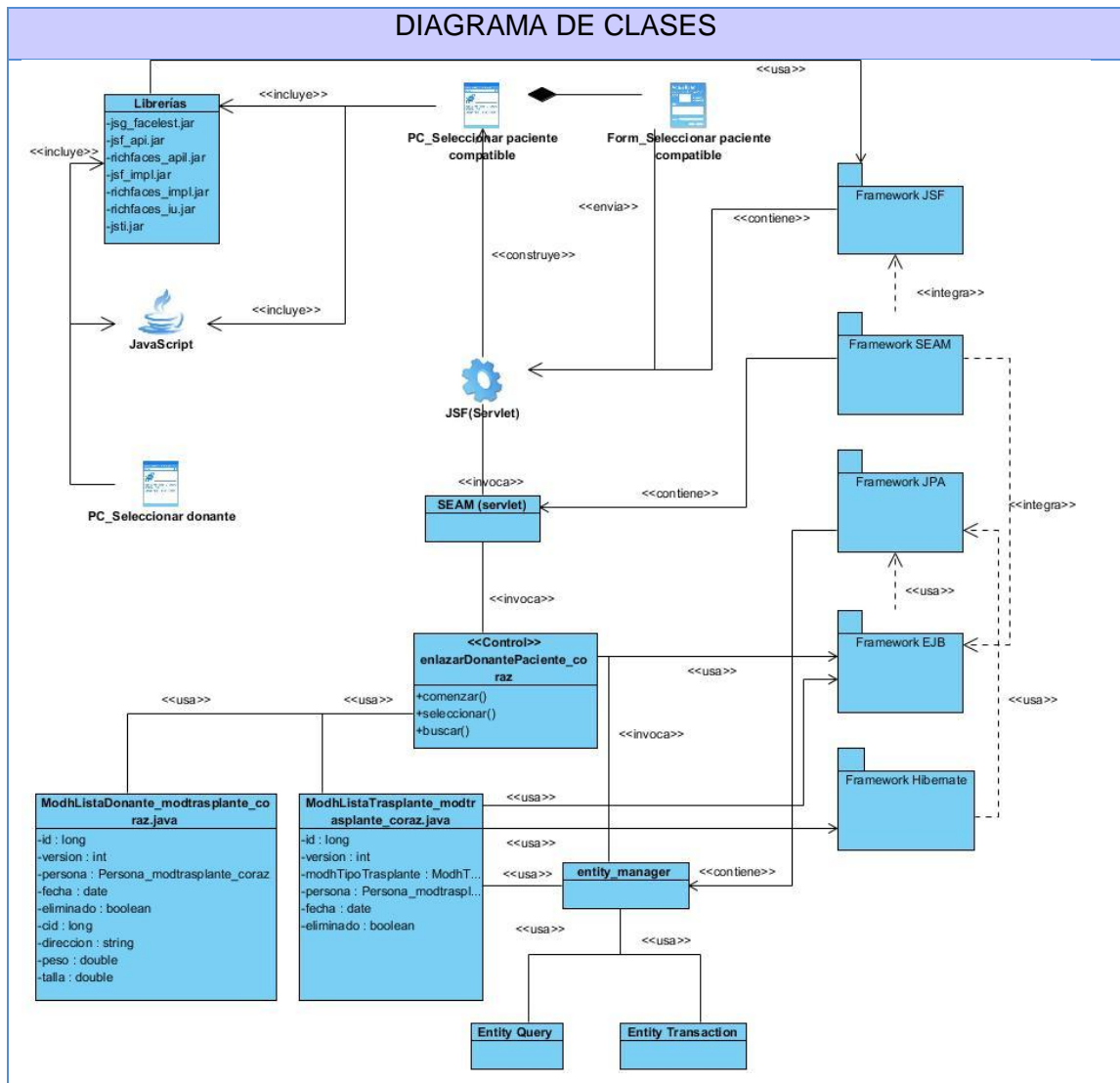


Ilustración 21. DCD\_ Seleccionar paciente compatible.

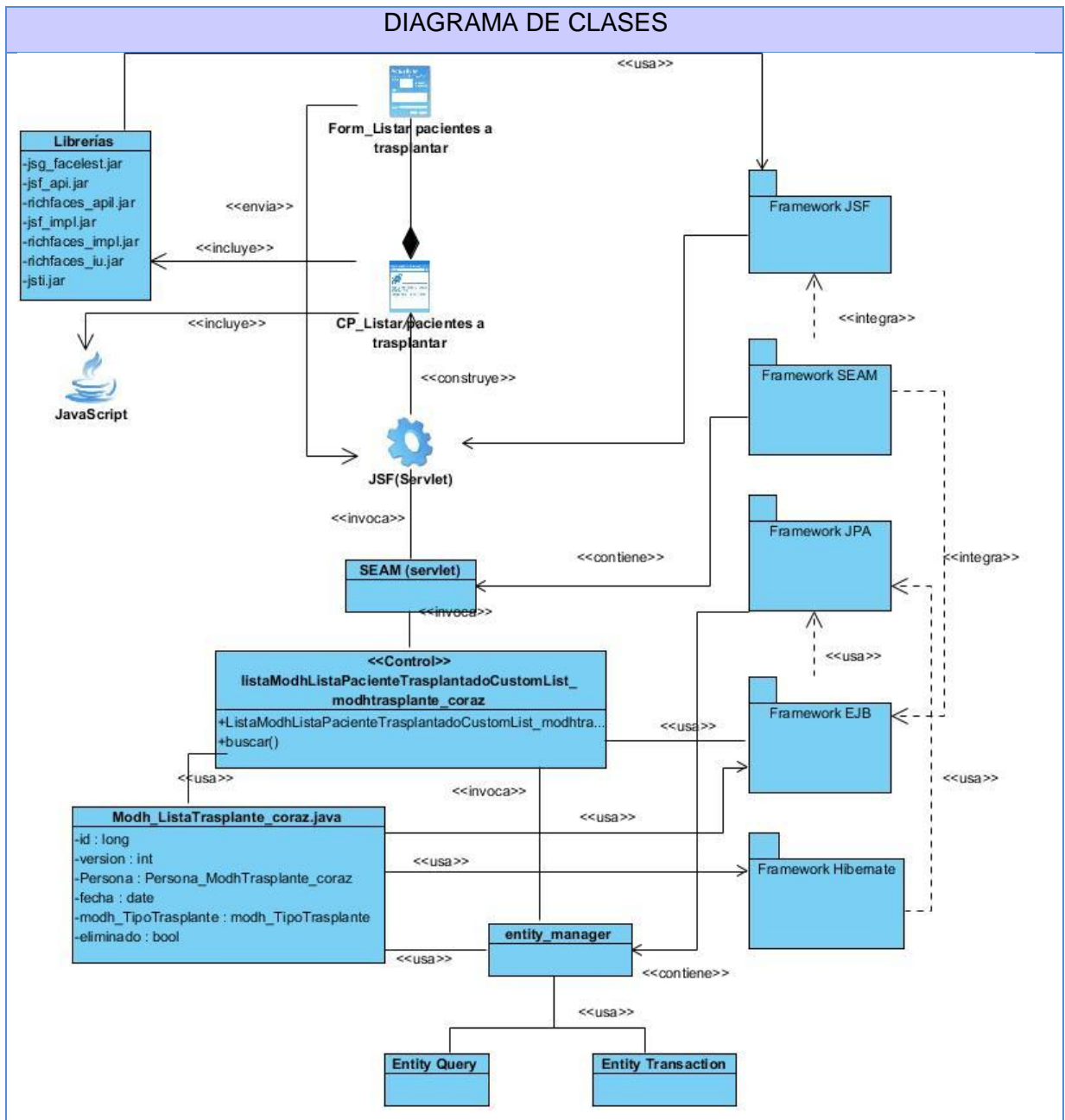


Ilustración 22. DCD\_ Listar pacientes a trasplantar.

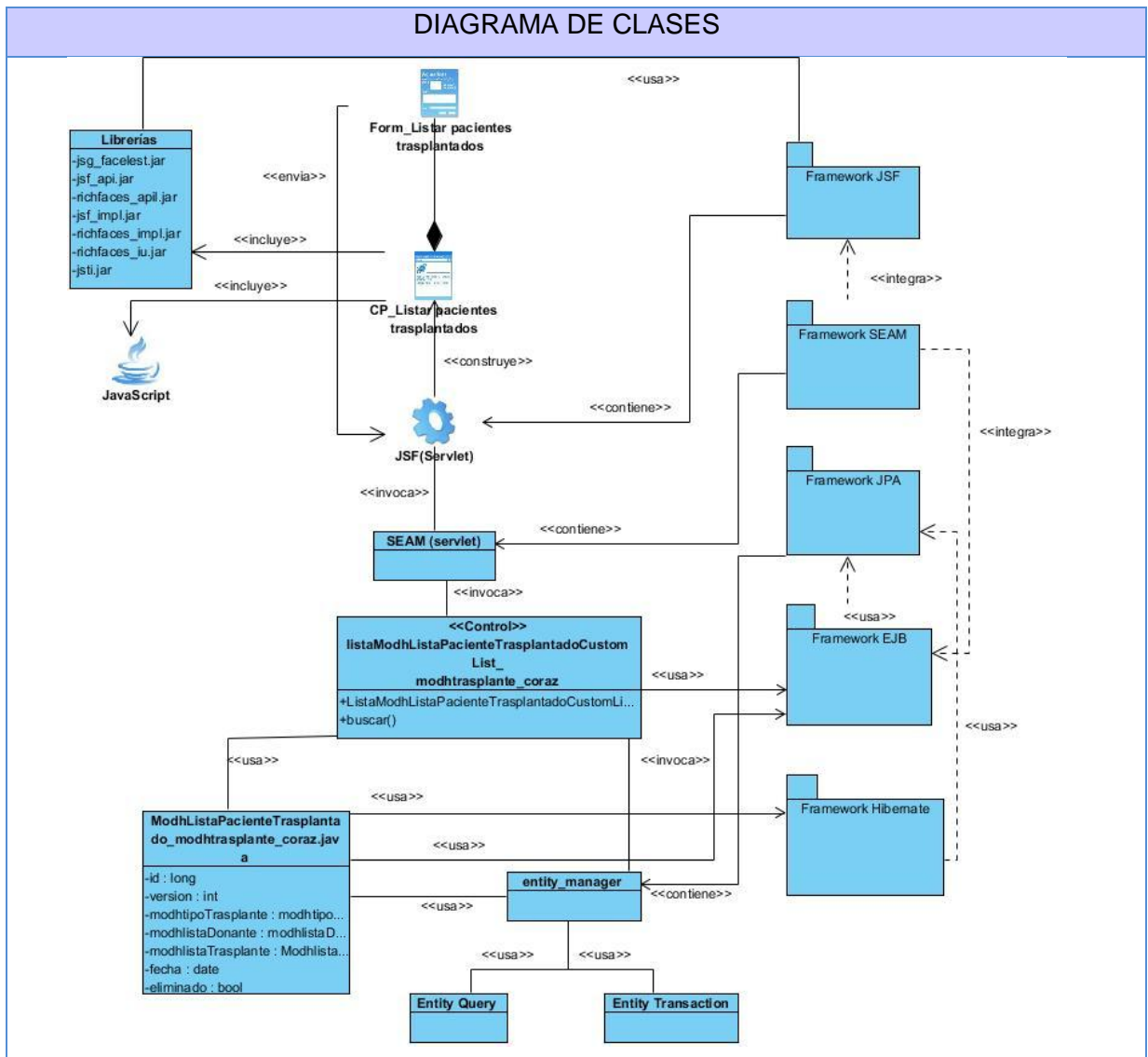


Ilustración 23. DCD\_Listar pacientes trasplantados.

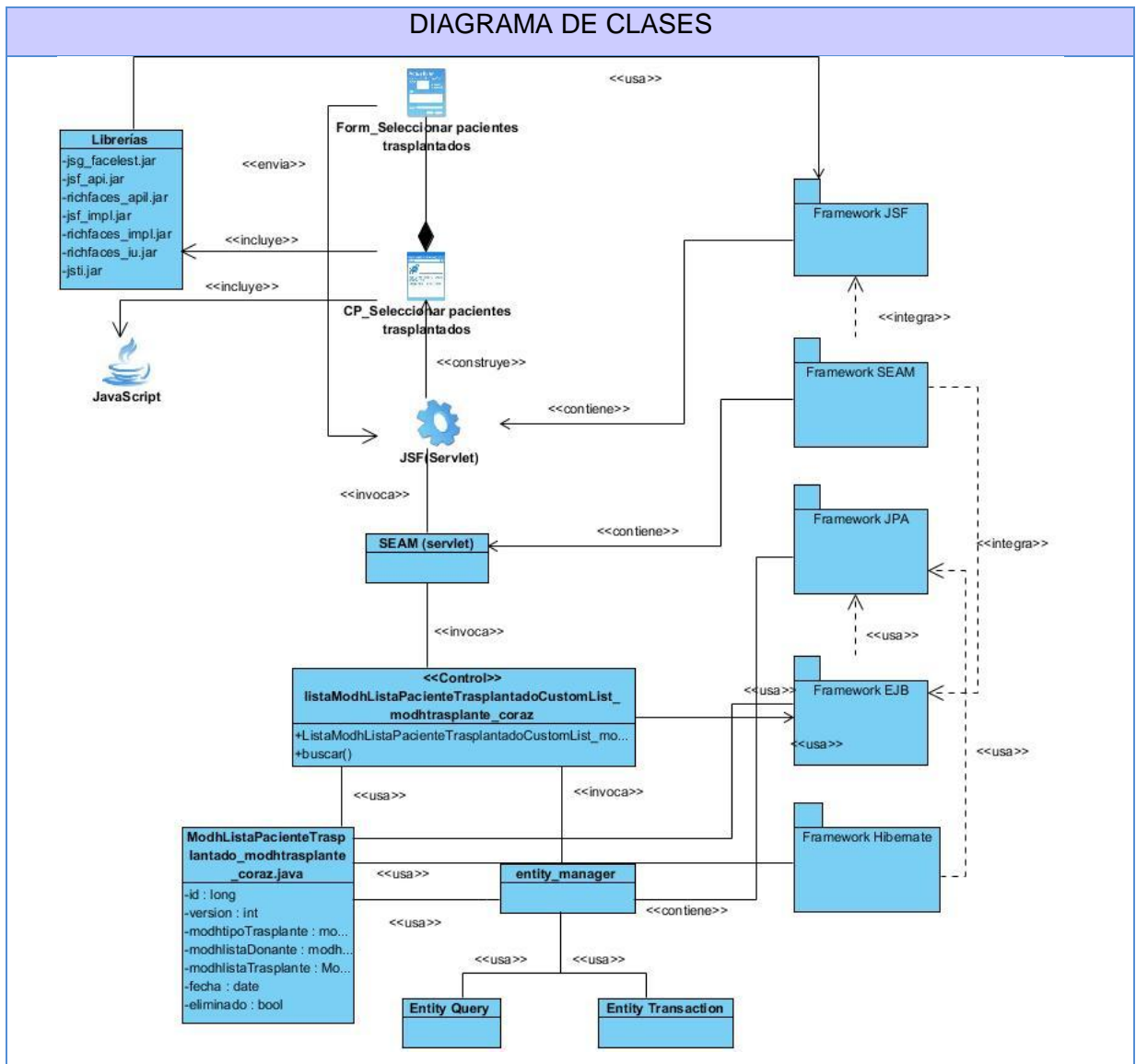


Ilustración 24. DCD\_ Seleccionar pacientes trasplantados.

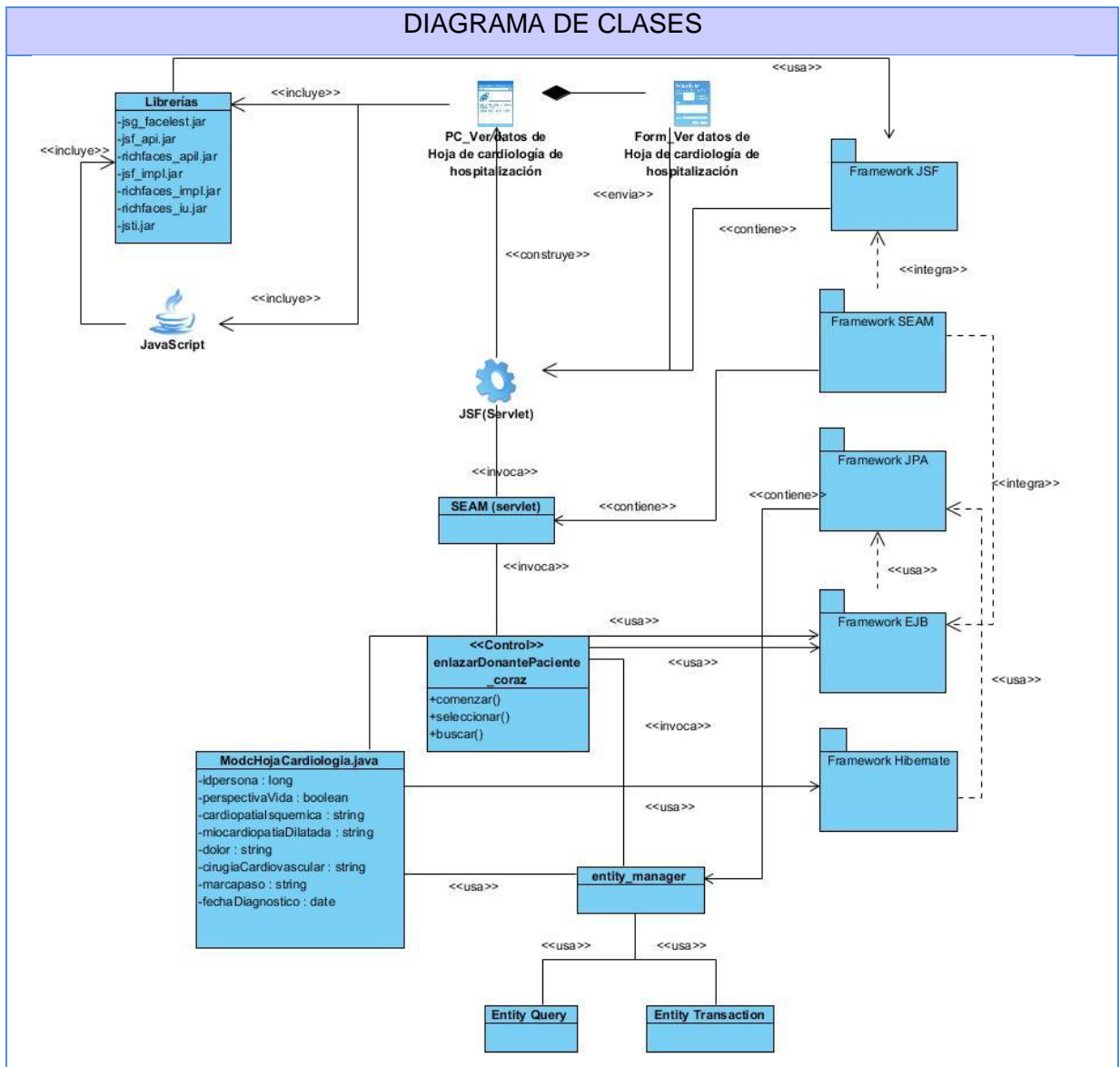


Ilustración 25. DCD\_ Ver Hoja de cardiología de hospitalización.



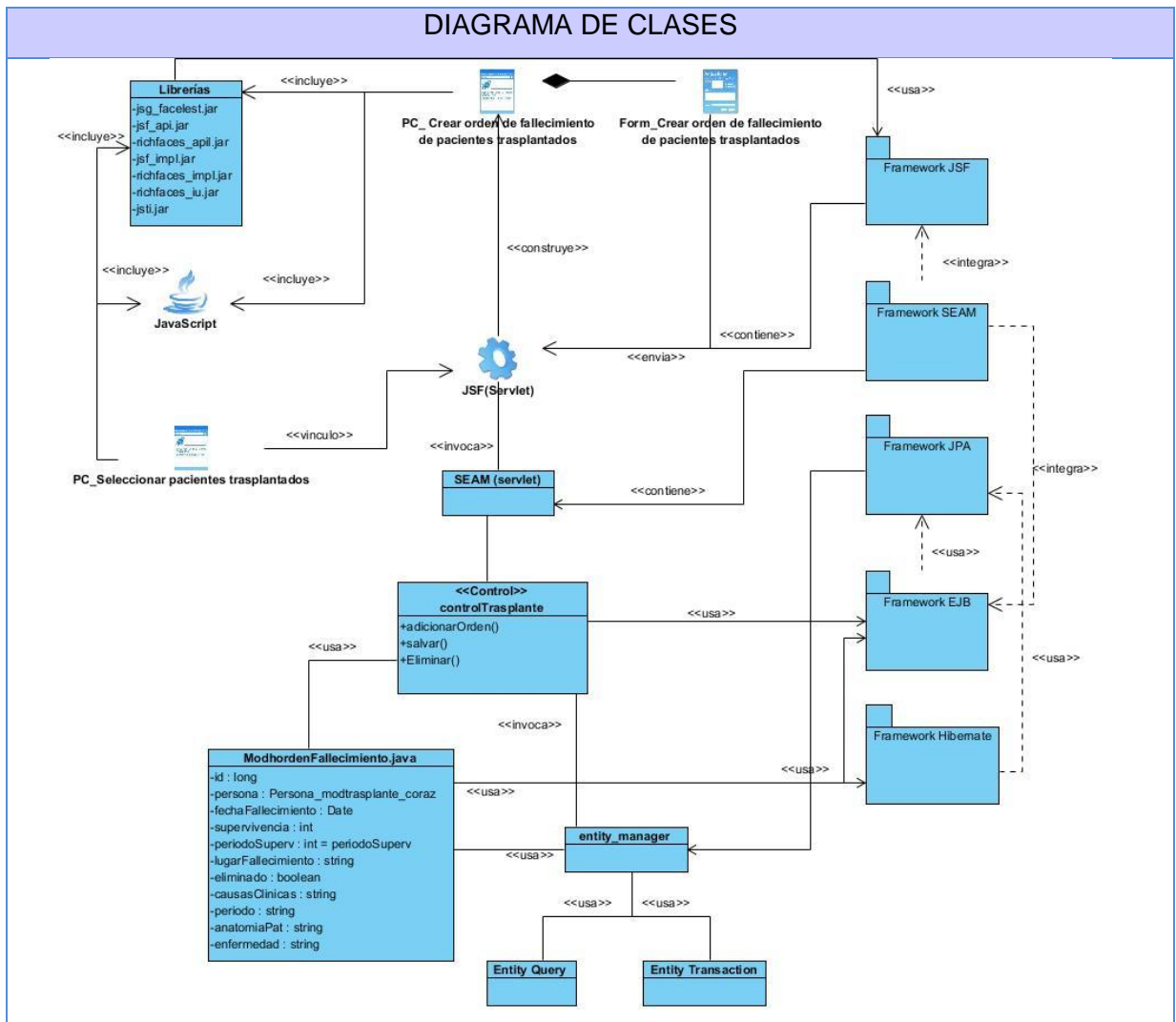


Ilustración 26. DCD\_ Crear orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.

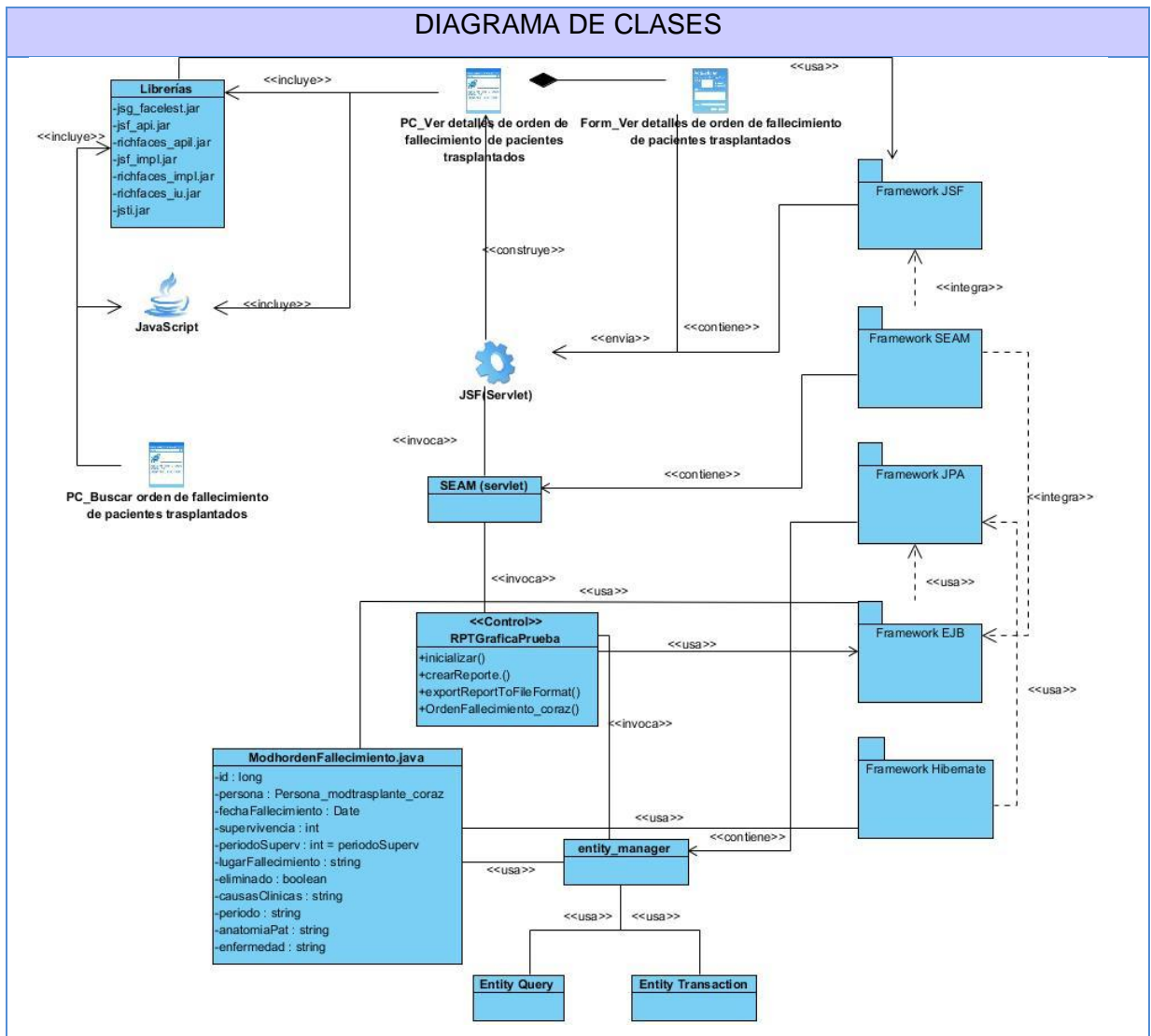


Ilustración 27. DCD\_ Ver detalles de orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.

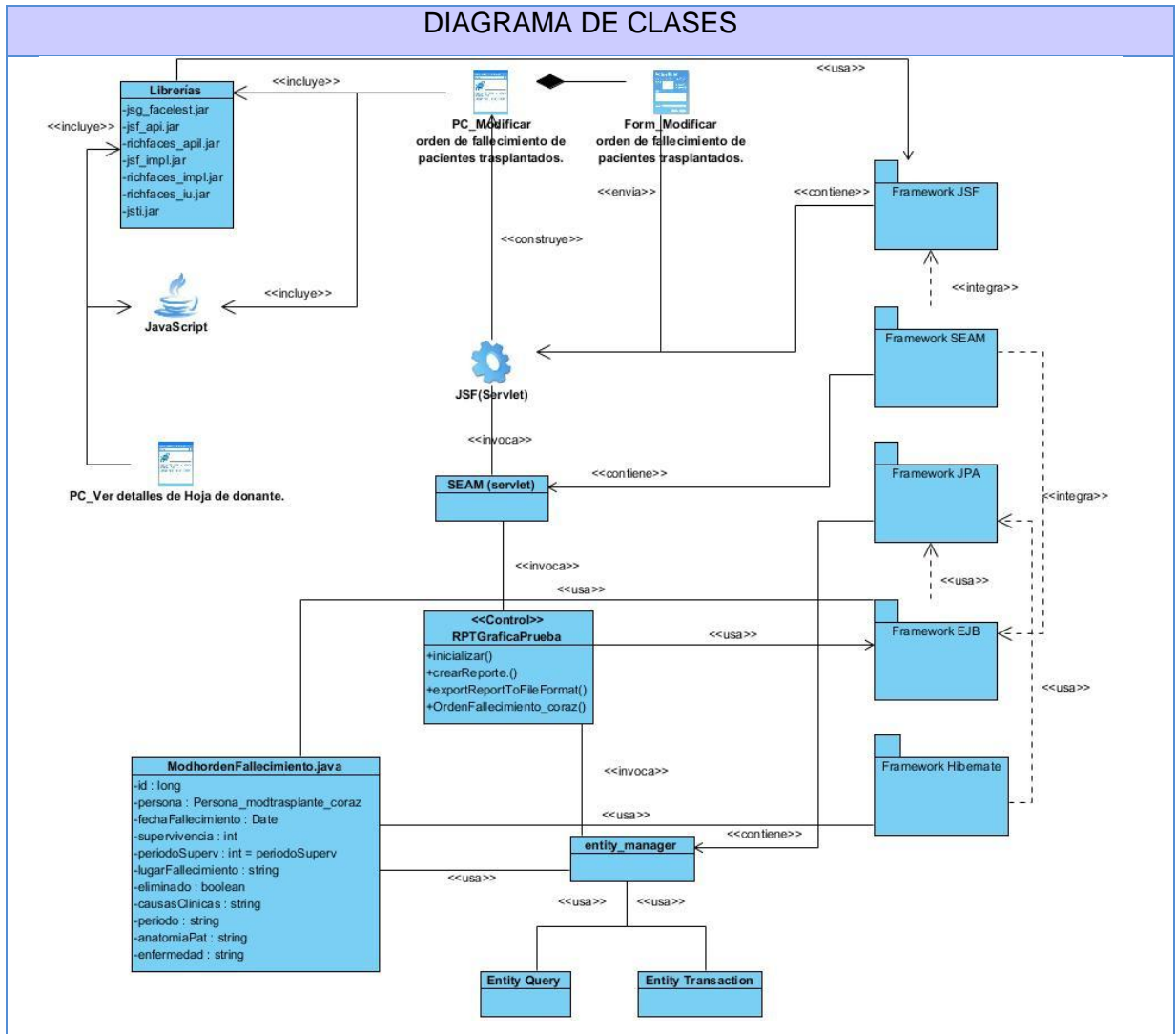


Ilustración 27. DCD\_Modificar orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.

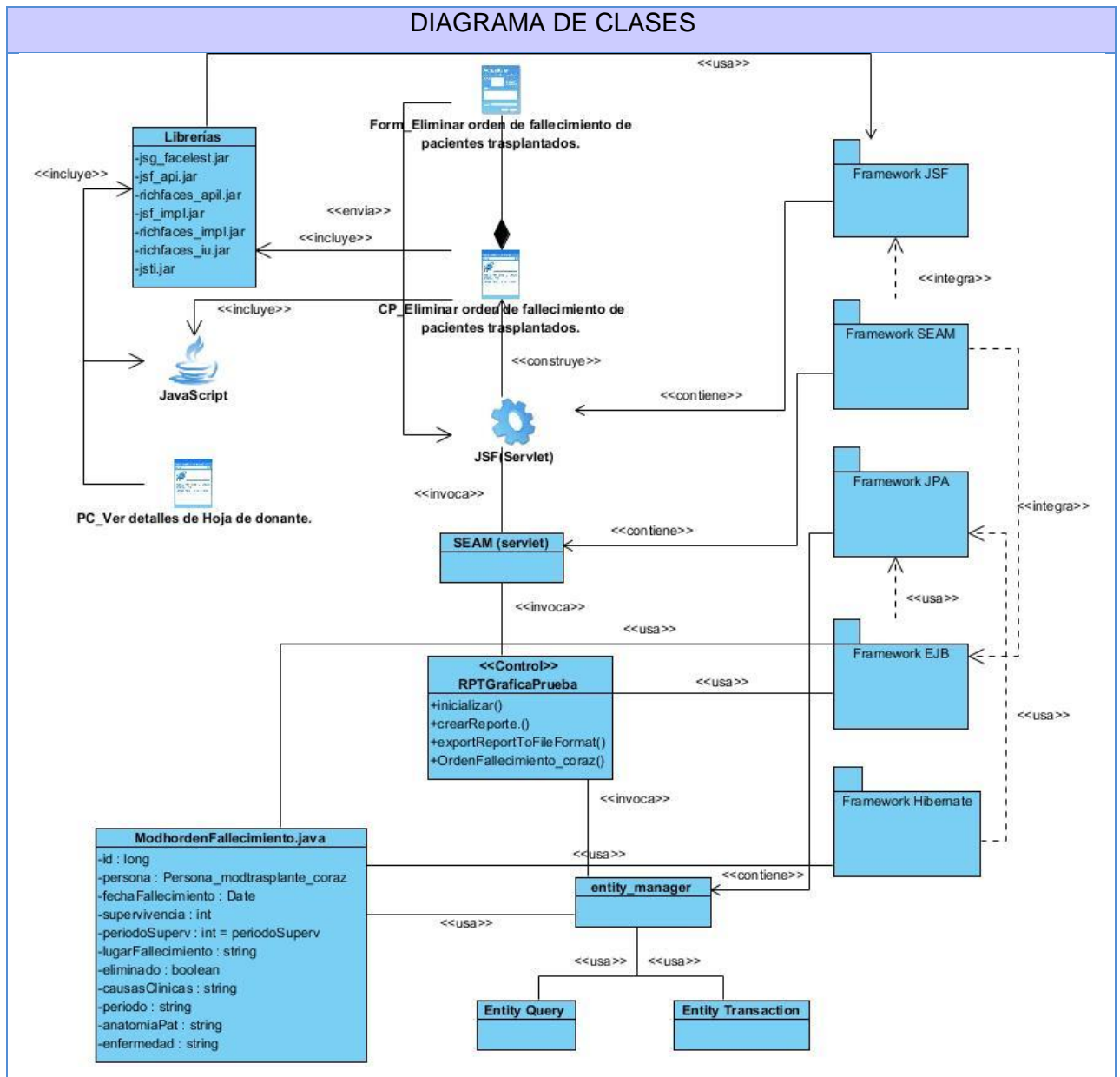


Ilustración 28. DCD\_ Eliminar orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.

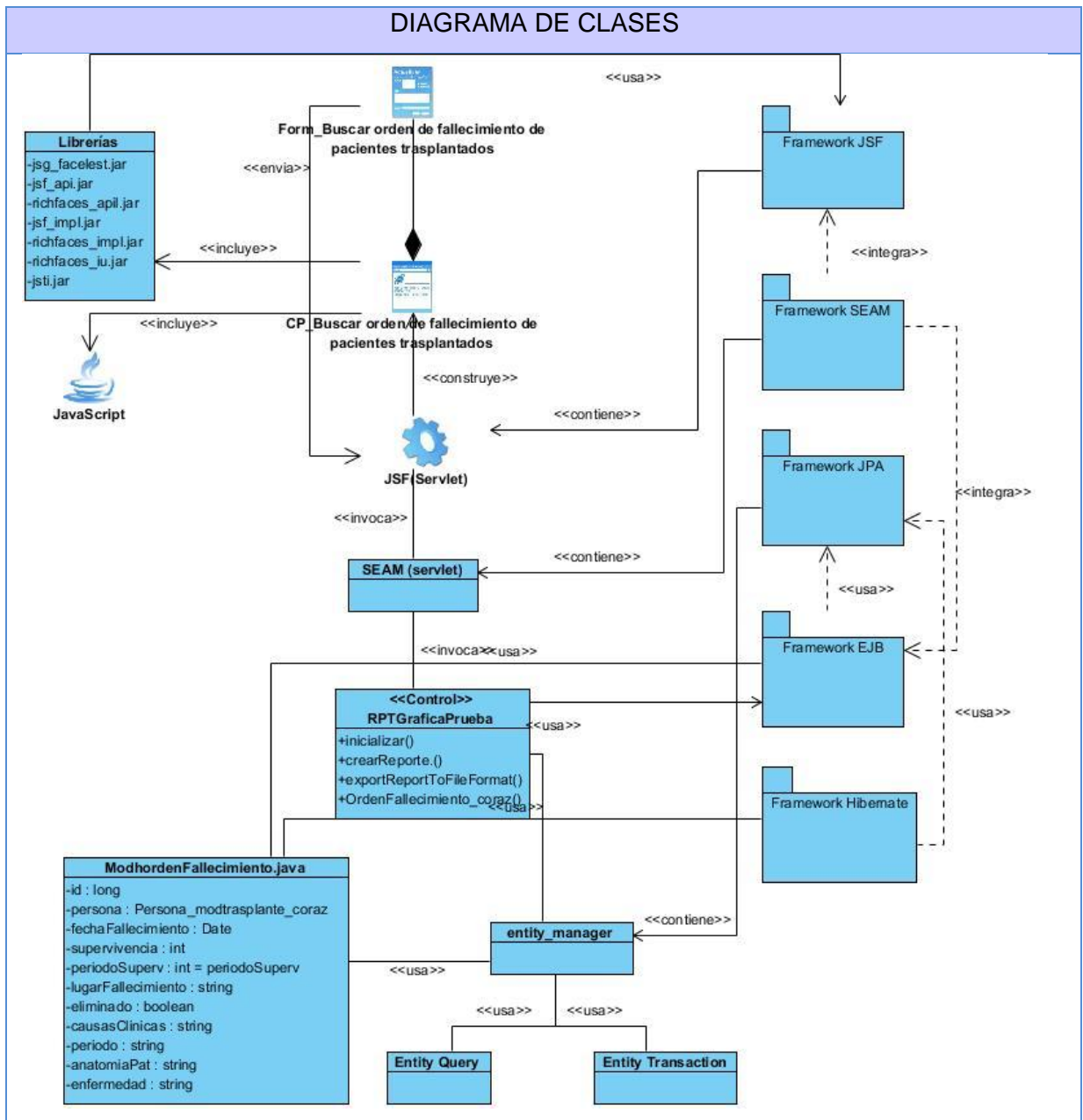


Ilustración 29. DCD\_ Buscar orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.

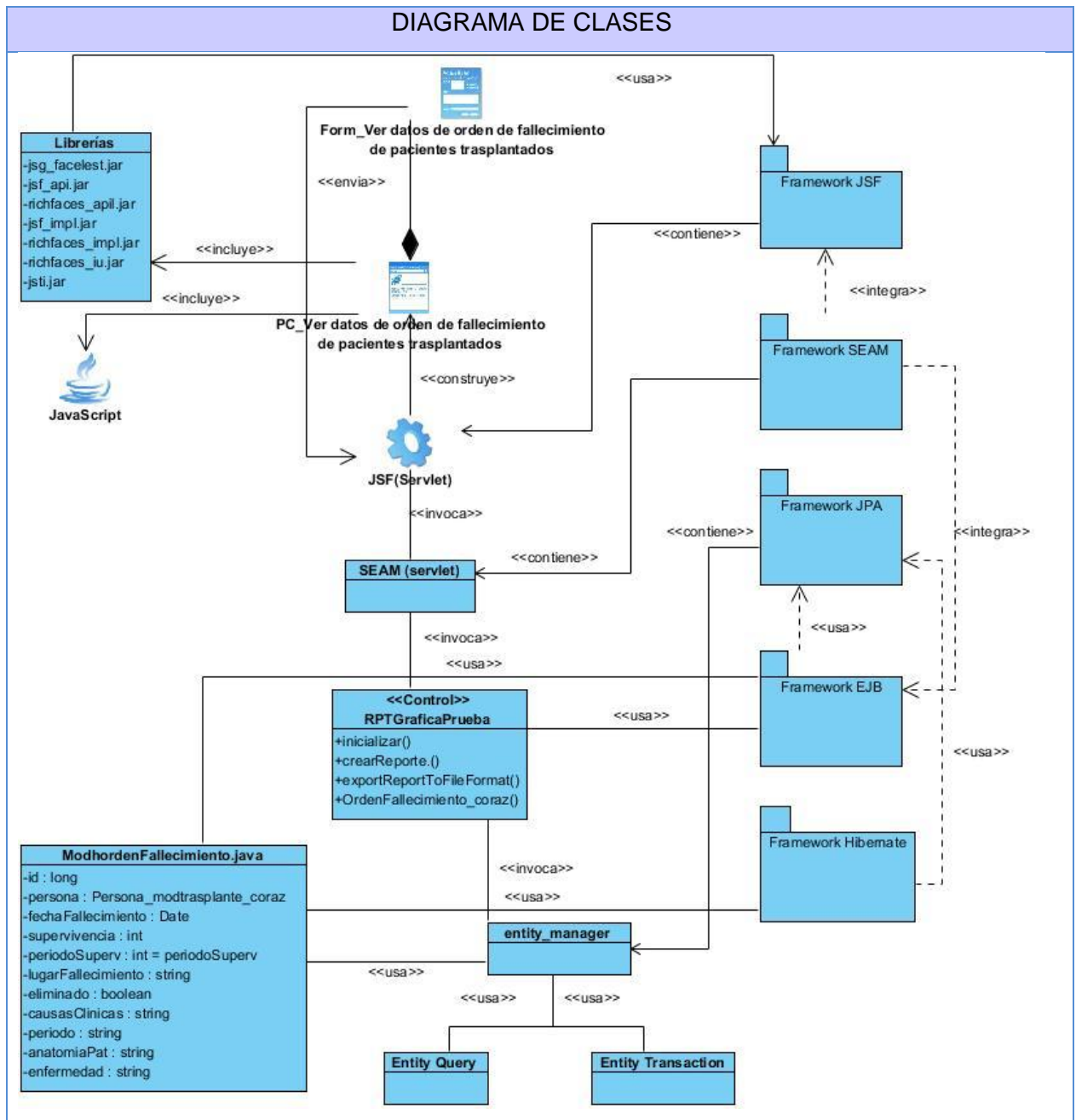


Ilustración 30. DCD\_ Ver datos de orden de fallecimiento de paciente a trasplantar.

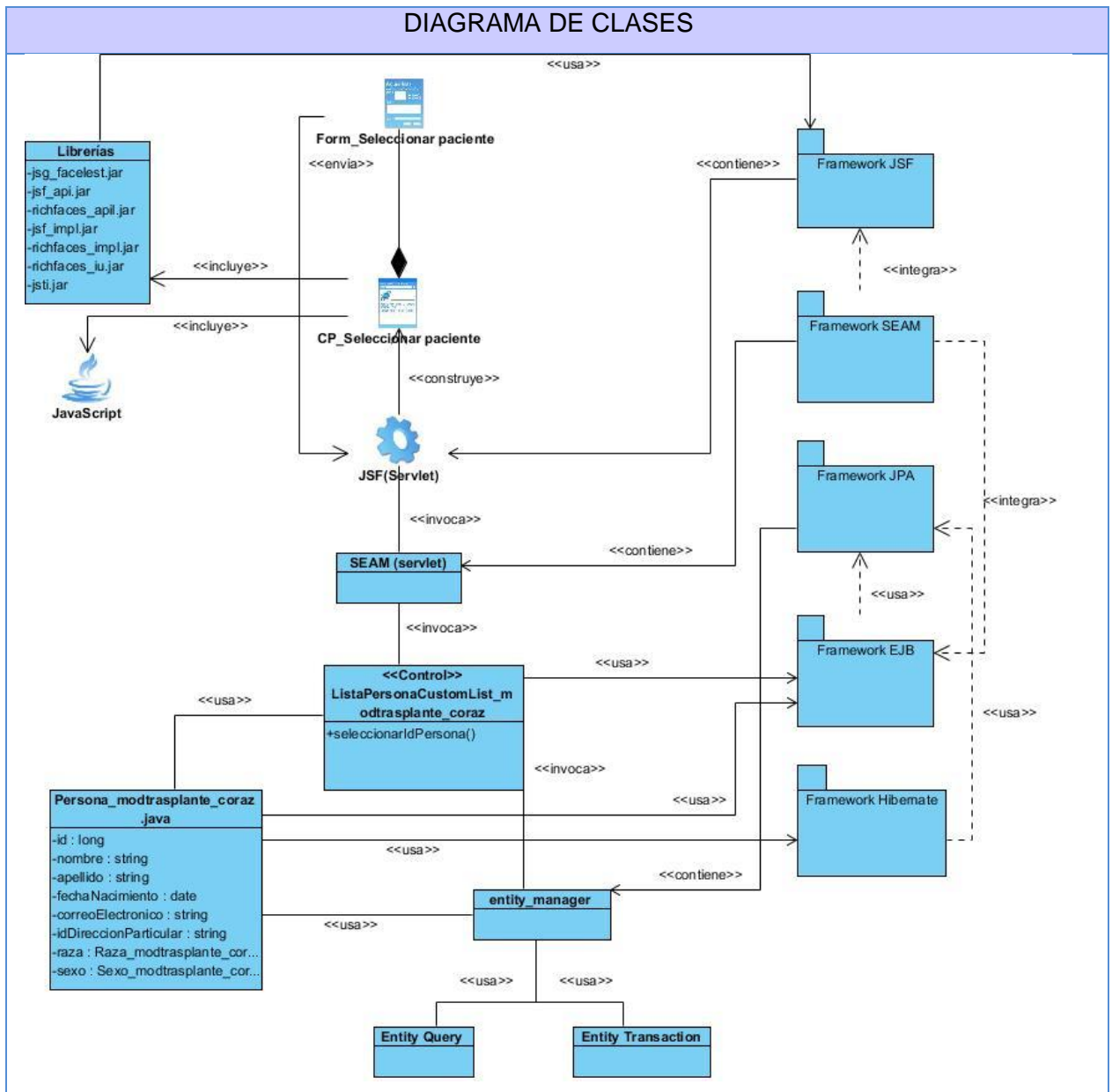


Ilustración 31. DCD\_ Seleccionar paciente.

## Anexo 5. Descripción de las clases del diseño.

Páginas Clientes.

Nombre: PC_Seleccionar donante	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante seleccionar los posibles donantes para extraerle el órgano corazón.

Nombre: PC_Buscar donantes	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante buscar los donantes, dado algunos criterios de búsqueda.

Nombre: PC_Ver detalles de Hoja de donante	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante ver los detalles de la Hoja del donante.

Nombre: PC_Ver datos de Hoja de donante	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante ver los datos de la Hoja del donante.



Nombre: PC_Modificar Hoja de donante	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante realizar cambios en los datos de la Hoja del donante.

Nombre: PC_Eliminar Hoja de donante	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante eliminar los datos de la Hoja del donante.

Nombre: PC_Seleccionar paciente compatible	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante seleccionar los pacientes compatibles con los donantes encontrados.

Nombre: PC_Listar pacientes a trasplantar	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante realizar un listado con todos los pacientes a trasplantar.

Nombre: PC_Listar pacientes trasplantados	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante realizar un listado con todos los pacientes trasplantados del órgano corazón.

Nombre: PC_Seleccionar pacientes trasplantados	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante seleccionar algunos pacientes trasplantados del órgano corazón.

Nombre: PC_Ver Hoja de cardiología de hospitalización	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante ver los datos de la Hoja de cardiología de hospitalización.

Nombre: PC_Crear orden de fallecimiento de pacientes trasplantados	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante, crear la orden de fallecimiento de los pacientes trasplantados luego de haberlos seleccionado.

Nombre: PC_Ver detalles de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante, ver los detalles de la orden de fallecimiento de los pacientes trasplantados luego de haber buscado sus órdenes.

Nombre: PC_Modificar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante, modificar los datos de la orden de fallecimiento de los pacientes trasplantados luego de haber creado la misma.

Nombre: PC_Eliminar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante, eliminar los datos de la orden de fallecimiento de los pacientes trasplantados luego de haber creado la misma.

Nombre: PC_Buscar orden de fallecimiento de pacientes trasplantados	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante, buscar la orden de fallecimiento de los pacientes trasplantados.

Nombre: PC_Ver datos de orden de fallecimiento de pacientes trasplantados	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante, ver los datos de la orden de fallecimiento de los pacientes trasplantados luego de haber creado la misma.

Nombre: PC_Seleccionar paciente	
Tipo de clase: Interfaz	
Descripción General	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al especialista de trasplante seleccionar los pacientes aptos para realizarle el trasplante de corazón.

### Páginas controladoras.

Nombre: EnlazarDonantePaciente_coraz	
Tipo de clase: Controladora	
Descripción General	Clase que se ejecuta del lado del servidor, permite comprobar la compatibilidad entre donante y receptor guiándose por el grupo factor

	sanguíneo.
--	------------

Nombre: Adicionar_Donante_coraz	
Tipo de clase: Controladora	
Descripción General	Clase que se ejecuta del lado del servidor, permite modificar, eliminar y adicionar toda la información referente al donante.

Nombre: controlTrasplante	
Tipo de clase: Controladora	
Descripción General	Clase que se ejecuta del lado del servidor, permite modificar, eliminar y adicionar toda la información referente a la orden de fallecimiento de los pacientes trasplantados.

Nombre: Adicionar_Paciente_coraz	
Tipo de clase: Controladora	
Descripción General	Clase que se ejecuta del lado del servidor, permite modificar, eliminar y adicionar toda la información referente al paciente.

Nombre: ListaModhListaDonanteCustomList_modtrasplante_coraz	
Tipo de clase: Controladora	
Descripción General	Clase que se ejecuta del lado del servidor, permite gestionar el listado de donantes.

Nombre: ListaModhListaPacienteTrasplantadoCustomList_modtrasplante_coraz	
Tipo de clase: Controladora	
Descripción General	Clase que se ejecuta del lado del servidor, permite gestionar el listado de pacientes trasplantados.

--	--

Nombre: ListaPersonaCustomList_modtrasplante_coraz	
Tipo de clase: Controladora	
Descripción General	Clase que se ejecuta del lado del servidor, permite gestionar el listado de pacientes ingresados.

Nombre: RPTGraficarPrueba	
Tipo de clase: Controladora	
Descripción General	Clase que se ejecuta del lado del servidor, permite gestionar mediante librerías java lo referente a la plantilla generada por la herramienta Ireport.

### Anexo 6. Descripción de las tablas de la Base de datos.

Nombre: Persona_modhtrasplante_coraz		
Descripción: Tabla que almacena la información personal de los pacientes.		
Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	bigint	Identificador necesario en cada entidad para referenciar las relaciones entre tablas.
cedula	varchar	Carnet de identidad del paciente
foto	varchar	Fotografía identificadora de cada paciente.
nombres	varchar	Nombre del paciente.
apellidos	varchar	Apellidos del paciente.
fecha de nacimiento	date	Fecha de nacimiento del paciente.
idraza	bigint	Color de piel del paciente.
idestadocivil	bigint	Estado civil del paciente.
correo electronico	varchar	Correo electrónico del paciente.
id_direccion_particular	bigint	Dirección particular del paciente.
telefono	varchar	Número de teléfono del paciente (fijo o celular).
eliminado	boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
version	int	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
cid	bigint	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.

## Anexos

Nombre: hoja_frontal		
Descripción: Tabla que almacena la información personal de los pacientes.		
Atributo	Tipo	Descripción
id (pk/fk)	bigint	Identificador necesario en cada entidad para referenciar las relaciones entre tablas.
id_grupo_sanguineo (fk)	bigint.	Identificador para referenciar el grupo sanguíneo.
numero_hc	varchar	Número de la historia clínica del paciente.
eliminado	boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
version	int	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
cid	bigint	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.

Nombre: modc_hoja_cardiología		
Descripción: Tabla que almacena la información de los estudios cardiológicos realizados a los pacientes.		
Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	bigint	Identificador necesario en cada entidad para referenciar las relaciones entre tablas.
id_persona (fk)	bigint	Datos personales de los pacientes
perspectiva_vida	boolean	Se especifica si la perspectiva de vida es menor o mayor que 6 meses
cardiopatía isquémica.	varchar	Se especifica la Cardiopatía isquémica

		de los pacientes.
clase funcional	varchar	Se especifica la capacidad funcional de la insuficiencia cardiaca.
miocardiopatía dilatada	varchar	Se especifica el tipo de diagnóstico.
dolor	varchar	Se especifica si el paciente tiene algún dolor.
estado del paciente	varchar	Se especifica en qué estado se encuentra el paciente.
electrocardiograma	varchar	Se especifica el EKG.
tiempo de aceleración pulmonar.	datetime	Se especifica el tiempo de aceleración pulmonar.
antecedentes patológicos personales.	varchar	Se especifican los Antecedentes Patológicos personales.
antecedentes patológicos familiares.	varchar	Se especifican los Antecedentes Patológicos familiares.
prueba cruzada	varchar	Se compara la sangre del receptor con la del donante para descartar algún riesgo de incompatibilidad.
eliminado	boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
version	int	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
cid	bigint	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.



Nombre: modh_hoja_donante_coraz		
Descripción: Tabla que almacena la información referente al donante.		
Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	bigint	Identificador necesario en cada entidad para referenciar las relaciones entre tablas.
id_persona (fk)	bigint	Datos personales de los pacientes
grupo sanguineo	varchar	Especifica el grupo sanguíneo del donante.
peso	double precision	Especifica el peso del donante.
talla	double precision	Especifica la talla del donante.
muerte encefalica	varchar	Se especifica la causa del fallecimiento del donante.
tiempo de muerte encefalica.	datetime	Se especifica el tiempo d muerte encefálica.
tiempo de entubacion.	datetime	Se especifica el tiempo entubación.
trauma toraxico.	boolean	Se especifica si el paciente tiene o no trauma torácico.
arritmia	varchar	Se especifica la arritmia del paciente.
electrocardiograma	varchar	Se especifica el resultado del examen.
nombre(s) y apellidos del cirujano.	varchar	Se especifican los datos del cirujano.
nombre(s) y apellidos del anestesista.	varchar	Se especifican los datos del anestesista.
nombre(s) y apellidos del clinico.	varchar	Se especifican los datos del clínico.
tiempo quirurgico.	bigint	Se especifica el tiempo de la intervención.
complicaciones.	varchar	Se especifica si hubo complicación en la intervención quirúrgica.

Nombre: modh_lista_donante		
Descripción: Tabla que almacena la lista de los donantes.		
Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	bigint	Identificador necesario en cada entidad para referenciar las relaciones entre tablas.
id_persona (fk)	bigint	Datos personales de los pacientes
peso	double precision	Especifica el peso del donante.
talla	double precision	Especifica la talla del donante.
id_tipo_trasplante (fk)	bigint	Identificador para referenciar el tipo de trasplante.
eliminado	boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
version	int	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
cid	bigint	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.
direccion	bigint	Se especifica la dirección del donante.
fecha	date	Fecha en que se realiza la operación.

Nombre: modh_orden_fallecimiento		
Descripción: Tabla que almacena la información referente a la orden de fallecimiento de los pacientes trasplantados del órgano corazón.		
Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	bigint	Identificador necesario en cada entidad para referenciar las relaciones entre tablas.
id_persona (fk)	bigint	Datos personales de los pacientes

## Anexos

peso	double precision	Especifica el peso del donante.
talla	double precision	Especifica la talla del donante.
eliminado	boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
periodo supervivencia	bigint	Se especifica el periodo de supervivencia.
lugar de fallecimiento	bigint	Se especifica el lugar de fallecimiento.
fecha-fallecimiento	date	Fecha en que falleció el paciente.
enfermedad	varchar	Se especifica la enfermedad que tenía el paciente.
anatomia patologica.	varchar	Se especifica la anatomía patológica.
causas clinicas	varchar	Se especifican las causas clínicas.
periodo	varchar	Se especifica el periodo en que falleció el paciente.

Nombre: modh\_lista\_pacientes\_trasplantados

Descripción: Tabla que almacena la lista de los pacientes trasplantados.

Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	bigint	Identificador necesario en cada entidad para referenciar las relaciones entre tablas.
id_donante (fk)	bigint	Identificador necesario para referenciar los datos personales del donante.
id_trasplante (fk)	bigint	Identificador para referenciar el trasplante.
id_tipo_trasplante (fk)	bigint	Identificador para referenciar el tipo de trasplante.
eliminado	boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.

## Anexos

version	int	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
cid	bigint	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.
fecha	date	Fecha en que se realiza la operación.

Nombre: modh\_tipo\_trasplante

Descripción: Tabla que almacena la información del tipo de trasplante.

Atributo	Tipo	Descripción
id (pk)	bigint	Identificador necesario en cada entidad para referenciar las relaciones entre tablas.
valor	varchar	Especifica el valor del tipo de trasplante.
eliminado	boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
version	int	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
cid	bigint	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.

### **Glosario de términos.**

Antecedentes Patológicos Personales (APP): Enfermedades que ha padecido un paciente a lo largo de su vida.

Antecedentes Patológicos Familiares (APF): Enfermedades que han padecido los familiares de un paciente a lo largo de su vida, usualmente se pregunta por los hermanos y los padres.

Egreso: Movimiento hospitalario que consiste en dar salida al paciente del hospital.

Trasplante: Es el proceso de quitar un órgano deficiente en el cuerpo del ser humano por uno en mejores condiciones.

Donante: Es aquella persona que dona algún órgano para otra persona.

Receptor: Es aquella persona que está en espera de un donante para ser trasplantado.

Cardiopatía Isquémica (CI): Designación genérica para un conjunto de trastornos íntimamente relacionados, en donde hay un desequilibrio entre el suministro de oxígeno y sustratos con la demanda cardíaca.

Framework: es una estructura de soporte definida, mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.