



Universidad de Valladolid

E.T.S Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática

Desarrollo de un Sistema de Gestión, Almacenamiento y Distribución de Imágenes de Satélite

Autor:

D. Daniel Taratíel Álvarez



Universidad de Valladolid

E.T.S Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática

Desarrollo de un Sistema de Gestión, Almacenamiento y Distribución de Imágenes de Satélite

Autor:

D. Daniel Taratíel Álvarez

Tutor:

Dña. María Luisa González Díaz

Desarrollo de un Sistema de Gestión, Almacenamiento y Distribución de Imágenes de Satélite

Resumen

El objetivo de este trabajo de fin de grado es el “Desarrollo de un Sistema de Gestión, Almacenamiento y Distribución de Imágenes de Satélite”, para el Laboratorio de Teledetección de la Universidad de Valladolid (LaTUV).

Este sistema deberá supervisar las distintas cadenas de producción de imágenes, ser capaz de almacenar todos los datos producidos y tener la capacidad de distribuirlos controladamente.

Para ello en primer lugar nos centraremos en estudiar el entorno, que destaca por su heterogeneidad. Existen varias antenas que son capaces de capturar información de diferentes satélites, de los cuales se extrae información con diversos programas. Todo ello hace que la información esté disponible en multitud de formatos distintos.

Con este software se tratará de dar respuesta a las necesidades de almacenamiento creciente, y también a la tarea de clasificación de los distintos tipos de información. Para que más tarde pueda ser recuperada en función de diversos parámetros.

Contenido

Resumen	I
Lista de figuras y tablas:	V
Capítulo 1: Introducción	1
1.1 Objetivos.....	1
1.2 Motivación	2
1.3 Estructura	2
1.4 Herramientas utilizadas	3
Capítulo 2: Descripción del sistema actual	5
2.1 Antenas	6
2.1.1 NPP	6
2.1.2 Modis	7
2.1.3 NOAA.....	10
2.1.4 MSG.....	11
2.2 Programas	12
2.2.1 The International Polar Orbiter Processing Package (IPOPP).....	12
2.2.2 Real Time Software Telemetry Processing System (RT-STPS)	16
2.2.3 Simulcast	18
Capítulo 3: Solución propuesta	21
3.1 Vista de Escenarios	21
3.2 Vista Lógica	24
3.3 Vista de Despliegue.....	27
3.4 Vista de Procesos.....	31
3.5 Vista Física	39
3.6 Planificación	44
Capítulo 4: Conclusiones y trabajo futuro	49
4.1 Conclusiones	49
4.2 Trabajo futuro	50
Bibliografía.....	51
Apéndice A: Documentación REM	55
Apéndice B: Contenido del DVD	79

Lista de figuras y tablas:

Ilustración 1.1: 4+1 Vistas	1
Ilustración 2.1: Elementos de un proceso de Teledetección	5
Ilustración 2.2: Disposición de las antenas.....	6
Ilustración 2.3: Antena NPP.....	8
Ilustración 2.4: Antena Modis	9
Ilustración 2.5: Antena NOAA.....	10
Ilustración 2.6: Antena MSG.....	11
Ilustración 2.7: IPOPP	13
Ilustración 2.8: Flujo de datos del IPOPP	14
Ilustración 2.9: IPOPP DB	15
Ilustración 2.10: Arquitectura	16
Ilustración 2.11: Viewer	17
Ilustración 2.12: Creación de un fichero RDR.....	17
Ilustración 2.13: Sender.....	18
Ilustración 2.14: Simulcast Viewer.....	18
Ilustración 2.15: Configuración	19
Ilustración 3.1: Vista de Escenarios.....	21
Ilustración 3.2: Casos de Uso.....	22
Ilustración 3.3: Vista Lógica.....	24
Ilustración 3.4: Diagrama de Clases 1	25
Ilustración 3.5: Diagrama de Clases 2.....	26
Ilustración 3.6: Vista de Despliegue	27
Ilustración 3.7: Vista	27
Ilustración 3.8: Diagrama de Componentes.....	28
Ilustración 3.9: Controlador.....	29
Ilustración 3.10: Modelo	30
Ilustración 3.11: Vista de Procesos	31
Ilustración 3.12: Diagrama de Actividad I	32
Ilustración 3.13: Diagrama de Actividad II	33
Ilustración 3.14: Diagrama de Actividad III	34
Ilustración 3.15: Diagrama de Actividad IV.....	34
Ilustración 3.16: Diagrama de Actividad V	35

Ilustración 3.17: Diagrama de Actividad VI	36
Ilustración 3.18: Diagrama de Actividad VII	36
Ilustración 3.19: Diagrama de Actividad VIII	37
Ilustración 3.20: Diagrama de Actividad IX	38
Ilustración 3.21: Vista Física	39
Ilustración 3.22: Vista global	40
Ilustración 3.23: Antena MSG	40
Ilustración 3.24: Antena Modis.....	41
Ilustración 3.25: Antena NPP	42
Ilustración 3.26: Antena NOAA	43
Ilustración 3.27: Diagrama de Gantt	44

Capítulo 1: Introducción

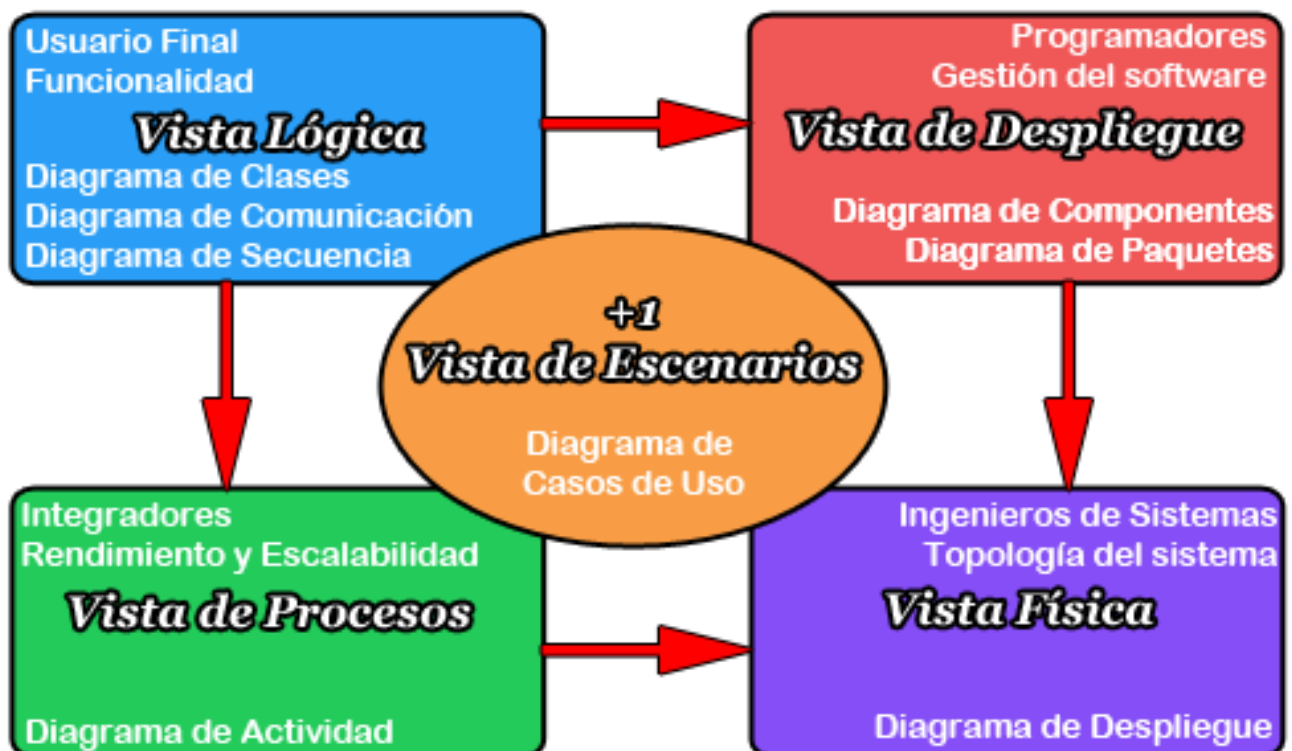
1.1 Objetivos

El objetivo de este trabajo de fin de grado es el “Desarrollo de un sistema de gestión, almacenamiento y distribución de imágenes de satélite”, para el Laboratorio de Teledetección de la Universidad de Valladolid (LaTUV). Este sistema deberá supervisar las distintas cadenas de producción de imágenes, ser capaz de almacenar todos los datos producidos y tener la capacidad de distribuirlos controladamente.

En primer lugar se hará un estudio y descripción del sistema actual, pues el software deberá interactuar con él; después se realizará el consiguiente análisis y diseño, para finalmente proponer una solución al problema descrito.

La metodología que se piensa utilizar es el Modelo 4+1 Vistas de Krutchén [1]. Esta consiste en presentar la solución desde 5 perspectivas diferentes tal y como se muestra en Ilustración 1-1: 4+1 Vistas

Ilustración 1.1: 4+1 Vistas



Fuente: <http://jarroba.com/modelo-41-vistas-de-kruchten-para-dummies>

- Vista Lógica: En ella se representará la funcionalidad que el software proporcionará al usuario final. Los diagramas más frecuentes que representan esta vista son el diagrama de clases, de comunicación y secuencia.
- Vista de Despliegue: Esta vista muestra el sistema desde la perspectiva del programador, quedando dividido en componentes o paquetes.
- Vista de Procesos: Con esta vista se trata de representar los diferentes procesos y cómo se comunican con el diagrama de actividad.
- Vista física: Sirve para mostrar todos los componentes físicos y se suele representar mediante un diagrama de despliegue.
- Vista +1 De Escenarios: Esta vista es la que une todas las demás y se suele hacer mediante el Diagrama de Casos de Uso.

La metodología de trabajo incorporará el Método Pomodoro [2]. Este consiste en periodos de trabajo, típicamente de 25 minutos, seguidos de periodos de descanso de 5 minutos, y cada 2 horas realizar una pausa más larga de unos 15 minutos. Esto permite llevar periodos de trabajo con alta productividad, seguidos de unos minutos de relax que despejan la mente y te permiten atender pequeñas tareas que normalmente te desconcentran como puede ser contestar correos electrónicos, etc.

1.2 Motivación

La motivación del proyecto surge del desempeño de las funciones como profesional TIC en el LaTUV. Durante el tiempo transcurrido desempeñando dichas funciones se ha podido observar las diversas deficiencias en los procesos de producción, y esta propuesta intenta mejorar la productividad.

Además se ha contado con el apoyo de la tutora María Luisa González Díaz para la realización del proyecto, así como con el profesor José Manuel Marqués Corral para las dudas surgidas en la parte de Ingeniería del Software.

1.3 Estructura

La memoria dispondrá de las siguientes partes:

- **Descripción del sistema actual:** en esta parte se trata de explicar el sistema actualmente en funcionamiento y los problemas que tiene.
- **Solución propuesta:** en esta parte siguiendo el Modelo 4+1 Vistas, se trata de dar una respuesta al problema surgido, desde las diferentes vistas.
- **Conclusiones:** se tratará de ver si hemos dado o no respuesta a todos los problemas planteados y se incluirá un apartado de futuras mejoras.
- **Bibliografía:** este apartado contendrá todas las fuentes citadas, bajo el estándar IEEE 2006.

- **Apéndice A:** Debido a la extensión de la documentación que genera REM, se ha decidido incluir la documentación de los casos de uso como un apéndice.
- **Apéndice B:** en él se describirá el contenido del DVD a entregar para el Trabajo de Fin de Grado.

1.4 Herramientas utilizadas

Para la consecución del Trabajo de Fin de Grado se ha utilizado distintas herramientas que pasamos a enumerar:

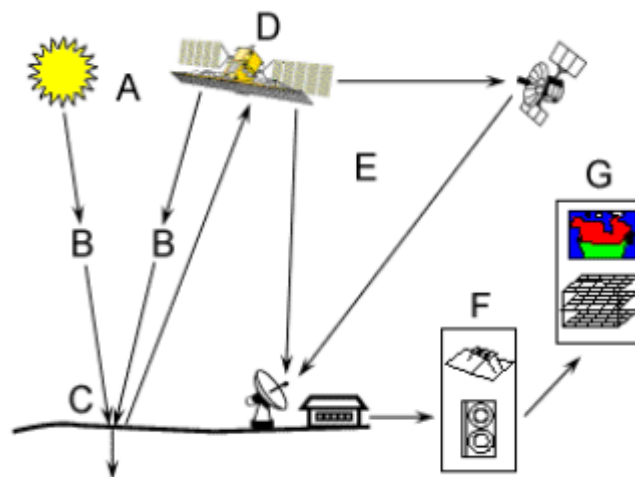
- **Google Drive:** esto ha permitido tanto disponer de una copia de seguridad en la nube de los distintos ficheros utilizados, como poder compartir esa información en tiempo real y con un sistema básico de control de versiones.
- **Microsoft Word:** como procesador de textos para la realización de la memoria se ha utilizado este programa en sus versiones 2010 y 2013.
- **Microsoft Project:** para la realización de la planificación futura del proyecto se ha utilizado en su versión de 2010. La licencia ha sido posible gracias al programa que la Escuela tiene con Microsoft llamado DreamSpark [3].
- **Astah Profesinal:** Para la realización de los diagramas UML se ha utilizado este programa en su versión comercial; nuevamente gracias al acuerdo que tiene la ETSI Ingeniería Informática con la empresa que desarrolla dicho software.
- **REM:** Un Entorno Metodológico de Ingeniería de Requisitos para Sistemas de Información desarrollado por Amador Duran Toro de la Universidad de Sevilla.
- **Lucidchart:** en su versión de prueba gratuita para la realización de los distintos esquemas que no forman parte del estándar UML.

Capítulo 2: Descripción del sistema actual

En primer lugar empezaremos con la definición de Teledetección, ya que es la función principal del LaTUV [3], y es de donde se obtiene la mayoría de la información a gestionar.

Se puede definir Teledetección como: “La ciencia y el arte de obtener información acerca de la superficie de la Tierra sin entrar en contacto con ella. Esto se realiza detectando y grabando la energía emitida o reflejada y procesando, analizando y aplicando esa información” [4]

Ilustración 2.1: Elementos de un proceso de Teledetección



Fuente: <http://marbelo.webs.ull.es/rs1.pdf>

El proceso de obtención de información a través de la Teledetección se puede ver en la Ilustración 2-1. Se tiene:

- Una fuente de iluminación, que bien puede ser (A) el Sol o (D) el satélite.
- Una Radiación (B) que se emite desde la fuente de iluminación y viaja a través de la atmósfera hasta el objeto (C).
- El Objeto (C) absorbe parte de la energía recibida y refleja otra parte.
- El Satélite (D) a través de sus sensores recoge y mide esa energía.
- La información es transmitida (E) a una estación en tierra.
- Donde se procesan los datos (F)
- Y por último se almacenan (G).

El proceso que nos ocupa abarca las 2 últimas fases, el procesado de la información y su posterior almacenamiento.

Actualmente se tienen 4 antenas, cada una de las cuales recibe señales de diversos satélites, y a través de distintos tipos de software se obtienen las imágenes y sus productos, por último toda esta información se graba en DVD.

2.1 Antenas

Las antenas que actualmente poseen son las siguientes:

Ilustración 2.2: Disposición de las antenas



Fuente: <https://earth.google.es/>

2.1.1 NPP

La antena NPP se encuentra sobre el edificio I+D, en la parte sur del tejado, dentro de una cúpula. En ella se capturan los satélites NPP, Terra, Aqua, FY-3A en banda X, FY-3B en banda X.

Actualmente la antena está conectada a un receptor en banda X, y este a su vez al PC 157.88.35.10. Este PC es el encargado de la captura de imágenes mediante un software de Dartcom [5]. Y según se reciben se encarga de mandarlas a una máquina virtual con IP 157.88.35.12 que se encuentra instalada en el PC 157.88.35.11 y a la máquina Sigim3. La máquina virtual se encarga del procesado de las imágenes NPP, Terra y Aqua con el software IPOPP 2.3 [6] y las imágenes FY-3 con el software FY-3 MPT/HRPT. La máquina Sigim3 se encarga del procesado de las imágenes NPP, Terra y Aqua.

2.1.2 Modis

La antena Modis se encuentra sobre el edificio I+D, en la parte norte del tejado. Esta antena captura los satélites Terra y Aqua.

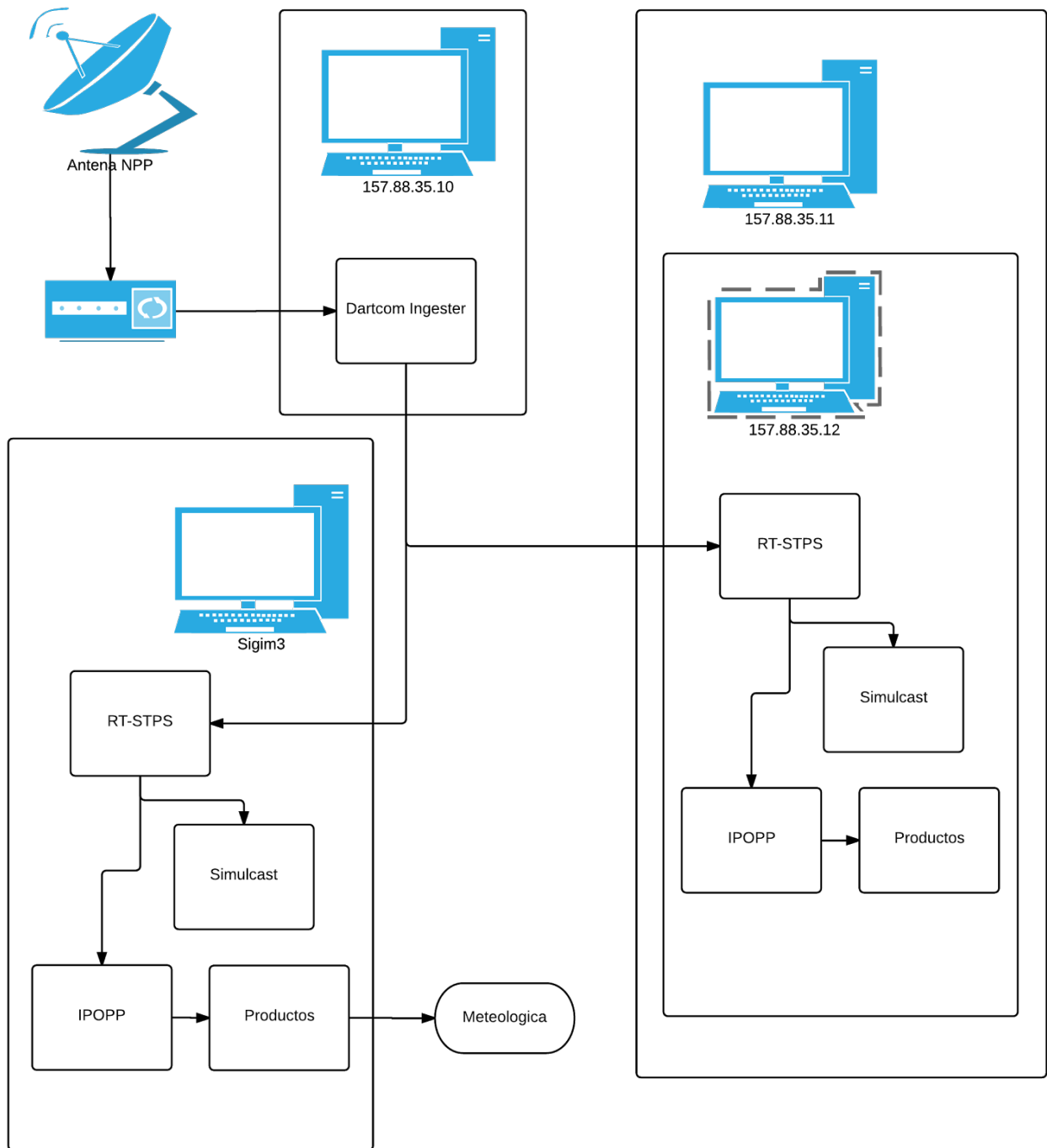
La antena está conectada a un receptor, este a su vez está conectado al PC EOSCAN con el programa de captura de Eoscan [7], una vez recibido se copia a los PCs Scanex y Modis2 mediante un programa propio llamado rcopy.

Modis2 procesa la imagen y envía los productos referentes a incendios a Meteorológica [8] y los referentes a LST y NDVI al departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones (TSC) [9] de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC).

Modis vigila las carpetas de Scanex y una vez encuentra una nueva imagen la copia y la procesa, dejando los productos resultantes en Inter01.

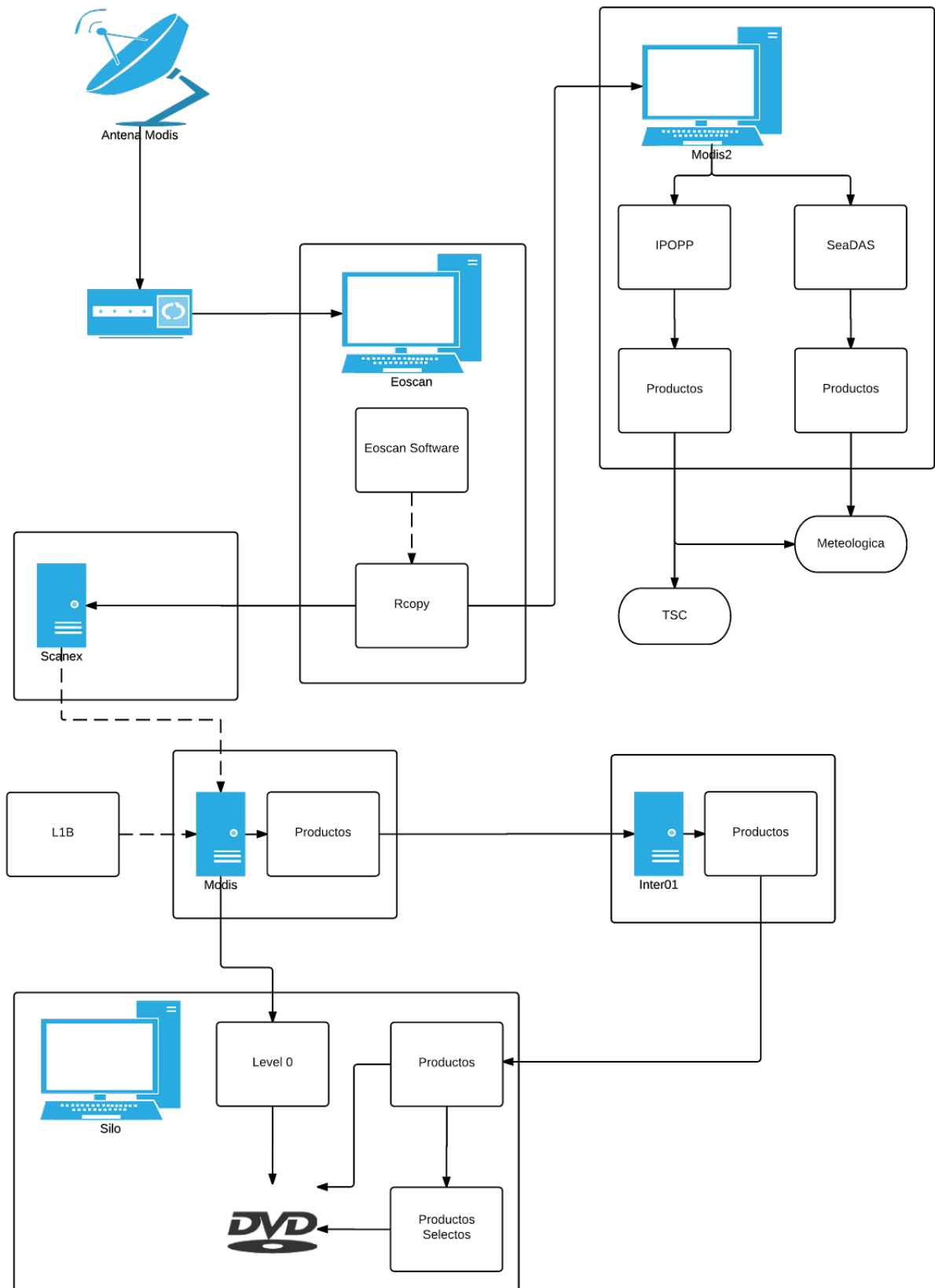
Los productos resultantes en Inter01 son los siguientes: para cada una de las 6 “ventanas” (España, Francia, Italia, Marruecos, Túnez y Argel, Grecia y Turquía) se obtienen para las Terra diurnas 90 productos, para las Aqua diurnas 89 productos, para las Terra nocturnas 56 productos y para las Aqua nocturnas 55 productos.

Ilustración 2.3: Antena NPP



Estos productos junto a los Level 0 [10] se copian en Silo para ser grabados en DVD. De esos productos se seleccionan 17 que se copian aparte: son llamados “productos selectos”.

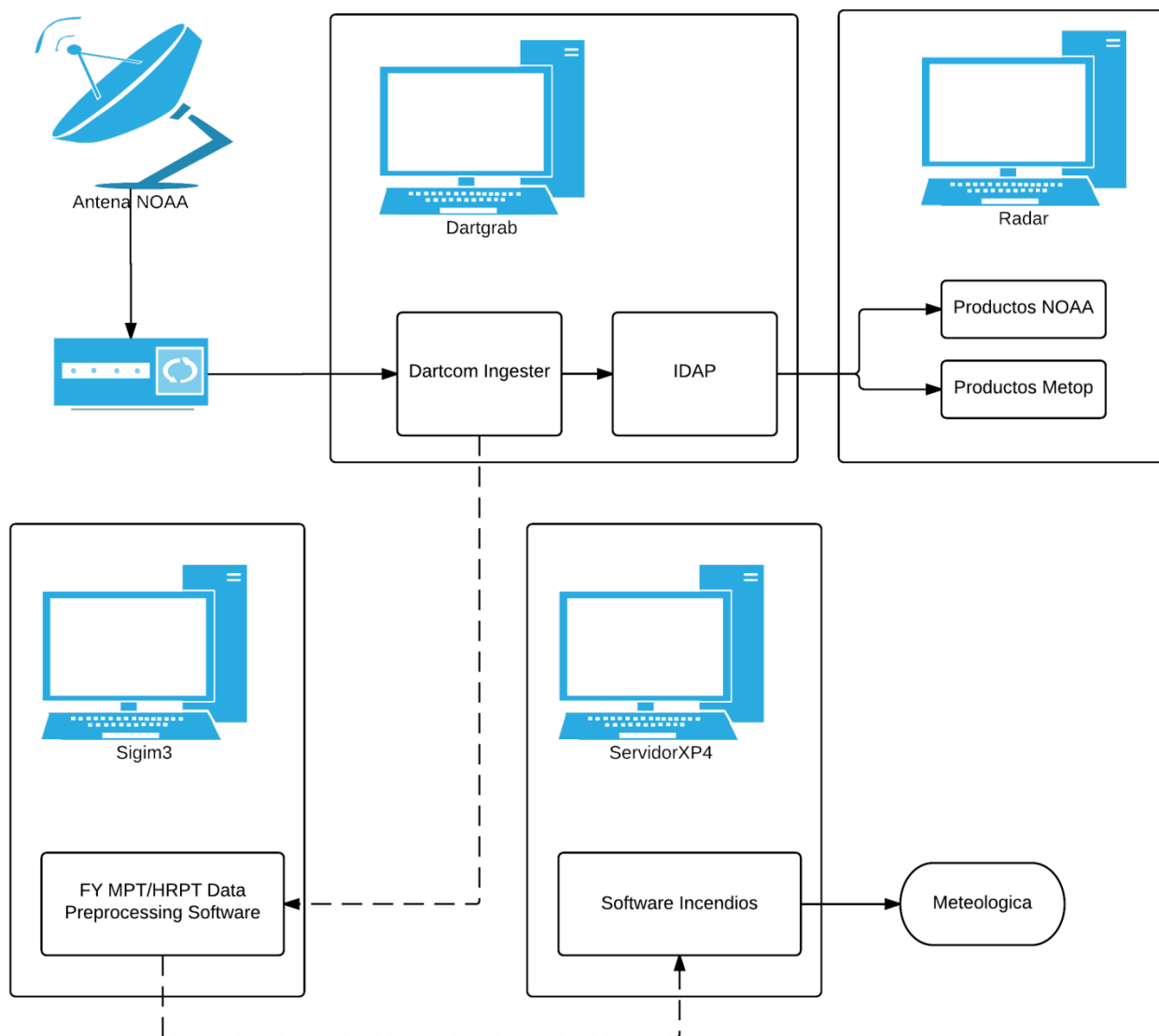
Ilustración 2.4: Antena Modis



2.1.3 NOAA

Se encuentra sobre el edificio nuevo de la Facultad de Ciencias, en el tejado del pabellón B. En ella se capturan los satélites, FY-3A en banda L, FY3B en banda L, NOAA [11] y MetOp [12].

Ilustración 2.5: Antena NOAA



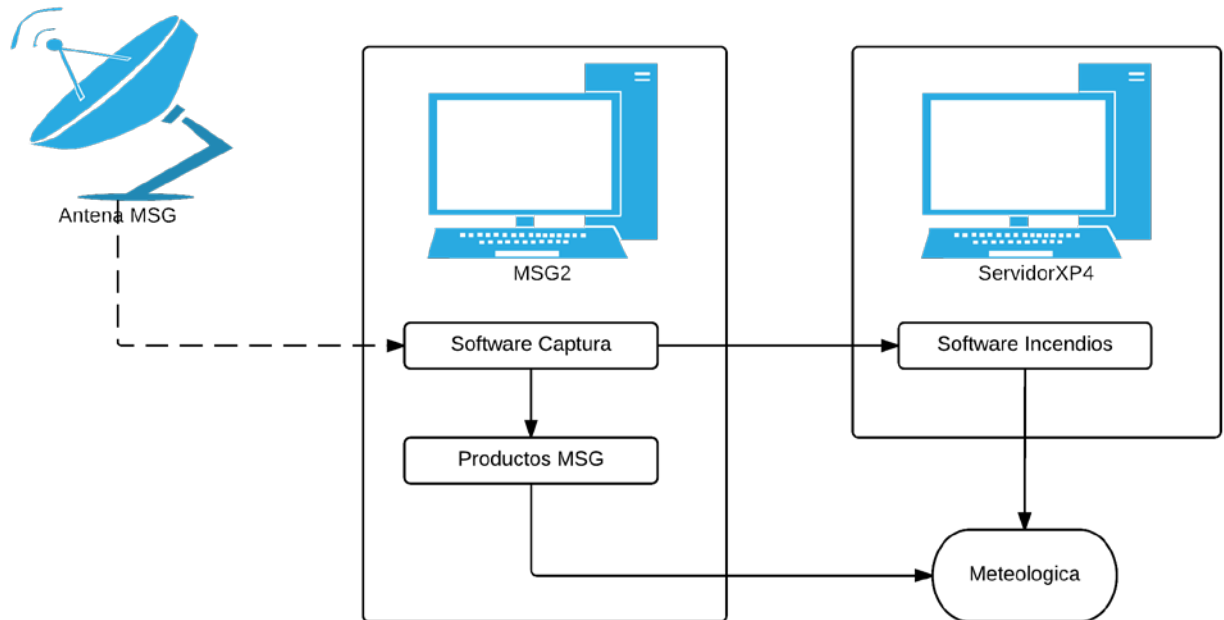
Aquí se puede ver como el software que permite la captura genera los productos L0 que para el caso del Feng-Yung son cogido por el software de procesado que se encuentra en la máquina Sigim3 y una vez terminado el procesado se han obtenido los productos L1, estos son copiados por el pc Servidor XP 4 y de ellos se obtienen los incendios detectados que son enviados a Meteorológica.

Por otra parte la plataforma IDAP instalada en el ordenador Radar, procesa tanto los satélites NOAA como MetOp y obtiene los correspondientes productos.

2.1.4 MSG

La antena MSG, en proceso de cambio, se encuentra sobre el edificio I+D, en la parte norte del tejado, junto a la antena Modis. En ella se capturan señales del satélite MSG.

Ilustración 2.6: Antena MSG



La recepción de esta antena es distinta a las demás, mientras que el resto están conectadas a un rack receptor, esta antena está conectada a una tarjeta DVB (similar a las usadas para reproducir la televisión) , lo que permite al ordenador MSG2 recibir información del satélite MSG, una vez obtenido los productos Level 1 [10] son enviados al ordenador ServidorXP4 para que obtenga los incendios y sean enviados a Meteorológica.

2.2 Programas

Diferentes programas se encargan de procesar la información obtenida en cada antena. Para la gestión de los Satélites Terra y Aqua, se encuentran una serie de scripts desarrollados por el laboratorio hace más de 10 años, principalmente escritos en el lenguaje de programación Perl.

Recientemente la NASA a través del Direct Readout Laboratory (DRL) [13] ha desarrollado un software denominado IPOPP que permite el procesado de las imágenes de los satélites Terra, Aqua y NPP.

Para el procesado de los satélites chinos Feng-Yung [14] se utiliza un software desarrollado por la propia empresa del satélite, denominado “FY3 MPT/HPT Data Preprocessing Software”.

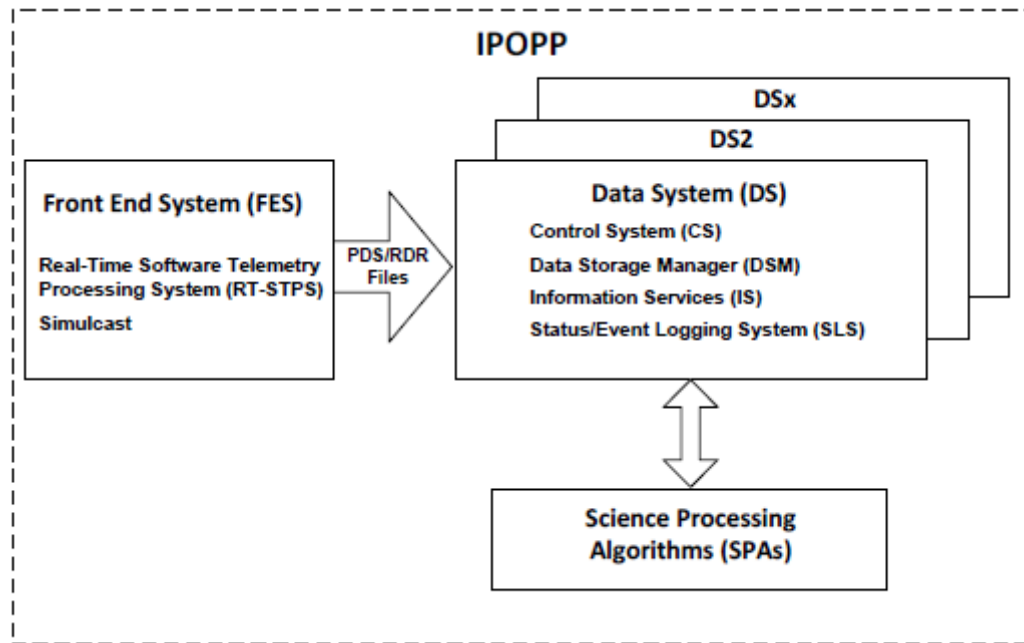
El resto de soluciones suelen ser programas desarrollados por el propio laboratorio para el tratamiento de la información.

2.2.1 The International Polar Orbiter Processing Package (IPOPP)

Programa de procesamiento de imágenes para los Satélites Terra, Aqua y NPP. Es posible conectarlo con Real-time Software Telemetry Processing System (RT-STPS) [15] y este a Simulcast [16]. Juntos crean una interfaz de recepción, y procesado de imágenes que a su vez permite ver en tiempo real la captura. El programa de captura, en este caso Dartcom Ingester envía datos al RT-STPS, quien los recibe para juntarlos, y a su vez los envía al Simulcast para que se visualice en tiempo real. Una vez tiene la imagen completa lo deja en el directorio correspondiente del IPOPP.

El IPOPP lo detecta y empieza a procesar. El fichero inicial se denomina Level 0 (L0) [10]. Tras unos primeros procesos se obtienen distintos ficheros Level 1 (L1) que contienen la información de cada banda por separado y su geolocalización. Posteriormente estos productos se vuelven a procesar para obtener productos Level 2 (L2). Estos productos ya tienen una finalidad específica. Como por ejemplo temperatura de superficie o índice de vegetación.

Ilustración 2.7: IPOPP



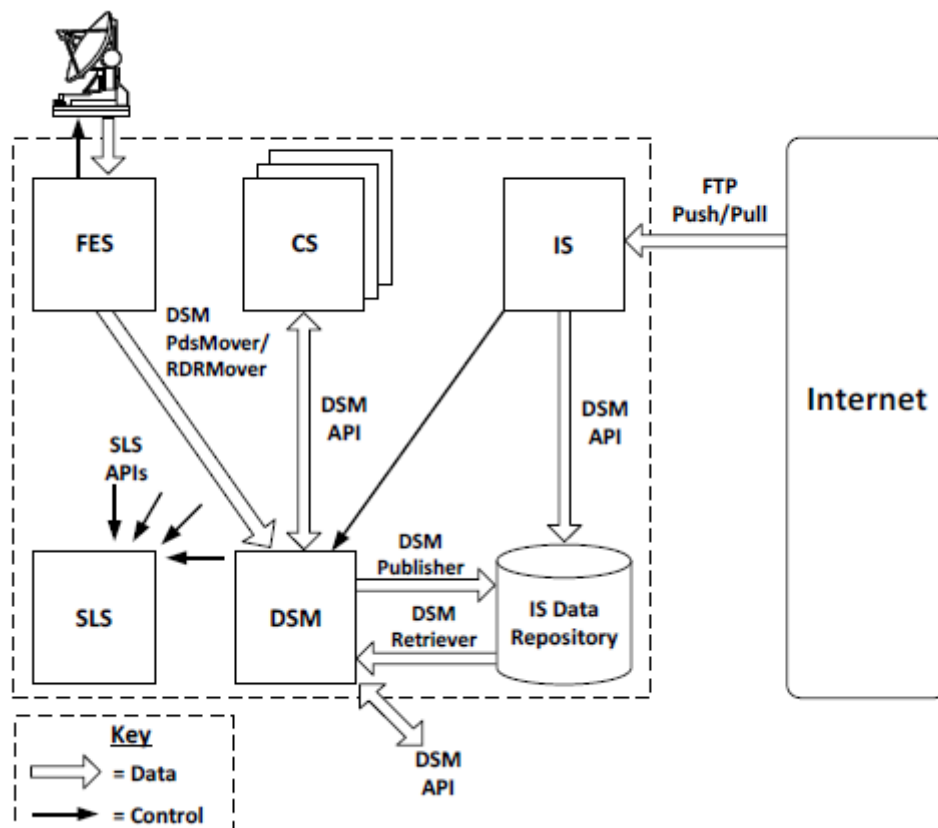
Fuente:

http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/IPOPP_2.1_Users_Guide.pdf

Como se puede apreciar en la Ilustración 2-4: IPOPP:

- El Front End System (FES) que contiene Real-Time Software Telemetry Processing System y Simulcast (RT-STPS) y Simulcast. Estos convierten los “unsynchronized downlink data telemetry” en ficheros RDR del Suomi NPP o ficheros Production Data Set (PDS) que son productos Level 0.
- El Data System (DS) contiene el Control System (CS), el Data Storage Manager (DSM), el Information Services (IS) y el Status/Event Logging System (SLS).
- El CS se encarga de obtener las entradas necesarias para el funcionamiento de los distintos Science Processing Algorithms (SPA).
- El DSM mantiene una base de datos MySQL con la descripción, localización de los ficheros, y metadatos de los productos.
- El IS mantiene un árbol de subdirectorios en donde se almacenan los productos y ficheros.
- El SLS controla y muestra los mensajes de log de los distintos componentes de IPOPP.

Ilustración 2.8: Flujo de datos del IPOPP



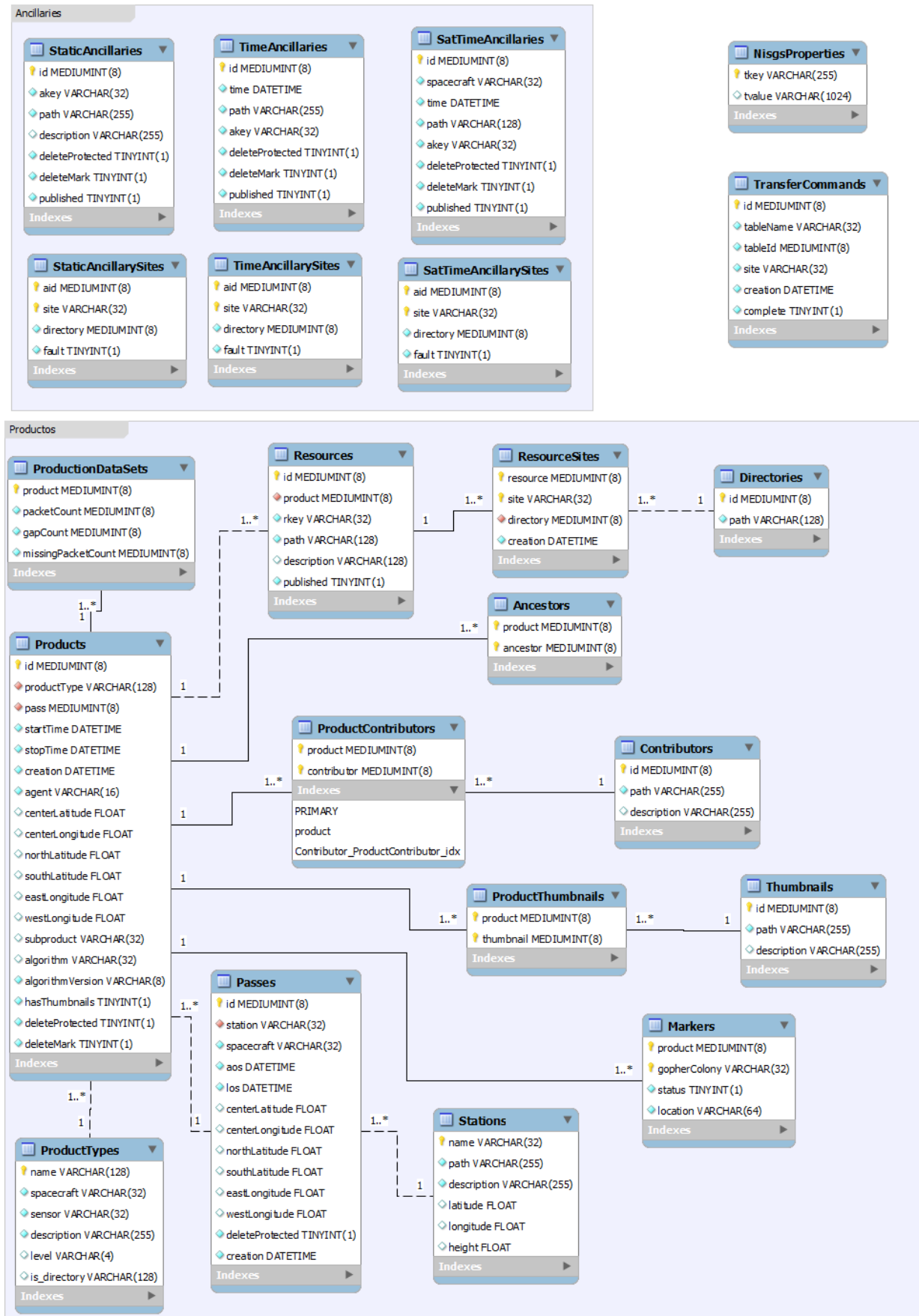
Fuente:

http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/IPOPP_2.1_Users_Guide.pdf

El flujo de datos del IPOPP es como se muestra en Ilustración 2-5: Flujo de datos del IPOPP:

- El FES copia los ficheros en la ubicación específica que vigila el DSM. Éste los descubre y los copia al IS Data Repository mientras registra los ficheros con el DSM.
- El IS también se encarga de obtener mediante protocolo FTP los distintos archivos de datos auxiliares, los almacena y lo registra a través del DSM.
- El CS controla los SPA, y cada instancia es llamada una estación. Un SPA puede ser controlado por múltiples estaciones y cada estación puede producir uno o más productos. Una estación CS solicita los recursos necesarios de entrada (productos y datos auxiliares) al DSM y espera que el agente DSM Retriever tenga los recursos antes de ejecutar el SPA. Los productos obtenidos son registrados en el DSM.
- El agente DSM Publisher copia los productos registrados al IS Data Repository, donde estarán disponibles para que el agente DSM Retriever los ponga a disposición de los demás SPA.
- La DSM API puede ser usada para acceder los productos y metadatos del IPOPP.

Ilustración 2.9: IPOPP DB



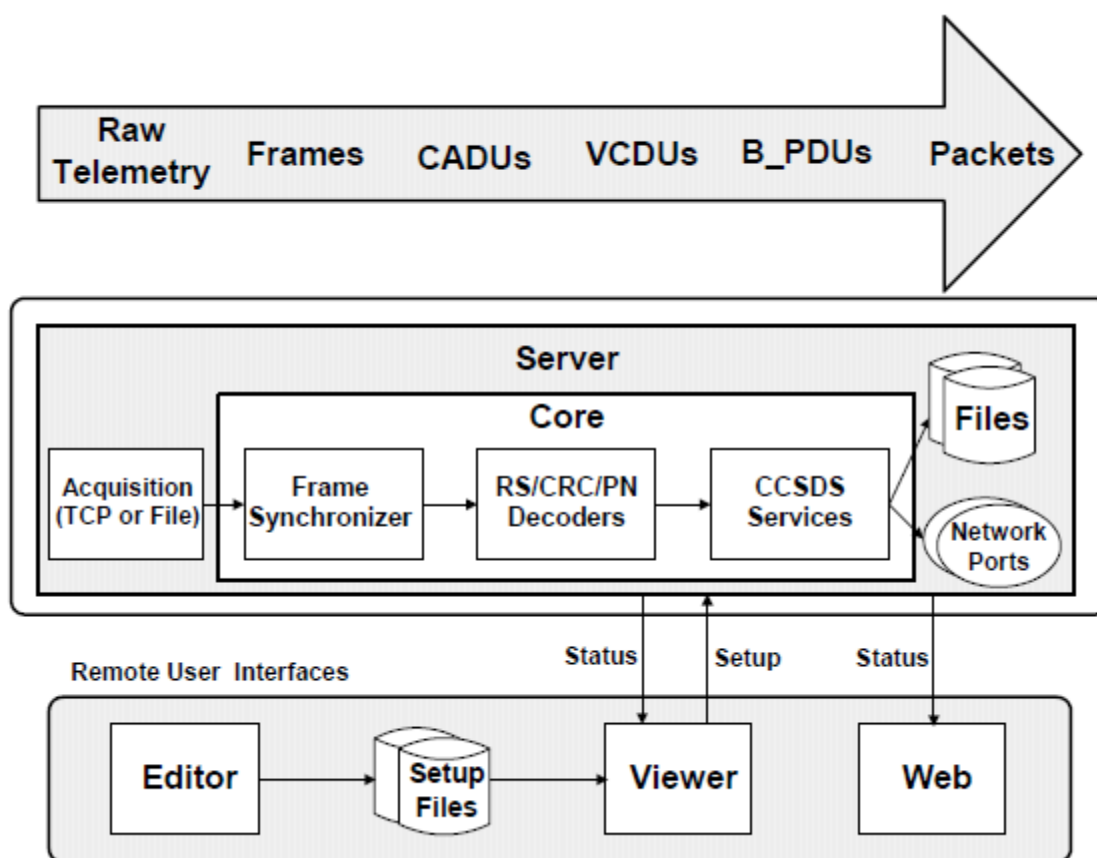
Todo ello está respaldado por una base de datos como se muestra en Ilustración 2-6: IPOPP DB

2.2.2 Real Time Software Telemetry Processing System (RT-STPS)

El RT-STPS recibe Raw Telemetry Data y produce ficheros RDR y PDS. Esto permite transmitir los paquetes de datos que recibe la antena según van llegando, y no esperar a que estén todos completos para tener el fichero de la captura. Esto asegura que el fichero Level 0 esté creado en el ordenador encargado de procesarlo a los pocos segundos de haber terminado la captura.

La arquitectura del RT-STPS esta descrita en Ilustración 2-7. Cada componente del Server realiza una parte del procesamiento CCSDS [17] de Raw Telemetry Frames a paquetes que son enviados por la red.

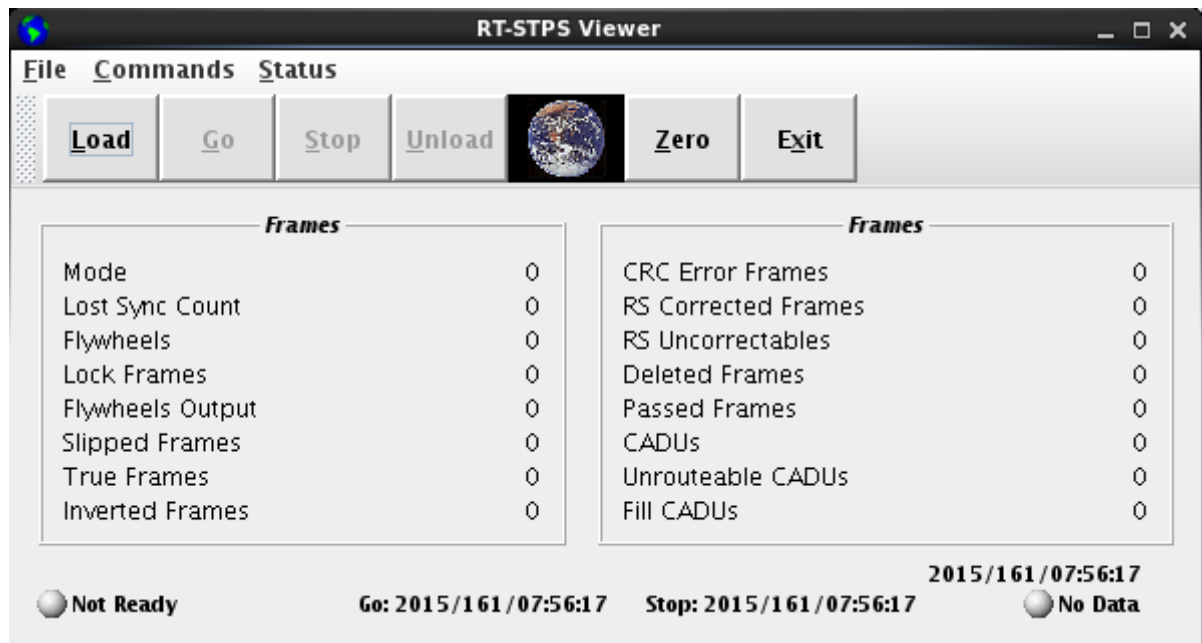
Ilustración 2.10: Arquitectura



Fuente: http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/RT-STPS_5.6_Users_Guide.pdf

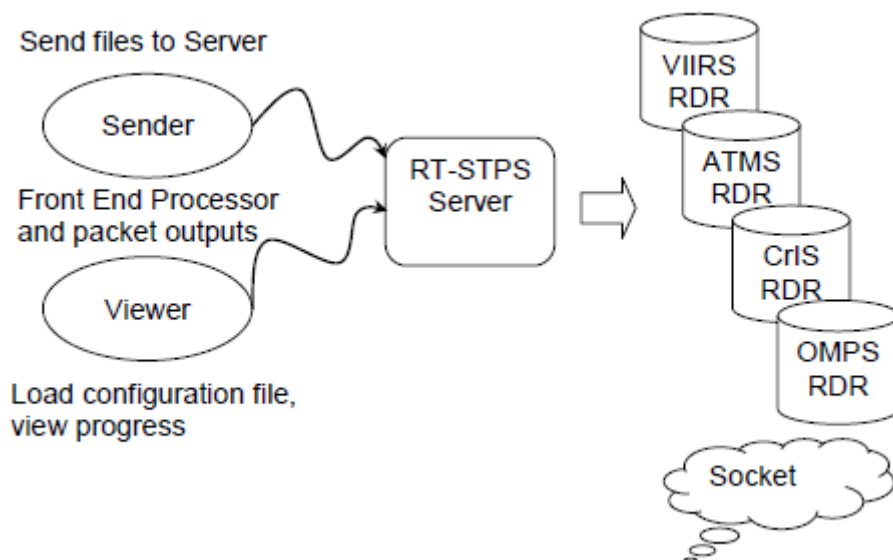
Como parte de la instalación el Server se ejecuta continuamente a la espera de recibir datos de un puerto para obtener los ficheros resultantes en el directorio que se haya configurado.

Ilustración 2.11: Viewer



A mayores el Paquete RT-STPS incluye 2 utilidades, el Viewer y el Sender. El Viewer muestra el progreso del Server cuando se está ejecutando (como se puede ver en Ilustración 2-8: Viewer) y permite cargar ficheros de configuración para el Server. El Sender por su parte permite enviar ficheros al Server (Véase Ilustración 2-10: Sender).

Ilustración 2.12: Creación de un fichero RDR



Fuente: http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/RT-STPS_5.6_Users_Guide.pdf

Ilustración 2.13: Sender

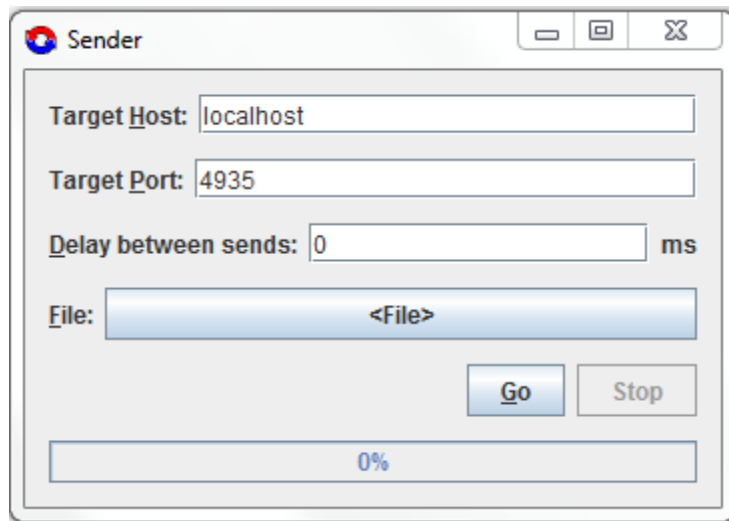
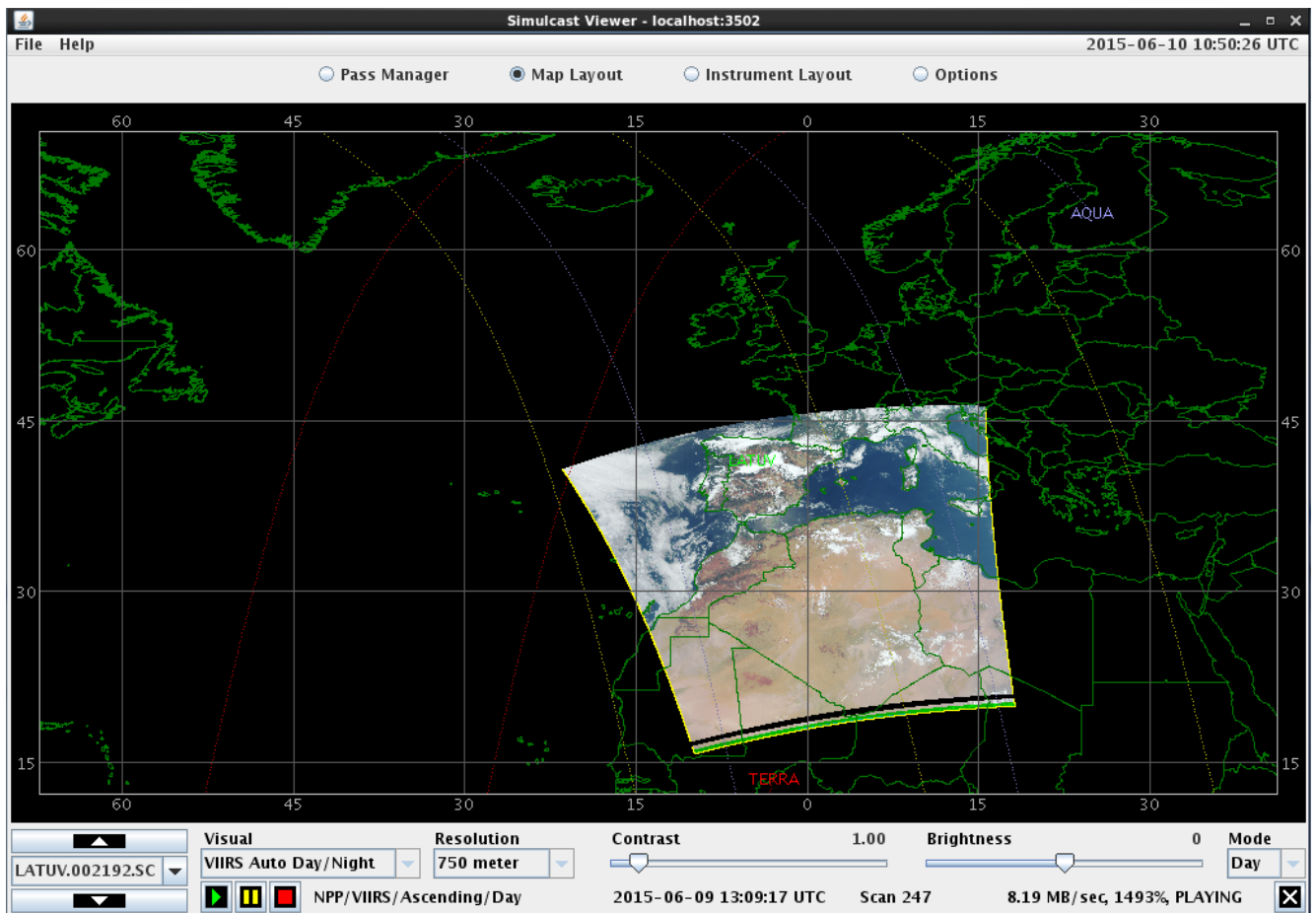


Ilustración 2.14: Simulcast Viewer



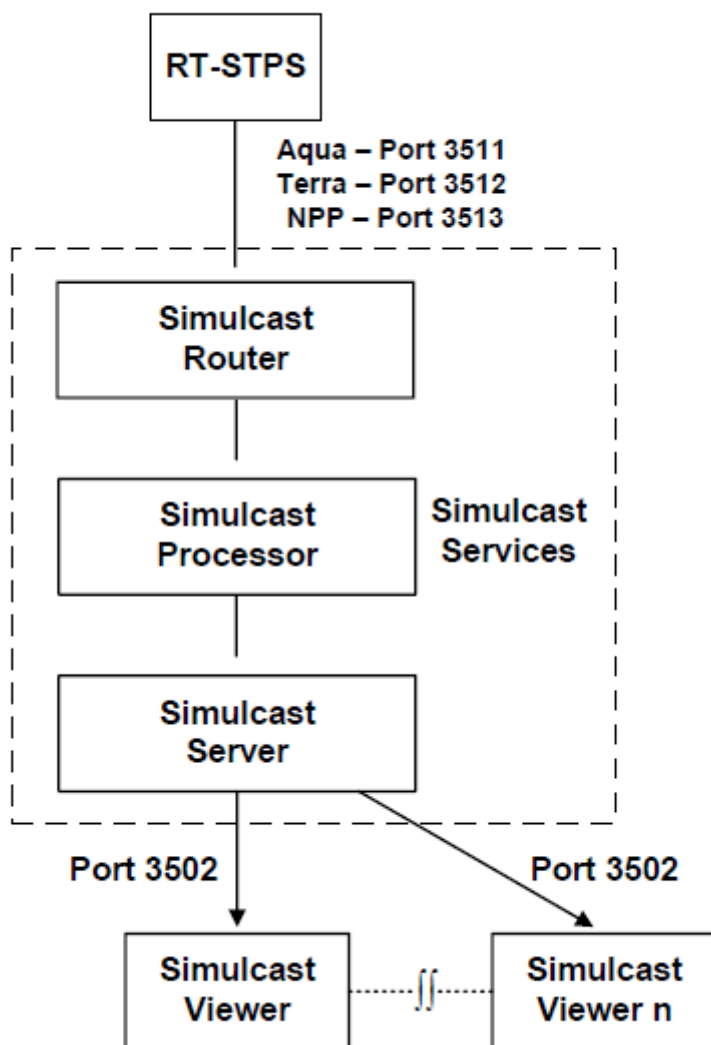
2.2.3 Simulcast

Simulcast es una aplicación Java que permite seleccionar y ver Quicklook de diferentes satélites. Simulcast provee geolocalización, calibración y proyección de los diferentes pases recibidos. También permite exportar como imagen o video las diferentes representaciones.

Existen 2 componentes fundamentales, el Simulcast Viewer y el Simulcast Services. Este último se compone de Router, Processor y Server, que se encargan de adquirir, procesar y almacenar un pase. Cuando un pase comienza (como muestra Ilustración 2-12: Configuración) se adquieren los paquetes CCSDS desde el RT-STPS y se transmiten para procesarlos. En este punto se calibran los datos, se elimina el efecto bow tie y se reduce el volumen de los datos para ser almacenados.

Por otra parte el Simulcast Viewer permite visualizar en tiempo real es estado de un pase tal y como se muestra en la Ilustración 2-11: Simulcast Viewer

Ilustración 2.15: Configuración



Fuente:

http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/Simulcast_5.1_Users_Guide.pdf

Capítulo 3: Solución propuesta

En nuestro planteamiento del Problema a la Solución empezamos con la Vista +1 de Escenarios.

3.1 Vista de Escenarios

Ilustración 3.1: Vista de Escenarios

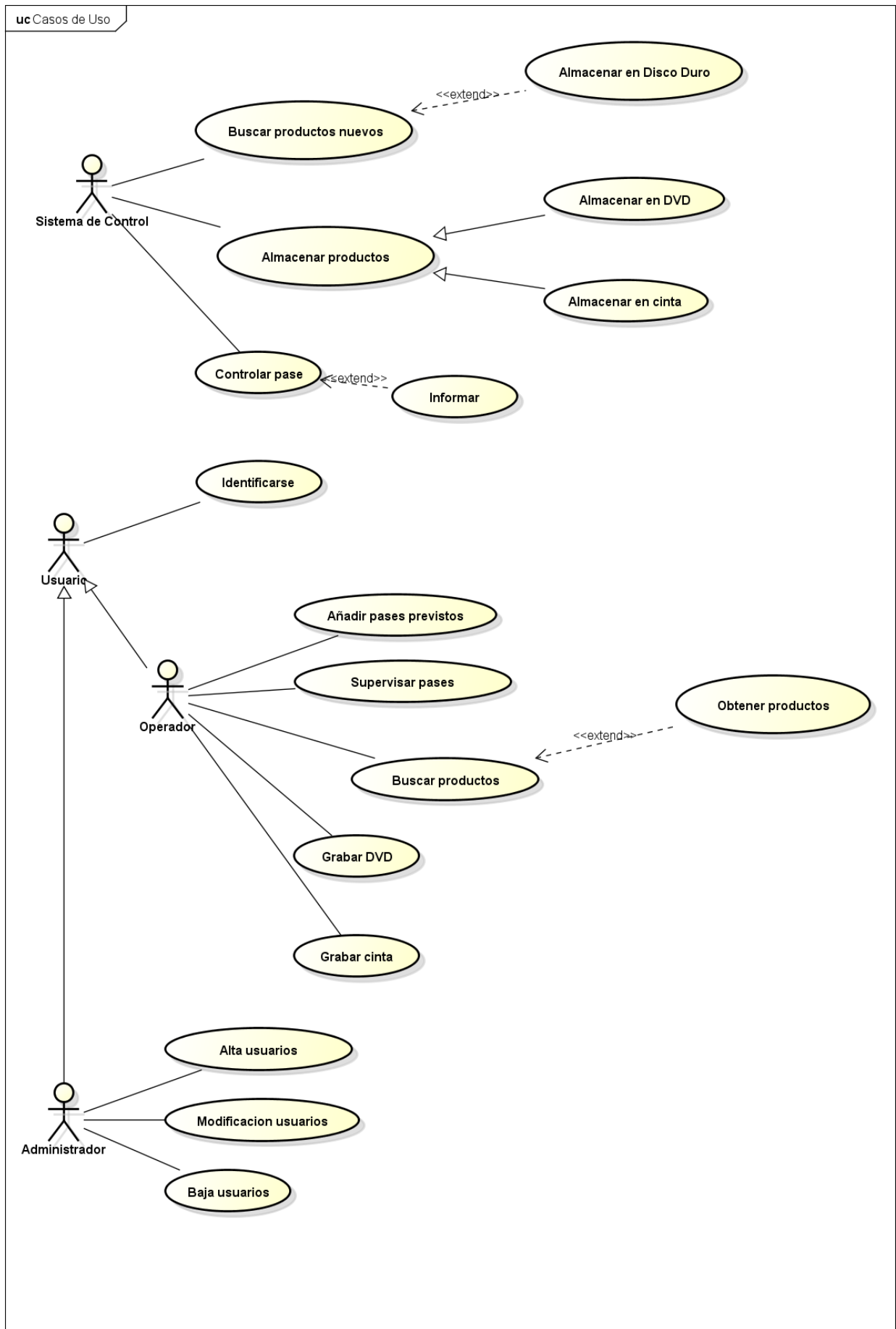


Fuente: <http://jarroba.com/modelo-41-vistas-de-kruchten-para-dummies>

En primer lugar se han realizado reuniones para establecer los requisitos de usuario, estos están detallados en el Apéndice A:. Se puede ver un esquema en la Ilustración 3-2: Casos de Uso

En las diferentes reuniones se llegó a la conclusión que el sistema tendría que recopilar los datos producidos por las diferentes cadenas de producción y permitir fácilmente su almacenamiento en DVD y Cinta de Back up. Además el sistema debería permitir acceder fácilmente a la información.

Ilustración 3.2: Casos de Uso



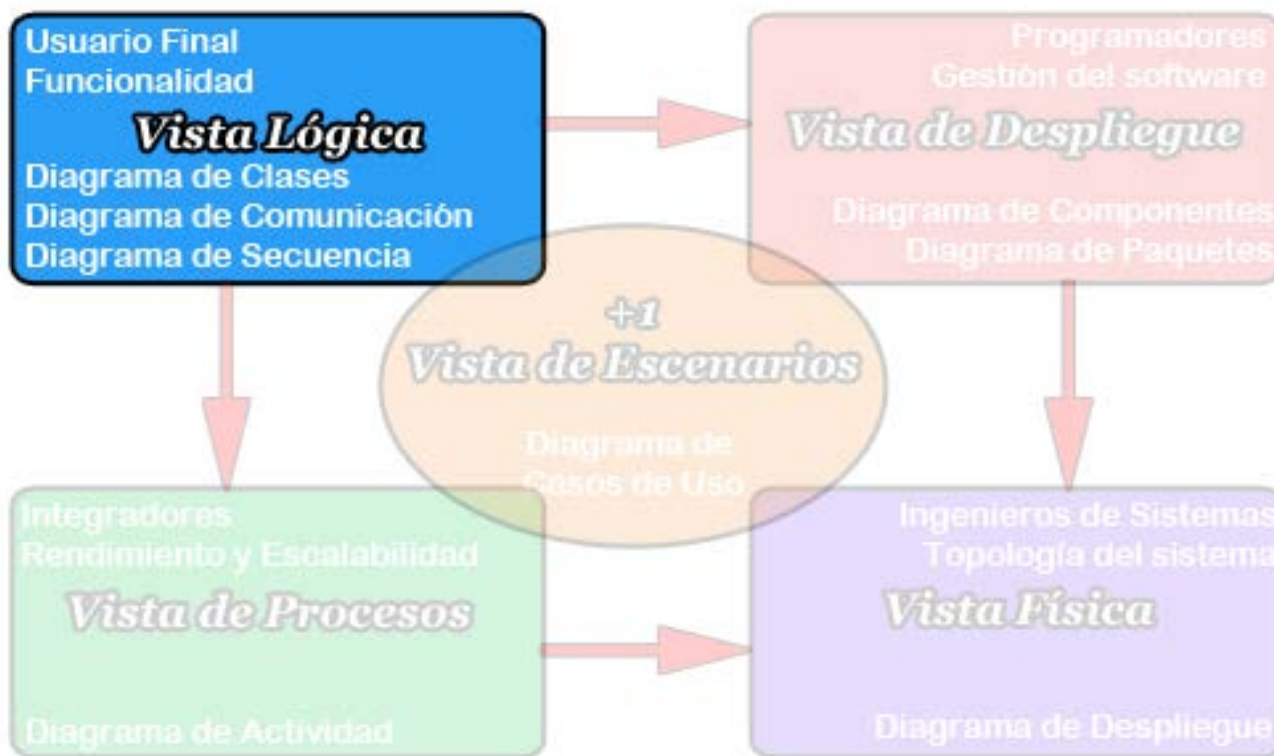
Ahora pasaremos a describir los distintos casos de uso:

- **Buscar productos nuevos:** Este caso de uso pretende representar al propio programa buscando reiteradamente en los diferentes sistemas que tiene el laboratorio nuevos productos. El mayor problema aquí radica en lo heterogéneo de los sistemas, puesto que hay sistemas basados tanto en Linux como en Windows, y dentro de cada sistema operativo y distintas distribuciones y versiones. Una vez encontrado un nuevo producto se deberá:
 - **Almacenar en Disco Duro:** una vez descubierto un nuevo archivo se deberá almacenar en el Disco Duro y a su vez ver si tiene también que ser almacenado en DVD o Cinta de Back up.
- **Almacenar Productos:** Este caso de uso es una generalización de los 2 siguientes, con ello se quiere representar que de los productos se tendrá que realizar copia de seguridad en diferentes formatos.
 - **Almacenar en DVD:** Agrupados según diversos parámetros los productos se grabaran en DVD siguiendo estricto orden cronológico.
 - **Almacenar en cinta:** Agrupados según diversos parámetros los productos se grabaran en DVD siguiendo estricto orden cronológico.
- **Controlar pase:** El conocimiento del sistema de los pases previstos le permite predecir qué productos serán obtenidos en un rango de tiempo. Si pasado ese rango de tiempo no se han obtenido, el sistema deberá emitir un aviso de error.
- **Identificarse:** Caso de uso básico que es requisito para que cualquier usuario acceda al sistema.
- **Añadir pases previstos:** Cada una de las antenas tiene un sistema un tanto diferente para mostrar y guardar los pases previstos. Mediante este caso de uso se pretende dar solución a ese problema, para unificar todos y que el sistema conozca los pases que deberían realizarse cada día.
- **Supervisar pases:** Se mostraran los distintos pases por orden cronológico y su resultado. Debería permitir seleccionar una o varias, incluso todas las antenas. Esto permite una rápida supervisión de cada una de las cadenas de producción.
- **Buscar productos:** una interfaz que permitirá seleccionar los distintos campos por los que se puede buscar productos.
 - **Obtener productos:** Permitirá la posibilidad de, en base a unos parámetros, acceder a los productos seleccionados para su posterior uso.
- **Grabar DVD:** Permitirá grabar un DVD para realizar copias de seguridad y se llevará un registro de lo que contiene cada DVD. Así como generará la etiqueta que se imprime como caratula del DVD.
- **Grabar cinta:** Similar al caso de uso anterior salvo por que en este caso el soporte es una cinta de Back up.
- **Alta usuarios:** Permite al administrador dar de alta nuevos usuarios.
- **Modificación usuarios:** Permite al administrador modificar los datos de usuarios ya existentes.
- **Baja usuarios:** Permite al administrador dar de baja a un usuario.

3.2 Vista Lógica

La vista lógica del sistema representa las funcionalidades que éste tendrá frente al usuario final tal y como muestra la Ilustración 3-3: Vista Lógica. Esta parte se ha ido refinando en distintas iteraciones, así pues se tratará de explicar cómo se ha ido llegando a los distintos diagramas de clases y el porqué de ello.

Ilustración 3.3: Vista Lógica



Fuente: <http://jarroba.com/modelo-41-vistas-de-kruchten-para-dummies>

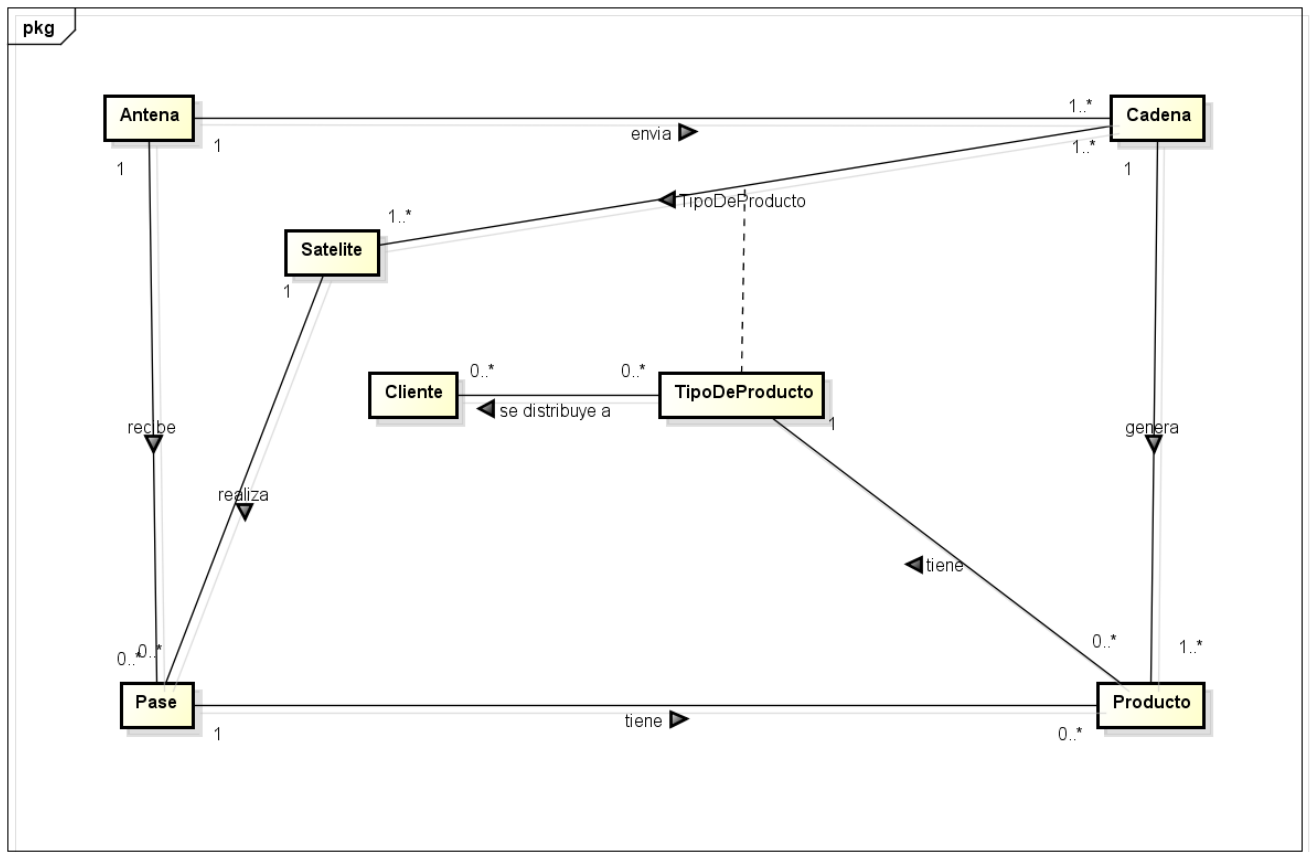
En una primera aproximación se ha intentado definir el núcleo necesario para administrar los cientos de productos obtenidos cada día y cómo deben de ser catalogados.

Con el apoyo de la Ilustración 3-4: Diagrama de Clases 1 trataremos de explicar una parte del problema. Como ente que inicia todo tenemos Satélite. Este realiza distintos Pases cada día que son capturados por una o varias Antenas; la información es enviada a una o varias Cadenas de procesado.

En estas se obtienen los distintos Productos., Los Productos tienen un Tipo de Producto, pero también están asociados a un determinado Pase. Los clientes a su vez están suscritos a unos determinados Tipos de Productos. Y los Tipos de Productos están determinados por lo que una cadena es capaz de obtener de un determinado Satélite.

Esto da lugar a una relación circular de la que probablemente se podría prescindir de alguna relación; sin embargo esto haría más difícil disponer de una determinada información. Sí que se ha obviado otra relación, la que indicaría que una antena solo puede capturar unos determinados Satélites, y que es fácilmente obtenible a través de las Cadenas o de los Pases.

Ilustración 3.4: Diagrama de Clases 1

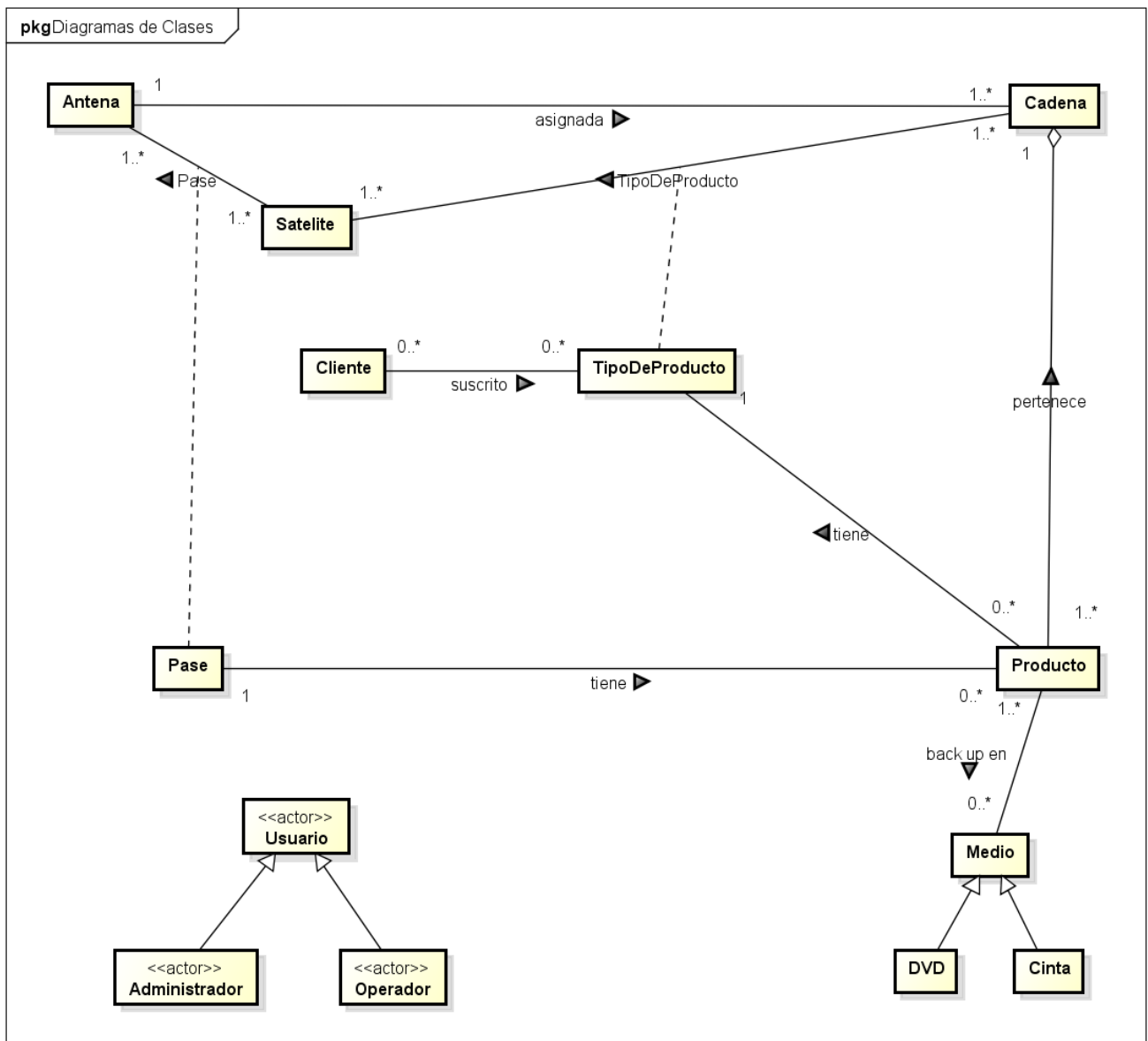


Esto es una primera aproximación al problema, porque en realidad hemos dejado de lado otros importantes aspectos, como los usuarios o las copias de seguridad.

En una segunda iteración se pudieron añadir estos elementos: tal y como se muestra en Ilustración 3-5, se puede observar que existen 2 clases que heredan de la clase Usuario, lo que permitirá que los usuarios diferentes puedan ver unas opciones u otras en los menús de la aplicación. Y por otra parte se realizarán el back up en un Medio que inicialmente puede ser tanto en DVD como en cinta.

También se han corregido la relación Antena-Pase-Satélite, así como transformar la relación entre Cadena y Producto en una agregación.

Ilustración 3.5: Diagrama de Clases 2



3.3 Vista de Despliegue

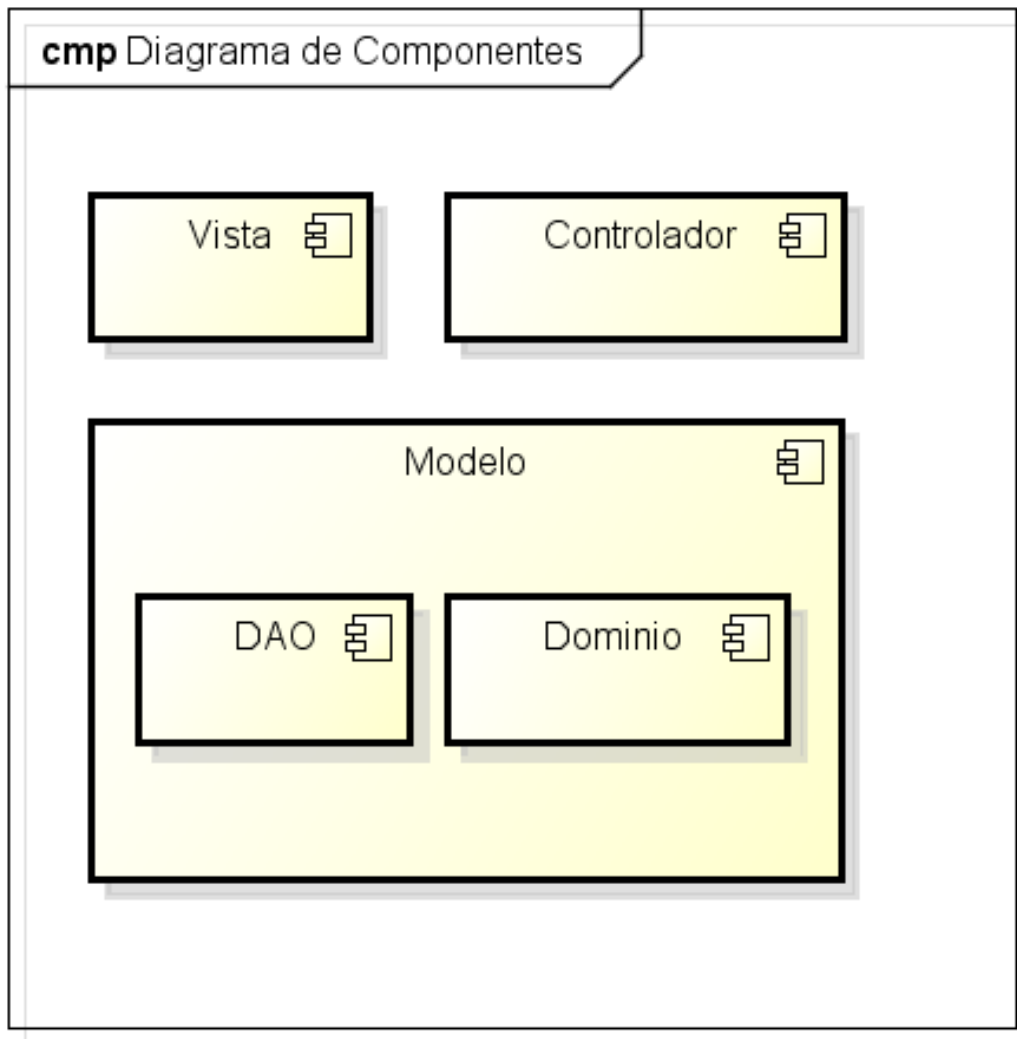
Ilustración 3.6: Vista de Despliegue



La vista de despliegue tiene la función de ayudar a los programadores en su tarea, así pues suele estar basada en Diagramas de componentes y de Paquetes. Un primer vistazo general nos hace ver que la aplicación estará basada en el modelo MVC (Modelo Vista Controlador). Se ha creado un paquete con cada uno de esos nombres, y cada una de las clases existentes (Ilustración 3-8) estará asociada a uno de esos paquetes.

Ilustración 3.7: Vista





Las clases que forman el dominio de la aplicación estarán en un subpaquete de Modelo al que hemos llamado Dominio. Para acceder a los datos de dichos objetos con persistencia se utilizará el componente DAO [18].

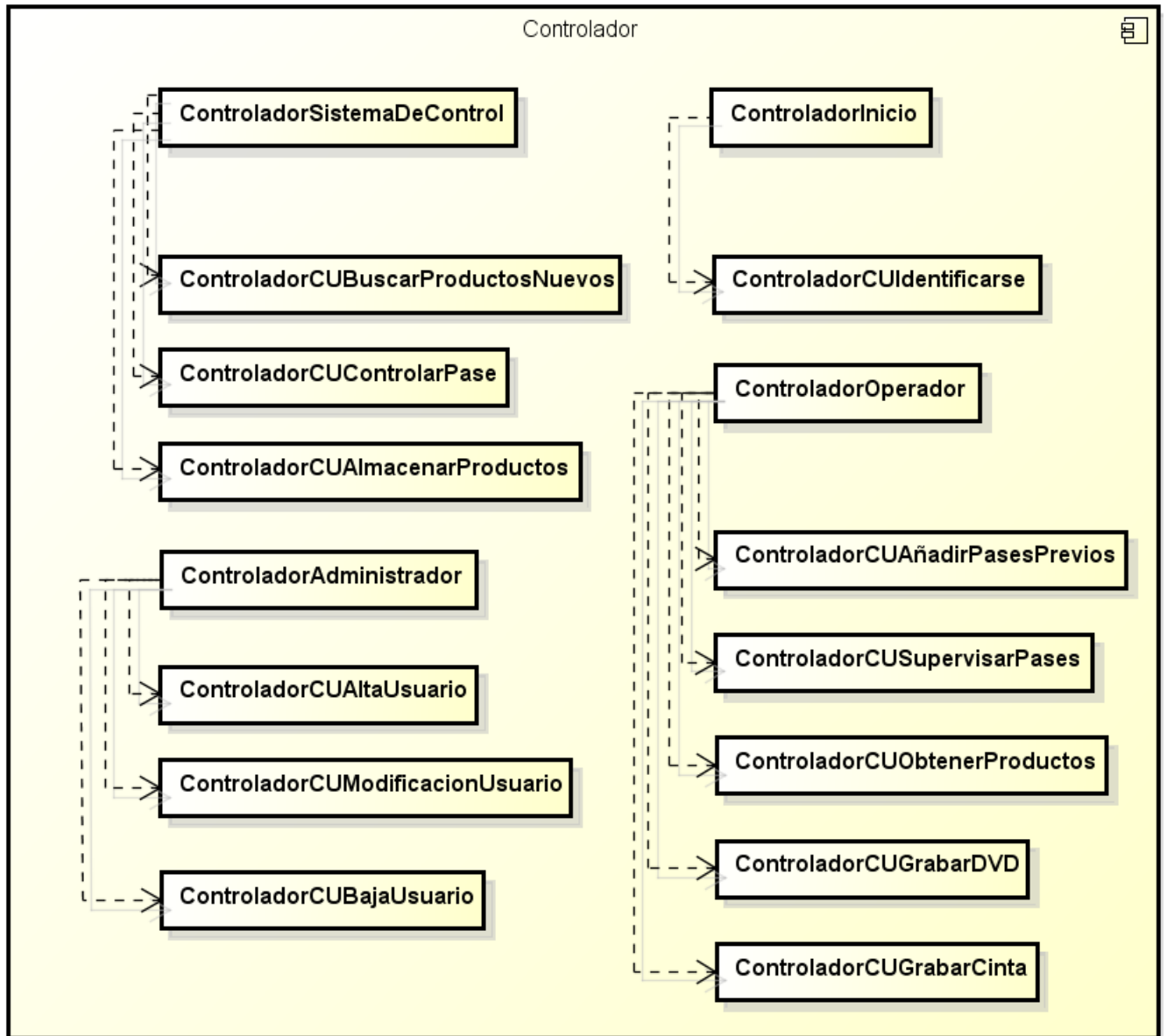
El paquete Vista inicialmente dispondrá de 3 ventanas (Ilustración 3-7):

- Vista de inicio: destinada a que el usuario se identifique.
- Vista de operador: en ella el operador podrá realizar sus funciones.
- Vista de Administrador: en ella el administrador podrá añadir, cambiar o borrar usuarios.

Como indica el patrón MVC la vista será la encargada de mostrar la información al usuario.

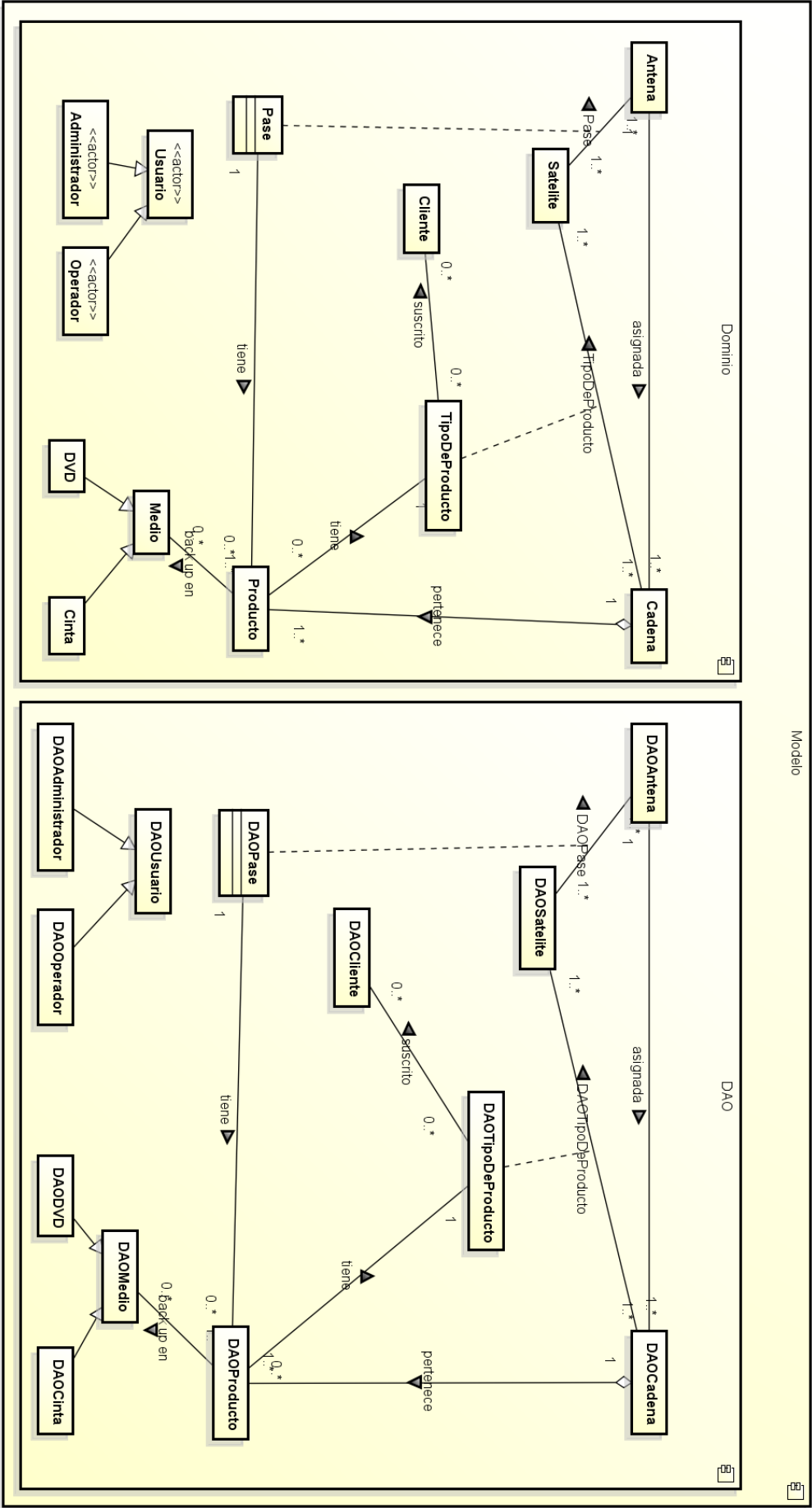
El paquete Controlador contendrá un controlador para cada vista y a su vez este estará relacionado con los controladores de casos de uso tal y como muestra la Ilustración 3-9.

Ilustración 3.9: Controlador



Como existen unos casos de uso cuyo usuario en realidad es el Sistema de Control, estos no tienen vista asociada, pero si controlador que a su vez se relaciona con los controladores de casos de uso asociados a dicho sistema.

Ilustración 3.10: Modelo



3.4 Vista de Procesos

En la vista de procesos vamos a incluir distintos diagramas de actividad que mostrarán cómo se van desarrollando las diferentes tareas.

Ilustración 3.11: Vista de Procesos

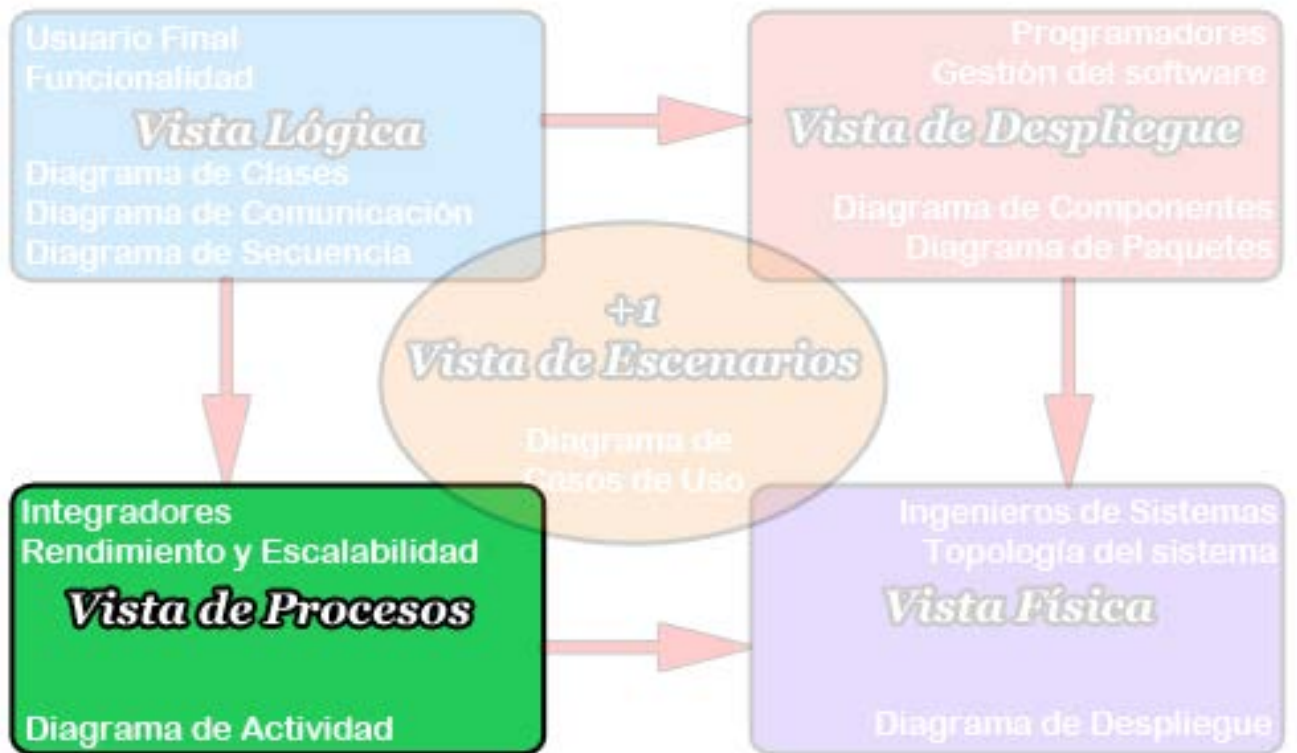
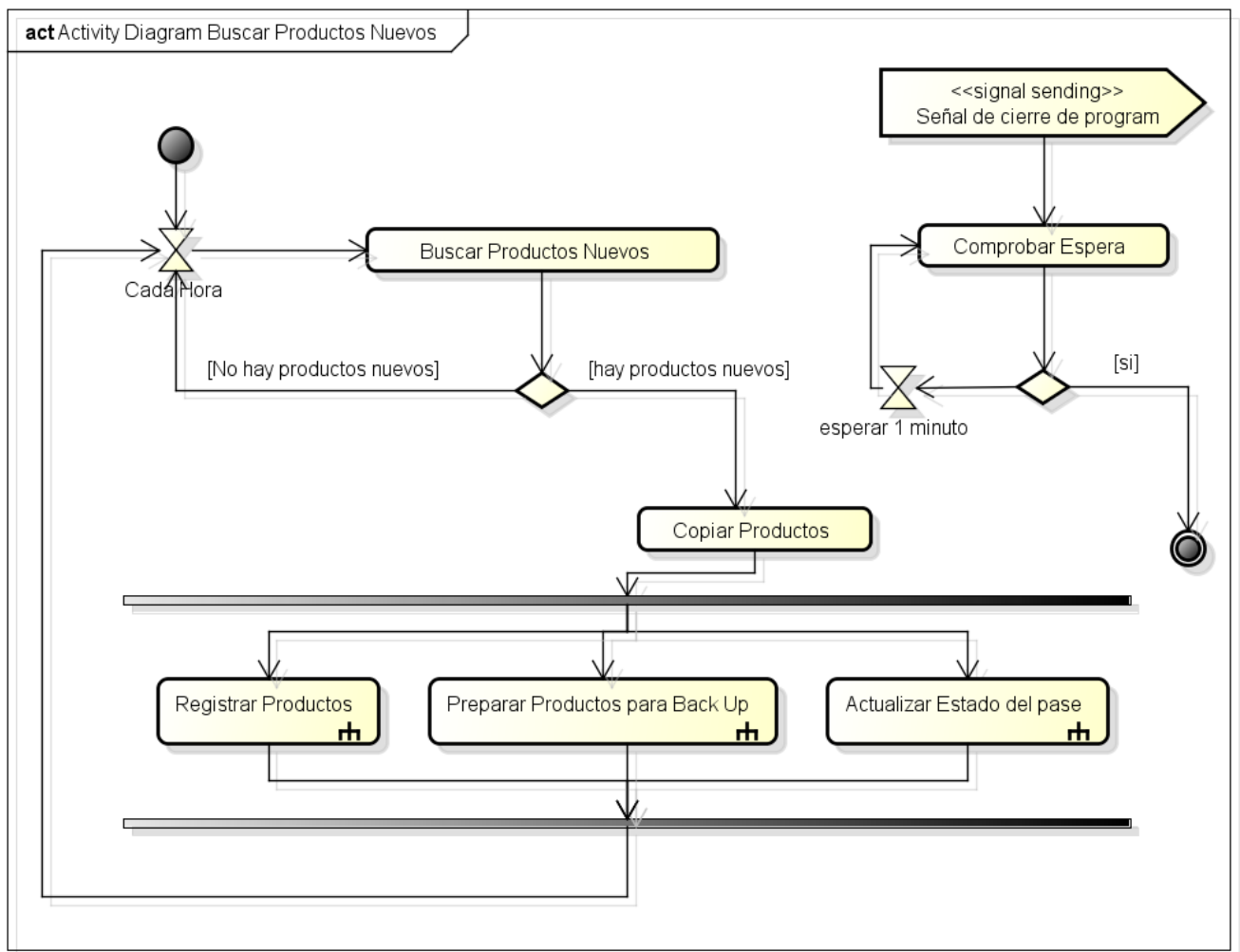
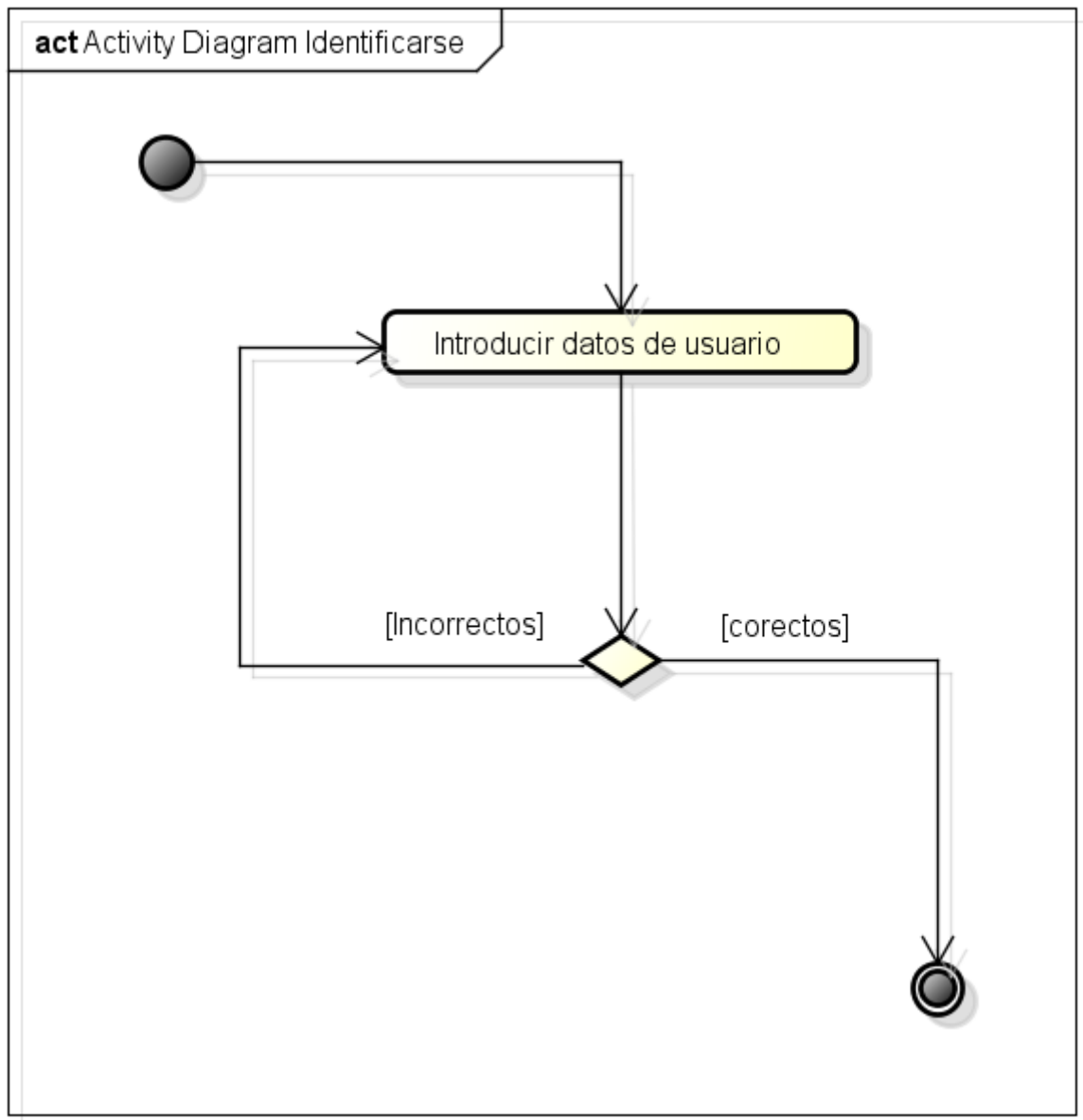


Ilustración 3.12: Diagrama de Actividad I



El primero de los diagramas de actividad (Ilustración 3-12) muestra el comportamiento del Sistema de Control. Este cada hora supervisará si se han creado productos nuevos, si es así copiará los productos, actualizará la base de datos comprobando a que pase corresponden. También comprobará si se ha excedido el tiempo para que los productos de un pase no se hayan creado, avisando si es así de que no se han producido y marcando el pase como erróneo.

Si el programa se tiene que cerrar, en primer lugar comprobará si no está en proceso de copia de productos. Si es así esperará, comprobando cada minuto que ya se han acabado las tareas.



Los siguientes diagramas mostrarán cómo se comportará el programa desde la perspectiva del usuario. Empezaremos por el más simple de ellos, el referente a la identificación (Ilustración 3-13).

El programa pedirá los datos al usuario, los validará, (repitiendo la petición hasta que sean correctos), y le redirigirá al menú de opciones correspondiente a su tipo de usuario.

Como muestra la Ilustración 3-14 el diagrama de actividad referente a Añadir Pases Previstos, empieza seleccionando la antena para la que se van a añadir pases, luego se seleccionará un archivo y una vez validados los datos se añadirán a la base de datos. Si los datos son incorrectos se volverá al principio.

Ilustración 3.14: Diagrama de Actividad III

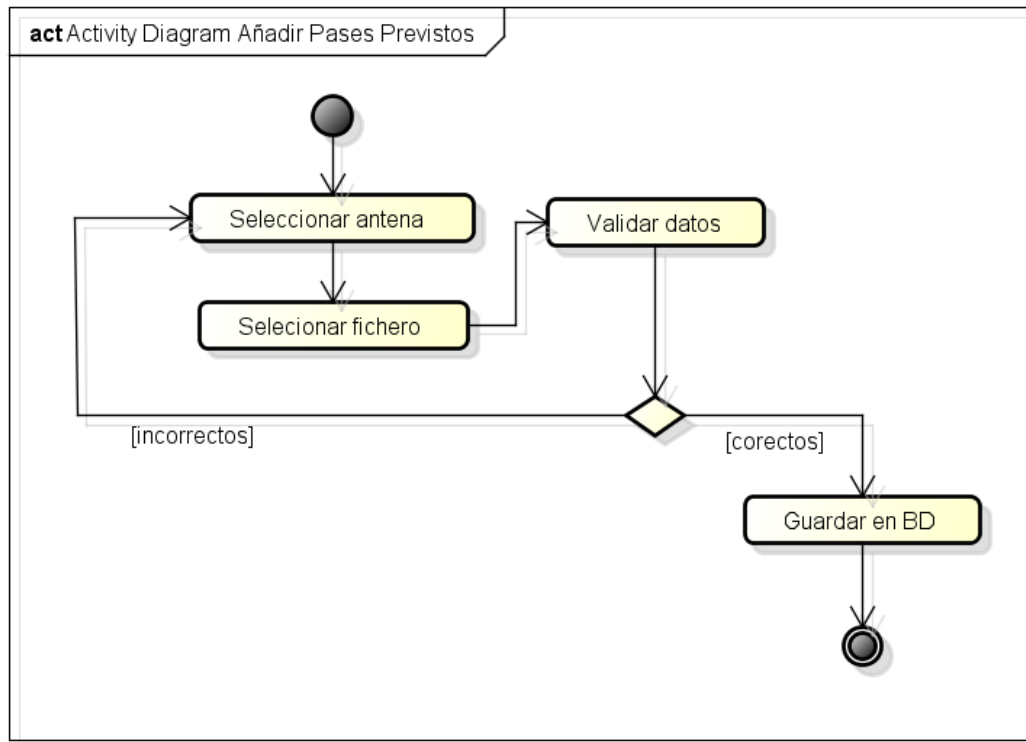
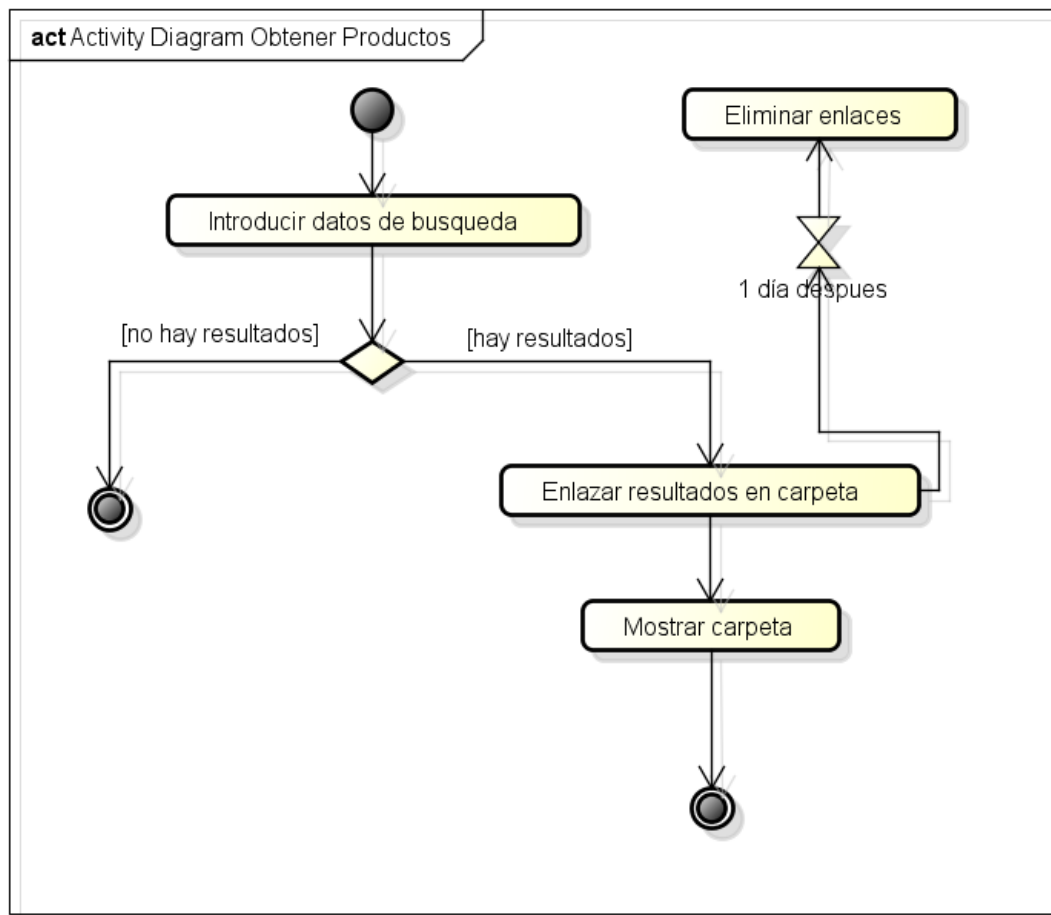
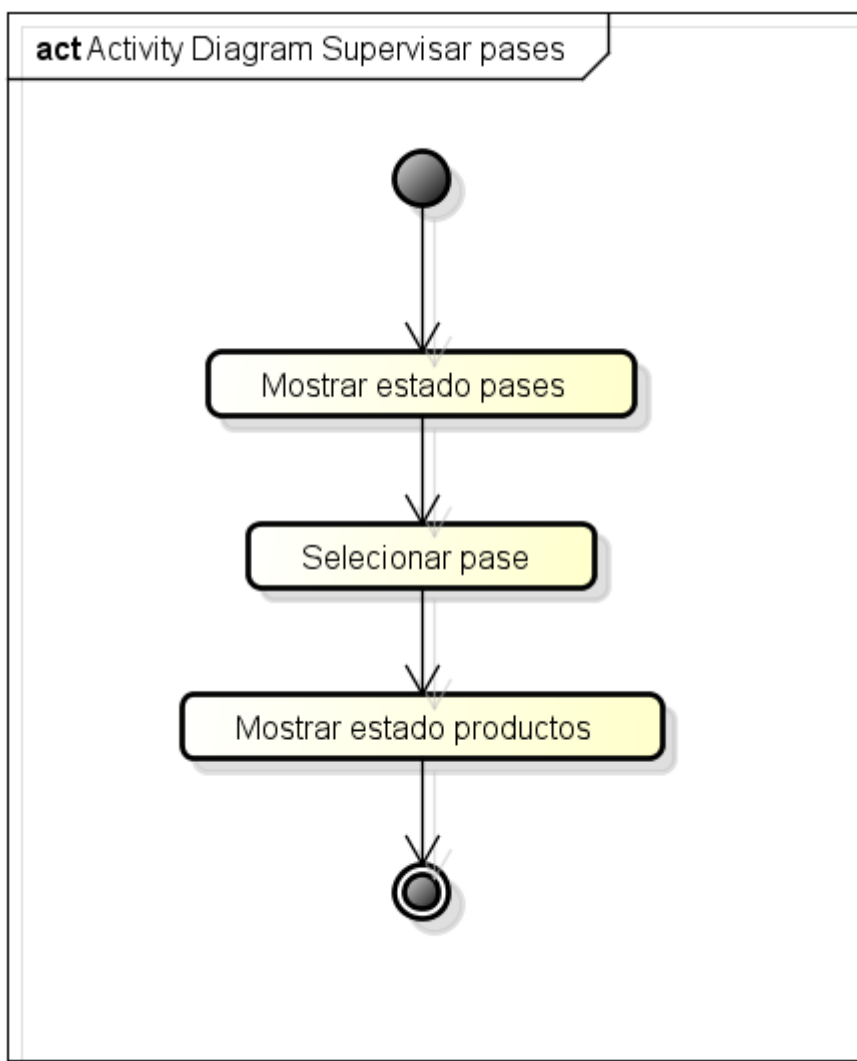


Ilustración 3.15: Diagrama de Actividad IV



En el caso del diagrama de actividad Obtener productos (Ilustración 3-15) se deberán incluir los términos de la búsqueda; si existen productos que coincidan se crearán enlaces en una carpeta temporal (que será eliminada un día después), y se mostrará esa carpeta.

Ilustración 3.16: Diagrama de Actividad V



En la Ilustración 3-16 se puede ver otro diagrama de actividad referente a Supervisar Pases. En este caso se mostrará una pantalla con los pases ordenados por fecha y su estado, así se podrá ver de un simple vistazo si el pase ha sido exitoso, está en proceso o ha fallado por alguna razón. Y seleccionando el pase se podrá ver el estado de sus productos asociados.

Los dos siguientes diagramas (Ilustración 3-17 y Ilustración 3-18) se refieren a dos actividades muy parecidas, grabar Cinta y Grabar DVD. Esta última tiene el paso adicional de tener que imprimir las etiquetas del DVD. La herencia de estos elementos de Medio permitirá en un futuro la posibilidad de incluir nuevos medios de back up.

Ilustración 3.17: Diagrama de Actividad VI

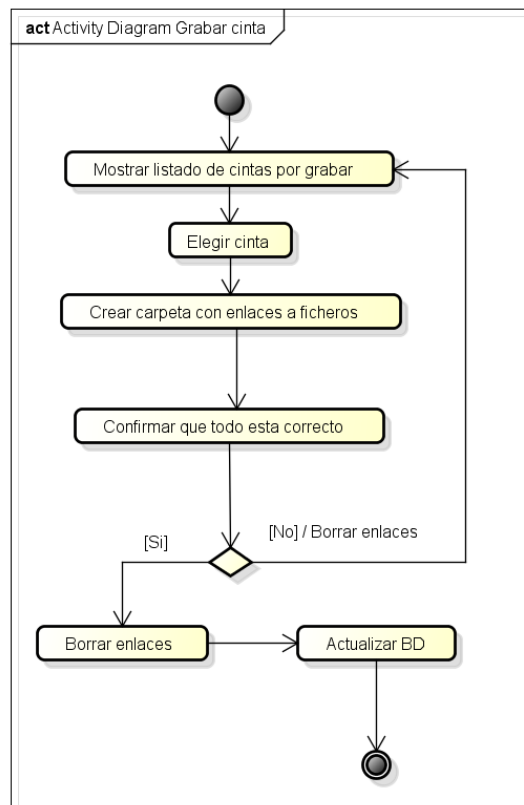
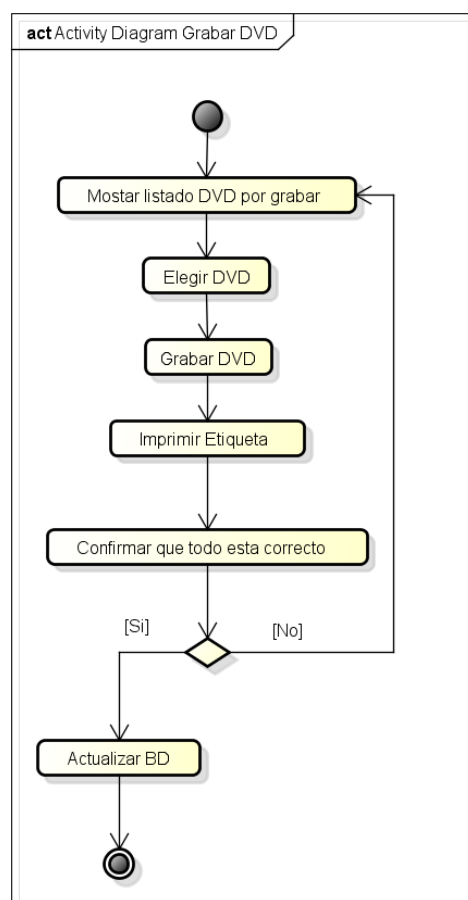
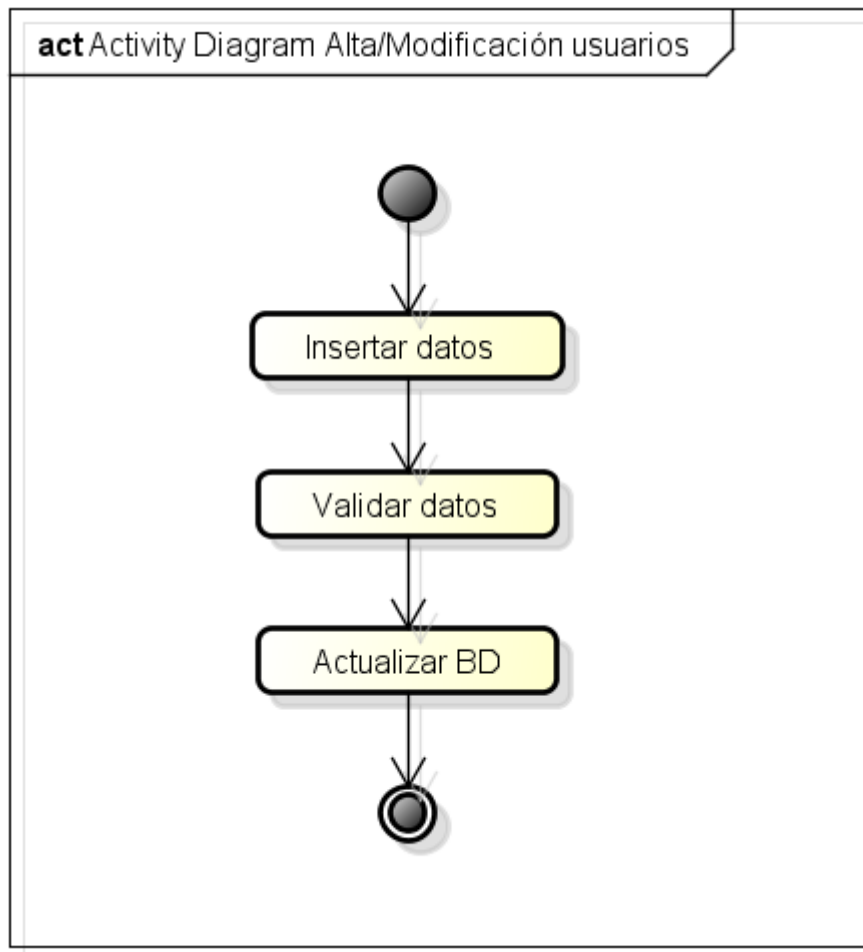


Ilustración 3.18: Diagrama de Actividad VII



En primer lugar se mostrará un listado de los DVDs/Cintas por grabar; una vez seleccionado el elemento se procederá a su grabación y como último paso se pedirá confirmación para asegurarse que se ha realizado todo correctamente, registrando dichos cambios en la base de datos.

Ilustración 3.19: Diagrama de Actividad VIII

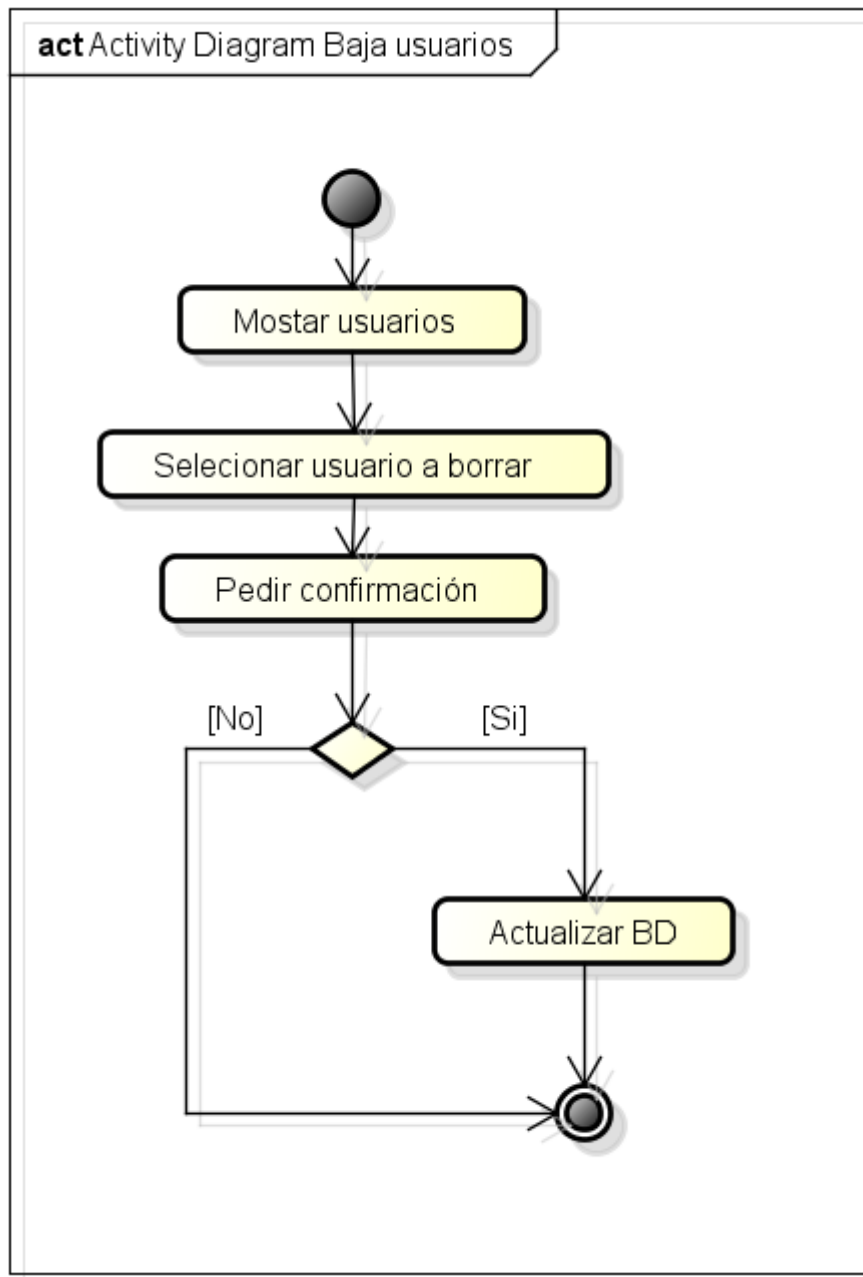


Por último se muestran 2 diagramas referentes a las actividades del usuario administrador. Éste se encarga de administrar los usuarios.

La primera Ilustración 3-19 muestra como el usuario administrador introducirá los datos, el ordenador los validará y si son correctos serán archivados en la base de datos.

En el caso de la Ilustración 3-20 se mostrará un listado de usuarios, se seleccionará un usuario, se pedirá confirmación de borrado y se actualizará la base de datos.

Ilustración 3.20: Diagrama de Actividad IX



3.5 Vista Física

Ilustración 3.21: Vista Física



En este último apartado se describirá la vista física, una interesante característica del Modelo “4+1” vistas de Kruchten [1] es la flexibilidad, puesto que en realidad no pide ningún tipo de diagrama concreto UML, sino que indica la información que hay que aportar.

Así pues para representar dicha flexibilidad se ha optado por reutilizar los distintos diagramas que representaban la descripción del sistema actual, todo ello unido por la solución propuesta.

Ilustración 3.22: Vista global

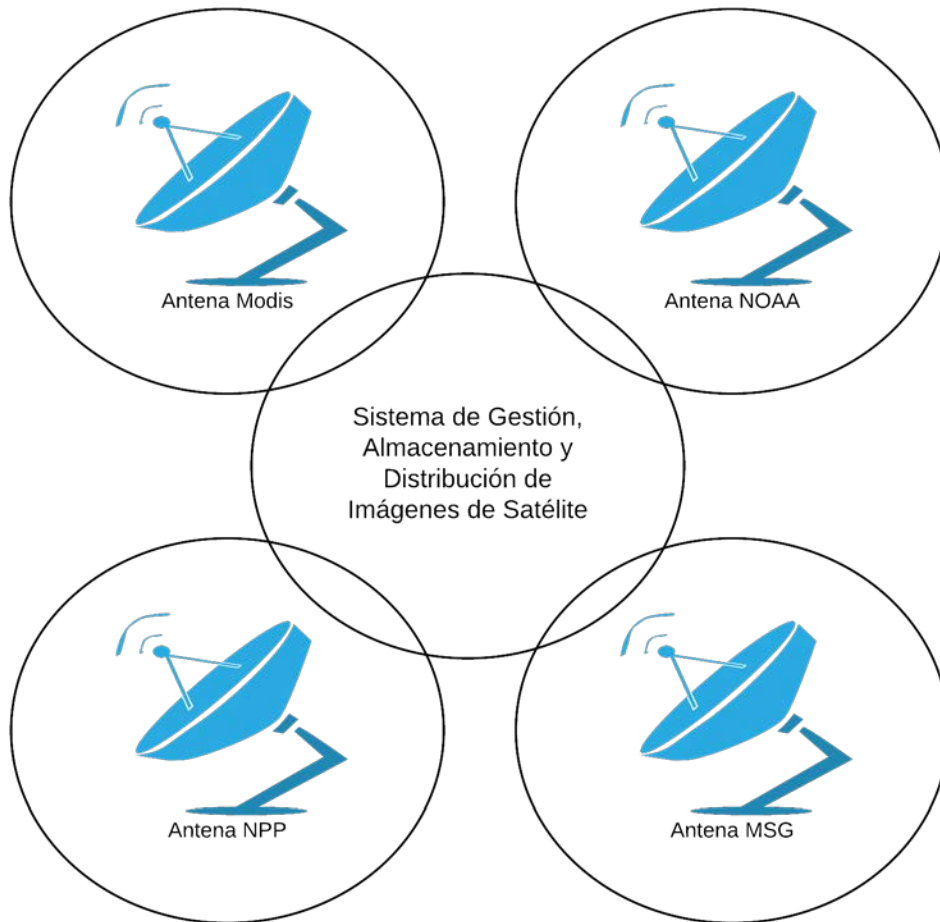


Ilustración 3.23: Antena MSG

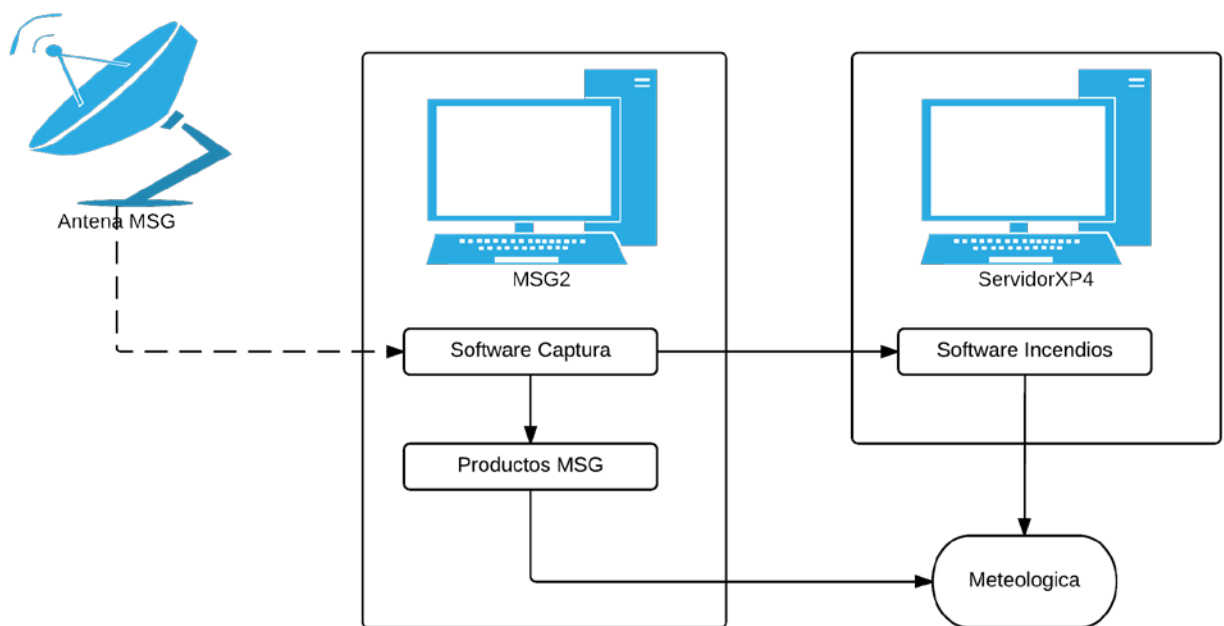


Ilustración 3.24: Antena Modis

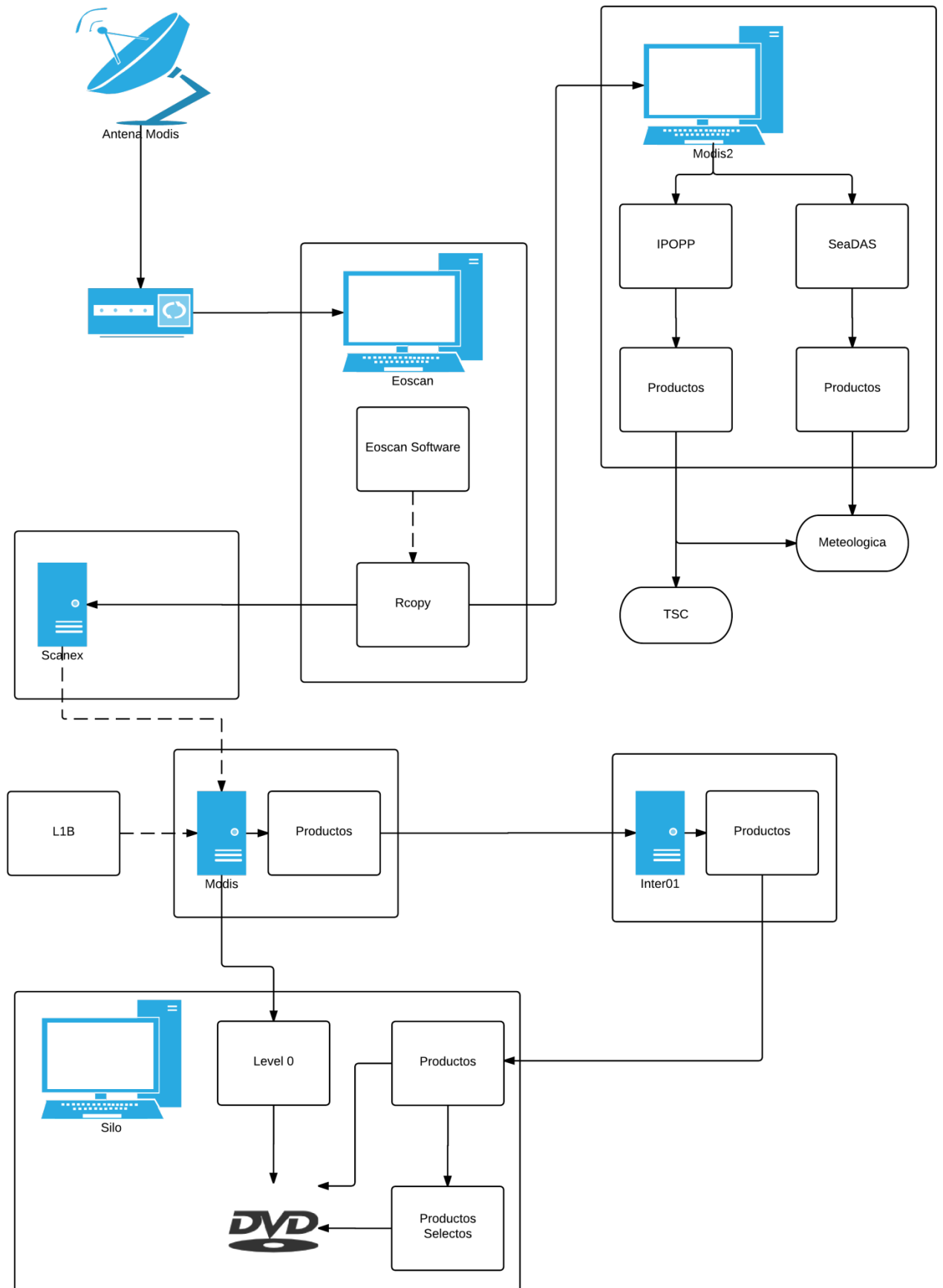


Ilustración 3.25: Antena NPP

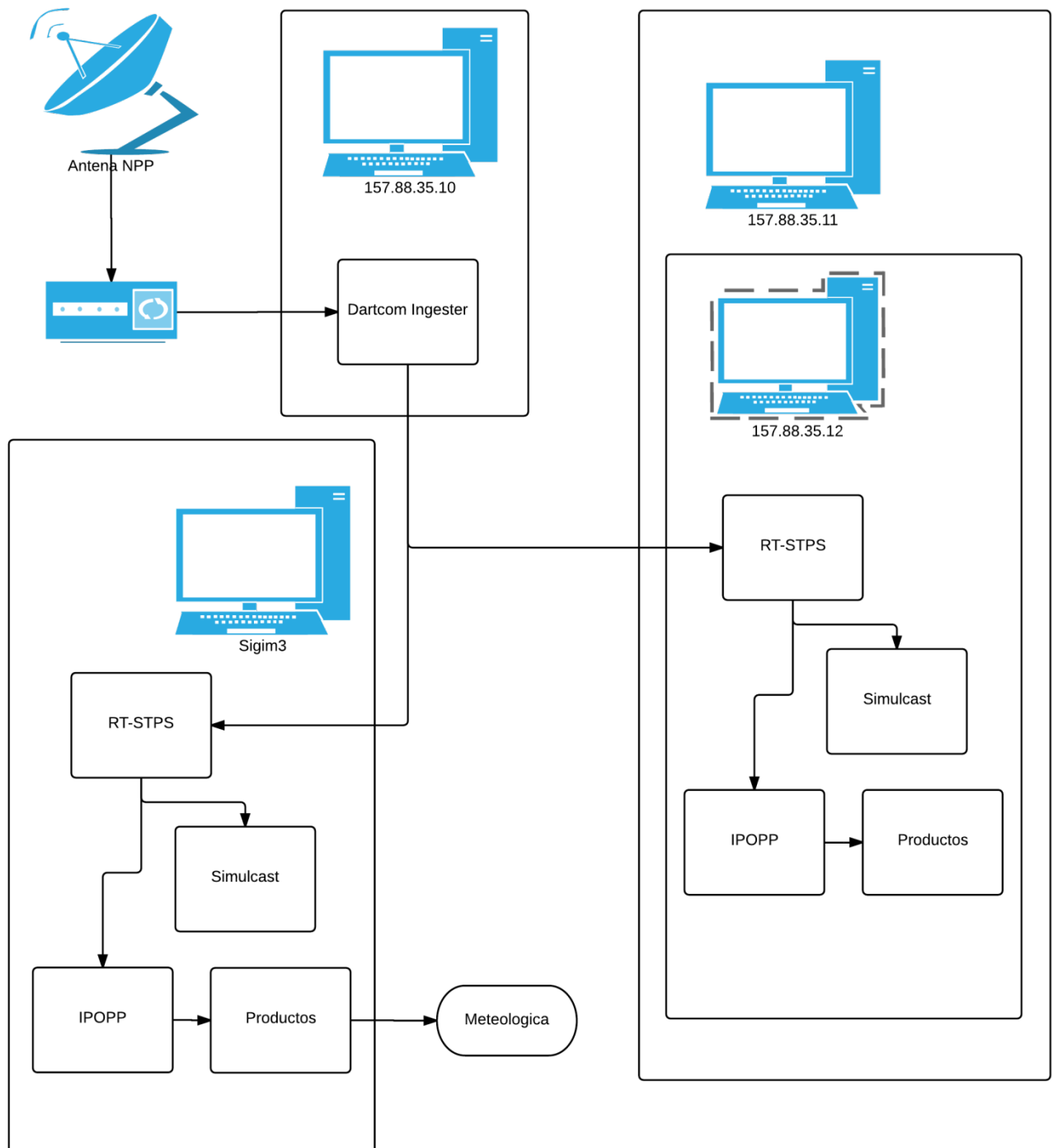
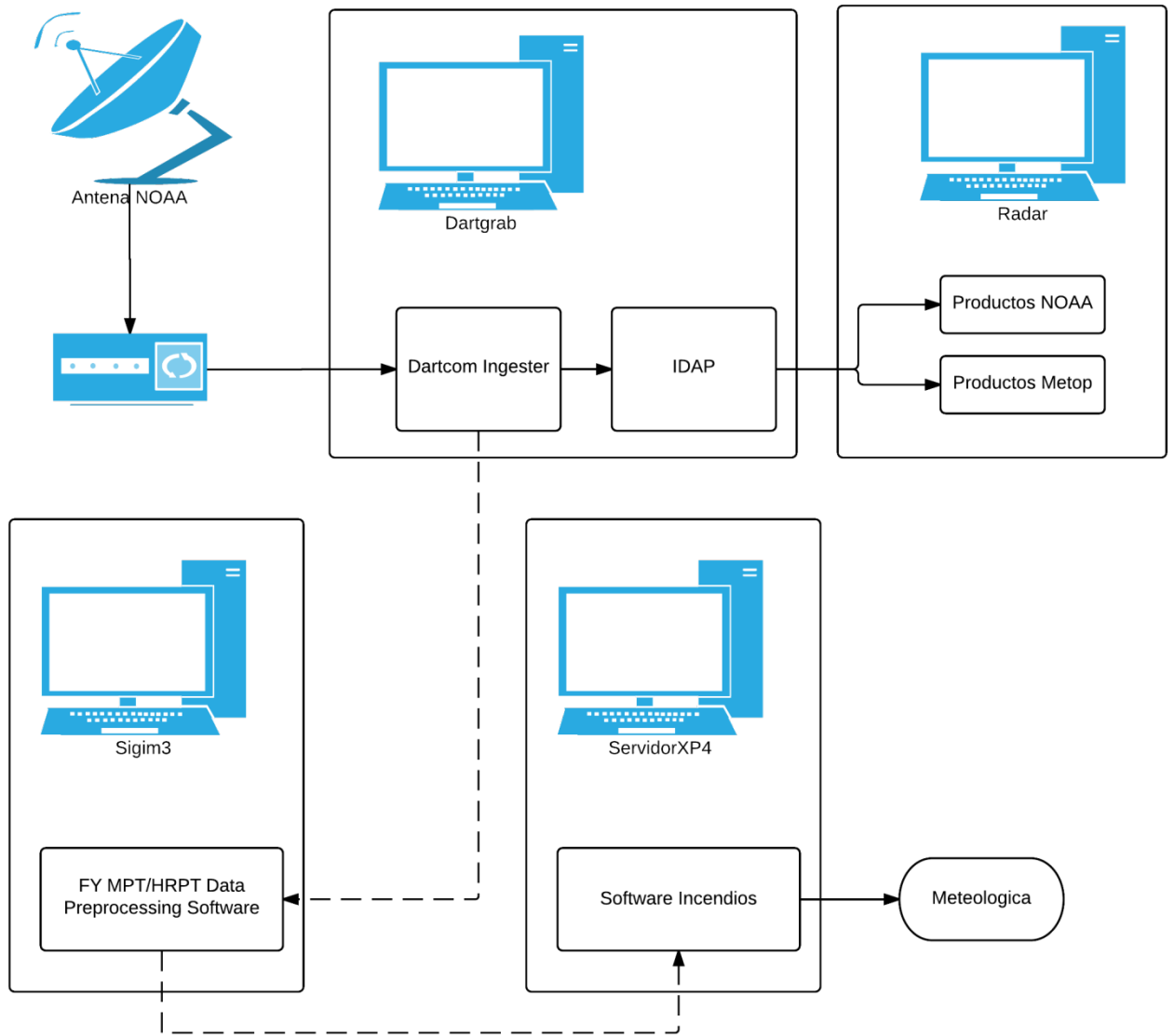


Ilustración 3.26: Antena NOAA



3.6 Planificación

Ilustración 3.27: Diagrama de Gantt

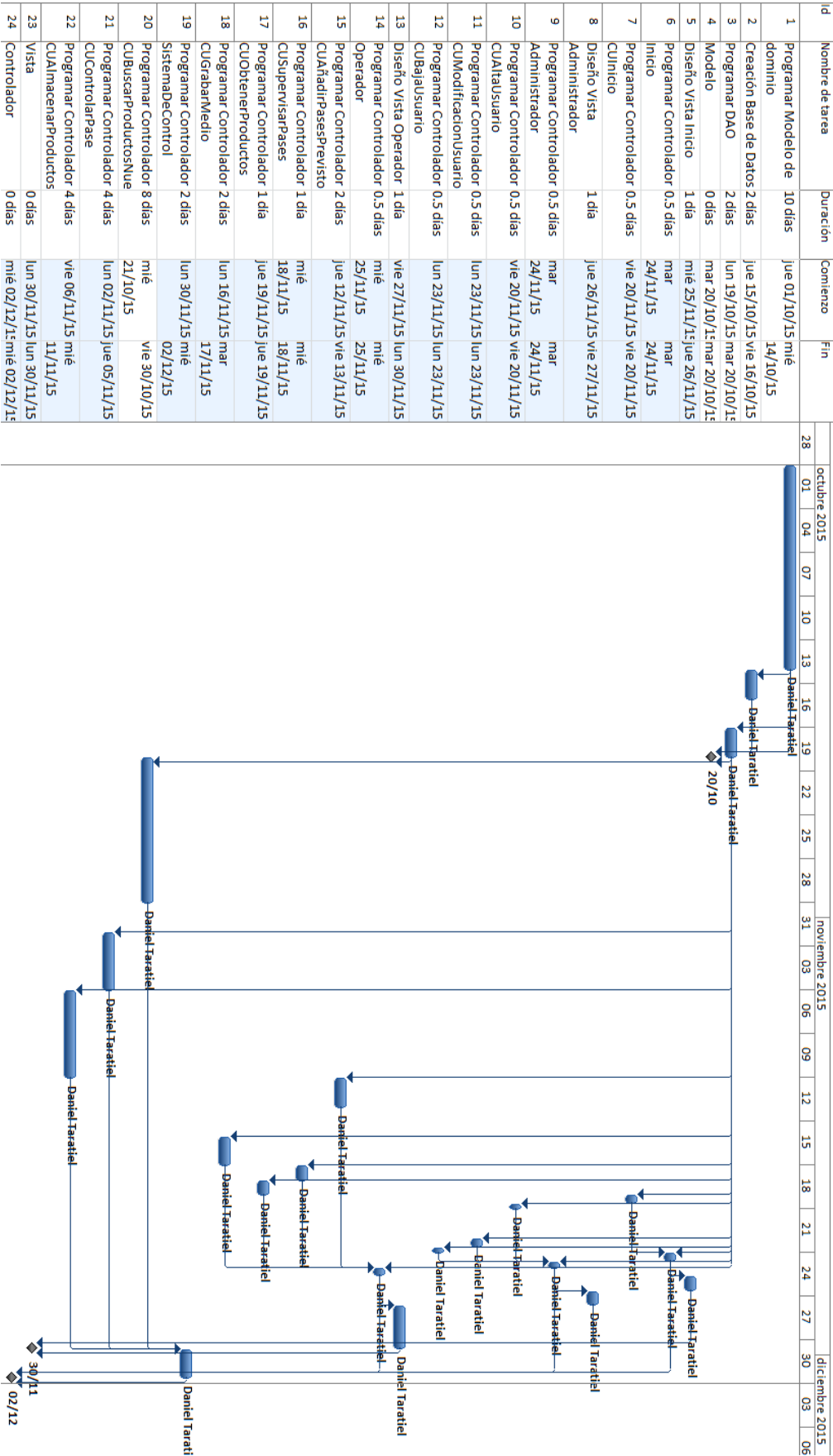


Tabla 1: Planificación del Proyecto

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Programar Modelo de dominio	10 días	jue 01/10/15	mié 14/10/15
Creación Base de Datos	2 días	jue 15/10/15	vie 16/10/15
Programar DAO	2 días	lun 19/10/15	mar 20/10/15
Modelo	0 días	mar 20/10/15	mar 20/10/15
Diseño Vista Inicio	1 día	mié 25/11/15	jue 26/11/15
Programar Controlador Inicio	0.5 días	mar 24/11/15	mar 24/11/15
Programar Controlador CUIncio	0.5 días	vie 20/11/15	vie 20/11/15
Diseño Vista Administrador	1 día	jue 26/11/15	vie 27/11/15
Programar Controlador Administrador	0.5 días	mar 24/11/15	mar 24/11/15
Programar Controlador CUALtaUsuario	0.5 días	vie 20/11/15	vie 20/11/15
Programar Controlador CUModificacionUsuario	0.5 días	lun 23/11/15	lun 23/11/15
Programar Controlador CUBajaUsuario	0.5 días	lun 23/11/15	lun 23/11/15
Diseño Vista Operador	1 día	vie 27/11/15	lun 30/11/15
Programar Controlador Operador	0.5 días	mié 25/11/15	mié 25/11/15
Programar Controlador CUAñadirPasesPrevistos	2 días	jue 12/11/15	vie 13/11/15
Programar Controlador CUSupervisarPases	1 día	mié 18/11/15	mié 18/11/15
Programar Controlador CUObtenerProductos	1 día	jue 19/11/15	jue 19/11/15
Programar Controlador CUGrabarMedio	2 días	lun 16/11/15	mar 17/11/15
Programar Controlador SistemaDeControl	2 días	lun 30/11/15	mié 02/12/15
Programar Controlador CUBuscarProductosNuevos	8 días	mié 21/10/15	vie 30/10/15
Programar Controlador CUControlarPase	4 días	lun 02/11/15	jue 05/11/15
Programar Controlador CUAlmacenarProductos	4 días	vie 06/11/15	mié 11/11/15
Vista	0 días	lun 30/11/15	lun 30/11/15
Controlador	0 días	mié 02/12/15	mié 02/12/15
Total: 44.50 días		jue 01/10/15	lun 02/12/15

La planificación del proyecto se ha llevado a cabo mediante el software Microsoft Project [19], herramienta de Microsoft especializada en asistir a administradores de proyectos en la asignación de recursos a tareas, seguimiento del proceso de desarrollo y análisis de cargas de trabajo. Como se puede ver en Ilustración 3.27 y en Tabla 1 el proyecto se puede llevar a cabo en 356 horas de trabajo (44.5 días).

Esto es una perspectiva optimista en cuanto al tiempo para la consecución del proyecto, a esto hay que añadir un 10% destinado a posibles imprevistos, quedando en cerca de 400 horas de trabajo.

Analizaremos los posibles riesgos que podrían surgir durante el desarrollo del proyecto:

- **Baja laboral:** durante el desarrollo del proyecto existe la posibilidad que el único trabajador en el proyecto caiga de baja.
 - **Consecuencia:** esto retrasaría dicho proyecto en el tiempo que se encuentra de baja.
 - **Riesgo:** bajo, debido al buen estado de salud y a su historial previo, no es previsible que esa situación suceda a corto plazo.
 - **Estrategia:** poco se puede hacer ante dicho riesgo más allá de vacunarse contra la gripe.
- **Fallo de hardware:** durante el desarrollo del proyecto el ordenador en donde se realizan las tareas de desarrollo resulta dañado.
 - **Consecuencia:** el desarrollo del proyecto resulta paralizado, e incluso podrían perderse avances.
 - **Riesgo:** bajo, la tasa de fallos en los equipos de hoy en día es relativamente baja, y la posibilidad de un fallo que no permitiera recuperar el trabajo realizado todavía menor.
 - **Estrategia:** para garantizar que no suceda el peor escenario se utilizará un software de control de versiones distribuido Git, esto permitirá que en caso de catástrofe exista una copia del proyecto en varios ordenadores reduciendo drásticamente las posibilidades de fallo múltiple.
- **Incorrecto tiempo de planificación:** El tiempo planificado para cada una de las tareas es incorrecto lo que puede hacer que se tarde más.
 - **Consecuencia:** la acumulación de varios retrasos pequeños puede desembocar en un retraso importante.
 - **Riesgo:** medio, es muy común que fallen las previsiones de tiempo en el desarrollo de proyectos.
 - **Estrategia:** se ha tenido en cuenta dicha eventualidad y se ha añadido un 10% del tiempo para estos imprevistos.
- **Virus:** una infección de virus o troyanos pueden dejar inutilizado el equipo, esto puede retrasar o incluso borrar el proyecto.
 - **Consecuencia:** la inutilización del equipo puede dar lugar a un retraso de varios días en el proyecto hasta que se encuentre solución.
 - **Riesgo:** bajo, el equipo de trabajo dispone de antivirus y el conocimiento avanzado de informática que tiene el operador hace que sea más baja dicha posibilidad.
 - **Estrategia:** nuevamente una de las medidas de seguridad tomadas atenúa el peor de los escenarios, la destrucción del proyecto, al tener un control de versiones distribuido, este escenario es muy difícil que se dé. En cuanto a que el equipo pueda sufrir daños, bastaría con utilizar otro equipo, cuya configuración adecuada retrasaría como mucho en un día lo previsto.

Como se puede ver el mayor riesgo al que nos enfrentamos es a la estimación a la baja de los tiempos de desarrollo y esto ya se ha tenido en cuenta añadiendo un 10% más de horas para esta u otras eventualidades.

Capítulo 4: Conclusiones y trabajo futuro

4.1 Conclusiones

Como conclusión del desarrollo de este proyecto se ha podido ver la viabilidad de construir un Sistema de Gestión, Almacenamiento y Distribución de Imágenes de Satélite. Esto permitirá automatizar muchas de las tareas actuales, evitando así posibles fallos humanos y ahorrando un tiempo valioso, lo que aumentará la productividad.

Se han realizado el análisis y diseño para el citado Sistema, basados en métodos normalizados, y una planificación de las siguientes fases que pueden hacerse en un tiempo razonable. El desarrollo e implantación del sistema se convierte ahora en una tarea factible, que quedará documentada adecuadamente y que prevemos realizar en las fechas planificadas.

Como logros adicionales obtenidos durante el trabajo:

- “Modelo 4+1 Vistas”: se ha construido la solución partiendo de dicho modelo, esto ha permitido obtener un análisis y diseño en una cantidad de tiempo ajustada al asignado a un Trabajo de Fin de Grado, gracias a que ya se disponía de un conocimiento bastante profundo del sistema en su forma de funcionamiento actual, dado el trabajo como becario que he realizado durante los últimos años en el LaTUV.
- Método Pomodoro: si bien es cierto que no ha sido posible seguir esta técnica absolutamente todo el tiempo (por motivos externos o que en algún momento no resultaba cómoda), se ha utilizado la mayor parte y ha resultado una herramienta útil. El método resulta interesante durante las fases que requieren máxima concentración, pero no así para uso generalizado.
- Microsoft Project: Ha permitido de forma rápida e intuitiva planificar las siguientes fases, aprender a manejar y perfeccionar el manejo de esta herramienta será muy útil para futuros proyectos profesionales.

Y como conclusión final creemos que es importante indicar que el especial hincapié en las fases de análisis y diseño merece la pena, pues permite que la aplicación tenga unos buenos cimientos. Si no se realiza esto, se tienen sistemas, que si bien en un momento dado pueden realizar su función, con el tiempo se vuelven muy difíciles de adaptar y mantener generando más costes que los ahorrados al no realizar bien dichas fases.

4.2 Trabajo futuro

Como mejoras y trabajo futuro existen varias opciones. En primer lugar sería útil el desarrollo de un sitio web que permitiese a usuarios externos acceder a la información en función de los planes que tuviesen contratados.

Otra posible mejora sería desarrollar el sistema de almacenamiento en un entorno distribuido que hiciese que su disponibilidad así como su accesibilidad fuese mayor, aumentando también su seguridad.

No quedan pues descartadas esas posibles mejoras una vez se lleve a cabo su implementación.

Bibliografía

- [1] P. Kruchten, «Architectural Blueprints – the “4+1” View Model of Software Architecture,» 11 1995. [En línea]. Available: <http://www.cs.ubc.ca/~gregor/teaching/papers/4+1view-architecture.pdf>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [2] Wikipedia, «Técnica Pomodoro,» 19 10 2010. [En línea]. Available: http://es.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9cnica_Pomodoro. [Último acceso: 01 06 2015].
- [3] Microsoft, «DreamSpark,» [En línea]. Available: <https://www.dreamspark.com/>. [Último acceso: 01 07 2015].
- [4] LaTUV, «LaTUV,» 19 12 1997. [En línea]. Available: <http://www.latuv.uva.es/>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [5] M. Arbelo, «Introducción a la Teledetección,» [En línea]. Available: <http://marbelo.webs.ull.es/rs1.pdf>. [Último acceso: 01 05 2015].
- [6] Dartcom, «Dartcom,» [En línea]. Available: <http://www.dartcom.co.uk/home>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [7] Direct Readout Laboratory, «IPOP 2.3 User's Guide,» 19 09 2014. [En línea]. Available: http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/IPOP_2.3_Users_Guide.pdf. [Último acceso: 01 06 2015].
- [8] Scanex, «Scanex,» [En línea]. Available: <http://scanex.ru/en/software/index.html>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [9] Meteologica, «Meteologica,» [En línea]. Available: <http://www.meteologica.com/meteologica/>. [Último acceso: 01 06 2016].
- [10] Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, «Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones,» [En línea]. Available:

<http://www.tsc.upc.edu/es>. [Último acceso: 01 06 2015].

- [11] NASA, «Data Processing Levels,» [En línea]. Available: <http://science.nasa.gov/earth-science/earth-science-data/data-processing-levels-for-eosdis-data-products/>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [12] NOAA, «POES Operational Status,» [En línea]. Available: <http://www.ospo.noaa.gov/Operations/POES/status.html>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [13] Wikipedia, «MetOp,» 12 09 2012. [En línea]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/MetOp>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [14] Direct Readout Laboratory, «Direct Readout Laboratory,» [En línea]. Available: <http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/>.
- [15] Fengyun, «Fengyun,» [En línea]. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/Fengyun>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [16] Direct Readout Laboratory, «RT-STPS 5.6 User's Guide,» 01 05 2014. [En línea]. Available: http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/RT-STPS_5.6_Users_Guide.pdf. [Último acceso: 01 06 2015].
- [17] Direct Readout Laboratory, «Simulcast 5.1 User's Guide,» 01 04 2012. [En línea]. Available: http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/Simulcast_5.1_Users_Guide.pdf. [Último acceso: 01 06 2015].
- [18] NASA, «CCSDS,» [En línea]. Available: <https://standards.nasa.gov/documents/ccsdsorg>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [19] Wikipedia, «DAO,» 14 02 2014. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Data_Access_Object. [Último acceso: 01 06 2015].
- [20] Wikipedia, «Microsoft Project,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Project.
- [21] C. Larman, UML y Patrones. Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos y al Proceso Unificado, Prentice Hall, 2002.
- [22] Direct Readout Laboratory, «IPOP 2.1 User's Guide,» 28 02 2013. [En línea]. Available: http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/IPOP_2.1_Users_Guide.pdf. [Último acceso: 01 06 2015].
- [23] Direct Readout Laboratory, «IPOP 2.2 User's Guide,» 4 02 2014. [En línea]. Available:

http://directreadout.sci.gsfc.nasa.gov/links/rsd_eosdb/PDF/IPOPP_2.2_Users_Guide.pdf. [Último acceso: 01 06 2015].

- [24] R. Moya, «Modelo “4+1” vistas de Kruchten,» 31 03 2012. [En línea]. Available: <http://jarroba.com/modelo-41-vistas-de-kruchten-para-dummies/>. [Último acceso: 01 06 2015].
- [25] Wikipedia, «4+1 architectural view model,» 26 11 2015. [En línea]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/4%2B1_architectural_view_model. [Último acceso: 01 06 2015].
- [26] E. Gamma, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, 1994.
- [27] I. Sommerville, Ingeniería del software, Pearson Educación, 2005.
- [28] B. Bruegge, Object-Oriented Software Engineering, Prentice Hall, 2000.
- [29] G. Booch, Object-Oriented Analysis and Design with Applications, Addison-Wesley, 2007.

Apéndice A: Documentación REM

Proyecto TFG

Documento de Requisitos del Sistema

Versión 1.0

Fecha 03/11/2014

Preparado para:

[LATUV](#)

Preparado por:

[Escuela de Ingeniería Informática](#)

Organización	Escuela de Ingeniería Informática
Dirección	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática Edificio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones Campus Miguel Delibes Paseo de Belén, número 15 47011 VALLADOLID
Teléfono	983 423000
Fax	
Comentarios	Ninguno

Participante	María Luisa González Díaz
Organización	Escuela de Ingeniería Informática
Rol	Tutora del TFG
Es desarrollador	No
Es cliente	No
Es usuario	No
Comentarios	Ninguno

Participante	Daniel Taratíel Álvarez
Organización	Escuela de Ingeniería Informática
Rol	Desarrollador
Es desarrollador	Sí
Es cliente	Sí
Es usuario	Sí
Comentarios	Ninguno

Organización	LATUV
Dirección	LATUV Universidad de Valladolid Edificio I+D Paseo de Belén, 11 47011 Valladolid, España
Teléfono	983 423952
Fax	
Comentarios	Ninguno

Participante	José Luis Casanova Roque
Organización	LATUV
Rol	cliente
Es desarrollador	No
Es cliente	Sí
Es usuario	No
Comentarios	Ninguno

Participante	Julia Sanz Justo
Organización	LATUV
Rol	cliente
Es desarrollador	No
Es cliente	Sí
Es usuario	Sí
Comentarios	Ninguno

ACT-0004	Sistema de Control
-----------------	---------------------------

Versión	1.0 (03/11/2014)
Autores	Daniel Taratíel Álvarez
Fuentes	Julia Sanz Justo
Descripción	Este actor representa <i>al sistema cuando está operando en procesos automáticos de gestión de imágenes de satélite.</i>
Comentarios	Ninguno

ACT-0001	Usuario
Versión	1.0 (03/11/2014)
Autores	Daniel Taratíel Álvarez
Fuentes	Julia Sanz Justo
Descripción	Este actor representa <i>a la totalidad de los usuarios</i>
Comentarios	Ninguno

ACT-0003	Operador
Versión	1.0 (03/11/2014)
Autores	Daniel Taratíel Álvarez
Fuentes	Julia Sanz Justo
Descripción	Este actor representa <i>al operador habitual del programa.</i>
Comentarios	Ninguno

ACT-0002	Administrador
Versión	1.0 (03/11/2014)
Autores	Daniel Taratíel Álvarez
Fuentes	Julia Sanz Justo

Descripción	Este actor representa <i>al administrador del sistema</i> .
Comentarios	Ninguno

UC-0002	Buscar productos nuevos	
Versión	1.0 (03/11/2014)	
Autores	Daniel Taratiel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el Sistema de Control busca en las diferentes carpetas, compara con los productos que ya tiene y añade a su colección los nuevos</i> .	
Precondición	El Sistema de Control tiene acceso a las diferentes carpetas, en diferentes equipos en las que se encuentran los productos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Sistema de Control (ACT-0004) <i>lista los directorios donde se encuentran los productos</i> .
	2	El sistema <i>devuelve una lista con los productos</i> .
	3	Se realiza el caso de uso Almacenar en Disco Duro (UC-0006)
Postcondición	el Sistema de Control tendrá una copia de los productos para poder garantizar su acceso.	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por minuto(s)	
Importancia	vital	
Urgencia	hay presión	

Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

UC-0003	Almacenar productos	
Versión	1.0 (03/11/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso abstracto durante la realización de los siguientes casos de uso:	
Precondición		
Secuencia normal	Paso	Acción
	-	-
Postcondición	los ficheros se encuentran almacenados en su soporte correspondiente.	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por hora(s)	
Importancia	quedaría bien	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	media	
Comentarios	Ninguno	

UC-0006	Almacenar en Disco Duro	
Versión	1.0 (05/11/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el Sistema de Control detecte nuevos productos, realizará una copia en su propio disco duro. o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0002] Buscar productos nuevos	
Precondición	se han generado nuevos productos disponibles.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Sistema de Control (ACT-0004) pide una lista de productos.
	2	El sistema envía una copia de los productos.
	3	El actor Sistema de Control (ACT-0004) realiza una copia en su disco duro y registra los productos en la base de datos.
Postcondición	el Sistema de Control tendrá una copia de los productos nuevos.	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por día(s)	
Importancia	importante	
Urgencia	hay presión	
Estado	en construcción	
Estabilidad	alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0004	Almacenar en DVD	
Versión	1.0 (03/11/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el Sistema de Control tiene establecido (1 vez al día), mirará los nuevos productos añadidos desde la última vez y generará las carpetas necesarias para grabar los productos en DVD, y mantendrá un registro de ello en la base de datos.</i>	
Precondición	Ninguna.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Sistema de Control (ACT-0004) pide al sistema los productos de lo que no hay copia en DVD.
	2	El sistema devuelve una lista de los productos que no tienen copia de DVD.
	3	El actor Sistema de Control (ACT-0004) genera las carpetas necesarias para su respaldo en DVD y genera una copia en ellas de los productos. Genera a su vez la carátula para cada uno de los DVDs y los registra en la base de datos.
	4	El sistema registra en la base de datos los cambios.
Postcondición	los productos se encuentran en una carpeta para ser grabados en DVD y su carátula se encuentra generada. El DVD se encuentra registrado en la base de datos del sistema.	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por día(s)	
Importancia	importante	
Urgencia	puede esperar	

Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

UC-0005	Almacenar en Cinta	
Versión	1.0 (03/11/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el Sistema de Control tiene establecido (1 vez al día), mirará los nuevos productos añadidos desde la última vez y generará las carpetas necesarias para grabar los productos en cinta, y mantendrá un registro de ello en la base de datos.</i>	
Precondición	Ninguna.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Sistema de Control (ACT-0004) pide al sistema los productos de lo que no hay copia en cinta.
	2	El sistema devuelve una lista de los productos que no tienen copia en cinta.
	3	El actor Sistema de Control (ACT-0004) genera las carpetas necesarias para su respaldo en cinta y genera una copia en ellas de los productos. Registra en la base de datos las cintas.
	4	El sistema registra en la base de datos los cambios.
Postcondición	los productos se encuentran en una carpeta para ser grabados en cinta. La cinta se encuentra registrada en la base de datos del sistema.	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-

Frecuencia esperada	1 veces por día(s)
Importancia	importante
Urgencia	puede esperar
Estado	en construcción
Estabilidad	media
Comentarios	Ninguno

UC-0007	Controlar pase	
Versión	1.0 (05/11/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el Sistema de Control revisa que se hayan obtenido los productos para los pases previstos y si no es así emitirá un aviso por correo electrónico.</i>	
Precondición	Un operador ha cargado una lista con los pases previstos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Sistema de Control (ACT-0004) pide un listado de los productos relativos a los pase realizado entre 1 y 2 horas.
	2	El sistema devuelve un listado de los productos esperados.
	3	El actor Sistema de Control (ACT-0004) comprueba que todos los productos se han realizado.
Postcondición	Se asegura la creación de los diferentes productos.	
Excepciones	Paso	Acción
	3	Si no se han generado todos los productos esperados., el actor Sistema de Control (ACT-0004) emitirá un aviso por correo electrónico y lo registrará en la base de datos., a continuación este caso de uso continúa

Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por hora(s)	
Importancia	importante	
Urgencia	hay presión	
Estado	en construcción	
Estabilidad	alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0001	Identificarse	
Versión	1.0 (03/11/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el programa arranca aparecerá una pantalla en la que pedirá un usuario y una contraseña.</i>	
Precondición	El usuario no se encuentra identificado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Usuario (ACT-0001) <i>arranca el programa.</i>
	2	El sistema <i>muestra una pantalla en la que pide usuario y contraseña.</i>
	3	El actor Usuario (ACT-0001) <i>introduce el usuario y la contraseña.</i>
	4	El sistema <i>comprueba el usuario y la contraseña y si es correcto le asigna los permisos adecuados.</i>
Postcondición	El usuario se encuentra identificado ante el sistema.	
Excepciones	Paso	Acción

	4	Si el usuario y/o la contraseña son incorrectos., el sistema indica el error y pide de nuevo usuario y contraseña., a continuación este caso de uso continúa
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por día(s)	
Importancia	importante	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	alta	
Comentarios	Ninguno	

UC-0008	Añadir pases previstos	
Versión	1.0 (05/11/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el operador selecciona la operación de añadir pases previstos.</i>	
Precondición	existe un fichero de texto con los pases previstos.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Operador (ACT-0003) selecciona la opción de añadir pases.
	2	El sistema muestra una pantalla en la que se elige la antena que recibirá los pases.
	3	El actor Operador (ACT-0003) selecciona la antena receptora de los pases.
	4	El sistema muestra un dialogo para seleccionar el fichero que

		contiene los pases previstos.
	5	El actor Operador (ACT-0003) selecciona un fichero.
	6	El sistema <i>lee el fichero y añade los pases previstos a la base de datos.</i>
Postcondición	el sistema tiene registrados los pases previstos.	
Excepciones	Paso	Acción
	6	Si el fichero elegido no tiene el formato correcto., el sistema avisa del error y vuelve al paso 4., a continuación este caso de uso continúa
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por semana(s)	
Importancia	quedaría bien	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	media	
Comentarios	Ninguno	

UC-0009	Supervisar pases	
Versión	1.0 (05/11/2014)	
Autores	Daniel Taratiel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el operador seleccione la opción de supervisar pases.</i>	
Precondición	el sistema tiene añadidos pases previstos previamente.	
Secuencia normal	Paso	Acción

	1	El actor Operador (ACT-0003) selecciona la opción de supervisar pases.
	2	El sistema muestra una lista ordenada por orden cronológico descendente con los diferentes pases y su estado.
	3	El actor Operador (ACT-0003) el operador selecciona un pase de la lista.
	4	El sistema muestra una lista con los productos de ese pase y su estado.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por día(s)	
Importancia	quedaría bien	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	media	
Comentarios	Ninguno	

UC-0010	Buscar productos
Versión	1.0 (10/11/2014)
Autores	Daniel Taratíel Álvarez
Fuentes	Julia Sanz Justo
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando el operador solicite la opción de buscar productos. o durante la realización de los siguientes casos de uso: [UC-0011] Obtener productos

Precondición	el operador se encuentra identificado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El sistema <i>muestra una pantalla con las distintas opciones para filtrar los productos. (Fecha Inicio, Fecha de Fin, Tipo de producto, Cadena, Antena, Satélite, ...)</i>
	2	El actor Operador (ACT-0003) <i>selecciona las diferentes opciones de búsqueda.</i>
	3	El sistema <i>devuelve un listado con los diferentes productos.</i>
Postcondición	se obtiene la lista de productos deseados.	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por semana(s)	
Importancia	quedaría bien	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	media	
Comentarios	Ninguno	

UC-0011	Obtener productos
Versión	1.0 (10/11/2014)
Autores	Daniel Taratiel Álvarez
Fuentes	Julia Sanz Justo
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el operador seleccione la opción de Obtener productos.</i>

Precondición	el operador se encuentra identificado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Operador (ACT-0003) <i>selecciona la operación de obtener productos.</i>
	2	Se realiza el caso de uso Buscar productos (UC-0010)
	3	El sistema <i>crea una carpeta para la búsqueda y enlaza cada uno de los productos encontrados. Y abre la carpeta.</i>
Postcondición	Se obtiene una carpeta con enlaces a los productos encontrados que cumplen las características.	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por semana(s)	
Importancia	quedaría bien	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	media	
Comentarios	Ninguno	

UC-0012	Grabar DVD
Versión	1.0 (12/11/2014)
Autores	Daniel Taratíel Álvarez
Fuentes	Julia Sanz Justo
Dependencias	Ninguno
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el operador seleccione la opción de grabar DVD.</i>

Precondición	el operador se encuentra identificado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Operador (ACT-0003) selecciona la opción de grabar DVD
	2	El sistema muestra un listado con los DVD pendientes de grabar.
	3	El actor Operador (ACT-0003) selecciona un DVD.
	4	El sistema abre la bandeja de la grabadora de DVD y pide al operador que introduzca un DVD virgen.
	5	El actor Operador (ACT-0003) introduce un DVD virgen y cierra la bandeja del DVD.
	6	El sistema graba los datos pertinentes en el DVD y le pide al operador que introduzca las etiquetas de las caratulas en la impresora.
	7	El actor Operador (ACT-0003) introduce las etiquetas en la impresora y se lo confirma al sistema.
	8	El sistema imprime las etiquetas y le pide al usuario la confirmación de que se ha realizado correctamente.
	9	El actor Operador (ACT-0003) indica que se ha realizado todo correctamente.
	10	El sistema actualiza el estado en la base de datos de los productos grabados en DVD.
Postcondición	el sistema considerará grabados los datos en DVD y marcará como tal los cambios en la base de datos.	
Excepciones	Paso	Acción
	9	Si el operador selecciona que el DVD y/o las etiquetas no se han realizado bien., el actor Operador (ACT-0003) el sistema vuelve al paso 4 o 7., a continuación este caso de uso continúa
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	2 veces por día(s)	
Importancia	importante	
Urgencia	hay presión	

Estado	en construcción
Estabilidad	alta
Comentarios	Ninguno

UC-0013	Grabar cinta	
Versión	1.0 (11/11/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el operador pulse la opción de grabar cinta</i> .	
Precondición	el operador se encuentra identificado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Operador (ACT-0003) <i>pulsa la opción de grabar cinta</i> .
	2	El sistema <i>muestra una lista de las cintas por grabar</i> .
	3	El actor Operador (ACT-0003) <i>selecciona una cinta de la lista</i> .
	4	El sistema <i>abre la carpeta que contiene los ficheros que hay que grabar en la cinta y espera que el operador utilice el programa para grabar la cinta y confirme que se ha hecho correctamente</i> .
	5	El actor Operador (ACT-0003) <i>confirma que se ha grabado la cinta correctamente</i> .
	6	El sistema <i>registra los cambios en la base de datos</i> .
Postcondición	el sistema considerará la cinta grabada y su información se actualizará en la base de datos.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	<i>Si la cinta no se graba correctamente., el sistema no registra los cambios en la base de datos., a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo

	-	-
Frecuencia esperada	2 veces por semana(s)	
Importancia	quedaría bien	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	media	
Comentarios	Ninguno	

UC-0014	Alta usuarios	
Versión	1.0 (01/12/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el administrador pulse la opción de alta de usuario.</i>	
Precondición	el administrador se encuentra identificado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Administrador (ACT-0002) <i>pulsa la opción de Alta de usuario.</i>
	2	El sistema <i>muestra una pantalla con los datos a rellenar del usuario.</i>
	3	El actor Administrador (ACT-0002) <i>rellena los campos requeridos.</i>
	4	El sistema <i>valida los datos y registra los cambios en la base de datos. Informando al usuario de que se ha realizado correctamente.</i>
Postcondición	un usuario nuevo ha sido creado.	
Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo

	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por año(s)	
Importancia	quedaría bien	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	media	
Comentarios	Ninguno	

UC-0015	Modificación usuarios	
Versión	1.0 (01/12/2014)	
Autores	Daniel Taratiel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el administrador pulse la opción de Modificación usuarios.</i>	
Precondición	el administrador se encuentra identificado ante el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Administrador (ACT-0002) <i>pulsa la opción de Modificación de usuarios.</i>
	2	El sistema <i>muestra una lista de los usuarios del sistema.</i>
	3	El actor Administrador (ACT-0002) <i>selecciona un usuario.</i>
	4	El sistema <i>muestra los datos que actualmente tiene el usuario elegido.</i>
	5	El actor Administrador (ACT-0002) <i>modifica los datos.</i>
	6	El sistema <i>verifica y guarda los cambios, mostrando un mensaje que la operación se ha realizado correctamente.</i>
Postcondición	Los datos de un usuario han sido actualizados.	

Excepciones	Paso	Acción
	-	-
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por año(s)	
Importancia	quedaría bien	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	media	
Comentarios	Ninguno	

UC-0016	Baja usuarios	
Versión	1.0 (01/12/2014)	
Autores	Daniel Taratíel Álvarez	
Fuentes	Julia Sanz Justo	
Dependencias	Ninguno	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso cuando <i>el administrador pulse la opción de dar de baja usuarios</i> .	
Precondición	el administrador se encuentra identificado en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor Administrador (ACT-0002) selecciona la opción de dar de baja usuarios.
	2	El sistema muestra una lista de los usuarios actuales del sistema.
	3	El actor Administrador (ACT-0002) selecciona un usuario.
	4	El sistema pide confirmación para borrar el usuario.
	5	El actor Administrador (ACT-0002) confirma el borrado.

	6	El sistema <i>borra al usuario de la base de datos y muestra un mensaje indicándolo.</i>
Postcondición	se ha borrado un usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	5	<i>Si el administrador no confirma el borrado., el sistema no realiza ningún cambio., a continuación este caso de uso queda sin efecto</i>
Rendimiento	Paso	Tiempo máximo
	-	-
Frecuencia esperada	1 veces por año(s)	
Importancia	quedaría bien	
Urgencia	puede esperar	
Estado	en construcción	
Estabilidad	media	
Comentarios	Ninguno	

Apéndice B: Contenido del DVD

- memoria.pdf: fichero que contiene la memoria en formato pdf.
- astah: carpeta que contiene los ficheros generados con el programa Astah.
- img: carpeta que contiene las imágenes utilizadas para la memoria.
- project: carpeta que contiene los ficheros generados con Microsoft Project.
- REM: carpeta que contiene los ficheros generados con REM.
- word: carpeta que contiene el fichero de la memoria en formato Word.

