

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 4



**Título: “Definición del Sistema de Información y Control de los Grupos Electrónicos de Emergencia”**

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

**Autores:** Maylé Díaz Castro.

Johanny Rivera López.

**Tutor:** Ing. Adrián Capdevila Cruz.

Julio de 2007

Año 49 de la Revolución



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al <nombre área> de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

---

Maylé Díaz Castro  
Autora

---

Johanny Rivera López  
Autor

---

Ing. Adrián Capdevila Cruz.  
Tutor

## AGRADECIMIENTOS

*A mis padres, por abrirme las puertas al mundo, por la formación que me han dado, por fomentar en mí el deseo de saber, por permitirme llegar hasta aquí, ayudarme y apoyarme en todo momento.*

*Recuerden que son mi razón de ser.*

*Los quiero con la vida!!!!*

*A mi hermano (Maikel), por ser mi ejemplo a seguir.*

*A mi novio y compañero de tesis por tener paciencia conmigo durante estos difíciles meses, por ayudarme a hacer realidad mis más grandes sueños, por significar tanto en mi vida,...*

*Te quiero mucho!!!!*

*A mi tutor (Adrián) y a Julio César por compartir conmigo sus conocimientos y ayudarme en todo momento durante la confección de esta tesis.*

*A todos los compañeros de la Dirección de Generación de Emergencia por brindarme la ayuda necesaria en este trabajo de diploma.*

*A todas mis amistades y compañeros de aula durante estos años por ayudarme a aclarar mis dudas y por compartir conmigo tantos momentos de tensiones y alegrías.*

*A mis amigas: Janet, Elizabeth, Annia, Yaima, Anelis, Yare, Olivia, Yule, Made y Yuri por aguantar mi carácter, ayudarme y apoyarme en los momentos tristes y difíciles que tuve durante estos cinco años.*

*A todos muchas gracias!!!!*

***Maylé Díaz Castro.***

*Esta tesis, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte de los autores y su tutor, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citaré y muchas de las cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos de angustia y desesperación.*

*A mis padres y mi hermanita por brindarme su amor, comprensión, apoyo, y confianza en mi realización como profesional.  
Soy afortunado por contar siempre con su amor.*

*Los quiero mucho!!!!*

*A mi tutor (Adrián) y a Julio por su valiosa amistad, sus conocimientos y el apoyo incondicional que me brindaron durante la realización de este trabajo y en general durante los años de la carrera.*

*A mi novia por estar en mi vida, compartir momentos tan importantes y brindarme su amor.*

*Te quiero mucho!!!!*

*A mis amistades y compañeros por aclarar mis dudas, por estar ahí en todo momento y por poder contar con ellos siempre. En especial a Yeny, Reinier, Olivia, Michel, Livan, Juan Miguel y a toda la gente de UCIM@tica por ser parte importante de mi vida profesional y personal.*

*A todos Muchas Gracias!!!!*

***Johanny Rivera López.***

## RESUMEN

La Dirección de Generación de Emergencia de la Unión Nacional Eléctrica (UNE) tiene entre sus objetivos llevar el control de la información relacionada con los Grupos Electrógenos de Emergencia. Debido al creciente volumen de información y lo dispersa que esta se encuentra, se hace cada vez más necesaria la utilización de herramientas informáticas para su debido control y almacenamiento. Para lograr esto se requiere del desarrollo e implementación de un sistema de información.

El siguiente trabajo de diploma brinda una propuesta de desarrollo de un sistema de información para informatizar los principales procesos asociados al control de esta información, logrando con un fácil accionar su confiabilidad, veracidad y disponibilidad en todo momento y de esta manera ayudar en la toma de decisiones y elevar la productividad y la satisfacción laboral.

Para llevar a cabo este proyecto se siguieron los pasos que propone la metodología para desarrollo de sistemas de información MÉTRICA v.3 con la utilización de la herramienta de apoyo propia de esta metodología (Gestor Metodológico: GESMET). Se usó como lenguaje de modelación UML y como herramienta para el modelado Rational Rose.

## PALABRAS CLAVE

grupo, electrógeno, emergencia, información, control, disponibilidad, operación, auditoría, prueba, parte, reporte

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1: SISTEMA DE INFORMACIÓN Y CONTROL DE LOS GRUPOS ELETRÓGENOS DE EMERGENCIA, ESTADO ACTUAL .....	3
Introducción .....	3
1.1. Dirección de Grupos Electrógenos de Emergencia .....	3
1.2. Sistemas de Información.....	5
1.3. Tecnologías para desarrollo de software.....	5
1.3.1. .NET .....	6
1.3.2. NET Framework.....	6
1.3.3. Visual Studio .NET .....	8
1.3.4. Crystal Reports .....	8
1.4. Metodologías para desarrollo de software .....	10
1.4.1. Rational Unified Process .....	10
1.4.2. Extreme Programming.....	11
1.4.3. Microsoft Solution Framework.....	11
1.4.4. Metodologías para Sistemas de información .....	12
CONCLUSIONES.....	15
CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE SOLUCIÓN. ....	16
Introducción.....	16
2.1. Adaptación de la metodología MÉTRICA v.3, Plan de Sistemas de Información (PSI), Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).....	16
2.1.1. Plan de Sistemas de Información (PSI): .....	16
2.1.2. Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS): .....	18
2.2. Proceso de Plan del Sistema de Información (PSI). ....	19
2.2.1. Descripción general del PSI. ....	19
2.2.2. Descripción general de procesos de la organización afectados. ....	20
2.2.3. Catálogo de Objetivos del PSI.....	21
2.2.4. Catálogo de usuarios.....	21

2.2.5.	Plan de trabajo PSI.....	22
2.2.6.	Catálogo de requisitos.....	22
2.2.7.	Modelo de procesos de la organización.....	23
2.2.8.	Necesidades de información.....	26
2.2.9.	Modelo de información.....	26
2.2.10.	Modelo de sistemas de información.....	26
2.2.11.	Definición de la arquitectura tecnológica.....	27
2.2.12.	Plan de proyectos.....	28
2.2.13.	Plan de mantenimiento del PSI.....	29
2.3.	Proceso de Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).....	29
2.3.1.	Descripción General del Sistema.....	29
2.3.2.	Catálogo de objetivos EVS.....	29
2.3.3.	Plan de trabajo del EVS.....	30
2.3.4.	Catálogo de Normas.....	30
2.3.5.	Identificación de Requisitos.....	30
2.3.6.	Alternativas de Solución a Estudiar.....	30
2.3.7.	Valoración de Alternativas.....	32
2.3.8.	Plan de Trabajo de Cada Alternativa.....	33
2.3.9.	Solución Propuesta.....	33
	Conclusiones.....	34
<b>CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....</b>		<b>35</b>
	Introducción.....	35
3.1.	Adaptación del proceso ASI.....	35
3.2.	Proceso de Análisis del Sistema de Información (ASI).....	37
3.2.1.	Glosario.....	37
3.2.2.	Modelo de Negocio.....	37
3.2.3.	Descripción General del Entorno Tecnológico del Sistema.....	39
3.2.4.	Plan de Trabajo.....	40
3.2.5.	Catálogo de Requisitos.....	40



3.2.6.	Modelo de Casos de Uso .....	43
3.2.7.	Especificación de Casos de Uso .....	44
3.2.8.	Descripción de subsistemas de análisis.....	44
3.2.9.	Descripción de interfaces entre subsistemas.....	46
3.2.10.	Modelo de Clases de Análisis.....	47
3.2.11.	Análisis de la Realización de los Casos de Uso.....	48
3.2.12.	Especificación de Interfaz de Usuario .....	48
3.2.13.	Especificación de Requisitos Software (ERS).....	48
3.2.14.	Plan de pruebas. ....	49
	Conclusiones.....	50
CAPÍTULO 4: INTERFACES.....		51
	Introducción.....	51
4.1.	Adaptación de las interfaces de la metodología MÉTRICA v.3 para el sistema en cuestión.....	51
4.1.1.	Adaptación de la interfaz: Gestión de proyecto. ....	51
4.1.2.	Adaptación de la interfaz: Gestión de configuración (GC).....	54
4.1.3.	Adaptación de la interfaz: Aseguramiento de la calidad.....	55
4.1.4.	Adaptación de la interfaz: Seguridad. ....	58
4.2.	Interfaz de Gestión de proyectos.....	62
4.2.1.	Planificación general del proyecto.....	62
4.3.	Interfaz de Gestión de configuración.....	64
4.3.1.	Requisitos de gestión de configuración.....	64
4.3.2.	Plan de gestión de la configuración para el sistema de información.....	65
4.3.3.	Registro de los productos creados o modificados y del producto global del proceso de ASI.....	70
4.4.	Interfaz de Aseguramiento de calidad.....	70
4.4.1.	Sistemas de información objeto de aseguramiento de calidad. ....	70
4.4.2.	Plan de aseguramiento de calidad. ....	71
4.4.3.	Dossier de aseguramiento de calidad. ....	75
4.5.	Interfaz de Seguridad.....	77
4.5.1.	Seguridad requerida en el proceso de PSI. ....	77

4.5.2.	Plan de seguridad del sistema de información. ....	77
4.5.3.	Seguridad para el plan de acción. ....	81
4.5.4.	Catalogación de los productos generados en el proceso PSI. ....	81
4.5.5.	Seguridad de la solución propuesta. ....	82
4.5.6.	Catalogación de los productos generados en el proceso de EVS. ....	82
4.5.7.	Funciones y mecanismos de seguridad. ....	82
4.5.8.	Catálogo de productos generados en el proceso de ASI. ....	83
	Conclusiones.....	83
	CONCLUSIONES.....	84
	RECOMENDACIONES.....	85
	BIBLIOGRAFÍA.....	86
	ANEXOS.....	88
Anexo 1:	Fases e Iteraciones de la Metodología RUP.....	88
Anexo 2:	Metodología Extreme Programming.....	88
Anexo 3:	Metodología MSF.....	89
Anexo 4:	Cronología de las principales metodologías para desarrollo de sistemas de información. ...	89
Anexo 5:	Estructura de MÉTRICA v.3. ....	90
Anexo 6:	Plan de trabajo del PSI con el plan de entrega de los productos de salida. ....	90
Anexo 7:	Flujos de trabajo de los procesos afectados por el PSI.....	92
Anexo 8:	Modelo de información. ....	98
Anexo 9:	Planificación Detallada del Proyecto. ....	99
Anexo 10:	Plan de trabajo del EVS con el plan de entrega de los productos de salida. ....	99
Anexo 11:	Modelo de descomposición en subsistemas. ....	101
Anexo 12:	Modelo del Negocio.....	102
Anexo 13:	Plan de Trabajo del ASI con el plan de entrega de los productos de salida. ....	117
Anexo 14:	Requisitos del Sistema.....	119
Anexo 15:	Especificaciones de los Casos de Uso del Sistema.....	141
Anexo 16:	Modelo de clases del análisis. ....	157
Anexo 17:	Diagramas de Colaboración de los Casos de Uso del Sistema. ....	165

Anexo 18:	Prototipo de interfaces de usuario. ....	177
Anexo 19:	Distribución de las actividades de gestión de proyecto. ....	184
Anexo 20:	Distribución de las actividades de gestión de configuración.....	185
Anexo 21:	Distribución de las actividades de gestión de calidad.....	186
Anexo 22:	Distribución de las actividades de seguridad. ....	187
Anexo 23:	Registro de productos creados y modificados.....	189
Anexo 24:	Catalogación de los productos generados. ....	190

## INTRODUCCIÓN

Como parte de la Revolución Energética en Cuba se llega a la decisión por parte de la dirección del país de optar por los grupos electrógenos de emergencia (GEE) con el objetivo de mitigar los problemas energéticos existentes en todo el territorio nacional, los mismos se fueron implantando paulatinamente hasta llegar a un gran número distribuidos por todo el territorio. Con el objetivo de controlar los mismos surge la Dirección de Generación de Emergencia (DGE) encargada de manejar toda la información referente a ellos. Esta varía constantemente por lo que mantener su correcto control requiere de una actualización diaria de un gran volumen de información que se encuentra disperso por todo el territorio nacional. Gran parte de ésta existe pero al no encontrarse centralizada dificulta en gran medida su análisis para la toma de cualquier tipo de decisiones. Además no existe mecanismo alguno para el chequeo del funcionamiento y la disponibilidad de cada GEE a lo largo del país. Este control no se encuentra informatizado por lo que resulta complicada la realización de este trabajo. Todo el proceso de recopilación, tratamiento y presentación de la información se hace de forma manual. Esto hace que para obtener algún dato adicional se requiera un trabajo muy engorroso, por lo que la productividad se hace baja y es imposible tener una información confiable, con un bajo nivel de error y en el tiempo deseado.

Lo expuesto anteriormente trae consigo la necesidad de informatizar todo este control por lo que constituye el objetivo de este trabajo de diploma crear los artefactos necesarios para realizar el análisis del Sistema de Información para la gestión y control de los GEE.

Para dar cumplimiento a este objetivo se trazan las siguientes tareas:

- Conocer a fondo los problemas y las deficiencias existentes en la DGE.
- Estudiar las tendencias de las tecnologías y metodologías más usadas y actuales para el desarrollo de los sistemas de información.
- Proponer el sistema a desarrollar.
- Realizar el análisis del sistema.

Con el desarrollo de este trabajo se espera obtener una definición detallada de todos los artefactos que hagan posible el desarrollo de un sistema para lograr que la información necesaria sea confiable,

veraz y se pueda obtener en el tiempo requerido. Brindando con esto ayuda en la toma de decisiones y elevando así la satisfacción laboral.

Este trabajo de diploma tiene una gran relevancia para el país debido a la necesidad de gestionar y controlar de manera eficiente los GEE, garantizando el correcto funcionamiento de los recursos en esta tarea que se hace imprescindible en momentos de contingencia como puede ser un déficit en la capacidad de generación en el país así como afectaciones debido fenómenos naturales, averías o agresiones militares, pues teniendo toda esta información informatizada se pueden tomar decisiones de manera inmediata evitando grandes afectaciones energéticas.

Este trabajo se ha dividido en 4 capítulos y varios anexos donde se recoge todo el contenido de la investigación.

El capítulo 1 “Sistema de Información y Control de los Grupos Electrónicos de Emergencia, estado actual” proporciona un panorama de la Dirección de Generación de Emergencia y aborda las tecnologías y metodologías utilizadas en la actualidad para el desarrollo de soluciones similares.

El capítulo 2 “Propuesta de solución” detalla la planificación y el estudio de viabilidad del sistema para concluir con la presentación de una propuesta de solución.

El capítulo 3 “Análisis del sistema de información” recoge el modelado del negocio, la captura de los requisitos y el proceso de definición del análisis del sistema.

El capítulo 4 “Interfaces” describe Las interfaces de gestión de proyecto, gestión de configuración, seguridad y calidad a tener en cuenta durante el desarrollo de este sistema.

El trabajo incluye además las conclusiones, recomendaciones, referencias a la bibliografía utilizada en su elaboración y los anexos que permiten ampliar lo referido a lo largo del documento.

## **CAPÍTULO 1: SISTEMA DE INFORMACIÓN Y CONTROL DE LOS GRUPOS ELETRÓGENOS DE EMERGENCIA, ESTADO ACTUAL.**

### **Introducción**

Este capítulo proporcionará un panorama de la Dirección de Generación de Emergencia determinando sus necesidades. Se realizará un estudio de la tecnología ha utilizar exponiendo las principales características y se analizarán las metodologías utilizadas en la actualidad para el desarrollo este tipo de sistemas con el objetivo de dar respuesta a los problemas existentes en dicha Dirección.

### **1.1. Dirección de Grupos Electrógenos de Emergencia**

En el marco de la Revolución Energética en Cuba se toma la decisión por parte de la dirección del país de optar por los Grupos Electrógenos de Emergencia (GEE) para mitigar los problemas energéticos existentes, desarrollándose por tanto un programa para llevar a cabo todo el proceso de selección de los objetivos a proteger, de selección de los proveedores y compra de los GEE, de montaje y mantenimiento, y de control y explotación.

Por el gran número de GEE distribuidos por todo el territorio nacional se hizo necesario crear una estructura organizativa capaz de llevar un adecuado control de estos, surgiendo de esta forma en el mes de junio del año 2006 la Dirección de Generación de Emergencia (DGE) de la UNE con la misión de:

- Supervisar el montaje y mantenimiento de los GEE.
- Inspeccionar las pruebas de puesta en marcha y la capacitación de los operadores.
- Controlar la operación y el estado de los GEE.

Para dar cumplimiento a la misión encomendada la DGE se trazó los siguientes objetivos:

1. Establecer las políticas, objetivos y regulaciones generales del proceso de generación de emergencia de energía eléctrica.
2. Establecer los requisitos generales para la puesta en servicio de los nuevos GEE y controlar su cumplimiento.

3. Ejercer la supervisión técnica sobre las actividades de operación y mantenimiento de los GEE instalados en el país verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos para estas actividades.
4. Elaborar los requisitos generales para el proceso de adquisición de suministros, incluyendo el combustible tecnológico, y servicios necesarios para la generación eléctrica de emergencia en GEE mayores de 120 kVA y el mantenimiento, supervisando el cumplimiento de los requisitos de aseguramiento de la calidad establecidos.
5. Elaborar y/o revisar, según corresponda, las normas, procedimientos y otros documentos, relacionados con las actividades de producción de energía eléctrica y mantenimiento de las instalaciones de generación de emergencia de grupos electrógenos, incluyendo su actualización sistemática.
6. Establecer y mantener el Sistema Informativo y de gestión, incluyendo los reportes, registros e indicadores del estado técnico y disponibilidad de todos los GEE.
7. Participar en la concepción y preparación de los programas de desarrollo relacionados con la generación de emergencia.
8. Custodiar los GEE que fueron sustituidos como parte del programa de GEE que fueron destinados a la reserva. Garantizando que se ejecuten las acciones de reparación y mantenimiento de conservación según corresponda.

Debido al crecimiento constante del volumen de información a gestionar y del nivel de detalle demandado, se hace necesario pensar en la posibilidad de desarrollar un sistema informático que se encargase de realizar de manera más eficiente la gestión de la información. Un aspecto muy importante a tener en cuenta es que la DGE es una organización que se está iniciando y por tanto es muy propensa a cambios, por lo que se hace necesaria una solución flexible, capaz de adaptarse a los posibles cambios que sufra esta organización.

La UNE utiliza varios sistemas informáticos para la gestión de la información de diferentes departamentos; estos sistemas han sido desarrollados en su mayoría por INEL, empresa de servicios informáticos de la UNE que cuenta con un grupo de informáticos con un alto nivel de experiencia en el desarrollo sobre la plataforma .NET, consta de una infraestructura tecnológica basada en esta plataforma y con servidores provistos de herramientas para soportar estas aplicaciones.

## 1.2. Sistemas de Información

Los sistemas de información surgen con el objetivo de proporcionar la información necesaria a la organización o empresa, donde y cuando la necesiten, y de esta forma apoyar la toma de decisiones, el control en la organización, la coordinación, análisis de problemas y la visualización de aspectos complejos.

“Sistema de Información: es el conjunto de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a una empresa, recopila, elabora y distribuye (parte de) la información necesaria para la información de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando al menos en parte, la toma de decisiones necesarias para desempeñar las funciones y procesos de negocios de la empresa de acuerdo a su estrategia.” (1)

Existen tres tipos fundamentales de sistemas de información: los transaccionales, los de apoyo en la toma de decisiones y los estratégicos. Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc. Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, sistemas para la Toma de Decisión de Grupo, Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones y Sistema de Información para Ejecutivos. El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información.

## 1.3. Tecnologías para desarrollo de software

Para desarrollar un software es muy importante hacer un riguroso estudio de las tecnologías existentes y de las ventajas que cada una de estas brindan para el desarrollo en cuestión. En ocasiones el uso de una tecnología u otra es a su vez un requisito del usuario, en este caso es necesario realizar un análisis de las características que se puedan aprovechar de esta para brindar una solución lo más eficiente posible a los usuarios finales.



### 1.3.1. .NET

Microsoft .NET es al mismo tiempo un concepto que define un modo de escribir software y un conjunto de herramientas para el desarrollo del software que pone en práctica dicho concepto. Con el objetivo de ilustrar el mismo, se analizarán los problemas empresariales comunes de conectividad e interoperabilidad existentes.

A pesar de que la mayoría de las empresas cooperan con otras empresas, sus sistemas de información funcionan de manera independiente, y la comunicación entre estas se basa generalmente en la emisión de una copia de la información o a un simple intercambio de archivos de textos, siendo considerada esta como una barrera para las mejoras de la productividad, sin embargo, las empresas obtendrían un rendimiento mayor si ampliaran sus conexiones.

El problema de la interoperabilidad se relaciona con este tema. Las empresas, tras decidir establecer conexiones entre ellas, deben hacer frente a la complicada labor de ingeniería que supone el diseño y la implementación cuando los sistemas colaboradores se encuentran en diferentes estados de desarrollo o en cambio constante. Asimismo, se debe considerar la complejidad que implica la seguridad de la información cuando se pase a través de servidores de seguridad corporativos y se intercambie con socios que son al mismo tiempo parte de la competencia.

El concepto .NET surge para habilitar de forma más adecuada esta capacidad, para simplificar la escritura de sistemas que se puedan conectar e interoperar entre ellos de forma segura en todo momento y desde cualquier lugar y dispositivo. Los XML Web Services constituyen la tecnología principal que permite habilitar dicha capacidad. Esta tecnología es al mismo tiempo una metodología y una capa de transporte para el paso de información entre componentes de equipos, redes y sistemas operativos diferentes.

### 1.3.2. NET Framework

.NET Framework se encuentra en el corazón de .NET y está basado en Common Language Runtime (CLR) y las bibliotecas de clases. Estos dos componentes proporcionan el motor de ejecución y las API de programación necesarias para la creación de aplicaciones .NET.

Entre las características fundamentales de este Framework se encuentran las siguientes:

- Código administrado: El CLR realiza un control automático del código para que este sea seguro, es decir, controla los recursos del sistema para que la aplicación se ejecute correctamente.
- Interoperabilidad multilenguaje: El código puede ser escrito en cualquier lenguaje compatible con .Net ya que siempre se compila en código intermedio de Microsoft (MSIL).
- Compilación just-in-time: El compilador JIT incluido en el Framework compila el MSIL generando el código máquina propio de la plataforma. Se aumenta así el rendimiento de la aplicación al ser específico para cada plataforma.
- Garbage collector: El CLR proporciona un sistema automático de administración de memoria denominado recolector de basura (garbage collector). El CLR detecta cuándo el programa deja de utilizar la memoria y la libera automáticamente. De esta forma el programador no tiene por qué liberar la memoria de forma explícita aunque también sea posible hacerlo manualmente (mediante el método dispose()) se libera el objeto para que el recolector de basura lo elimine de memoria).
- Seguridad de acceso al código: Se puede especificar que una pieza de código tenga permisos de lectura de archivos pero no de escritura. Es posible aplicar distintos niveles de seguridad al código.
- Despliegue: Por medio de los ensamblados resulta mucho más fácil el desarrollo de aplicaciones distribuidas y el mantenimiento de las mismas. El Framework realiza esta tarea de forma automática mejorando el rendimiento y asegurando el funcionamiento correcto de todas las aplicaciones. (2)

.NET Framework es un conjunto de clases utilizadas para generar aplicaciones que se ejecutan en CLR. Estas bibliotecas de clases ofrecen una amplia compatibilidad con una variada gama de tareas, entre las que se incluyen el acceso a datos, seguridad, entrada y salida de archivos, manipulación XML, mensajería, reflexión de clase, XML Web Services, ASP.NET y servicios Microsoft Windows.

La característica principal de .NET es su compatibilidad con varios lenguajes. Microsoft ha distribuido hasta el momento cuatro lenguajes comerciales para .NET Framework: Visual C# .NET, Visual Basic .NET, las extensiones administradas para C++ y Visual J# .NET. Asimismo, se están desarrollando un gran número de lenguajes compatibles con .NET, tales como Perl, Python y COBOL.

.NET Framework se crea sobre la plataforma Windows. Asimismo, se encuentra disponible una versión de CLR y la biblioteca de clases de .NET Framework para la versión libre y popular de UNIX (FreeBSD).

Las clases permiten obtener acceso al ámbito completo de lo que se encuentra disponible en esta plataforma. NET proporciona un marco de trabajo de programación.

(...)“lo verdaderamente importante es que trabajar con .NET significa poder disfrutar de todas las herramientas compatibles con estándares que ofrece Microsoft y que, probablemente, necesitan el 90% de los desarrolladores” (3)(en inglés)

### **1.3.3. Visual Studio .NET**

Para habilitar el desarrollo de .NET, Microsoft volvió a escribir sus herramientas de desarrollo y las empaquetó en un producto nuevo conocido como Visual Studio .NET, el cual permite desarrollar aplicaciones en uno o varios lenguajes. Se utiliza el mismo entorno de desarrollo integrado (IDE, siglas en inglés) para el diseño, desarrollo, depuración e implementación de componentes .NET.

Permite la creación de aplicaciones de consola, aplicaciones para Windows, archivos DLL, aplicaciones Web, XML Web Services y aplicaciones para dispositivos de bolsillo. Ofrece algunas características exclusivas de alta productividad, tales como: IntelliSense; diseñadores visuales de Web Forms y Windows Forms, esquemas XML y datos; un depurador de varios lenguajes que alterna sin problemas entre códigos escritos en lenguajes diferentes; una estrecha integración con .NET Framework; ayuda dinámica, que proporciona una ayuda contextual continua mientras se escribe; lista de tareas, que muestra los errores del compilador y las tareas pendientes; características de diseño de arquitecturas como la integración con Visio y un explorador de servidores para obtener acceso visual a bases de datos, servicios de Windows, contadores de rendimiento y componentes de aplicaciones del lado del servidor.

### **1.3.4. Crystal Reports**

Visual Studio .NET incluye Crystal Reports como un mecanismo "oficial" de creación de reportes, pues es un producto de alta tecnología para la creación e integración de reportes con datos provenientes de múltiples fuentes de datos y cuenta además con una infinidad de opciones.

Crystal Reports es un líder en el diseño de reportes que cumplan los desafíos que día a día enfrentan los analistas de negocio y los desarrolladores ya que se puede transformar rápidamente cualquier fuente de datos en contenido interactivo, integrar estrechamente capacidades de diseño, modificación y visualización en aplicaciones .NET, Java o COM. Los Report Parts (fracciones de reporte) o el soporte

para Smart Tags en Office XP, permiten a los usuarios finales acceso, navegación e interacción con los reportes vía portales web, documentos de Microsoft Office® o dispositivos móviles.

Provee más opciones de conectividad a datos que cualquier otra herramienta. Incluye más de 30 drivers para acceso a bases de datos relacionales, fuentes de datos XML y cubos OLAP (Incluyendo sistemas ERP, CRM, Oracle, IBM DB2 y Microsoft SQL Server). También puede acceder a datos personalizados a través de JavaBeans y objetos COM (ADO record sets) para una conectividad más flexible.

El Repositorio Crystal permite almacenar elementos clave de los reportes, tales como objetos de texto, imágenes, sentencias SQL y funciones personalizadas. Gracias a este repositorio central se puede reutilizar estos objetos en múltiples reportes. El almacén centralizado de objetos permite minimizar los esfuerzos de mantenimiento de los reportes y al mismo tiempo ser más productivo en el diseño de reportes nuevos.

De la misma manera, se pueden crear plantillas corporativas para ser aplicadas a todos los reportes de una misma organización y así evitar dar formato una y otra vez a cada uno de los nuevos reportes que se creen.

Crystal Reports 10 es un componente integrado del entorno de desarrollo de Visual Studio .NET. Esta integración proporciona a los usuarios las siguientes ventajas relacionadas con la elaboración de informes.

### **Ventajas en la elaboración de informes**

Visualización de Crystal Reports en la Web: en una aplicación Web que contenga un informe o un servicio Web de informes, todos los procesos se realizan en el servidor. Los usuarios sólo necesitan un explorador web. La funcionalidad en los informes es la misma en la Web que en una aplicación de Windows.

Acceso a informes perfectamente integrados: los usuarios no necesitan saber que están accediendo a un informe cuando hacen clic en un gráfico de una aplicación Web o de Windows. El control del visor de informes puede ser uno de los muchos controles de la aplicación.

Fácil integración con los informes: gracias a que Crystal Reports puede interactuar con otros controles, los usuarios pueden filtrar la información de los informes si hacen clic en un botón o seleccionan una opción de un cuadro combinado.

Exportación de informes: los usuarios pueden exportar informes a formatos Microsoft Word y Excel, así como a formatos PDF, HTML y Crystal Reports 10.

## **1.4. Metodologías para desarrollo de software**

Existen diversas metodologías con sus procedimientos, técnicas, herramientas, y soporte documental para obtener buenos resultados en un desarrollo de software, entre ellas se encuentra RUP, XP, MSF y MÉTRICA. Todas ellas con sus características específicas dependiendo del tipo de sistema que se desee desarrollar. Para lograr un buen desarrollo de software es necesaria la utilización correcta de la metodología adecuada, esto permite la obtención de soluciones de software flexibles y robustas disminuyendo así los costes por concepto de mantenimiento.

### **1.4.1. Rational Unified Process**

La metodología Rational Unified Process (RUP) divide en cuatro fases el desarrollo del software: Inicio, Elaboración, Construcción, Transición. Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, la cual consiste en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala (ver Anexo 1:). Los objetivos de cada iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones anteriores.

El ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevado bajo dos disciplinas:

1. Disciplina de Desarrollo: que contiene la Ingeniería de Negocios, Requerimientos, Análisis y Diseño, Implementación, Pruebas y Despliegue.
2. Disciplina de Soporte: que contiene la Configuración y Administración del cambio, Administración del proyecto y Ambiente.

Los elementos del RUP son:

- Actividades: son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
- Trabajadores: son las personas o entes involucrados en cada proceso.
- Artefactos: puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

#### **1.4.2. Extreme Programming**

El Extreme Programming (XP) es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad es utilizada para proyectos de corto plazo y corto equipo (ver Anexo 2:). La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

La metodología se basa en:

- Pruebas Unitarias: que son las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que se puedan hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como adelantarse a obtener los posibles errores.
- Refabricación: es la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- Programación en pares: la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es una particularidad de esta metodología.

#### **1.4.3. Microsoft Solution Framework**

Microsoft Solution Framework (MSF) es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas (ver Anexo 3:).

Esta metodología tiene las siguientes características:

- Adaptable: puede ser usado en cualquier parte, por lo cual su uso no es limitado a un lugar específico.
- Escalable: pues puede organizar equipos tan pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas o más.

- Flexible: ya que es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.
- Tecnología Agnóstica: porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.

MSF se compone de varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto: Modelo de Arquitectura del Proyecto, Modelo de Equipo, Modelo de Proceso, Modelo de Gestión del Riesgo, Modelo de Diseño de Proceso y finalmente el modelo de Aplicación.

#### **1.4.4. Metodologías para Sistemas de información**

Entre las más utilizadas se encuentran MERISE, SSADM y MÉTRICA (ver Anexo 4:).

##### **MERISE**

MERISE es una metodología de Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Aporta un ciclo de vida más largo a los existentes hasta entonces que se materializa en un conjunto definido de etapas. Introducen dos ciclos complementarios: ciclo de abstracción y ciclo de decisión. El ciclo de abstracción se basa en la percepción de tres niveles de abstracción: conceptual, organizativo y físico. Además se definen dos niveles para cada nivel: un modelo de datos y otro de tratamientos.

Las fases de la metodología MERISE son: Estudio preliminar, Estudio detallado, Implementación y Realización y puesta en marcha.

##### **SSADM**

La metodología SSADM (Structures Systems Analysis and Design Method) proporciona un conjunto de procedimientos para llevar a cabo el análisis y diseño en los sistemas de información, pero no cubre aspectos como la planificación estratégica, ni entra en la construcción del código.

Su versión más actual (SSADM v.4) presenta sólo cuatro aspectos claves:

- Énfasis en los usuarios: sus requisitos y participación.
- Definición del proceso de producción: qué hacer, cuándo y cómo.
- Tres puntos de vista: datos, eventos y procesos.
- Máxima flexibilidad en herramientas y técnicas de implementación.

## MÉTRICA

MÉTRICA es una metodología para la planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información. Su versión más reciente es MÉTRICA v.3. Esta contempla el desarrollo de Sistemas de Información para las distintas tecnologías y los aspectos de gestión que aseguran que un proyecto cumple sus objetivos en términos de calidad, coste y plazos.

Su punto de partida es la versión anterior de MÉTRICA (surgida en el año 1993), de la cual se han conservado la adaptabilidad, flexibilidad y sencillez, así como la estructura de actividades y tareas, mientras que las fases y módulos de MÉTRICA versión 2.1 han dado paso a la división en procesos, más adecuada a la entrada-transformación-salida que se produce en cada una de las divisiones del ciclo de vida de un proyecto. Para cada tarea se detallan los participantes que intervienen, los productos de entrada y de salida así como las técnicas y prácticas a emplear para su obtención.

En la elaboración de MÉTRICA v.3 se han tenido en cuenta los métodos de desarrollo más extendidos, así como los últimos estándares de ingeniería del software y calidad, además de referencias específicas en cuanto a seguridad y gestión de proyectos.

También se ha tenido en cuenta la experiencia de los usuarios de las versiones anteriores para solucionar los problemas o deficiencias detectados.

En una única estructura la metodología MÉTRICA v.3 cubre distintos tipos de desarrollo: estructurado y orientado a objetos, facilitando a través de interfaces la realización de los procesos de apoyo u organizativos: Gestión de Proyectos, Gestión de Configuración, Aseguramiento de Calidad y Seguridad.

MÉTRICA v.3 tiene un enfoque orientado al proceso, ya que la tendencia general en los estándares se encamina en este sentido y por ello, como ya se ha dicho, se ha enmarcado dentro de la norma ISO 12.207, que se centra en la clasificación y definición de los procesos del ciclo de vida del software. Como punto de partida y atendiendo a dicha norma, MÉTRICA v.3 cubre el Proceso de Desarrollo y el Proceso de Mantenimiento de Sistemas de Información. Ha sido concebida para abarcar el desarrollo completo de Sistemas de Información sea cual sea su complejidad y magnitud, por lo cual su estructura responde a desarrollos máximos y deberá adaptarse y dimensionarse en cada momento de acuerdo a las características particulares de cada proyecto (ver Anexo 5:).



La metodología descompone cada uno de los procesos en actividades, y éstas a su vez en tareas. Para cada tarea se describe su contenido haciendo referencia a sus principales acciones, productos, técnicas, prácticas y participantes.

El Proceso de Plan de Sistemas de Información (PSI), se ha determinado a partir del estudio de los últimos avances en este campo, la alta competitividad y el cambio a que están sometidas las organizaciones. El entorno de alta competitividad y cambio en el que actualmente se encuentran las organizaciones, hace cada vez más crítico el requerimiento de disponer de los sistemas y las tecnologías de la información con flexibilidad para adaptarse a las nuevas exigencias, con la velocidad que demanda dicho entorno. MÉTRICA v.3 ayuda en la planificación de sistemas de información facilitando una visión general necesaria para posibilitar dicha integración y un modelo de información global de la organización.

En cuanto al Proceso de Desarrollo de Sistemas de Información, para facilitar la comprensión y dada su amplitud y complejidad se ha subdividido en cinco procesos:

- Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).
- Análisis del Sistema de Información (ASI).
- Diseño del Sistema de Información (DSI).
- Construcción del Sistema de Información (CSI).
- Implantación y Aceptación del Sistema (IAS).

El Proceso de Mantenimiento de Sistemas de Información (MSI) comprende actividades y tareas de modificación o retirada de todos los componentes de un sistema de información (hardware, software, software de base, operaciones manuales, redes, etc.).

Además, para facilitar la utilización de MÉTRICA v.3 se ha desarrollado una herramienta software, Gestor Metodológico, de ayuda a la aplicación de la metodología en cada proyecto concreto y que permite adaptar la estructura de MÉTRICA v.3 de acuerdo a las características del mismo, permitiendo el seguimiento y control de sus actividades y tareas realizadas por distintos perfiles de usuario asignados a los participantes por el jefe de proyecto.

Se ha desarrollado también un software, Selector de Herramientas, que ayuda a seleccionar entre las CASE del mercado la que mejor se adapta a las necesidades de cada proyecto teniendo en cuenta las características de cada organización.

## **CONCLUSIONES**

Después de haberse realizado un estudio detallado y una valoración crítica de todos los temas abordados anteriormente se ha llegado a la conclusión de que se desarrollará para la DGE un sistema de información utilizando como metodología de desarrollo MÉTRICA v.3 y sobre la plataforma de desarrollo .NET con la utilización de Crystal Reports para la elaboración de informes.

## **CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE SOLUCIÓN.**

### **Introducción.**

En este capítulo, con el objetivo de obtener una propuesta que dé solución a los problemas de información existentes en la DGE, se adaptarán los dos primeros procesos de MÉTRICA v.3 a las especificidades del proyecto, se hará un estudio avanzado de los procesos que se realizan en la Organización, de su estado actual, de sus necesidades de información y de la viabilidad de desarrollar un proyecto con las dimensiones que esto requiera.

### **2.1. Adaptación de la metodología MÉTRICA v.3, Plan de Sistemas de Información (PSI), Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).**

MÉTRICA Versión 3 ha sido concebida para abarcar el desarrollo completo de Sistemas de Información sea cual sea su complejidad y magnitud, por lo cual su estructura responde a desarrollos máximos y deberá adaptarse y dimensionarse en cada momento de acuerdo a las características particulares de cada proyecto. (4)

Este epígrafe se concentra en adaptar los dos primeros procesos que propone la metodología al proyecto en cuestión.

#### **2.1.1. Plan de Sistemas de Información (PSI):**

El primer proceso que propone MÉTRICA v.3 es “Plan de Sistemas de Información”.

“El Plan de Sistemas de Información tiene como objetivo la obtención de un marco de referencia para el desarrollo de sistemas de información que responda a los objetivos estratégicos de la organización.” (5)

Las actividades y tareas de este proceso se irán analizando a continuación:

#### **ACTIVIDAD PSI 1: INICIO DEL PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Está actividad es de vital importancia para este proyecto porque permite hacer un arranque formal del mismo dejando clara la necesidad del PSI e involucrando a la más alta dirección de la organización.

#### ACTIVIDAD PSI 2: DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PSI

Esta actividad es imprescindible para el proyecto puesto que entre las características más importantes en un proyecto de desarrollo de software se encuentran la organización y la planificación, y estos son los objetivos de dicha actividad.

#### ACTIVIDAD PSI 3: ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN RELEVANTE

El objetivo de esta actividad consiste en analizar los posibles estudios previos que puedan arrojar información relevante para el PSI. Para este proyecto dicho análisis carece de importancia debido a que la DGE es una organización que se encuentra en su fase inicial y con un propósito que no cuenta con experiencias previas.

#### ACTIVIDAD PSI 4: IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS

Esta actividad es de vital importancia para todo desarrollo de software y por tanto para este también porque su objetivo final consiste en especificar los requisitos de información de la organización y obtener un modelo de información que los complementa.

#### ACTIVIDAD PSI 5: ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN ACTUALES

Esta actividad se centra en el estudio de los sistemas de información que se encuentren implantados en la organización, la no existencia de sistema alguno en la organización descarta la realización de la misma.

#### ACTIVIDAD PSI 6: DISEÑO DEL MODELO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

##### *Tarea PSI 6.1: Diagnóstico de la Situación Actual*

Esta tarea no se realizará por el motivo expuesto en la ACTIVIDAD PSI 5.

##### *Tarea PSI 6.2: Definición del Modelo de Sistemas de Información*

Esta tarea, a pesar de la no existencia de sistemas actuales, es importante porque ayuda a la representación de la cobertura, en términos de requerimientos, del sistema en desarrollo.

#### ACTIVIDAD PSI 7: DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

Esta actividad es importante para la definición inicial del sistema y en este caso se realiza en base a la infraestructura tecnológica de la UNE mencionada en el capítulo anterior.

#### ACTIVIDAD PSI 8: DEFINICIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

Esta actividad se centra en la planificación de los proyectos y acciones necesarias para llevar a cabo el desarrollo, así como también en definir un plan de mantenimiento para el control y seguimiento de la ejecución de los proyectos, así como para la actualización de los productos finales del Plan de Sistemas de Información.

#### ACTIVIDAD PSI 9: REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL PSI

Al igual que la ACTIVIDAD PSI 1, esta actividad es importante para mantener la formalidad del proceso. Aquí se presenta a la dirección de la organización todo lo hecho hasta el momento, se revisa y se retoca, en caso de necesidad, y se culmina con la aprobación del PSI.

#### **2.1.2. Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS):**

El segundo proceso que propone MÉTRICA v.3 es “Estudio de Viabilidad del Sistema”.

(...) “el objetivo del Estudio de Viabilidad del Sistema es el análisis de un conjunto concreto de necesidades para proponer una solución a corto plazo, que tenga en cuenta restricciones económicas, técnicas, legales y operativas.” (5)

#### ACTIVIDAD EVS 1: ESTABLECIMIENTO DEL ALCANCE DEL SISTEMA

En esta actividad se hace un estudio de los productos de salida del proceso anterior y se determina el alcance del sistema y los objetivos del EVS.

#### ACTIVIDAD EVS 2: ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

“La situación actual es el estado en el que se encuentran los sistemas de información existentes en el momento en el que se inicia su estudio.” (5)

Esta actividad no se realiza por las causas expuestas en la ACTIVIDAD PSI 5.

### ACTIVIDAD EVS 3: DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL SISTEMA

El objetivo de esta actividad consiste en identificar las bases sobre las que se desarrollará el sistema por lo que resulta importantísima su realización.

### ACTIVIDAD EVS 4, 5, 6: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN, VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS, SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Estas actividades consisten en identificar alternativas que den solución a los requerimientos expuestos anteriormente, realizar una valoración en varias direcciones de las mismas y finalmente seleccionar la más adecuada para el usuario. Esto se realiza en conjunto con los usuarios quienes culminan la actividad y el proceso, aprobando y firmando la solución propuesta.

## **2.2. Proceso de Plan del Sistema de Información (PSI).**

A continuación se exponen los principales productos a obtener en el desarrollo del PSI.

### **2.2.1. Descripción general del PSI.**

#### **Necesidad del PSI:**

Debido al elevado número de equipos instalados, a los requerimientos técnicos para su operación, mantenimiento, control de la eficiencia, suministro de combustible, al estratégico papel que desempeñan como parte del Sistema Energético Nacional (SEN) en caso de contingencia, a que toda la información que se procesa proviene de diversas fuentes por lo que llega a la DGE con distintos formatos, al complejo trabajo de análisis de esta información de forma manual y al tiempo que se requiere para obtener el resultado esperado se hace necesario un Sistema Informático.

#### **Ámbito y objetivos del PSI:**

El ámbito de aplicación de este PSI es la DGE, y dentro de ella todo lo relacionado con los procesos de: control de la disponibilidad, las pruebas semanales, la operación, el control del consumo y la existencia del combustible y las auditorías a los GEE, por ser estos los más prioritarios, los que mejor definidos se encuentran y los que mayor volumen de información manejan.

### **Objetivos estratégicos relacionados con el PSI:**

El control de los GEE permite tomar decisiones para la operación, mantenimiento, abasto de combustible y otras acciones importantes y de gran interés estratégico. Mantiene un histórico con todos los procesos de cambios por los que pasa cada GEE desde su primera instalación lo que permite realizar análisis de comportamiento en el tiempo. Desde otro punto de vista mantiene una documentación de los resultados de las auditorías y pruebas realizadas permitiendo efectuar consultas legales a esta información en casos de fallas.

En la DGE existe la necesidad de trabajar con información proveniente de fuentes muy diversas, y a su vez, también es necesario presentar los resultados de la misma en diferentes niveles y formatos.

### **Factores críticos de éxito:**

- Llevar pleno control del desarrollo del proyecto.
- Mantener un estricto control de la calidad del mismo.
- Establecer un buen plan de seguridad para la información y las aplicaciones.
- Definir y poner en práctica un plan para la gestión de configuración del sistema.
- Mantener muy buena comunicación con el cliente.

### **Responsables del PSI:**

- Maylé Díaz Castro.
- Johanny Rivera López.

### **2.2.2. Descripción general de procesos de la organización afectados.**

La posibilidad de manejar informáticamente toda la información referente a los GEE repercute positivamente en todos los procesos de la DGE (Operación, Disponibilidad, Pruebas, Control de consumo de combustible, Control de existencia de combustible, Auditorías), haciendo posible la obtención de información justo cuando se necesite y ayudando con esto la toma de decisiones.

### **2.2.3. Catálogo de Objetivos del PSI.**

#### **Objetivos generales:**

El objetivo principal que se persigue con este proyecto es agilizar y facilitar el proceso del manejo de la información referente a los GEE en la DGE.

#### **Objetivos específicos de cada proceso:**

1. Operación: Agilizar, precisar y asegurar la comunicación de las órdenes de operación así como almacenar los datos del resultado de la misma.
2. Disponibilidad: Tener en tiempo y con precisión la información sobre el estado que presenta cada GEE.
3. Pruebas Semanales: Asegurar que se realicen las pruebas y se cumplan las normas establecidas, y consultar el cumplimiento y los resultados de las mismas.
4. Control de consumo de combustible: Mantener un registro actualizado con el comportamiento de los índices de consumo.
5. Control de existencia de combustible: Impedir el desvío de recursos en los centros protegidos con los GEE y tener conocimiento de la disponibilidad en horas de trabajo para cada GEE.
6. Auditorías: Velar por el cumplimiento de todas las normas establecidas en el país por los organismos implicados referentes a los GEE.

### **2.2.4. Catálogo de usuarios.**

En este catálogo quedan registrados los usuarios participantes que se requieren durante el desarrollo de este proceso, los cuales deberán tener un conocimiento a fondo de cada una de las operaciones que se realicen en su área, así como las necesidades de información que se deberán tener en cuenta en el PSI.

#### Área de explotación y mantenimiento:

- Sub área de operación: un miembro de la Dirección Nacional y un miembro de una Dirección Provincial.

#### Área de combustible y supervisión:



- Sub área de combustibles y lubricantes: un miembro de la Dirección Nacional y un miembro de una Dirección Provincial.
- Sub área de supervisión y auditoría: un miembro de la Dirección Nacional y un miembro de una Dirección Provincial.

### **2.2.5. Plan de trabajo PSI.**

La planificación del tiempo requerido para el desarrollo de las actividades del PSI y las fechas de entrega previstas de los productos a obtener (ver Anexo 6:) se realiza teniendo en cuenta la disponibilidad de los usuarios y detallando tiempos, los resultados esperados y el plan de trabajo a seguir.

### **2.2.6. Catálogo de requisitos.**

Requisitos derivados de los procesos afectados por el PSI:

1. Identificación de los GEE:
  - a. Se necesita identificar cada GEE de forma unívoca.
2. Disponibilidad:
  - a. Se debe permitir tener un parte diario de disponibilidad a diferentes niveles partiendo de la unidad (el GEE) y hasta el país.
  - b. Se deben brindar análisis estadísticos de los partes de disponibilidad.
3. Pruebas semanales:
  - a. Se necesita controlar la realización de las pruebas semanales.
4. Operación:
  - a. Se necesita transmitir las órdenes de operación a los objetivos.
  - b. Se debe registrar los resultados de la operación.
  - c. Se deben brindar análisis estadísticos de los resultados de operación.
5. Control del combustible:
  - a. Se necesita controlar la existencia de combustible a todos los niveles desde la unidad (el GEE) y hasta el país.
  - b. Se necesita controlar el consumo de combustible.
  - c. Se deben brindar análisis estadísticos de los consumos de combustible.
6. Auditorías:
  - a. Se necesita controlar la ejecución de auditorías a los GEE.

- b. Se necesita controlar los resultados de las auditorías a los GEE realizadas.
- c. Se debe permitir realizar consultas con fines legales a esta información.

### **2.2.7. Modelo de procesos de la organización.**

Las áreas involucradas en este PSI son:

1. Explotación y mantenimiento
  - a. Operación: Se encarga de los procesos de operación de los GEE, de su disponibilidad y de sus pruebas semanales.
2. Combustible y supervisión
  - b. Combustibles y lubricantes: Se encarga de los procesos relacionados con el consumo y la existencia del combustible.
  - c. Supervisión y auditoría: Se encarga del proceso de la auditoría a los GEE.

Los procesos afectados por el PSI son:

1. Operación.
2. Disponibilidad.
3. Pruebas semanales.
4. Control de Consumo y existencia de Combustible.
5. Auditorías.

### **Descripción de los procesos de la organización.**

A continuación se describen los procesos involucrados en este PSI:

#### **Operación.**

La operación ocurre cuando las condiciones de operación del sistema en una provincia requieren que sea regulada la demanda y el DPC le solicita al DNC autorización para entrar los GEE, existe una baja capacidad de generación y el Despacho Nacional de Carga (DNC) determina que es necesario regular la demanda con la operación de los GEE, o cuando ocurre una interrupción del servicio eléctrico que afecte centros protegidos por GEE. Para el primer caso el procedimiento sería todos y cada uno de los pasos

enumerados a continuación, para el segundo caso se realizan todos los pasos a partir del tercero y para el tercer caso se realizarían solamente los últimos dos pasos (ver Anexo 7:).

1. El DPC, evalúa y decide de conjunto con la DGE Provincial si es necesario que los GEE trabajen definiendo el horario de trabajo y con qué rango de potencia se trabajará (Mayores de 120 KVA o con todos).
2. El jefe de turno del DPC comunica la decisión al DNC para su aprobación.
3. El DNC evalúa y decide si es necesario que los GEE trabajen definiendo el horario de trabajo y con qué rango de potencia se trabajará.
4. El jefe de turno del DNC desencadena el plan de aviso a través de los Despachos Provinciales de Carga (DPC) y al unísono se lo comunica al Jefe de Explotación de la DGE.
5. Los jefes de turno de los DPC transmitirán la orden recibida del DNC a los Jefes de Explotación las DGE de las provincias y reportarán al DNC la hora y el nombre de la persona a quien transmitieron la orden.
6. Los Jefes de Explotación de las DGE de las provincias registrarán en el libro de operación la orden recibida del DPC, la hora en que fue recibida la orden y el nombre de quien la trasmite.
7. La DGE doblará el aviso llamando a las Direcciones Provinciales.
8. Las DGE de las Provincias aplicarán el plan de aviso solicitando que le sea confirmado si los grupos están listos para entrar y si ocurriese alguna avería durante la operación esta le sea reportada de inmediato.
9. Los operadores informan una vez concluida la operación los resultados de la misma.
10. Las DGE de las provincias informarán a los DPC y a la DGE Nacional después de concluida la operación los resultados de la misma.

### **Disponibilidad.**

Diariamente los operadores de los GEE tienen que informar el estado técnico de sus grupos a la DGE de su provincia, los cuales a su vez registran todos estos datos recibidos. Toda esta información recogida tiene que ser enviada a la DGE Nacional para que sea almacenada en la base de datos nacional. Los datos que son recogidos y recibidos por las DGE son: si el grupo se encuentra operable, en caso de no estarlo se informa la causa y la fecha en que obtuvo dicho estado por esa causa; si está listo para dar servicio, en caso negativo se informan las causas: no disponible técnicamente, por falta de combustible o

por cualquier otra causa que debe ser especificada y la fecha a partir de la cual comenzó con dicha dificultad. También se informa la existencia de combustible en el tanque (litros) y el tiempo de trabajo después del último mantenimiento (horas).

De esta forma se pueden obtener los reportes deseados a distintos niveles de profundización ya sea en la DGE Provincial o Nacional. Además se controla la existencia de combustible de cada GEE (ver Anexo 7:).

### **Pruebas semanales.**

La DGE Nacional orienta a las DGE Provinciales la realización de la prueba semanal. Cada una de ellas deciden que día van a realizar dicha prueba y a partir de la información relacionada con la operación de los GEE, orienta a cada operador la realización de una prueba de 30 minutos a aquellos grupos que estando disponibles no operaron durante la semana. Estos realizan la prueba y confirman a la DGE Provincial la realización de la misma y los resultados obtenidos. La DGE Provincial registra los resultados obtenidos en estas pruebas, realiza los informes correspondientes e informa a la DGE Nacional el resultado de la misma. La DGE Nacional registra la información recibida de las provincias en la base de datos nacional y realiza los informes pertinentes. Los datos que se recogen en esta prueba son: si se realizó la prueba, en caso positivo el combustible consumido, y las observaciones en ambos casos (ver Anexo 7:).

### **Control de consumo y existencia de combustible.**

Entre los datos de disponibilidad y de la operación que informa cada operador a la DGE Provincial y esta a su vez a la DGE Nacional, está la cobertura de combustible, el combustible consumido, el tiempo de trabajo y la energía generada por el GEE durante la operación; con estos datos y la densidad de dicho combustible es posible calcular el consumo específico de combustible que tuvo este grupo. Ambas direcciones procesan estos datos y comparan si el combustible consumido por el GEE está dentro del rango establecido, de no ser así se indica una revisión a los GEE que presenten alteración en este parámetro, así como la indicación del serviciado a los GEE que presenten corta cobertura (ver Anexo 7:).

### **Auditorías.**

La DGE Nacional decide cuando realizar una auditoría e informa a las DGE Provinciales que realicen la misma; estas a su vez determinan los GEE que van a auditar y orientan a los auditores para que la realicen. El auditor teniendo en cuenta los parámetros a seguir realiza la misma e informa los resultados obtenidos a la DGE Provincial. Los aspectos a medir son: datos de la entidad, aspectos organizativos y técnicos, parámetros sin energía, sistema de combustible, comprobaciones técnicas, datos de operaciones, las observaciones pertinentes y los datos personales del inspector y responsable de la entidad. Las Direcciones Provinciales registran los resultados de la auditoría, realizan los informes correspondientes y envían los resultados a la DGE Nacional, esta a su vez registra dichos resultados y realiza los informes pertinentes (ver Anexo 7:).

#### **2.2.8. Necesidades de información.**

En la DGE se necesita contar con la siguiente información referente a cada GEE:

- Identificación.
- Los datos técnicos, de ubicación y de propósito.
- Las pruebas semanales realizadas, los resultados de éstas y las fechas en que se hayan realizado.
- Las operaciones en que haya participado y sus resultados.
- La disponibilidad diaria.
- Un histórico de los índices de consumo presentados durante toda la vida útil.
- Registro diario de la existencia de combustible.
- Las auditorías realizadas y el registro con fecha de los resultados de todos los parámetros medidos en las mismas.

#### **2.2.9. Modelo de información**

El modelo de información consiste en las necesidades de información de cada uno de los procesos del ámbito del sistema así como las relaciones entre estas (ver Anexo 8:).

“Todo esto se realiza con la perspectiva de lo que debe ser el proceso en cuanto a sus actividades y funciones, así como a la información de entrada y salida para cada una de ellas” (5)

#### **2.2.10. Modelo de sistemas de información**

Todos los requisitos contemplados por este PSI serán cubiertos por la siguiente aplicación:

- Sistema de Información y Control de los Grupos Electrógenos de Emergencia.

Este sistema permitirá llevar el control de toda la información referente a los GEE y servirá de apoyo para la toma de decisiones.

Deberá tener una arquitectura que permita su instalación o utilización en los diferentes niveles donde se demanda y/o se provee la información funcionando de forma homogénea en todas sus instalaciones vinculadas.

Constará con un grupo de interfaces con las que interactuará tanto con los usuarios como con otro SI en caso de que se necesite compartir información y/o servicios. Ocultando toda información referente a la implementación.

#### **2.2.11. Definición de la arquitectura tecnológica**

Como arquitectura tecnológica se ha decidido usar la siguiente:

- Plataforma: INTEL.
- Sistema operativo: Microsoft Windows XP.
- Plataforma de desarrollo: Microsoft .NET Framework.
- Gestor de base de datos: Microsoft SQL Server 2000.

La plataforma INTEL a utilizar para las estaciones de trabajo será Pentium IV a 3.0Ghz de velocidad con 512Mbytes de memoria RAM y 80Gbytes de espacio en el disco duro. Esta decisión fue tomada en conjunto con los clientes, quienes lo plantearon como requisitos a tener en cuenta a la hora de desarrollar el sistema de información, puesto que las estaciones de trabajo con las que cuentan presentan dichas características y que su personal se encuentra debidamente capacitado para interactuar correctamente con ellas.

La comunicación cliente/servidor será utilizando TCP/IP y entre las diferentes instalaciones se utilizará el modo de comunicación existente optando siempre por un protocolo seguro cuando se pueda.

Se utilizará Microsoft .NET Framework como plataforma de desarrollo y Microsoft SQL server 2000 como gestor de base de datos para desarrollar el PSI porque es parte de la política informática del MINBAS. Al ser esta su política, cuentan con un equipo capacitado para dar soporte técnico y nodos

habilitados para soportar esta tecnología. Además el grupo de desarrollo está familiarizado con las herramientas de dicha plataforma.

### **2.2.12. Plan de proyectos**

#### **Definición de proyectos**

El presente plan de sistemas de información incluye la ejecución de un solo proyecto cuyo objetivo es implementar una solución para el control de la información de los GEE.

El recurso humano disponible para este desarrollo lo constituye los autores de esta tesis y la ejecución del mismo dará comienzo inmediatamente siendo la duración estimada del proyecto de 6 meses hombre.

El proyecto global abordado en esta tesis tiene una gran fase principal:

- Fase de construcción de la solución: la constituye el desarrollo de un sistema software que cubra todas las necesidades del cliente.

#### **Factores de Riesgo**

El principal riesgo en este trabajo está dado por el entorno en el que se desarrolla debido a que la DGE es una organización que está en su fase de creación por lo que la definición de los procesos que en esta se ejecutan están sujetos a continuos cambios, muchos de los mecanismos utilizados carecen de pruebas prácticas y existe muy poca documentación sobre el funcionamiento de las diferentes áreas en las que se divide.

#### **Prioridad de proyectos**

Este PSI involucra un solo proyecto por lo tanto la asignación de prioridades es trivial.

#### **Calendario de proyecto y acciones**

La planificación del tiempo requerido para el desarrollo de las actividades del proyecto (ver Anexo 9:) se realiza teniendo en cuenta la disponibilidad de los usuarios y detallando tiempos, los resultados esperados y el plan de trabajo a seguir.

### **2.2.13. Plan de mantenimiento del PSI**

Los siguientes artefactos de este PSI estarán sujetos a posibles cambios por lo que serán contemplados en el plan de mantenimiento del mismo.

- Catálogo de requisitos
- Modelo de procesos de la organización
- Modelo de Información
- Modelo de Sistemas de Información
- Arquitectura tecnológica
- Plan de proyectos

Serán tratados como elementos independientes de configuración. Los procedimientos y responsables de su modificación así como los encargados de auditar y controlar su estado, visibilidad y ubicación deberán ajustarse a lo especificado en el Plan de Gestión de Configuración incluido en la interfaz respectiva en este documento.

## **2.3. Proceso de Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).**

A continuación se exponen los principales productos obtenidos durante el desarrollo del EVS.

### **2.3.1. Descripción General del Sistema**

El sistema deberá apoyar la toma de decisiones respecto a los GEE. Tendrá como entrada toda la información referente a estos y a los procesos a los que deben ser sometidos, y como salidas una serie de reportes que permitirán analizar la información desde diversas perspectivas y niveles.

El sistema deberá también mantener actualizados los datos en todas las instalaciones interesadas de forma que la información que se obtenga sea homogénea en cualquier momento que se disponga.

### **2.3.2. Catálogo de objetivos EVS**

Objetivos del Estudio de Viabilidad del Sistema:

- Detallar los objetivos del sistema.
- Establecer los requerimientos del sistema.



- Investigar si existe algún software que brinde todas o partes de las prestaciones requeridas y si es conveniente adquirirlo.
- Identificar si existe la necesidad de contar con expertos en áreas ajenas a la ingeniería de software y en ese caso si estos se encuentran disponibles.
- Identificar los factores que concentran los mayores riesgos para el desarrollo.

### **2.3.3. Plan de trabajo del EVS**

La planificación del tiempo requerido para el desarrollo de las actividades del EVS y las fechas de entrega previstas de los productos a obtener (ver Anexo 10:) se realiza teniendo en cuenta la disponibilidad de los usuarios y detallando tiempos, los resultados esperados y el plan de trabajo a seguir.

### **2.3.4. Catálogo de Normas**

- La gestión del proyecto estará subordinada a la documentación referenciada en la interfaz de gestión de proyectos.
- La gestión de calidad del proyecto estará subordinada a la documentación referenciada en la interfaz de aseguramiento de la calidad.
- La gestión de configuración estará subordinada a la documentación referenciada en la interfaz de gestión de configuración.
- La gestión de seguridad estará subordinada a la documentación referenciada en la interfaz de seguridad.
- El diseño y la programación serán orientadas a objetos.

### **2.3.5. Identificación de Requisitos**

El estudio a realizar para la Identificación de Requisitos se debe centrar en los requisitos del Sistema de Información y Control de los GEE (SICGEE), por lo que se hace necesario un proyecto que responda a las demandas de dicho sistema.

### **2.3.6. Alternativas de Solución a Estudiar**

No existe en el mercado un sistema que provea las funcionalidades requeridas total o parcialmente, por lo que queda la implementación por parte del equipo de desarrollo de todos los módulos que se decidan incluir en la solución, para esto la tecnología seleccionada cuenta con algunas herramientas y componentes que facilitan sustancialmente el trabajo además de brindar facilidades de uso para el usuario

final. Entre los componentes está el CrystalReports.NET 10 para la elaboración y presentación de reportes.

**Las alternativas de solución a estudiar son:**

- Crear una base de datos centralizada con toda la información de los GEE del país o crear un sistema de base de datos distribuido.
- Realizar una aplicación Web o una aplicación Windows.
- Utilizar el componente CrystalReport.NET 10 para la confección de reportes en cualquier caso.

**Modelo de Descomposición en Subsistemas.**

Para la alternativa de la base de datos centralizada sin importar el tipo de interfaz ni de reportes que se utilice (ver 0):

- Módulo de Administración.
- Módulo de Generación de Partes.
- Módulo de Reportes.
- Módulo de Reglas Generales de Negocio.
- Módulo de Acceso a Datos.
- Interfaz gráfica de usuario (GUI).

Para la alternativa del sistema de bases de datos distribuido sin importar el tipo de interfaz ni de reportes que se utilice (ver 0):

- Módulo de Administración.
- Módulo de Generación de Partes.
- Módulo de Reportes.
- Módulo de Reglas Generales de Negocio.
- Módulo de Acceso a Datos.
- Módulo de Comunicaciones.
- Módulo Receptor de Actualizaciones y Alertas.
- Módulo Generador de Actualizaciones y Alertas.

- Módulo de Reglas de Actualización.
- Interfaz gráfica de usuario (GUI).

Para la alternativa de interfaz Web se necesitaría una infraestructura de comunicaciones fuerte con enlaces en línea desde todos los puntos de instalación de cualquier módulo del sistema.

Para la alternativa de interfaz Windows se necesitaría de una implementación más compleja pero se podría aprovechar cualquier tipo de forma de conexión existente en cada punto de instalación.

### **Estrategia de Implantación global:**

La estrategia que se seguirá para la implantación del sistema constará con:

- Un CD de instalación para cada uno de los módulos independientes que verificará el cumplimiento de los requisitos técnicos antes de proceder.
- Un equipo de implantación y capacitación que se encargará de la puesta en marcha del sistema y dar la capacitación necesaria a los usuarios que van a interactuar con el sistema.
- Un manual de instalación que será incluido en el CD de instalación con la guía detallada de todo el procedimiento.
- Un manual de usuario como parte de la documentación que se le entregará a los usuarios finales.

### **2.3.7. Valoración de Alternativas**

Para las alternativas de la base de datos centralizada y de interfaz Web el mayor riesgo es que en caso de pérdida de conexión queda inutilizable el sistema en la instalación en cuestión. La mayor importancia de este sistema es en situaciones excepcionales, en las cuales la probabilidad de la pérdida de conexión es inminente por lo que hace que esto se convierta en un riesgo no permisible.

Para la alternativa del sistema de base de datos distribuida el mayor riesgo es que implica agregar algunos módulos a implementar para asegurar la homogeneidad de los datos en las diferentes instancias de la Base de Datos.

Para la alternativa de interfaz Windows los mayores riesgos consisten en la necesidad de instalar y mantener y actualizar los módulos necesarios en cada estación de trabajo.

### **2.3.8. Plan de Trabajo de Cada Alternativa**

No se hace la planificación del trabajo requerido para cada alternativa de solución por la existencia de factores mucho más fuertes e influyentes y en los cuales se centrará el análisis a la hora de tomar una decisión, estos aspectos están explicados en la Valoración de las Alternativas de Solución.

### **2.3.9. Solución Propuesta**

Como resultado de la presentación y las sesiones de trabajo realizadas se decidió que la alternativa de solución que se va a desarrollar es la que se describe a continuación:

#### **Descripción de la solución:**

La solución propuesta consta de un sistema de bases de datos distribuido con Interfaz de Usuario Windows y la herramienta de elaboración y presentación de reportes e informes CrystalReports.NET 10.

La descomposición en subsistemas de esta solución está representada en el “Estudio de las Alternativas de Solución”

- Subsistema Principal (ver Anexo 11:)
- Subsistema de Servicios (ver Anexo 11:)

El entorno tecnológico será el propuesto en la “Definición de la Arquitectura Tecnológica”.

La estrategia de implantación global del sistema será la propuesta en el “Estudio de las Alternativas de Solución”

Los riesgos de esta solución están identificados en el estudio de riesgos documentado en la “Valoración de Alternativas de Solución”.

La planificación de esta solución coincide con la planificación documentada en el “Plan de Proyectos del PSI”.

## **Conclusiones**

Luego de desarrollar los procesos de PSI y EVS adaptados al sistema en cuestión, estudiar los procesos que se realizan en la organización, el estado actual de los mismos y las necesidades de información, se obtuvo una propuesta de solución viable a las condiciones y necesidades existentes en la DGE.

## **CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN**

### **Introducción**

Este capítulo tiene el objetivo de realizar el análisis del sistema de información, para ello se adaptará el tercer proceso de la metodología utilizada (ASI) a las particularidades del sistema, se realizará un modelado del negocio de la organización, se determinarán los casos de uso y las clases del análisis, las descripciones de cada una de ellas, sus interacciones, el prototipo de interfaz de usuario del sistema de información y se realizará la definición inicial del plan de pruebas.

### **3.1. Adaptación del proceso ASI**

#### **ACTIVIDAD ASI 1: DEFINICIÓN DEL SISTEMA**

Esta es una actividad muy importante para el desarrollo de este proceso, aunque a sus tareas se le puedan haber dado inicio en el proceso de EVS, aquí se formaliza la definición del sistema, alcance, interfaces y usuarios.

#### **ACTIVIDAD ASI 2: ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS**

Esta actividad es de las más importantes a realizar durante este proceso. “El objetivo de esta actividad es obtener un catálogo detallado de los requisitos, a partir del cual se pueda comprobar que los productos generados en las actividades de modelización se ajustan a los requisitos de usuario.” (5)

#### **ACTIVIDAD ASI 3: IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE ANÁLISIS**

En esta actividad se persigue identificar y describir los subsistemas en los que se descompondrá el sistema así como las interfaces entre estos. Esto brindará la posibilidad de realizar el análisis de los mismos en paralelo.

#### **ACTIVIDAD ASI 4 y 5: ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO y ANÁLISIS DE CLASES**

Estas actividades representan el núcleo del análisis para los desarrollos orientados a objetos.

El objetivo de la actividad “ANÁLISIS DE LOS CASOS DE USO”: “es identificar las clases cuyos objetos son necesarios para realizar un caso de uso y describir su comportamiento mediante la interacción dichos objetos.” (5)

El objetivo de la actividad “ANÁLISIS DE CLASES”: “es describir cada una de las clases que ha surgido, identificando las responsabilidades que tienen asociadas, sus atributos, y las relaciones entre ellas.” (5)

#### ACTIVIDAD ASI 6 y 7: ELABORACIÓN DEL MODELO DE DATOS y ELABORACIÓN DEL MODELO DE PROCESOS

Estas actividades que presenta la metodología son para realizarlas solo en los desarrollos estructurados.

#### ACTIVIDAD ASI 8: DEFINICIÓN DE INTERFACES DE USUARIO

Esta actividad, al igual que las actividades 4 y 5 de este mismo proceso, tiene gran importancia para definición detallada del sistema, en ella se persigue “crear una interfaz que satisfaga todos los requisitos establecidos, teniendo en cuenta los diferentes perfiles a quiénes va dirigido.” (5)

#### ACTIVIDAD ASI 9: ANÁLISIS DE CONSISTENCIA Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Esta actividad es importante para el desarrollo porque en ella se realiza una revisión de todos los modelos generados durante el análisis, se asegura que todos los involucrados tienen los mismos conceptos del sistema y se realiza la especificación de los requisitos del mismo.

#### ACTIVIDAD ASI 10: ESPECIFICACIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

En esta actividad se comienza la definición del plan de prueba detallando las actividades de pruebas a realizar al sistema para verificar que el mismo satisface las necesidades del usuario y cumple con las normas de calidad requeridas.

#### ACTIVIDAD ASI 11: APROBACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

En esta actividad se formaliza la aceptación del sistema.

## 3.2. Proceso de Análisis del Sistema de Información (ASI)

A continuación se exponen los principales productos obtenidos durante el desarrollo del ASI.

### 3.2.1. Glosario.

*Parte*: conjunto de datos provenientes en su generalidad de los operadores de los GEE que informan con determinada periodicidad.

*Consumo específico de combustible*: Cantidad de combustible que se consume para generar un kilowatts en el tiempo [g/kWh].

*Prueba Semanal o Prueba de los 30 minutos*: hacer funcionar por 30 minutos los GEE que no hayan trabajado durante la semana para mantener su integridad técnica.

### 3.2.2. Modelo de Negocio.

Para desarrollar todo software es necesario el buen entendimiento por parte de los desarrolladores de los procesos de la organización y el establecimiento de un lenguaje común para la comunicación de estos con los usuarios, siendo estos los objetivos del modelado de negocio.

El modelo de negocio consiste en describir los procesos del negocio en términos de casos de uso de negocio y actores del negocio mediante el Modelo de Casos de Uso del Negocio (ver **Diagrama 1**), realiza una descripción detallada de las características principales y se realiza una representación de los flujos de trabajo de cada caso de uso (ver 0). Además describe la interacción de los trabajadores y las entidades del negocio (ver **Diagrama 2**).



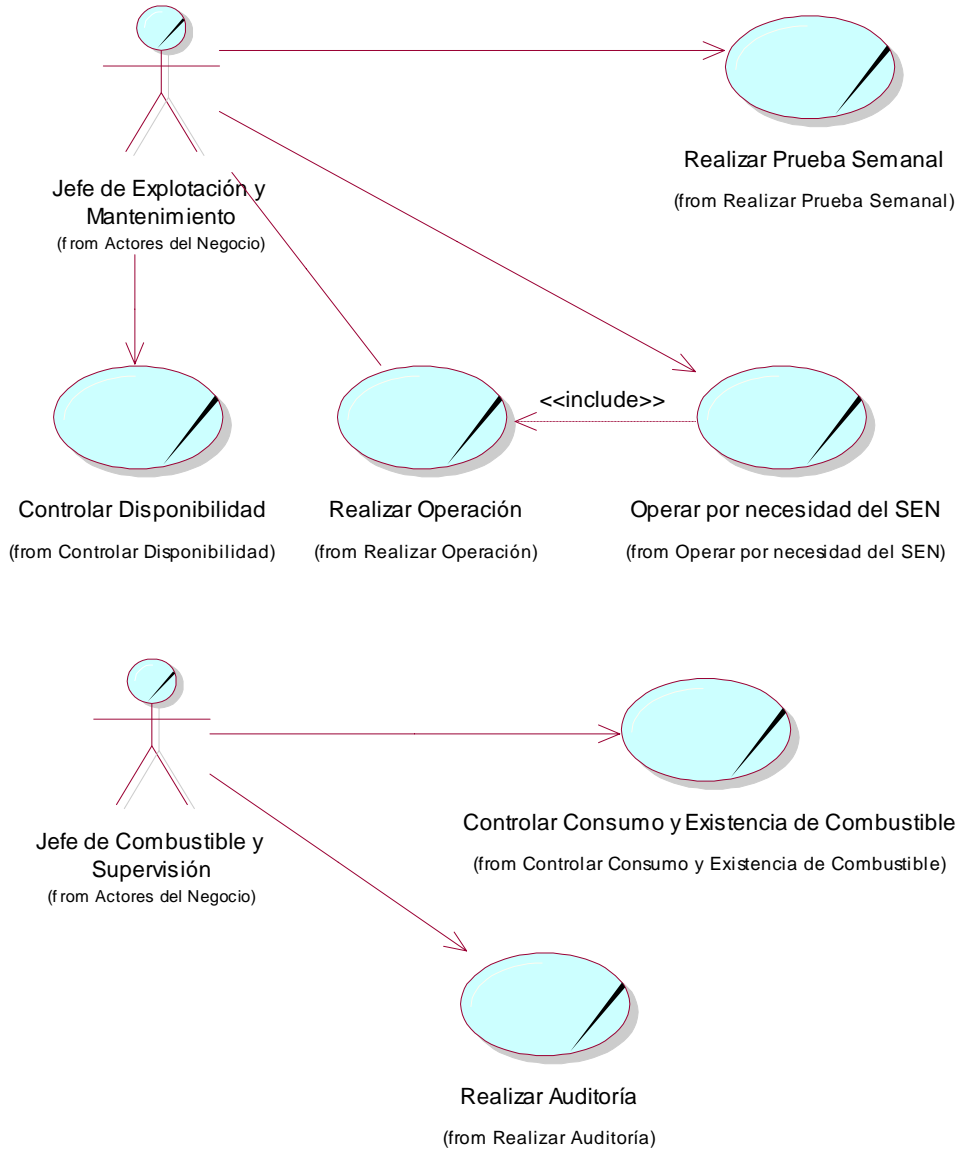


Diagrama 1: Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

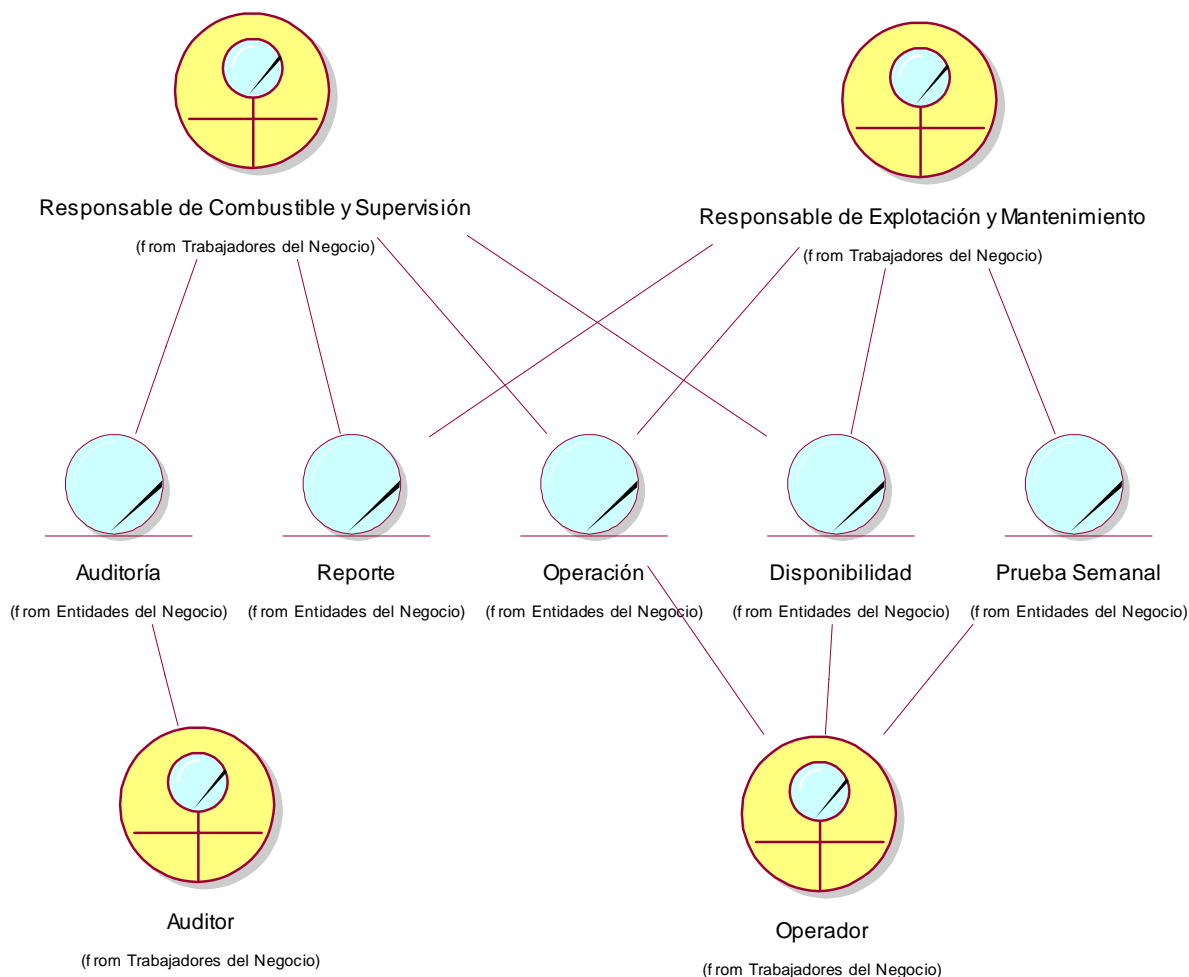


Diagrama 2: Diagrama del modelo de objetos del negocio.

### 3.2.3. Descripción General del Entorno Tecnológico del Sistema

En el estudio realizado sobre el entorno tecnológico documentado en el Plan de Sistema de Información (“Definición de la Arquitectura Tecnológica”) se determinó que es el correcto para utilizar en el sistema.

### 3.2.4. Plan de Trabajo

La planificación del tiempo requerido para el desarrollo de las actividades del ASI y las fechas de entrega previstas de los productos a obtener (ver Anexo 13:) se realiza teniendo en cuenta la disponibilidad de los usuarios y detallando tiempos, los resultados esperados y el plan de trabajo a seguir.

### 3.2.5. Catálogo de Requisitos

En este catálogo de requisitos quedarán identificados los requerimientos funcionales y no funcionales con los que deberá cumplir el sistema.

#### Requisitos funcionales:

1. Autenticar un usuario.
2. Insertar un GEE.
3. Modificar un GEE.
4. Eliminar un GEE.
5. Generar un código único para cada GEE.
6. Insertar la información diaria de disponibilidad de cada GEE.
7. Mostrar reportes de disponibilidad a diferentes niveles (Unidad, Municipio, Provincia y País).
  - a. Ver Anexo 14: "Resumen Diario de Disponibilidad".
  - b. Ver Anexo 14: "Resumen de Demanda Estimada".
  - c. Ver Anexo 14: "Reporte Diario de Disponibilidad".
  - d. Ver Anexo 14: "Resumen de GEE No Disponibles Técnicamente por Marca".
  - e. Ver Anexo 14: "Resumen de GEE No Disponibles Técnicamente por Mantenedor".
  - f. Ver Anexo 14: "Resumen de GEE Fuera de Servicio por Organismo".
  - g. Ver Anexo 14: "Listado de GEE No Operables".
  - h. Ver Anexo 14: "Listado de GEE Averiaados".
  - i. Ver Anexo 14: "Listado de GEE Faltos de Mantenimiento".
  - j. Ver Anexo 14: "Listado de GEE Sin Combustible".
  - k. Ver Anexo 14: "Listado de GEE No Disponibles por Otras Causas".
8. Insertar resultados de la Prueba Semanal de cada GEE.
9. Mostrar reportes de la Prueba Semanal a diferentes niveles (Unidad, Municipio, Provincia y País).
  - a. Ver Anexo 14: "Resumen de Cumplimiento de la Prueba".

- b. Ver Anexo 14: “Resumen de Incumplimiento de la Prueba Semanal por Organismo”.
  - c. Ver Anexo 14: “Listado de Incumplimientos de la Prueba Semanal”.
10. Insertar los resultados de la operación.
  11. Mostrar reportes de Operación a diferentes niveles (Unidad, Municipio, Provincia y País).
    - a. Ver Anexo 14: “Reporte de la Operación”.
    - b. Ver Anexo 14: “Resumen de la Operación”.
    - c. Ver Anexo 14: “Resumen de Incumplimiento de la Operación por Organismo”.
    - d. Ver Anexo 14: “Listado de Incumplimientos de la Operación”.
  12. Mostrar reportes de Existencia y Consumo de Combustible a diferentes niveles (Unidad, Municipio, Provincia y País).
    - a. Ver Anexo 14: “Resumen de Consumo de Combustible”.
    - b. Ver Anexo 14: “Listado de GEE con Consumo de Combustible alterado”.
    - c. Ver Anexo 14: “Reporte de Centros con baja Existencia de Combustible por Organismo”.
    - d. Ver Anexo 14: “Listado de Centros con baja Existencia de Combustible”.
  13. Insertar resultados de las Auditorías.
  14. Mostrar reportes de Auditorías a diferentes niveles (Unidad, Municipio, Provincia y País).
    - a. Ver Anexo 14: “Resumen de las Auditorías”.
    - b. Ver Anexo 14: “Resumen de Alteraciones de las Auditorías por Organismo”.
    - c. Ver Anexo 14: “Listado de Alteraciones de las Auditorías”.
  15. Insertar un usuario del sistema.
  16. Modificar un usuario del sistema.
  17. Eliminar un usuario del sistema.
  18. Cambiar la contraseña a un usuario del sistema.
  19. Asignar Roles a un usuario del sistema.
  20. Quitar Roles a un usuario del sistema.

**Requisitos no funcionales:**

1. Requerimientos de apariencia o interfaz externa:  
Teniendo en cuenta las características de los clientes y el objetivo del sistema, se determinó que la interfaz externa de nuestro producto será discreta y simple de usar.

2. Requerimientos de usabilidad:

El producto final deberá tener una elevada facilidad de uso, una buena documentación y materiales de entrenamiento, lograr una mayor productividad con su introducción y así lograr un alto porcentaje de aceptación por parte de los usuarios.

3. Requerimientos de rendimiento:

El sistema debe ser eficiente y la información que manejará debe estar disponible en todo momento.

4. Requerimientos de soporte:

El proyecto de desarrollo de este sistema contempla pruebas de software a realizar una vez finalizado el desarrollo, mantenimientos requeridos por el sistema, la extensibilidad del sistema para cubrir nuevos requisitos de la organización. Además se darán servicios de instalación y configuración.

5. Requerimientos legales:

El sistema debe cumplir con todas las leyes, regulaciones y normas existentes en el país relacionadas con este ámbito.

6. Requerimientos de ayudas y documentación en línea:

El sistema contará con una ayuda incluida, con un manual de usuario y un manual de instalación.

7. Requerimientos de Software:

El sistema funcionará con un gestor de base de datos Microsoft SQL 2000 Server para cada una de sus instalaciones. Las estaciones de trabajo deben tener sistema operativo Microsoft Windows 98 o superior.

8. Requerimientos de Hardware:

Se necesita de estaciones de trabajo Pentium a 133 MHz o superior con 128 MB de memoria RAM, se recomiendan 256 MB, 280 MB de espacio libre el disco duro, Modem o Tarjeta de Red y de al menos una impresora por centro.

9. Restricciones en el diseño y la implementación:

El lenguaje que se utilizará para la implementación será C#. NET.

10. Requerimientos de Seguridad:

Toda la información que el sistema deba compartir por la red a pesar de utilizar protocolos seguros debe ser debidamente encriptado y se debe permitir auditar este proceso.



### 3.2.7. Especificación de Casos de Uso

Las especificaciones de los Casos de Uso del Sistema describen las principales características de estos, estas descripciones sirven como vínculo entre los desarrolladores y los usuarios porque serán escritas en un lenguaje sencillo y común (ver Anexo 15:).

### 3.2.8. Descripción de subsistemas de análisis

El Diagrama 4 muestra los Subsistemas de Análisis en los que se divide el desarrollo del Sistema de Información, y las interacciones y dependencias entre estos, representadas en forma de línea discontinua con saeta, la saeta apunta al Subsistema que brinda el servicio (Servidor) y proviene del que lo utiliza (Cliente).

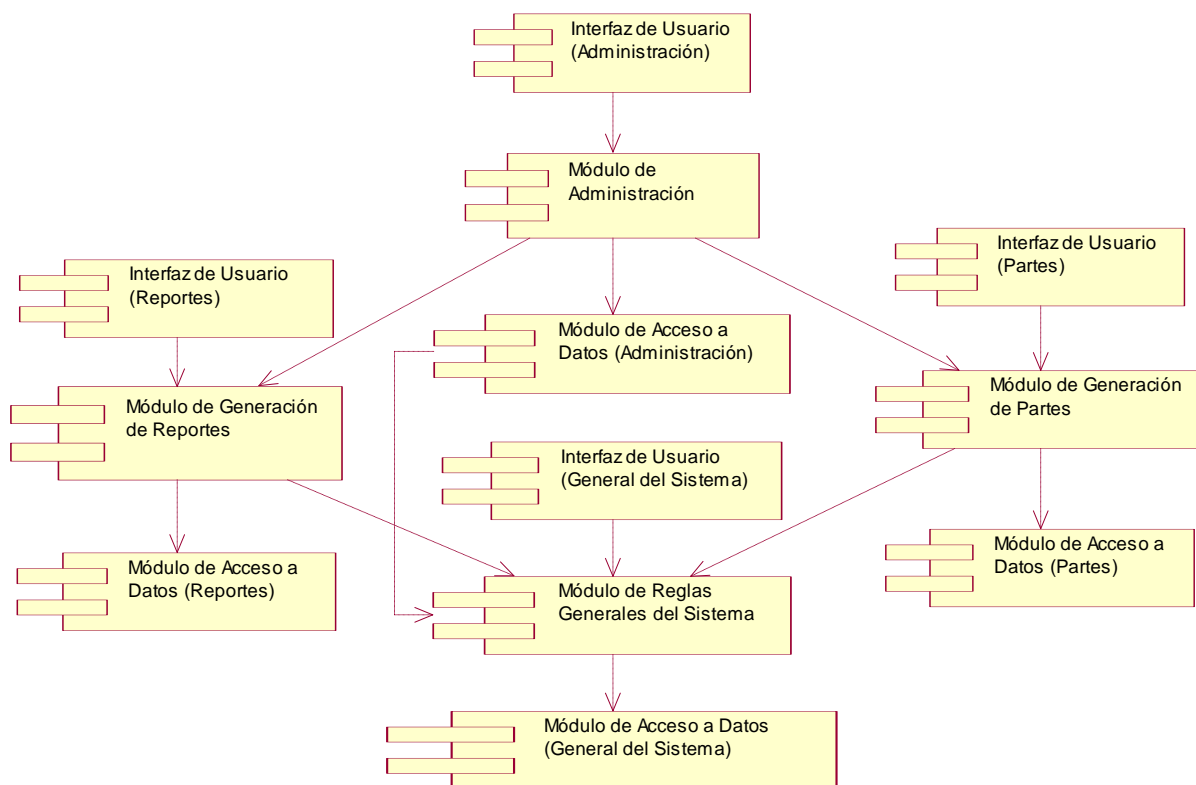


Diagrama 4: Representación de los Subsistemas del Análisis y sus interfaces.

Seguidamente se presenta una breve descripción de las funcionalidades de cada uno de los módulos del diagrama:

**Interfaz de Usuario (Reportes)**

Provee las interfaces de usuario necesarias para mostrar los reportes existentes, abrir y navegar cada reporte.

**Módulo de Generación de Reportes**

Implementa las funcionalidades necesarias para el accionar con los reportes, permite organizar estos por categorías e implementa a su vez las funcionalidades para estas.

**Módulo de Acceso a Datos (Reportes)**

Provee las facilidades para la interacción con las entidades persistentes que representan las definiciones de los reportes y sus fuentes de datos.

**Interfaz de Usuario (Administración)**

Provee las interfaces de usuario necesarias para realizar todas las operaciones de configuración del sistema, de modificación de la Base de Datos y de recepción de partes.

**Módulo de Administración**

Implementa las funcionalidades necesarias para gestionar las configuraciones del sistema, así como las reglas generales para las acciones de modificación de la Base de Datos.

**Módulo de Acceso a Datos (Administración)**

Provee las facilidades para la interacción con las entidades persistentes del sistema.

**Interfaz de Usuario (Partes)**

Provee las interfaces de usuario necesarias para mostrar los modelos de partes existentes, crear un parte de alguno de estos, ver, modificar y eliminar las entradas de un parte, así como terminar la edición de los partes ya iniciados.



**Módulo de Generación de Partes**

Implementa las funcionalidades necesarias para crear, editar e informar partes previamente definidos.

**Módulo de Acceso a Datos (Partes)**

Provee las facilidades para la interacción con las entidades persistentes que contienen la información de los partes.

**Interfaz de Usuario (General del Sistema)**

Provee las interfaces de usuario necesarias para las funciones y características generales del sistema y comunes en todos los Subsistemas.

**Módulo de Reglas Generales del Sistema**

Implementa las funcionalidades que son de uso común en todos los Subsistemas.

**Módulo de Acceso a Datos (General del Sistema)**

Provee las facilidades para la interacción con las entidades que son utilizadas por los diferentes Módulos del Sistema.

**3.2.9. Descripción de interfaces entre subsistemas**

Las interfaces expuestas por cada módulo constan de un conjunto en general pequeño de métodos que permiten a los módulos clientes solicitar los servicios de los módulos servidores. A continuación se describen brevemente estas interfaces.

**Módulo de Acceso a Datos (Reportes)**

Provee una interfaz con las funciones requeridas para el tratamiento de las Categorías (Carpetas) y Reportes (Ficheros).

**Módulo de Generación de Reportes**

Provee una interfaz con las funciones necesarias para el trabajo con los reportes, su contenido, apariencia y comportamiento.

**Módulo de Acceso a Datos (Administración)**

Provee una interfaz con las funciones necesarias para la interacción con todas las entidades de la Base de Datos, ya sean de entrada y/o salida.

**Módulo de Administración**

Provee una interfaz con todas las funciones de gestión necesarias para la configuración del sistema y para la abstracción de sus datos.

**Módulo de Acceso a Datos (Partes)**

Provee una interfaz con las funciones requeridas para el tratamiento de los datos manejados en los partes de información y su almacenamiento, también permite el tratamiento de las plantillas para los formularios de dichos partes.

**Módulo de Generación de Partes**

Provee una interfaz con las funciones necesarias para el trabajo con los partes de información, su contenido, y sus plantillas, su apariencia y comportamiento.

**Módulo de Acceso a Datos (General del Sistema)**

Provee una interfaz con las funciones requeridas para el tratamiento de las entidades que son de interés en diferentes módulos del Sistema.

**Módulo de Reglas Generales del Sistema**

Provee una interfaz con las funciones necesarias para el cumplimiento y realización de las reglas generales del Sistema, que son de interés común en los diferentes subsistemas.

**3.2.10. Modelo de Clases de Análisis**

Para tener una vista de las clases involucradas en los distintos casos de uso del sistema y sus relaciones, se representan en el modelo de clases de análisis cada una con sus atributos, métodos y relaciones (ver Anexo 16:).

### 3.2.11. Análisis de la Realización de los Casos de Uso

Para tener una descripción gráfica de las interacciones entre las clases involucradas en cada caso de uso, se representa la cooperación entre los objetos utilizados para la realización de cada caso de uso en los diagramas de colaboración (ver Anexo 17:).

### 3.2.12. Especificación de Interfaz de Usuario

Las especificaciones de Interfaz de Usuario tienen el objetivo de realizar un análisis de los procesos del sistema de información en los que se requiere una interacción del usuario, con el fin de crear una interfaz que satisfaga todos los requisitos establecidos, teniendo en cuenta los diferentes perfiles a quienes va dirigido (Ver Anexo 18:).

### 3.2.13. Especificación de Requisitos Software (ERS)

#### Ámbito y alcance

Este sistema tiene como ámbito la DGE y le permitirá a sus directivos llevar un control adecuado y eficiente de todos los GEE instalados en el territorio. La solución está diseñada de manera tal que pueda darle solución a los problemas que en la actualidad existen en dichas instalaciones. Además ofrecerá una solución escalable capaz de adaptarse a las condiciones existentes en las distintas DGE. El sistema presentará una completa integración entre todos sus módulos y una interfaz gráfica amigable para el usuario.

#### Participantes

- Johanny Rivera López
- Maylé Díaz Castro

#### Requisitos del sistema de información

Esta sección se compone de lo expresado en:

- Producto de salida del PSI: “Modelo de Sistemas de Información”, en donde se describen las características que poseerá el sistema a desarrollar.
- Producto de salida del ASI: “Catálogo de Requisitos”, en donde se describen los requisitos funcionales y no funcionales que contendrá el sistema.

- Producto de salida del ASI: “Especificación de Interfaz de Usuario”, en donde se describen cada una de las interfaces de usuario del sistema con las que interactuará el usuario.

### **Visión general del sistema de información**

Este sistema es único e independiente y tiene como perspectiva darle solución a los problemas existentes en la DGE.

Las características del sistema de información están documentadas en el producto de salida del PSI “Plan de Proyecto”.

### **Referencia de los productos a entregar**

El producto final de la solución buscada será:

- Sistema de Información y Control de Grupos Electrónicos de Emergencia.

### **Plan de acción**

El plan de acción será el establecido en la interfaz de Gestión de Proyecto.

#### **3.2.14. Plan de pruebas.**

El plan de pruebas define los objetivos de la prueba de un sistema, establece y coordina una estrategia de trabajo, y provee del marco adecuado para elaborar una planificación paso a paso de las actividades de prueba. El plan se inicia en el proceso Análisis del Sistema de Información (ASI), definiendo el marco general, y estableciendo los requisitos de prueba de aceptación, relacionados directamente con la especificación de requisitos. Sirve como guía para la realización de las pruebas, y permite verificar que el sistema de información cumple las necesidades establecidas por el usuario, con las debidas garantías de calidad.

Dicho plan se va completando y detallando a medida que se avanza en los restantes procesos del ciclo de vida del software, Diseño del Sistema de Información (DSI), Construcción del Sistema de Información (CSI) e Implantación y Aceptación del Sistema (IAS).

### **Especificación de los niveles de prueba**

Con el objetivo de asegurar la calidad de la solución se establecieron dos niveles de pruebas:

- Pruebas de bajo nivel: Son aquellas pruebas que se realizarán de manera informal a medida que se vaya desarrollando el sistema, dentro de ellas estarán las pruebas de unidad y de integración. Este tipo de pruebas aunque no sean documentadas tendrán la seriedad requerida y estarán regidas por lo estipulado en la interfaz de aseguramiento de la calidad.
- Pruebas de alto nivel: Son aquellas pruebas que por su nivel de importancia se realizarán de manera formal y serán documentadas, estas serán: las pruebas de sistema, de implantación y aceptación. La documentación de estas pruebas estarán regidas por lo estipulado en la interfaz de aseguramiento de la calidad.

### **Definición de requisitos del entorno de pruebas**

Para la realización de las pruebas es necesario que se tengan en cuenta todos los parámetros establecidos en el producto de salida del PSI: Definición de la Arquitectura Tecnológica, y con los juegos de datos que se definan para cada prueba.

### **Definición de las pruebas de aceptación del sistema.**

Al realizarse las pruebas de aceptación según lo acordado en la interfaz de Aseguramiento de la calidad se deberá prestar mayor nivel de atención a la verificación del cumplimiento de todos los requisitos que se establecieron en el producto de salida: Catálogo de requisitos del sistema del ASI.

### **Conclusiones**

Luego de desarrollar el proceso de ASI adaptado al sistema en cuestión, definir los casos de uso y las clases del análisis y presentar el prototipo de interfaz inicial quedó concluido el análisis del sistema de información y quedaron sentadas las bases para dar paso al siguiente proceso de la metodología.

## **CAPÍTULO 4: INTERFACES.**

### **Introducción**

En este capítulo se adaptarán las cuatro interfaces que propone la metodología MÉTRICA v.3 y se desarrollarán en el siguiente orden:

- Gestión de proyectos
- Gestión de configuración
- Aseguramiento de calidad
- Seguridad

Estas interfaces, a pesar de que se desarrollan paralelamente a los procesos, actividades y tareas a las que se refiere, por motivos de organización de esta tesis, se documentarán a continuación de manera secuencial.

### **4.1. Adaptación de las interfaces de la metodología MÉTRICA v.3 para el sistema en cuestión.**

El desarrollo de las interfaces que propone la metodología es abarcador pues contempla el desarrollo de sistemas de información de cualquier dimensión, por lo que resulta necesario adaptarlas al sistema en cuestión.

#### **4.1.1. Adaptación de la interfaz: Gestión de proyecto.**

La Gestión de Proyectos tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información. Como consecuencia de este control es posible conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos o paliarlos de manera inmediata. (5)

La interfaz de gestión de proyecto se encuentra dividida en tres grupos de actividades a desarrollar, estas son: las actividades de inicio del proyecto (GPI) que se realizan al terminar el proceso de EVS, las actividades de seguimiento y control (GPS) las cuales se realizan al concluir cada uno de los procesos de ASI, DSI, CSI, IAS y MSI y las actividades de finalización (GPF) (ver Anexo 19:). Sólo se analizarán los dos primeros grupos de actividades puesto que el objetivo de esta tesis concluye con el proceso de ASI y

las actividades de finalización no se realizan hasta concluir todas las etapas del proyecto. El subgrupo que conforma cada una de estas actividades aparece a continuación. Además se argumentará el por qué de realizarlas o no durante el desarrollo del sistema.

#### ACTIVIDADES DE INICIO DEL PROYECTO

Las actividades al inicio de un proyecto tienen un doble objetivo: estimar el esfuerzo a realizar para desarrollar el sistema y planificar las actividades de dicho desarrollo. (5)

##### ACTIVIDAD GPI 1: ESTIMACIÓN DE ESFUERZO

Esta actividad es de gran importancia para este proyecto ya que permite conocer el tamaño real del mismo teniendo en cuenta las clases, propiedades y métodos asociados. Esta actividad a pesar de realizarse antes del proceso de ASI por la forma en que está estructurada esta tesis el catálogo de clases que se genera en esta actividad está documentado en el Modelo de Clases de Análisis (ver Anexo 19:). La estimación para cada una de las tareas por procesos a desarrollar está documentada en los planes de trabajo de cada proceso.

##### ACTIVIDAD GPI 2: PLANIFICACIÓN

Esta actividad es importante tanto para este, como para todo proyecto a desarrollar, pues en la planificación del proyecto se organiza todo lo relacionado con el mismo: se establece la estrategia a utilizar para el desarrollo, se establecen fechas aproximadas para realizar tareas o conjunto de estas, se determinan hitos y calendarios de entregas de productos al cliente y se organizan los equipos de desarrollo que trabajarán en dicho proyecto.

#### ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El seguimiento y control del proyecto tiene como objetivo fundamental la vigilancia de todas las actividades de desarrollo del sistema. Es una de las labores más importantes en todo desarrollo de sistemas, ya que un adecuado control hace posible evitar desviaciones en costes y plazos, o al menos detectarlas cuanto antes. (5)

### ACTIVIDAD GPS 1, 2 y 3: ASIGNACIÓN DETALLADA DE TAREAS, COMUNICACIÓN AL EQUIPO DEL PROYECTO Y SEGUIMIENTO DE TAREAS

Estas tres actividades para este proyecto no tienen mucha importancia ya que los recursos humanos de la misma son los autores de esta tesis por lo que la asignación de tareas, la comunicación de las mismas y el seguimiento de éstas no tendrán un nivel de importancia a tener en cuenta durante el desarrollo.

### GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Dentro de las actividades de Seguimiento y Control se trata de manera especial la Gestión de Incidencias, que puede ser la clave del éxito o fracaso de un proyecto. Incidencias son aquellos hechos inesperados y anómalos que se presentan durante la realización de las actividades y tareas del proyecto, y que producen desviaciones en la planificación. (5)

### ACTIVIDAD GPS 4: ANÁLISIS Y REGISTRO DE LA INCIDENCIA

Esta actividad requiere de su realización en este proyecto. Resulta importante tener un control de los sucesos anómalos que puedan ocurrir durante el desarrollo del mismo y que puedan de una forma u otra retrasar las entregas de los productos al cliente. Para ello se utilizará la propuesta de MÉTRICA v.3 para conocer el impacto provocado por estas.

### GESTIÓN DE CAMBIOS EN LOS REQUISITOS

Las actividades desde la GPS 5 hasta la GPS 9 son las referentes a la gestión de cambios en los requisitos. Para este proyecto se deberán tener en cuenta las mismas, a pesar de que los clientes finales están implicados desde el inicio en la planificación del sistema, la organización es reciente por lo que está propensa a cambios. En caso de ocurrencia de estos cambios se tendrán en cuenta los pasos a seguir descritos en estas actividades.



## ACTIVIDAD GPS 10, 11, 12 y 13: FINALIZACIÓN DE LA TAREA, ACTUALIZACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN, REUNIONES DE SEGUIMIENTO y ACEPTACIÓN

La realización de estas actividades para el desarrollo en cuestión no es relevante ya que los recursos humanos son los autores de esta tesis, por lo que el control del estado de cumplimiento y la revisión al finalizar las tareas, así como la planificación de las siguientes no requieren de formalidad.

### **4.1.2. Adaptación de la interfaz: Gestión de configuración (GC).**

El objetivo de la gestión de la configuración es mantener la integridad de los productos que se obtienen a lo largo del desarrollo de los sistemas de información, garantizando que no se realizan cambios incontrolados y que todos los participantes en el desarrollo del sistema disponen de la versión adecuada de los productos que manejan. (5)

La interfaz de Gestión de configuración tiene gran importancia para la organización de este proyecto puesto que permite llevar un adecuado control de todos los productos que se generen, su versión, estado, traza de evolución y cualquier dato que el plan de configuración determine de interés. Las actividades a tener en cuenta en esta interfaz para los procesos de EVS y ASI aparecen a continuación.

## ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA

Esta interfaz durante el EVS va a intervenir en dos ocasiones: durante la actividad 3 de este proceso (EVS 3: Definición de requisitos del sistema) en la cual se realizará la actividad EVS-GC 1 y luego de concluida la última actividad de este proceso, en donde se realizará la actividad EVS-GC2 (ver Anexo 20:). La importancia de la realización de ambas actividades en el proyecto en cuestión está explicada a continuación.

## ACTIVIDAD EVS-GC 1: DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS DE GESTIÓN DE CONFIGURACIÓN

Esta actividad tiene gran importancia en el proyecto en cuestión ya que permite definir las características que deberá tener la configuración que se realice en el mismo, estipulando la organización de los procesos que se llevarán a cabo para mantener la integridad de los productos que se generen a lo largo del desarrollo del proyecto, el control de versiones que se llevará de los mismos y el manejo que se le dará a dicha información.

## ACTIVIDAD EVS-GC 2: ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

Esta actividad es primordial ya que concluye con el establecimiento del plan de gestión de configuración y el soporte tecnológico para el mismo que tendrá el proyecto a desarrollar. En este se definirán los productos que serán controlados, el tratamiento que tendrán las versiones, el control de accesos que tendrán las mismas, entre otros aspectos que se determinen de interés.

## ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Esta interfaz, para el proceso de ASI realizará dos actividades: la primera (ACTIVIDAD GC 1) que será durante el desarrollo del proceso y la segunda (ACTIVIDAD GC 2) se realizará una vez concluido el mismo (ver Anexo 20:).

## ACTIVIDAD GC 1: IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE PRODUCTOS

La realización de esta actividad tiene importancia para el proyecto en cuestión ya que en ella se controlan todos los productos obtenidos durante el desarrollo del sistema y que están regidos por el control de configuración, controlando su fecha de creación, todas las modificaciones que se le realicen registrando las fechas de las mismas e identificándolas con números de versión. Además se registra el lugar donde se encuentran almacenados.

## ACTIVIDAD GC 2: IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DEL PRODUCTO GLOBAL

Esta actividad es de gran importancia para el proyecto pues su objetivo consiste en registrar todos los cambios por lo que pase cada proceso de desarrollo tratándolo como un documento más y registrando la fecha del cambio, el número de versión y el lugar donde se encuentra almacenado.

### **4.1.3. Adaptación de la interfaz: Aseguramiento de la calidad.**

El objetivo de la interfaz de Aseguramiento de la Calidad de MÉTRICA Versión 3 (CAL) es proporcionar un marco común de referencia para la definición y puesta en marcha de planes específicos de aseguramiento de calidad. (5)

A través de esta interfaz se les proporcionará a los clientes la seguridad de que el producto que obtendrán reúne la calidad requerida. Para ello se deberán realizar un conjunto de actividades durante

cada proceso con el objetivo de identificar posibles errores. A continuación se identificarán las actividades a desarrollar durante los procesos de EVS y ASI y la importancia de la realización o no de cada una de ellas para el desarrollo del software.

#### ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA

Esta interfaz interactúa en tres momentos durante el EVS. Su primera interacción se realiza al finalizar la actividad cuatro (EVS 4: Estudio de las alternativas de solución), la segunda interacción se irá desarrollando en conjunto con la actividad cinco de EVS (EVS 5: Valoración de las alternativas) y la tercera interacción será una vez concluido el proceso EVS (ver Anexo 21:). Estas interacciones corresponden, respectivamente, con cada una de las actividades que se encuentran a continuación.

#### ACTIVIDAD EVS-CAL 1: IDENTIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE CALIDAD PARA EL SISTEMA

Todas las tareas que se realizan dentro de esta actividad son importantes para el desarrollo del proyecto en cuestión pues al determinar el ámbito del sistema que será objeto de aseguramiento de calidad y las propiedades de calidad que tendrá el mismo quedarán sentadas las bases para la realización de las actividades posteriores. La primera tarea que propone esta interfaz a desarrollar para este proceso es la determinación del equipo que dará aseguramiento de calidad, sin embargo se determinó que la misma se realizase una vez que se hayan determinados los aspectos identificados anteriormente, quedando pospuesta la realización de la misma para la siguiente actividad.

#### ACTIVIDAD EVS-CAL 2 y 3: ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD y ADECUACIÓN DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD A LA SOLUCIÓN

Para estas dos actividades MÉTRICA propone la realización de un conjunto de tareas que dan como resultado determinados productos de salida, sin embargo para el sistema a desarrollar se contemplarán todos estos aspectos dentro de uno solo producto, que será el plan de aseguramiento de calidad, el cual además de tener lo propuesto por la metodología, incluirá: la determinación del equipo que dará aseguramiento de calidad, las tareas a realizar por cada uno de sus integrantes, la necesidad de la realización de este plan, el impacto en el coste del sistema que producirá su realización y los datos de la aprobación del mismo.

## ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Esta interfaz interactúa en cinco momentos durante el desarrollo del proceso de análisis. La primera actividad (ASI-CAL 1) se realiza durante el desarrollo de la primera actividad del ASI (ASI 1: Definición del sistema). La actividad ASI-CAL 2 se realiza al concluir la actividad ocho del ASI (ASI 8: Definición de Interfaces de Usuario). La actividad ASI-CAL 3 se realizará una vez concluida la actividad nueve del ASI (ASI 9: Análisis de consistencia). La actividad ASI-CAL 4 se realizará al concluir la actividad diez del ASI (ASI 10: Especificación del Plan de Prueba) y la actividad ASI-CAL 5 se realizará una vez concluido el proceso de ASI (ver Anexo 21:). La importancia de la realización o no de estas actividades para el proyecto aparece a continuación.

### ACTIVIDAD ASI-CAL 1 y 2: ESPECIFICACIÓN INICIAL DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Y ESPECIFICACIÓN DETALLADA DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Esta actividad no requiere de mucha importancia para este proyecto, el plan de aseguramiento de calidad realizado durante el proceso anterior quedó revisado y aprobado por lo que no se le realizarán nuevas modificaciones.

### ACTIVIDAD ASI-CAL 3 y 4: REVISIÓN DEL ANÁLISIS DE CONSISTENCIA y REVISIÓN DEL PLAN DE PRUEBAS

Estas dos actividades tienen importancia puesto que en ellas se realiza una revisión del catálogo de requisitos, de la consistencia de todos los productos generados hasta ese momento en el proceso de ASI y del plan de pruebas, dicha revisión quedará recogida en el dossier de aseguramiento de calidad.

### ACTIVIDAD ASI-CAL 5: REGISTRO DE LA APROBACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA

Esta actividad es importante y tiene como objetivo aprobar todos los productos resultantes en el proceso de ASI luego de la revisión realizada, dicha aprobación quedará registrada como un último punto dentro del dossier de aseguramiento de calidad.

#### **4.1.4. Adaptación de la interfaz: Seguridad.**

La interfaz de Seguridad (SEG) hace posible incorporar durante la fase de desarrollo las funciones y mecanismos que refuerzan la seguridad del nuevo sistema y del propio proceso de desarrollo, asegurando su consistencia y seguridad. (5)

A través de esta interfaz se realizará un análisis de los riesgos que podría tener el sistema de información a desarrollar, y una vez identificados, se determinarán mecanismos de seguridad que disminuyan el riesgo de la ocurrencia de estos. Esta interfaz contempla dos tipos de actividades a realizar: las actividades relacionadas con la seguridad intrínseca del sistema de información y las actividades relacionadas con el propio proceso de desarrollo del sistema de información. A continuación se identificarán las actividades a desarrollar durante los procesos de PSI, EVS y ASI y la importancia de cada una de ellas para el desarrollo del software.

#### **PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Esta interfaz presenta como punto de partida la política de seguridad de la organización a la que se le realizará el sistema de información. Durante el desarrollo del PSI se realizarán cuatro actividades. La actividad PSI-SEG 1 se realizará paralelamente a la primera actividad de este proceso (PSI 1: Inicio del Plan de Sistema de Información) y la actividad PSI-SEG 4 se realizará paralelamente a la actividad nueve del proceso (PSI 9: Revisión y Aprobación del PSI), ambas están relacionadas con la seguridad del propio desarrollo del sistema de información. La actividad PSI-SEG 2 se realizará paralelamente a la actividad siete del PSI (PSI 7: Definición de la Arquitectura Tecnológica) y la actividad PSI-SEG 3 se realizará paralelamente a la actividad ocho del PSI (PSI 8: Definición del Plan de Acción) y ambas tienen como objetivo la seguridad intrínseca del sistema de información (ver Anexo 22:). A continuación se identifican las actividades a desarrollar y la importancia de la realización o no de estas para el desarrollo del Sistema de Información.

#### **ACTIVIDAD PSI-SEG 1: PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD REQUERIDA EN EL PROCESO PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

En esta actividad la primera tarea que se realiza es un estudio de la seguridad que requiere el proceso PSI, la misma tiene importancia pues permite conocer la seguridad que se tendrá durante la realización de este proceso y el por qué de la misma. La segunda tarea es la organización y planificación del plan de

seguridad del Sistema de Información, la importancia de la realización de la misma es relevante tanto para este proyecto como para cualquier otro, pues este plan de seguridad se convertirá en el documento rector de todas las actividades que se realicen relacionadas con este tema.

#### ACTIVIDAD PSI-SEG 2: EVALUACIÓN DEL RIESGO PARA LA ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

La realización de esta actividad resulta importante ya que en ella se analiza el nivel de seguridad, las vulnerabilidades y los riesgos que tendrá la arquitectura tecnológica a usar, permitiendo evaluar el mismo y estipular las medidas de seguridad para disminuir su ocurrencia.

#### ACTIVIDAD PSI-SEG 3: DETERMINACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PLAN DE ACCIÓN

La realización de esta actividad es significativa ya que en ella se detalla la forma en que se efectúa la puesta en marcha de los servicios y mecanismos de salvaguarda, así como la infraestructura y los recursos necesarios a tener en cuenta.

#### ACTIVIDAD PSI-SEG 4: CATALOGACIÓN DE LOS PRODUCTOS GENERADOS DURANTE EL PROCESO DE PLAN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

La realización de esta actividad resulta importante, en esta se catalogan los productos que se generan durante el desarrollo del PSI, se determinan los niveles de seguridad de cada uno de ellos y el soporte en que se guardarán los mismos.

#### ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA

Durante el desarrollo del EVS esta interfaz interactúa en seis ocasiones. Las dos primeras actividades (EVS-SEG 1 y EVS-SEG 2) se realizan paralelamente a la primera actividad del proceso (EVS 1: Establecimiento del Alcance del Sistema) y ambas velan por el desarrollo del Sistema de Información. Las actividades (EVS-SEG 3, EVS-SEG 4 y EVS-SEG 5) se realizan paralelamente a las actividades EVS 3: Definición de Requisitos del Sistema, EVS 5: Valoración de Alternativas y EVS 6: Selección de la Solución respectivamente y todas garantizan la seguridad del Sistema de Información y la última actividad (EVS-SEG 6) se realiza también en paralelo a la actividad EVS 6: Selección de la Solución, pero vela por la seguridad del desarrollo del sistema (ver Anexo 22:). A continuación se identifican las actividades a

desarrollar y la importancia de la realización o no de estas para el desarrollo del sistema de información actual.

#### ACTIVIDAD EVS-SEG 1: ESTUDIO DE LA SEGURIDAD REQUERIDA EN EL PROCESO ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA

El objetivo de esta actividad es la realización de un estudio de la seguridad que requiere el proceso EVS, la misma tiene importancia ya que permite conocer la seguridad que se tendrá durante la realización de las actividades tanto a nivel de ejecución como de los productos obtenidos en este proceso.

#### ACTIVIDAD EVS-SEG 2: SELECCIÓN DEL EQUIPO DE SEGURIDAD

La importancia de esta actividad para el presente proyecto es la de definir el equipo de seguridad para el proceso de desarrollo completo, con el objetivo de garantizar la confidencialidad de la información y supervisar el control de accesos a los productos. Este equipo se encuentra registrado en el plan de seguridad a pesar de que esta actividad se realiza después de confeccionado el mismo.

#### ACTIVIDAD EVS-SEG 3: RECOMENDACIONES ADICIONALES DE SEGURIDAD PARA EL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Esta actividad no se realizará puesto que todo lo relacionado con el comportamiento de la seguridad en el sistema de información queda registrado en el plan de seguridad realizado en la actividad PSI-SEG 1 tomando como base las políticas de seguridad de la organización.

#### ACTIVIDAD EVS-SEG 4: EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Esta actividad tiene como objetivo la realización de un estudio de las vulnerabilidades y los riesgos de seguridad para cada alternativa de solución. La misma no será necesaria realizarla puesto que este punto se analizó en la valoración de las alternativas de solución en el PSI.

#### ACTIVIDAD EVS-SEG 5: EVALUACIÓN DETALLADA DE LA SEGURIDAD DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Esta actividad resulta importante efectuarla pues al determinar la propuesta de solución es necesario realizar un análisis de los recursos que intervienen en ella, las amenazas relevantes y vulnerabilidades

que presentan los mismos; determinando su impacto en el sistema y seleccionando los mecanismos de salvaguarda que minimicen estos riesgos.

#### ACTIVIDAD EVS-SEG 6: CATALOGACIÓN DE LOS PRODUCTOS GENERADOS DURANTE EL PROCESO DE ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA

La realización de esta actividad resulta importante ya que en la misma se catalogan los productos que se generan durante el desarrollo del proceso EVS, se determinan los niveles de seguridad de cada uno de ellos y el soporte en que se guardarán los mismos.

#### ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Durante todo el desarrollo del proceso de ASI esta interfaz interviene en cuatro ocasiones. Las actividades ASI-SEG 1 y ASI-SEG 2 se realizan en paralelo con las actividades ASI 1: Definición del Sistema y ASI 11: Aprobación del ASI respectivamente y ambas velan por el desarrollo del sistema de información. Las actividades ASI-SEG 2 y ASI-SEG 3 se realizan en paralelo con las actividades ASI 2: Establecimiento de Requisitos y ASI 10: Especificación del Plan de Pruebas y ambas garantizan la seguridad del sistema de información (ver Anexo 22:). A continuación se identifican las actividades a desarrollar y la importancia de la realización o no de estas para el desarrollo del sistema de información.

#### ACTIVIDAD ASI-SEG 1: ESTUDIO DE LA SEGURIDAD REQUERIDA EN EL PROCESO DE ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

El objetivo de esta actividad es la realización de un estudio de la seguridad que requiere el proceso ASI, la realización de la misma tiene importancia pues permite conocer la seguridad que se deberá tener durante la realización de las actividades tanto a nivel de ejecución como de los productos obtenidos en este proceso.

#### ACTIVIDAD ASI-SEG 2: DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES Y MECANISMOS DE SEGURIDAD

La realización de esta actividad es importante ya que es aquí donde se estudian y definen las funciones y mecanismos de seguridad que tendrá el sistema a realizar para protegerlo ante posibles amenazas, minimizando de esta forma los riesgos.



### ACTIVIDAD ASI-SEG 3: DEFINICIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LA SEGURIDAD

La realización de esta actividad es de vital importancia para cualquier proyecto, en ella se actualizará el plan de prueba incluyendo los criterios relacionados con la seguridad a tener en cuenta en la realización de las pruebas.

### ACTIVIDAD ASI-SEG 4: CATALOGACIÓN DE LOS PRODUCTOS GENERADOS DURANTE EL PROCESO DE ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

La realización de esta actividad resulta importante puesto que en la misma se catalogan los productos que se generan durante el desarrollo del proceso ASI, se determinan los niveles de seguridad de cada uno de ellos y el soporte en que se guardarán los mismos.

## **4.2. Interfaz de Gestión de proyectos**

En este epígrafe quedarán registrados todos los productos de salida de la interfaz gestión de proyectos generados para el sistema de información a desarrollar.

### **4.2.1. Planificación general del proyecto.**

#### **Estrategia de desarrollo**

Se utilizará inicialmente la estrategia de cascada para los tres primeros procesos (PSI, EVS, ASI), es decir hasta que no se termine uno no se comenzará con el siguiente. Una vez concluido este tercer proceso se cambiará de estrategia pasando a la división del sistema en subsistemas dividiendo el sistema en varios módulos principales, cada uno con estructura, organización y objetivos diferentes. La solución planteada tiene tres módulos bien definidos que serán: módulo de Administración que se encargará de la inserción y/o modificación de los GEE, módulo de Reportes que es el encargado de gestionar todo lo relacionado con los reportes, para el cual se utilizará herramientas de desarrollo que facilitarán dicha implementación, y el módulo de Generación de Partes que se encargará de gestionar los partes de operación, disponibilidad, pruebas semanales y auditorías. Los recursos humanos para la realización de este proyecto son los autores de esta tesis quienes llevarán a cabo todos los roles dentro de la misma.

### **Estructura de actividades**

La estructura de este proyecto se encuentra en cada uno de los planes de trabajo realizados como productos de salida de una tarea en cada uno de los procesos. En ellos se encuentran las actividades y tareas específicas a desarrollar en cada uno.

### **Hitos del proyecto**

Los hitos de este proyecto lo conforman cada uno de los procesos que propone la metodología MÉTRICA v.3 y su fecha de entrega es la registrada en cada uno de los planes de trabajo realizados en las tareas destinadas a este fin en cada uno de los procesos.

### **Productos a entregar**

Los productos que de manera obligatoria deberán estar terminados en cada uno de los procesos para que se dé por alcanzado cada hito son los presentados a continuación.

1. Plan del Sistema de Información
  - a. Catálogo de Objetivos
  - b. Catálogo de Usuarios
  - c. Plan de Trabajo del PSI
  - d. Catálogo de Requisitos
  - e. Modelo de Procesos de la Organización
  - f. Modelo de Información
  - g. Modelo de Sistemas de Información
  - h. Definición de la Arquitectura Tecnológica
  - i. Plan de Proyectos
  - j. Plan de Mantenimiento del PSI
2. Estudio de Viabilidad del Sistema
  - a. Catálogo de Requisitos
  - b. Plan de Trabajo del EVS
  - c. Descomposición inicial del Sistema en Subsistemas
  - d. Alternativas de Solución a Estudiar

- e. Valoración de Alternativas
- f. Solución Propuesta
- 3. Análisis del Sistema de Información
  - a. Modelo de Casos de Uso
  - b. Especificación de Casos de Uso
  - c. Descripción de Subsistemas de Análisis
  - d. Descripción Interfaces entre Subsistemas
  - e. Modelo de Clases de Análisis
  - f. Análisis de la Realización de los Casos de Uso
  - g. Especificación de Interfaz de Usuario
  - h. Especificación de Requisitos de Software
  - i. Plan de Pruebas

### **Organización general de los recursos**

Los recursos humanos de esta tesis son los autores y los recursos materiales fueron provistos por el tutor de la misma.

### **Planificación detallada del proyecto**

La planificación del proyecto es la representada en el Plan de Proyectos documentado en el PSI (ver Anexo 9:).

### **Aceptación de la planificación general del proyecto**

La planificación general del proyecto fue aprobada por los autores y el tutor de esta tesis.

## **4.3. Interfaz de Gestión de configuración.**

En este epígrafe quedarán registrados todos los productos de salida de la interfaz gestión de configuración generados para el sistema de información a desarrollar.

### **4.3.1. Requisitos de gestión de configuración**

Los requerimientos de gestión de configuración son los identificados a continuación:

- Brindar la trazabilidad de cada uno de los productos y sus dependencias (Control de Versiones).
- Definir los procesos de manipulación de los productos generados.
- Identificar los responsables de las tareas de Gestión de Cambios de cada producto involucrado en la misma.
- Planificar los mecanismos de copias y aseguramiento de los elementos de Gestión de Configuración.
- Permitir Auditar el proceso de evolución del proyecto.

#### **4.3.2. Plan de gestión de la configuración para el sistema de información.**

##### **Elementos de configuración**

###### Documentación

- Requisitos: Especificación de Requisitos del Software, Modelo de Negocio, Modelo de Casos de Uso, Especificación de Casos de Uso, Modelo de Clases de Análisis.
- Diseño: Diseño de la Arquitectura del Sistema, Modelo de Clases de Diseño.
- Manual: Manual de usuario.
- Ayuda: Ayuda dinámica del SICGEE.

###### Código fuente

- CS-ADat: Bibliotecas de clases de Acceso a Datos.
- CS-RGen: Bibliotecas de clases de Reglas Generales de Negocio.
- CS-RAct: Bibliotecas de clases de Reglas de Actualización.
- CS-Com: Bibliotecas de clases de Comunicaciones.
- CS-Rep: Bibliotecas de clases del Módulo de Reportes.
- CS-Admin: Bibliotecas de clases del Módulo de Administración.
- CS-GPart: Bibliotecas de clases del Módulo de Generación de Partes.
- CS-RAAlert: Bibliotecas de clases del Módulo Receptor de Actualizaciones y Alertas.
- CS-GAlert: Bibliotecas de clases del Módulo Generador de Actualizaciones y Alertas.
- CS-SICGEE: Bibliotecas de clases del Módulo Integrador de SICGEE.

## Ejecutables

- MRep: Módulo de Reportes.
- MAdmin: Módulo de Administración.
- MGPart: Módulo de Generación de Partes.
- MRAAlert: Módulo Receptor de Actualizaciones y Alertas.
- MGAlert: Módulo Generador de Actualizaciones y Alertas.
- SICGEE: Módulo Integrador de SICGEE.

## Líneas Base

### Línea Base de Asignación de Funciones

Fecha: 5/29/2007

Identificación: Asig-Func

Elementos de configuración que la conforman:

- Especificación de Requisitos del Software. Requisitos
- Modelo de Negocio. Requisitos
- Modelo de caso de uso. Requisitos
- Especificación de caso de uso. Requisitos
- Modelo de clases del análisis. Requisitos

## Identificación de la configuración

Los atributos que se utilizarán serán:

- ID: identificador de seguimiento.
- Nombre: Descripción corta del elemento de configuración.
- Fecha: Fecha en que se crea la versión en cuestión.
- Tipo: Tipo de elemento de configuración de que se trata. Los valores para los tipos pueden ser (doc para documentación, cs para código fuente, exe para ejecutables).

- Resp: Responsable del elemento de configuración. Los valores para los responsables siempre será uno de los autores de esta tesis.
- ENT: identifica si esta versión es entregable a los usuarios o clientes. Sus valores posibles son sí, no.
- LB: Identifica la línea base de la que forma parte.

Un ejemplo de identificador será:

Versión [Nombre=Manual; Fecha=07/05/07; Tipo=doc; Resp=Maylé Díaz Castro; ID=2.1.1.2; ENT=sí; LB=PM-SICGEE].

### **Tareas y responsabilidades**

- Planificación del control de configuración.
- Estimación de los recursos necesarios para llevar adelante el control de configuración.
- Documentación de las tareas y procedimientos requeridos y verificación de su cumplimiento.
- Estudio de los riesgos involucrados, planificación e instrumentación de las acciones de prevención al riesgo.
- Selección de las herramientas a utilizar para el control de configuración.
- Verificación de cumplimiento de los procedimientos de control de cambios y liberación de versiones.
- Participación en el comité de control de cambios.
- Llevar adelante las revisiones y auditorías programadas.
- Ejecución del procedimiento de liberación de versiones entregables (releases).

Los responsables de todas las tareas de Gestión de Configuración serán los autores de esta tesis.

### **Repositorios y copias de respaldos**

La planificación y disposición de recursos y mecanismos para las salvadas de seguridad de todos los elementos de configuración del sistema será tal y como se expone en el producto “Seguridad para el plan de acción.”, que se encuentra en el documento referente a la interfaz de seguridad.

- Procedimientos del Plan de Gestión de Configuración:
- Establecimiento y modificación de líneas base.
- Aceptación de líneas base.
- Solicitud de cambio.
- Resultado de la evaluación de la petición de cambio.
- Órdenes de cambio.
- Registro de cambios efectuados.
- Seguimiento de problemas.
- Liberación de versiones entregables del sistema (release).

### **Procedimientos**

Auditoría de la configuración.

Se realizará una revisión luego de finalizado el proceso de ASI y otra después de finalizado el proceso de Diseño del sistema.

La gestión de configuración será responsable en este proceso de certificar que se han cumplido todos los pasos requeridos para lo cual se realizará una auditoría funcional. Se realizará también una auditoría física antes de establecer la línea base de producto.

A continuación se detallan los elementos a tener en cuenta al realizar las auditorías programadas.

- Análisis.

Objetivo: Buscar deficiencias en los requisitos de software que no describan en forma precisa y exacta la funcionalidad requerida.

ECS revisado Requisitos

Documentación necesaria: Catálogo de requisitos, documentación generada durante el análisis del sistema.

Procedimiento: Se realizará una reunión con el cliente entregándole una copia de la documentación que se leerá en forma conjunta procediéndose a su aprobación o rectificación.

- Diseño de arquitectura.

Objetivo: Buscar deficiencias en el diseño de software, se destacará lo que no implemente correcta y completamente la funcionalidad requerida en la especificación de requisitos de software.

ECS revisado Diseño

Documentación necesaria: Requisitos, Diseño

Procedimiento: Se estudiará el diseño del sistema revisando su estructura, generalidad y flexibilidad.

- Auditoría Funcional

Objetivo: Verificar que se han cumplido las pruebas planificadas para el sistema y que el resultado de las mismas fue exitoso.

ECS revisado (MRep, MAdmin, MGPart, MRAlert, MGAlert o SICGEE)

Documentación necesaria: Manual de calidad, Resultados de las pruebas

Procedimiento: Se evaluará que los resultados documentados de las pruebas sean exitosos y estén de acuerdo al plan de calidad del proyecto.

- Auditoría Física

ECS auditados: Requisitos, Diseño, Manual, (MRep, MAdmin, MGPart, MRAlert, MGAlert o SICGEE)

Documentación necesaria: Requisitos, Diseño, Manual

Procedimiento: Se evaluará la exactitud y correspondencia entre la documentación y el software desarrollado.

Todas las auditorías y revisiones se registrarán emitiendo un documento conteniendo la siguiente información:



- Título: Auditoría (indicar tipo de auditoría)
- Fecha.
- Elementos de configuración revisados.
- Línea base a la que pertenecen.
- Identificador de informe de solicitud de cambio generado.
- Resultado.
- Comentarios.
- Documentación de referencia.
- Responsable.

### **Entorno tecnológico**

Para el Repositorio Activo y el Repositorio Estable se usará la herramienta de gestión del control de versiones Microsoft Visual Source Safe, pues de las existentes es la que se recomendada si se trabaja con el Visual Studio.NET por su buena integración con este, esto facilitará la identificación y manipulación de su contenido, siguiendo la norma de identificación especificada anteriormente. Para el Repositorio de Copia de Seguridad se implementará lo antes expuesto.

#### **4.3.3. Registro de los productos creados o modificados y del producto global del proceso de ASI.**

Cada producto, en función de su naturaleza, va pasando por diferentes estados en los que debe superar varias revisiones o aprobaciones. El conjunto de estados por los que va pasando un producto se registra en el sistema de gestión de configuración, según vaya evolucionando el mismo, hasta alcanzar el estado de producto final aprobado. (5) (Ver Anexo 23:)

### **4.4. Interfaz de Aseguramiento de calidad.**

En este epígrafe quedarán registrados todos los productos de salida de la interfaz aseguramiento de calidad generados para el sistema de información a desarrollar.

#### **4.4.1. Sistemas de información objeto de aseguramiento de calidad.**

Estará sujeto al plan de aseguramiento de calidad el Sistema de Información y Control de Grupos Electrónicos de Emergencia (SICGEE).

Propiedades de calidad de SICGEE.

Para identificar las propiedades de calidad se contará con el modelo de McCAI pues este las descompone en factores a tener en cuenta desde el punto de vista del usuario.

En cuanto a Operación del producto tenemos:

- Facilidad de uso (se tendrá en cuenta la facilidad de operación, de comunicación y aprendizaje inicial del usuario con el software)
- Integridad (se tendrá en cuenta el control de accesos a los datos y la seguridad)
- Corrección (se tendrá en cuenta la completitud en la implementación de funciones y la consistencia de las mismas)
- Fiabilidad (se tendrá en cuenta la precisión en los resultados, la posibilidad de funcionamiento bajo condiciones no usuales)
- Eficiencia (se tendrá en cuenta la eficiencia en la ejecución y almacenamiento)

En cuanto a Revisión del producto tenemos:

- Facilidad de mantenimiento (se tendrá en cuenta la facilidad en la corrección de errores y la modularidad)
- Facilidad de prueba (se tendrá en cuenta la posibilidad de observación del comportamiento del software durante la ejecución para verificar el cumplimiento o no de los requisitos)
- Flexibilidad (se tendrá en cuenta la flexibilidad del sistema a futuras adaptaciones en caso de cambio de los requisitos)
- Reusabilidad (se tendrá en cuenta la auto descripción, la independencia y la modularidad del software)

#### **4.4.2. Plan de aseguramiento de calidad.**

##### **Necesidad de la realización del plan de aseguramiento de calidad**

En este proyecto de software existe la necesidad de llevar un control de la calidad de la solución brindada y para ello resulta necesario un plan de aseguramiento de la calidad para especificar en él los factores y criterios a tener en cuenta, y la forma en que se llevará a cabo dicho control.

### **Propósito y alcance del plan**

El propósito de este plan es asegurar que se tomen las medidas necesarias para llevar a cabo el control de los criterios de calidad identificados anteriormente para el sistema a desarrollar y poder obtener como resultado el producto de software deseado.

### **Objetivo**

El objetivo principal de este plan es obtener un conjunto de orientaciones que son necesarias llevarlas a cabo para guiar el proceso de desarrollo y concentrar el esfuerzo de las pruebas en los aspectos claves a tener en cuenta para dar cumplimiento a los factores críticos y así obtener un producto de calidad.

El equipo de aseguramiento de la calidad está formado por:

- Maylé Díaz Castro, encargada de la planificación y revisión durante el desarrollo del sistema.
- Johanny Rivera López, encargado de la última revisión y de la aprobación final del sistema.

### **Actividades y tareas relacionadas con el aseguramiento de la calidad**

A lo largo del desarrollo del software se realizarán una serie de controles o pruebas cada vez que se finalice una funcionalidad o grupo de estas.

1. Se realizarán pruebas de unidad a las funciones básicas fundamentales (aquellas que definan el cumplimiento de un requisito) para comprobar su correcto funcionamiento. Estas pruebas se realizarán al terminar cada función implementada y se le realizarán iteraciones hasta obtener el resultado esperado.
2. Se realizarán pruebas de integración luego de terminadas un conjunto de funcionalidades específicas para comprobar el correcto funcionamiento de todas ellas integradas. Estas pruebas se comenzarán a realizar cuando el desarrollador determine que se ha concluido la implementación de al menos dos funcionalidades y se le realizarán iteraciones hasta obtener el resultado esperado.
3. Se realizarán pruebas de caja negra para comprobar el correcto funcionamiento de una funcionalidad determinada.
4. Se realizarán pruebas de sistema con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento del sistema completo. Estas pruebas se realizarán cuando se determine que se han cumplido todos los

requerimientos del sistema y se dispone de una versión funcional completa del mismo y la documentación correspondiente.

5. Se realizarán pruebas para comprobar el cumplimiento de los parámetros establecidos en el plan de seguridad con relación a la seguridad del sistema.
6. Se realizarán revisiones al código fuente para comprobar su correcta nomenclatura.
7. Se realizarán revisiones a la documentación del usuario.
8. Se realizarán pruebas de aceptación con el objetivo de lograr la aceptación de los clientes. Estas se desarrollarán un mes después de instalado el sistema.

Muchas de estas pruebas a realizar no serán necesarias documentarlas formalmente pero si se debe tener en cuenta, en el caso donde se encuentren deficiencias, realizar iteraciones de esa revisión hasta obtener el resultado esperado. Una vez obtenido dicho resultado se convertirá en un producto estable y no se le podrán realizar nuevas modificaciones. Estas revisiones deben estar estrechamente relacionadas con la gestión de configuración pues hasta que no se libere un producto con la calidad requerida no se puede realizar una versión estable del mismo.

### **Productos mínimos exigibles de ingeniería del software**

Se detallan a continuación los productos mínimos exigibles de ingeniería de software.

1. Estudio de viabilidad del sistema
  - a. Catálogo de Requisitos
  - b. Modelo de Sistemas de Información
  - c. Arquitectura Tecnológica
  - d. Plan de Proyectos
  - e. Solución Propuesta
  - f. Plan de Acción
2. Análisis del sistema de información
  - a. Descripción General del Sistema
  - b. Especificación de Requisitos de Software
  - c. Descripción de Subsistemas de Análisis
  - d. Modelo de Casos de Uso

- e. Especificación de Casos de Uso
- f. Modelo de Clases de Análisis
- g. Modelo de Descomposición en Subsistemas
- h. Modelo de Negocio / Modelo de Dominio
- i. Solución Propuesta
- j. Plan de Pruebas

### **Estándares prácticas y normas aplicables durante el desarrollo del software**

Para la documentación (manuales de usuario, manual de instalación) se tomó como guía el estándar IEEE 1063-2001 que especifica como documentar de manera correcta un software.

Para la estandarización del código fuente, se utiliza como norma aplicable “C# Coding Standard”, el cual brinda recomendaciones valiosas a tener en cuenta al desarrollar el software.

### **Revisiones, verificaciones y validaciones**

Se realizarán las revisiones acordadas anteriormente teniendo en cuenta los casos de prueba que se diseñen, para validar la funcionalidad del sistema de información y se documentarán de acuerdo a lo establecido en la interfaz de Gestión de Configuración. Estas se realizarán luego de concluido cada uno de los procesos fundamentales dando paso al establecimiento de una línea base.

El proceso de prueba del código fuente constará de dos etapas. En la primera etapa se irán realizando pruebas informales al sistema según se vaya implementando. Luego para los casos especificados se diseñarán casos de pruebas que serán realizados y documentados formalmente siguiendo el estándar IEEE 829-1998. Antes de realizar las pruebas se deberán leer los criterios de calidad establecidos.

### **Criterios para la aceptación o rechazo de cada producto resultante de un proceso**

Cada producto resultante de un proceso para ser aceptado deberá cumplir con las normas de calidad establecidas, en caso de no ser así, este será rectificado para poder ser aceptado.

Métodos para la salvaguarda y mantenimiento de la documentación obtenida en las actividades de aseguramiento de calidad.

Todos los documentos generados en las revisiones serán guardados en los repositorios según lo estipulado en el plan de gestión de configuración.

### **Impacto en el coste del sistema**

El plan de aseguramiento de la calidad definido anteriormente cuenta con estrategias sencillas para su aplicación y obtención de la calidad requerida, ganando en tiempo, esfuerzo y recursos por lo que no implica un costo a considerar.

### **Registro de aprobación/rechazo del Plan de Aseguramiento de la Calidad**

Este plan de aseguramiento de la calidad fue aprobado por Johanny Rivera López y Maylé Díaz Castro el día 10/4/2007.

#### **4.4.3. Dossier de aseguramiento de calidad.**

##### **Revisión de requisitos**

Se deja constancia de que se han validado en el análisis de consistencia que los requisitos se han especificado de forma estructurada, que son consistentes y que su contenido es preciso y completo, por lo que el equipo de desarrollo asume que puede satisfacerlos. A continuación se presentan los datos de dicha revisión.

Fecha: 28/04/2007

Elementos de configuración revisados: Requisitos (Especificación de requisitos software)

Línea base a la que pertenecen: Asignación de funciones (Asig-Func)

Resultado: Aprobada

Comentarios: Se autoriza pasar a la siguiente etapa de desarrollo.

### **Revisión de la consistencia entre productos**

Se deja constancia de que se han revisado todos los productos resultantes del ASI, y que estos se ajustan a las normas y estándares establecidos en el plan de aseguramiento de calidad, y que existe consistencia entre los mismos. A continuación se presentan los datos de dicha revisión.

Fecha: 08/05/2007

Elementos de configuración revisados: Requisitos (Modelo de Casos de Uso, Especificación de Casos de Uso, Descripción de Subsistemas de Análisis, Descripción Interfaces entre Subsistemas, Modelo de Clases de Análisis, Análisis de la Realización de los Casos de Uso, Comportamiento de Clases de Análisis, Especificación de Interfaz de Usuario).

Línea base a la que pertenecen: Asignación de funciones (Asig-Func)

Resultado: Aprobada

Comentarios: Se autoriza pasar a la siguiente etapa de desarrollo.

### **Revisión del plan de pruebas**

Se deja constancia de que se ha revisado el plan de pruebas, estando este correcto en su totalidad según los criterios establecidos en la interfaz de Aseguramiento de calidad. A continuación se presentan los datos de dicha revisión.

Fecha: 15/05/2007

Elementos de configuración revisados: Requisitos (Plan de pruebas)

Línea base a la que pertenecen: Asignación de funciones (Asig-Func)

Resultado: Aprobada

Comentarios: Se autoriza pasar a la siguiente etapa de desarrollo.

### **Registro de la aprobación del ASI**

Se deja constancia de que se han aprobado los productos resultantes del análisis. A continuación se presentan los datos de dicha revisión.

Fecha: 17/05/2007

Elementos de configuración revisados: Requisitos (Aprobación del ASI)

Línea base a la que pertenecen: Asignación de funciones (Asig-Func)

Resultado: Aprobada

Comentarios: Se autoriza pasar a la siguiente etapa de desarrollo.

### **4.5. Interfaz de Seguridad.**

En este epígrafe quedarán registrados todos los productos de salida de la interfaz de seguridad generados para el sistema de información a desarrollar.

#### **4.5.1. Seguridad requerida en el proceso de PSI.**

Durante el desarrollo del sistema de información se genera información sensible sobre el funcionamiento de los procesos de la DGE y otros datos sumamente delicados. Por lo que la información que se va a manejar durante este proceso es confidencial y solo puede estar al alcance y ser manejada por el personal autorizado. Los productos intermedios que se vayan generando tendrán un nivel de confidencialidad determinado según la información que ellos contengan.

#### **4.5.2. Plan de seguridad del sistema de información.**

##### **Políticas de seguridad de la organización**

Políticas de cuentas de usuarios:

1. La cuenta deberá estar conformada por un nombre de usuario y su respectiva contraseña.
2. La cuenta es personal e intransferible y bajo ningún concepto puede ser prestada o compartida, por cuanto no se permitirá que una sola cuenta esté compartida por un grupo de usuarios.



3. La cuenta de invitado del dominio (Guest) debe mantenerse deshabilitada y no usarse para los usuarios temporales.
4. Deshabilitar las cuentas de usuarios que se encuentren fuera de la organización por largo tiempo.
5. Las cuentas expirarán cuando el usuario causa baja de la Entidad o cuando se compruebe su uso indebido.

Políticas de contraseñas:

1. La contraseña será creada por cada usuario y debe ser secreta.
2. No debe ser visualizada en pantalla mientras se teclea y no debe ser almacenada en claro (sin cifrar), en ningún tipo de Activo de Información.
3. La longitud de una contraseña deberá siempre ser verificada de manera automática al ser construida por el usuario.
4. Las contraseñas deben disponer, como mínimo, de las características de calidad siguientes:
  - a. Deben ser difíciles de adivinar (combinación de letras mayúsculas, minúsculas, números y signos). No deben ser utilizadas palabras fáciles o nombres simples que aparezcan en diccionarios, secuencias conocidas de caracteres o datos personales. No debe contener el nombre de la cuenta de usuario, como parte de la contraseña.
  - b. Debe tener una longitud mínima de 8 caracteres.
  - c. No debe empezar ni terminar con un número, o no tener más de tres caracteres consecutivos idénticos, en cualquier posición.
  - d. La caducidad de la cuenta no debe sobrepasar los 45 días. Se debe instalar un control que informe a los usuarios cuando su contraseña tiene que ser cambiada.
  - e. No debe ser reutilizada hasta después de un número determinado de cambios.
  - f. No deben imprimirse ni colocarse en lugar visible.
5. Los administradores de red al crear una nueva cuenta de usuario deben configurarla de forma tal que el usuario modifique la contraseña de la misma al iniciar la primera sesión.

Políticas de control de acceso:

1. Se deben asignar, de forma adecuada, los permisos de acceso que tendrán los usuarios a los ficheros y directorios.

2. Seleccionar los archivos (bases de Datos, documentos, aplicaciones, imágenes y otros) a los cuales cada usuario tendrá limitado o ningún acceso.
3. En todo momento, los usuarios son los responsables de mantener en secreto las cuentas y contraseñas con las cuales tienen acceso a los servicios y sistemas.
4. Cuando un usuario tenga sospecha de acceso no autorizado al sistema o al local donde están las tecnologías informáticas, debe informarlo, de inmediato, al Responsable de Seguridad Informática de la Entidad, para que se proceda a la investigación del hecho.

Políticas de respaldos o salvas:

1. La estrategia de copia de seguridad más adecuada a usar (copia de seguridad sólo de los servidores o de toda la red, de estaciones de trabajo, o de servidores y estaciones de trabajo).
2. Definir el hardware requerido para la copia de seguridad. El medio más frecuente para efectuar copias de seguridad es la cinta magnética ya que ofrece gran capacidad a bajo costo aunque existen otros medios como CD, lomegaZip y lomegaJaz.
3. Definir el lugar para colocar las copias. Las copias se conservarán en la Entidad, en locales diferentes a donde reside la información primaria y otra copia, en un lugar distante de la misma que cumpla con las condiciones técnicas y de seguridad necesarias.
4. Definir la periodicidad para realizar las copias de seguridad. En los servidores se recomienda realizar copias de seguridad periódicas a horas en que sea mínimo el número de usuarios que utilicen la red.
5. La salva de la información que se encuentra almacenada en los servidores es responsabilidad del Administrador de la Red, para lo cual deben existir mecanismos técnicos y organizativos implementados.
6. La salvaguarda de la información en cada computadora es responsabilidad del propietario de la misma y debe realizarse con periodicidad.

Políticas para evitar la infección de virus en las estaciones de trabajo:

1. Verificar con programas antivirus, antes de ser utilizado en el sistema, cualquier disco removible o fichero recibido que provenga de otro usuario, ya sea de la empresa o del exterior.

2. Mantener un producto antivirus residente de forma permanente en el sistema; actualizar el producto antivirus utilizado, cada vez que se sepa que existe una versión más moderna que la que se está usando.
3. La responsabilidad de la utilización de antivirus y la salvaguarda de las estaciones de trabajo no conectadas a red es del usuario final, pero el departamento de Informática debe darle soporte para poder actualizar los programas antivirus y canalizar las notificaciones de existencia de virus.
4. Está prohibido, propagar conscientemente programas o datos infectados por virus dentro de la Entidad.
5. Deben controlarse todas las transferencias de información recibidas de otras redes, verificando que ninguno de ellos es, o forma parte de, un virus conocido, con especial atención en los programas ejecutables. En el servidor, el Administrador de la red puede conseguir este control instalando en los puntos de entrada (gateways) de la red, los sistemas filtros que seleccionen y suprimen la transmisión de cualquier información o código dañino no deseados.
6. Cualquier infección detectada en el transcurso de las verificaciones o revisiones descritas, tiene que ser notificada al Responsable de Seguridad Informática de la Entidad, para el aislamiento de los sistemas afectados, el análisis del virus y, si fuera necesario, su posterior inclusión en el antivirus.

Políticas de auditorías:

Para asegurar la continuidad de la integridad funcional de los mecanismos de Seguridad Informática existentes se realizarán inspecciones y auditorías, las cuales están dirigidas a la labor preventiva y educacional en el cumplimiento de las medidas aquí expuestas.

### **Organización y planificación necesaria para la seguridad**

Los requerimientos de seguridad van a estar subordinados al Plan de Seguridad Informática de la Unión Eléctrica (UNE) descrito anteriormente.

El equipo de seguridad lo van a conformar los autores de esta tesis los cuales serán los encargados de desempeñar todas las funciones referentes a este ámbito.

#### **4.5.3. Seguridad para el plan de acción.**

Para garantizar la seguridad del Plan de Acción se dispondrá de los recursos y mecanismos necesarios, planificándose como se explica a continuación.

##### **Repositorios:**

Se utilizarán tres repositorios según se detalla a continuación.

##### **Repositorio Activo:**

En el repositorio activo se mantendrán los elementos de configuración en proceso de modificación.

##### **Repositorio Estable:**

En el Repositorio Estable estarán las versiones de los elementos de configuración que forman parte de una línea base.

##### **Repositorio de Copia de Seguridad:**

En el Repositorio de Copia de Seguridad se harán copias de respaldo de los dos repositorios mencionados anteriormente.

##### **Copias de respaldo:**

Se hará diariamente una copia de respaldo de toda la configuración del sistema. La misma se efectuará en un servidor de copias de la dirección de producción 4 de la infraestructura productiva.

#### **4.5.4. Catalogación de los productos generados en el proceso PSI.**

Se realiza un estudio de la seguridad necesaria para cada uno de los productos generados durante el PSI y se documenta en el catálogo de productos generados del PSI (ver Anexo 24:).

Los productos serán catalogados en los siguientes niveles de seguridad:

- Seguridad alta: 1
- Seguridad media: 2
- Seguridad baja: 3

#### **4.5.5. Seguridad de la solución propuesta.**

La solución propuesta deberá cumplir con los tres principios de seguridad informática: confidencialidad, integridad y disponibilidad y para ello contará con la siguiente seguridad:

- Para tener acceso al sistema será necesario autenticarse.
- Presentará niveles de restricción de los usuarios que van a interactuar con el sistema. Cada usuario tendrá permisos de acceso sólo a la parte del sistema con la que le corresponda interactuar, logrando de esta forma, que la información sensible solo sea vista y manipulada por el personal autorizado para ello.
- La información que se envíe por alguno de los protocolos de comunicación existentes estará encriptada cumpliendo Decreto-Ley No. 199 del 25 de noviembre de 1999, “Sobre la Seguridad y Protección de la Información Oficial” para evitar, dada una posible interceptación en la red, que dicha información sea vista y/o manipulada por personal no autorizado.
- Se le realizarán salvallas sistemáticas a la base de datos, para evitar la pérdida de la información en caso de que se dañe la base de datos principal. Tanto la base de datos principal como las salvallas que se le realicen a esta, estarán en lugares seguros y con accesos solo para el administrador de la misma.

#### **4.5.6. Catalogación de los productos generados en el proceso de EVS.**

Se realiza un estudio de la seguridad necesaria para cada uno de los productos generados durante el EVS y se documenta en el catálogo de productos generados del PSI (ver Anexo 24:).

Los niveles de seguridad son los mismos de la catalogación realizada para los productos generados en el PSI.

#### **4.5.7. Funciones y mecanismos de seguridad.**

Con el objetivo de proteger el sistema de información se realiza un análisis de las amenazas potenciales que puedan ocurrir, las pérdidas que podrían generar y la probabilidad de ocurrencia de las mismas. Como resultado de este análisis se diseñaron funciones y mecanismos de seguridad con el objetivo de evitar la ocurrencia de tales amenazas.

Las funciones de seguridad a implementar son de tipo preventivas y para ello se cuenta con los siguientes mecanismos de seguridad:

- **Mecanismos de autenticación e identificación:** este mecanismo hace posible identificar usuarios al sistema de forma única. Son los más importantes ya que es la base de otros mecanismos de seguridad.
- **Mecanismo de control de acceso:** una vez autenticado el usuario, este mecanismo se encarga de controlar los accesos de los mismos dentro del sistema.
- **Mecanismo de seguridad en las comunicaciones:** se encarga de proteger la integridad y privacidad de los datos cuando se transmiten a través de la red para ello generalmente se utilizan los mecanismos basados en la criptografía.

#### **4.5.8. Catálogo de productos generados en el proceso de ASI.**

Se realiza un estudio de la seguridad necesaria para cada uno de los productos generados durante el EVS y se documenta en el catálogo de productos generados del PSI (ver Anexo 24:).

Los niveles de seguridad son los mismos de la catalogación realizada para los productos generados en el PSI.

### **Conclusiones**

Luego de concluido este capítulo quedan desarrolladas las cuatro interfaces que propone MÉTRICA luego de ser adaptadas al presente sistema, logrando con ello el apoyo a la organización, calidad y seguridad requerida durante el desarrollo del sistema de información.

## **CONCLUSIONES**

Luego de haber realizado un profundo estudio de la situación actual existente en la DGE y conocer sus deficiencias quedó definido el sistema de información y control de grupos electrógenos de emergencia.

Para lograrlo se realizó un profundo estudio de las tecnologías y metodologías utilizadas para desarrollar este tipo de sistemas de información concluyendo con la utilización de MÉTRICA v.3 como metodología de desarrollo. Quedaron definidas las características del sistema de información y se realizó el análisis del mismo. Cumpliendo de esta forma con los objetivos propuestos.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Continuar con el desarrollo de los procesos que propone MÉTRICA v.3 con el objetivo de obtener la implementación completa del sistema y su implantación en la Dirección de Generación de Emergencia.
- Chequear con frecuencia los resultados obtenidos en su puesta en marcha para darle solución a los errores que puedan surgir mediante el proceso de Mantenimiento del Sistema de Información (MSI) de la metodología.
- Estudiar la factibilidad de implementar una solución Web para adicionar otras funcionalidades al sistema aprovechando el ancho de banda que dispondrá para este fin el Despacho Nacional de Carga.



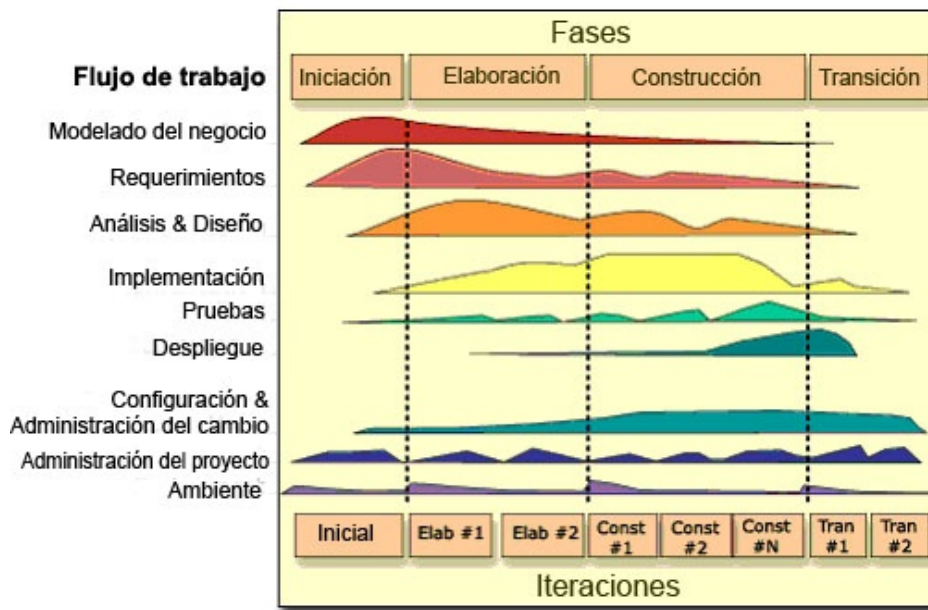
## BIBLIOGRAFÍA

1. Sistema de información. *Wikipedia La enciclopedia libre*. [En línea] 2 de 11 de 2006. [Citado el: 18 de 1 de 2007.] [http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_informaci%C3%B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informaci%C3%B3n).
2. **Corporation, Microsoft**. Cambio de aplicaciones a .NET. *MSDN en Español*. [En línea] 1 de 2003. [Citado el: 18 de 1 de 2007.] [http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/130902/voices/dotnet\\_MovingJavaApps.asp](http://www.microsoft.com/spanish/msdn/articulos/archivo/130902/voices/dotnet_MovingJavaApps.asp).
3. **Bornstein, Niel**. Pull Parsing in C# and Java. *XML.COM*. [Online] 5 22, 2002. [Cited: 1 18, 2007.] <http://www.xml.com/pub/a/2002/05/22/parsing.html?page=1>.
4. **Crystal Decisions, Inc**. La Biblia de Crystal Reports 10 .NET en Castellano. *Willy.NET*. [En línea] 2003. [Citado el: 18 de 1 de 2007.] <http://www.willydev.net/CrystalDesde0/>.
5. **Ministerio de Administraciones Públicas**. MÉTRICA. Versión 3. *MÉTRICA. Versión 3*. [En línea] 10 de 3 de 2005. [Citado el: 18 de 12 de 2006.] <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/>.
6. **Cervera Paz, Angel**. El modelo de mccall como aplicación de la calidad a la revision del software de gestion empresarial. *Monografias.com*. [En línea] 10 de 2000. [Citado el: 09 de 04 de 2007.] <http://www.monografias.com/trabajos5/call/call.shtml>.
7. **Corporation, Microsoft**. Reportes en .NET con Crystal Reports. *MSDN en Español*. [En línea] 13 de 1 de 2003. [Citado el: 18 de 1 de 2007.] <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/art11.asp>.
8. **Recio, Francisco y Provencio, David**. Algunas de las ventajas e inconvenientes de la plataforma .Net. *DesarrolloWeb.com*. [En línea] [Citado el: 18 de 1 de 2007.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1329.php>.
9. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady and Rumbaugh, James**. *The Unified Modeling Language Reference Manual*. 2000. 0-201-30998-X.
10. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady and Rumbaugh, James**. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid : PEARSON EDUCACIÓN S.A., 2000. 84-7829-036-2.
11. **IEEE Computer Society**. *IEEE Standard for Software UserDocumentation (1063-2001)*. 2001. 0-7381-3099-0.
12. **IEEE Computer Society**. *IEEE Standard for Software Test Documentation (829-1998)*. 1998. 0-7381-1444-8.

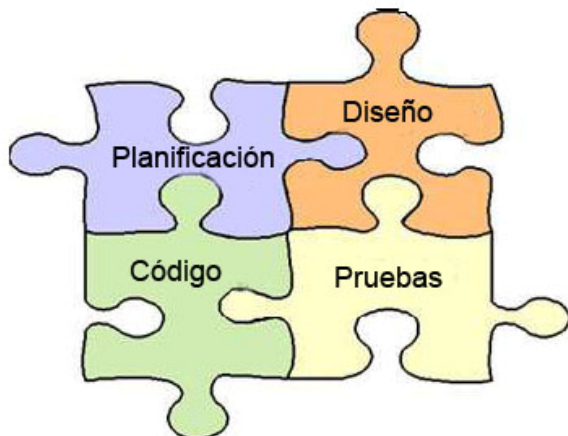
13. **Lowy, Juval.** C# Coding Standard. *.Net Design and Process Solutions*. [Online] 1 2007. [Cited: 2 10, 2007.] <http://www.idesign.net/idesign/desktopdefault.aspx>.
14. **Universidad de las Ciencias Informáticas.** Teleconferencias Ingeniería de Software I. *Inter-Nos*. [En línea] 2006. [http://inter-nos/Teleclases/Teleclases.asp?id\\_as=12](http://inter-nos/Teleclases/Teleclases.asp?id_as=12).
15. Decreto-Ley No. 199. Sobre la Seguridad y Protección de la Información Oficial. Consejo de Estado de la República de Cuba. Ciudad Habana. Cuba. 25 de noviembre de 1999.

## ANEXOS

### Anexo 1: Fases e Iteraciones de la Metodología RUP.



### Anexo 2: Metodología Extreme Programming.



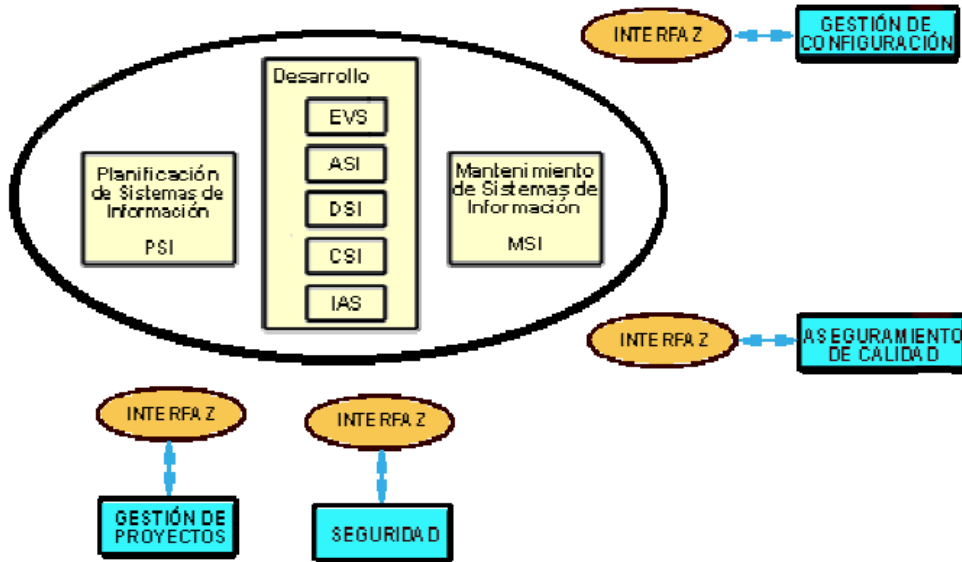
### Anexo 3: Metodología MSF.



### Anexo 4: Cronología de las principales metodologías para desarrollo de sistemas de información.

<i>Año</i>	<i>Metodología</i>
1978	Nace MERISE
1981	SSADM (versión inicial)
	Information Engineering (versión inicial)
1986	SSADM (versión 3)
1989	MÉTRICA (versión inicial)
1990	SSADM (versión 4)
1993	MÉTRICA (versión 2)
1995	MÉTRICA (versión 2.1)
1998	MÉTRICA (versión 3)

**Anexo 5: Estructura de MÉTRICA v.3.**



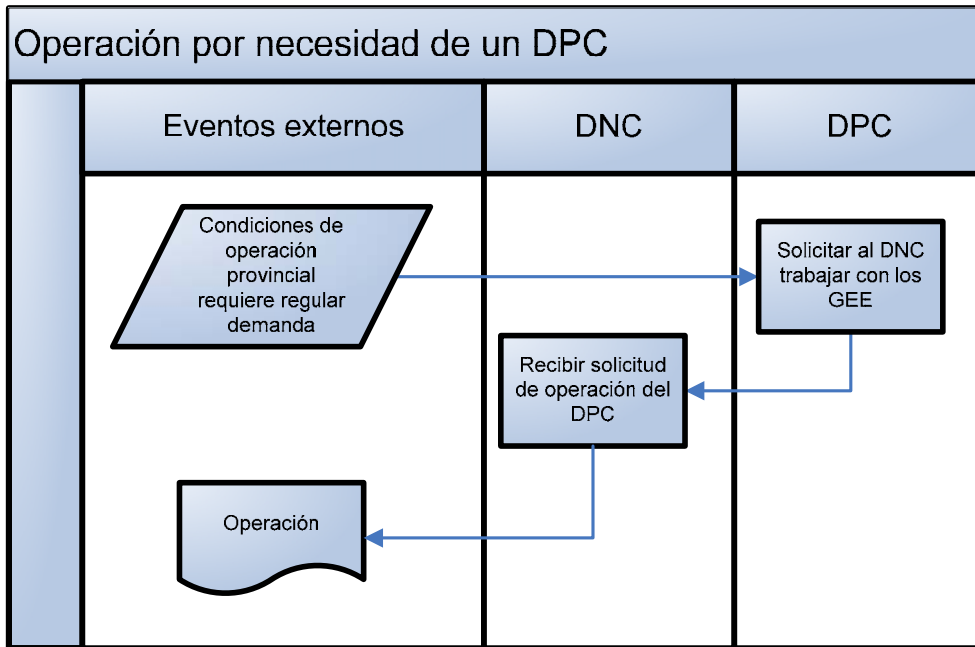
**Anexo 6: Plan de trabajo del PSI con el plan de entrega de los productos de salida.**

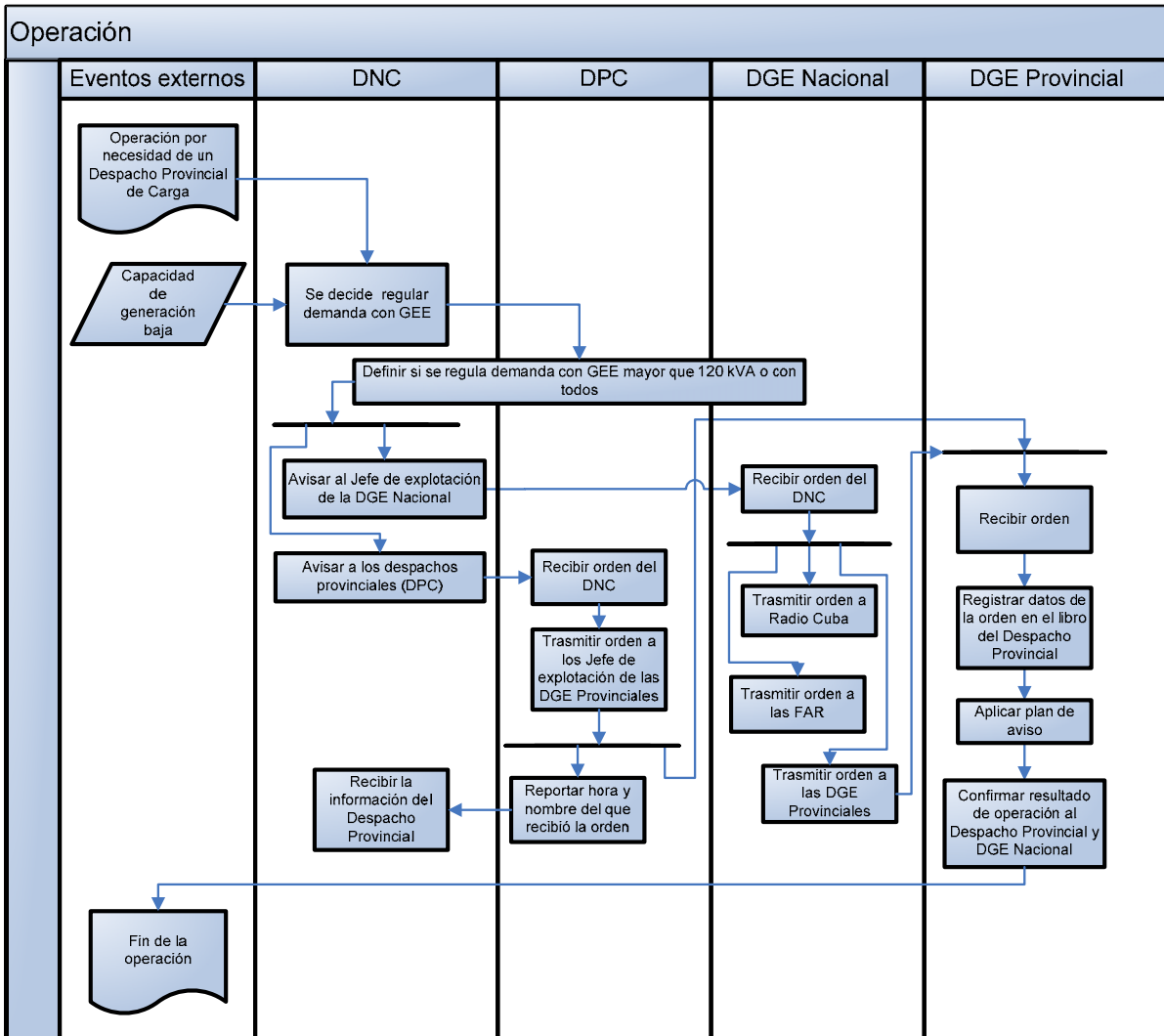
sk Name	Duration	Start	Finish	Jan 1	Jan 2	Feb 1	Feb 2	Mar 1	
<b>Planificación del SI</b>	<b>35 days</b>	<b>Thu 1/18/07</b>	<b>Wed 3/7/07</b>	[Gantt chart showing task durations: 2 days, 3 days, 8 days, 15 days, 4 days, 2 days, 5 days]					
Inicio del PSI	2 days	Thu 1/18/07	Fri 1/19/07						
Definición y organización del PSI	3 days	Mon 1/22/07	Wed 1/24/07						
Estudio de la información relevante	8 days	Thu 1/25/07	Mon 2/5/07						
Identificación de requisitos	15 days	Tue 2/6/07	Mon 2/26/07						
Diseño del modelo de sistemas de información	4 days	Wed 2/21/07	Mon 2/26/07						
Definición de la arquitectura tecnológica	2 days	Tue 2/27/07	Wed 2/28/07						
Definición del plan de acción	5 days	Thu 3/1/07	Wed 3/7/07						

Productos de salida	Fecha de entrega
<b>PSI 1: Inicio del PSI</b>	
Descripción general del PSI	1/19/2007
<b>PSI 2: Definición y organización del PSI</b>	

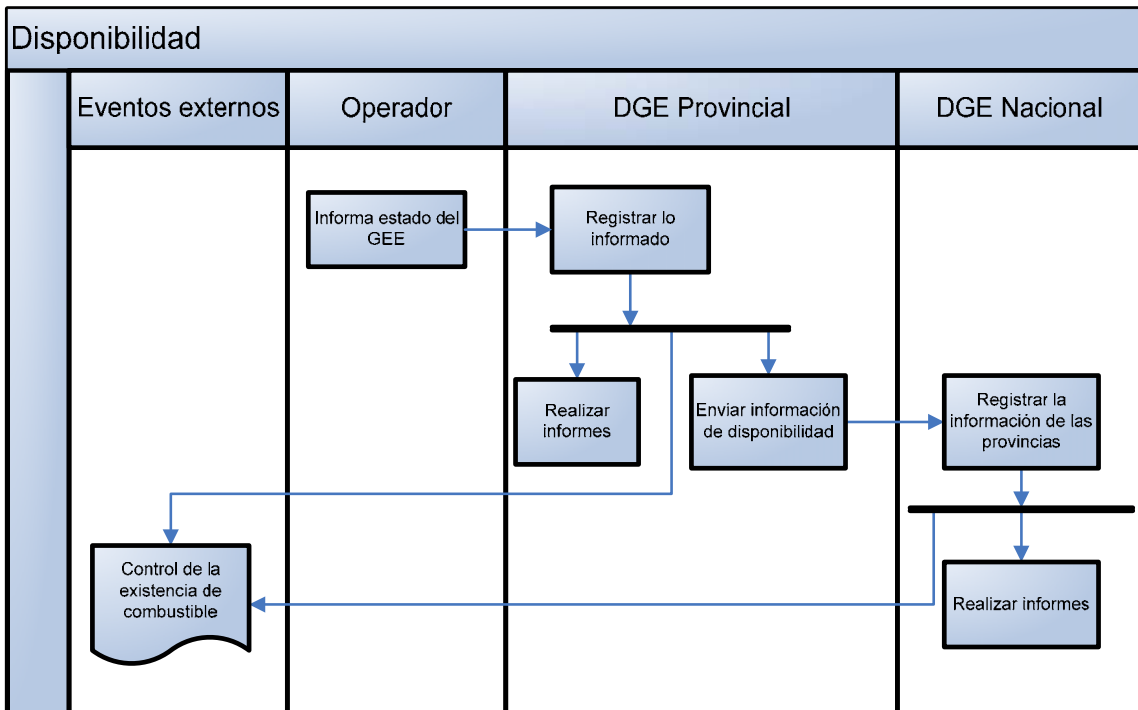
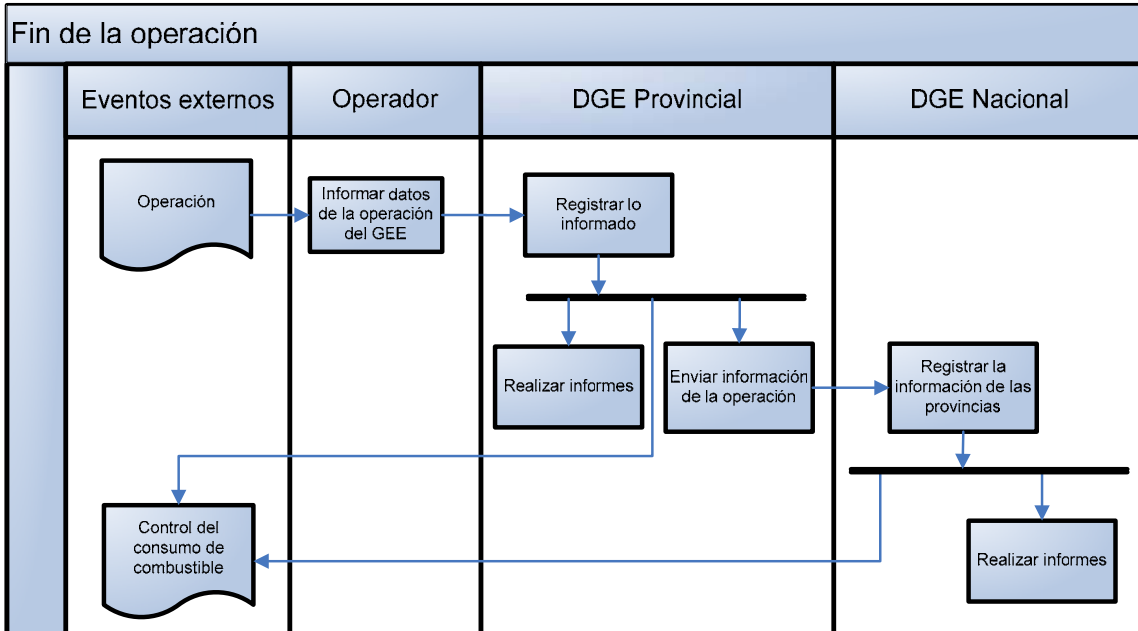
Descripción general de procesos de la organización afectados	1/23/2007
Catálogo de objetivos del PSI	1/23/2007
Catálogo de usuarios	1/23/2007
Plan de trabajo del PSI	1/24/2007
<b>PSI 3: Estudio de la información relevante</b>	
Catálogo de requisitos del PSI	2/5/2007
<b>PSI 4: Identificación de requisitos</b>	
Modelos de procesos de la organización	2/16/2007
Necesidades de información	2/19/2007
Modelo de información	2/26/2007
Catálogo de requisitos del PSI	2/26/2007
<b>PSI 6: Diseño del modelo de sistemas de información</b>	
Modelo de sistemas de información	2/26/2007
<b>PSI 7: Definición de la arquitectura tecnológica</b>	
Definición de la arquitectura tecnológica	2/28/2007
<b>PSI 8: Definición del plan de acción</b>	
Plan de proyectos	3/7/2007
Plan de mantenimiento del PSI	3/7/2007

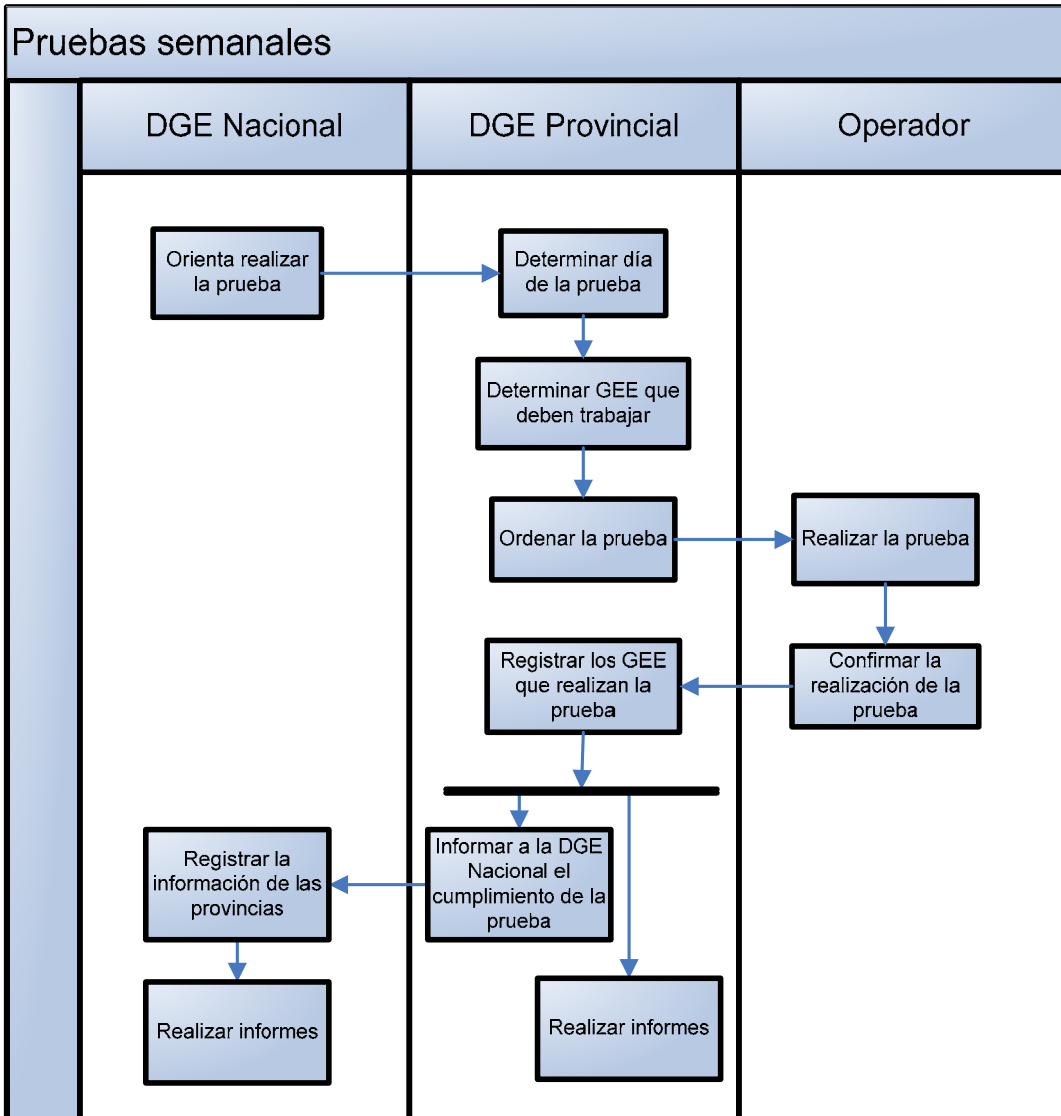
**Anexo 7: Flujos de trabajo de los procesos afectados por el PSI.**

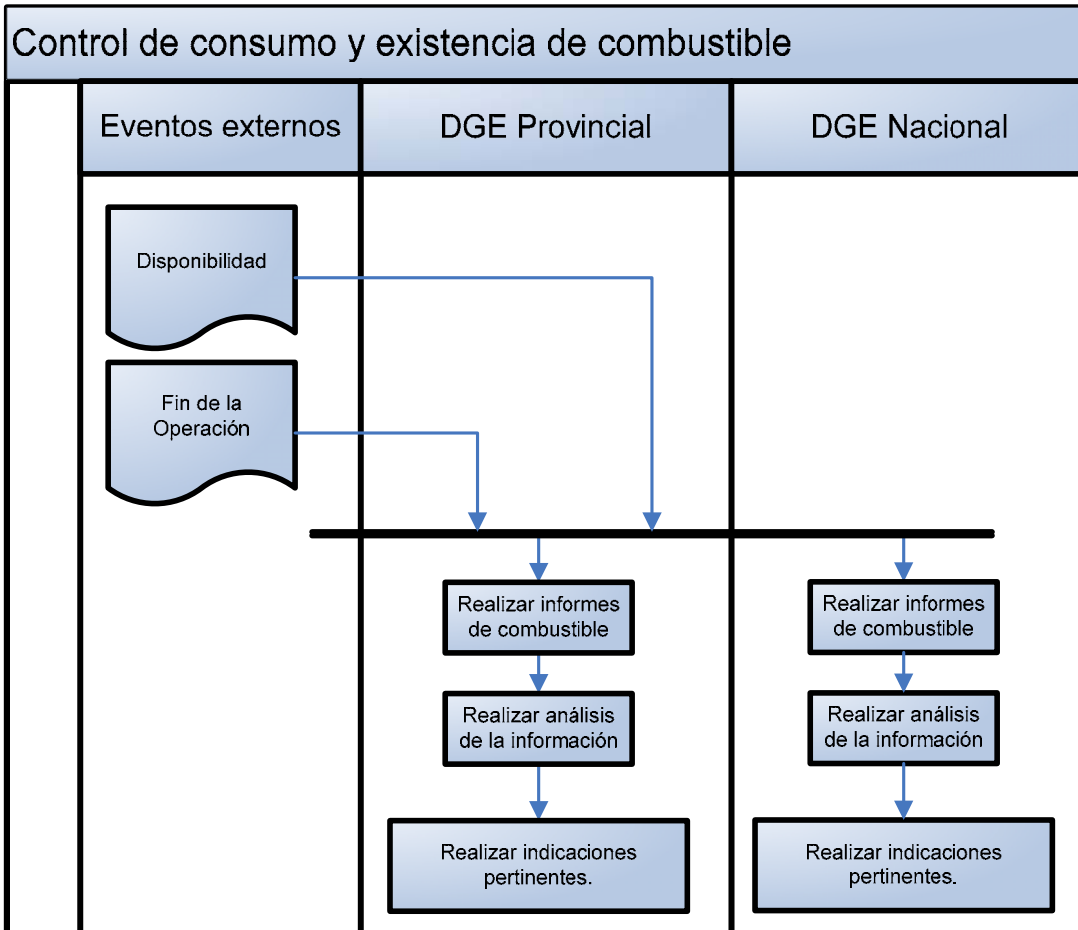


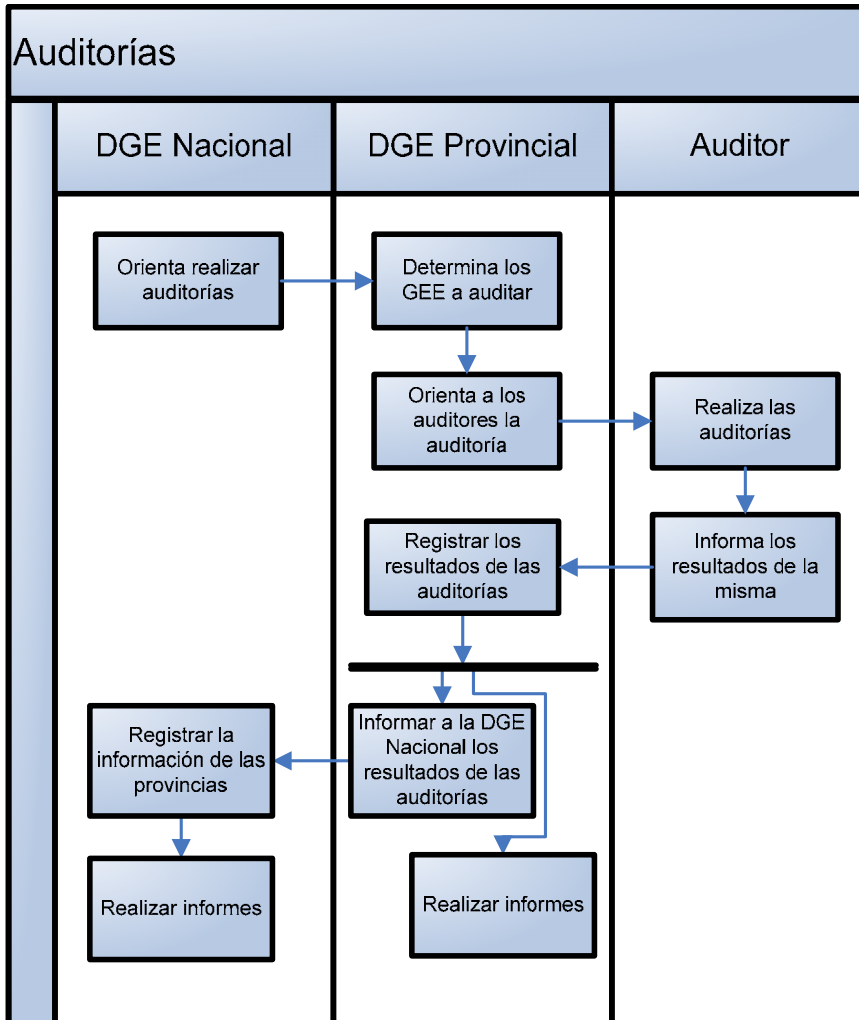




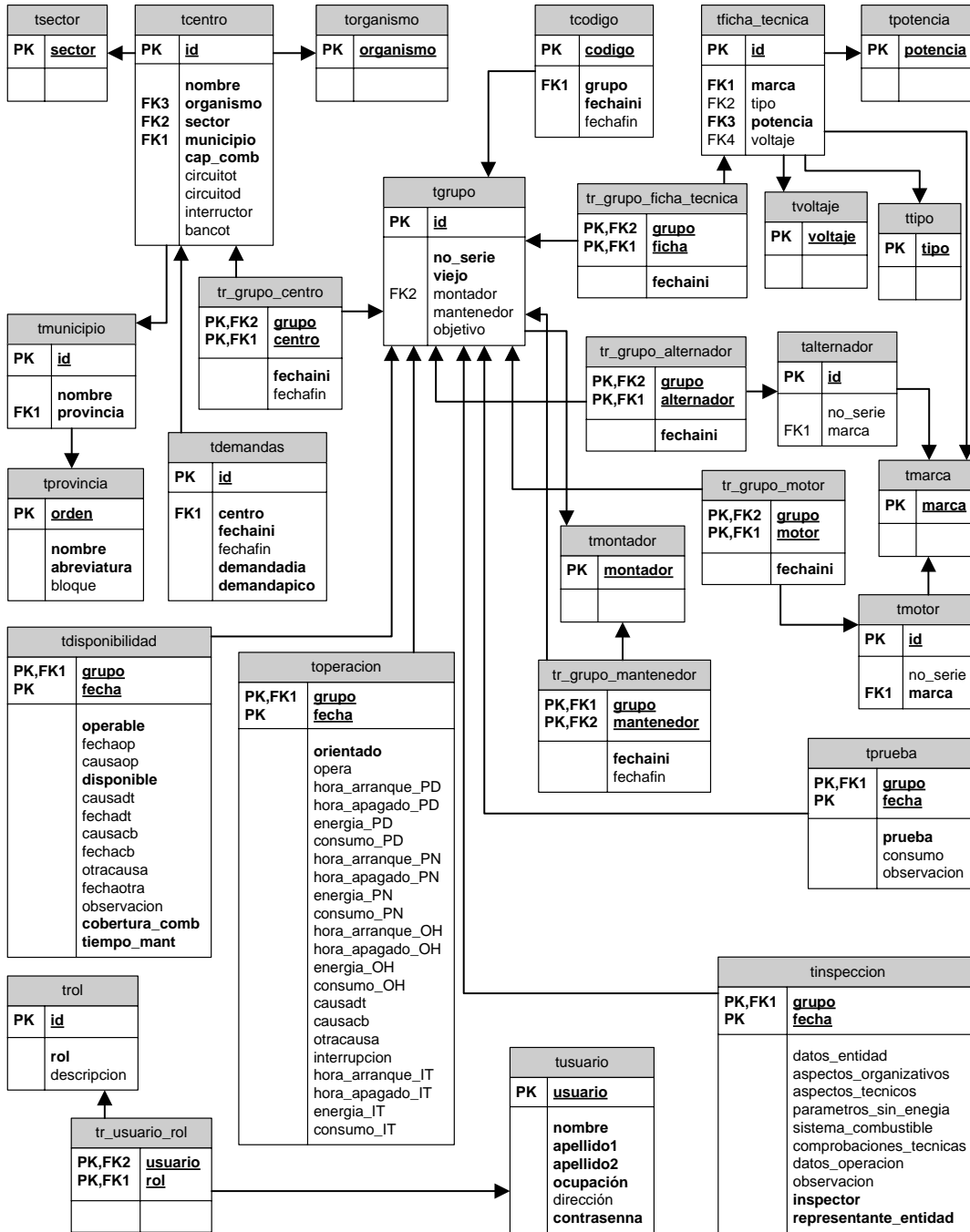




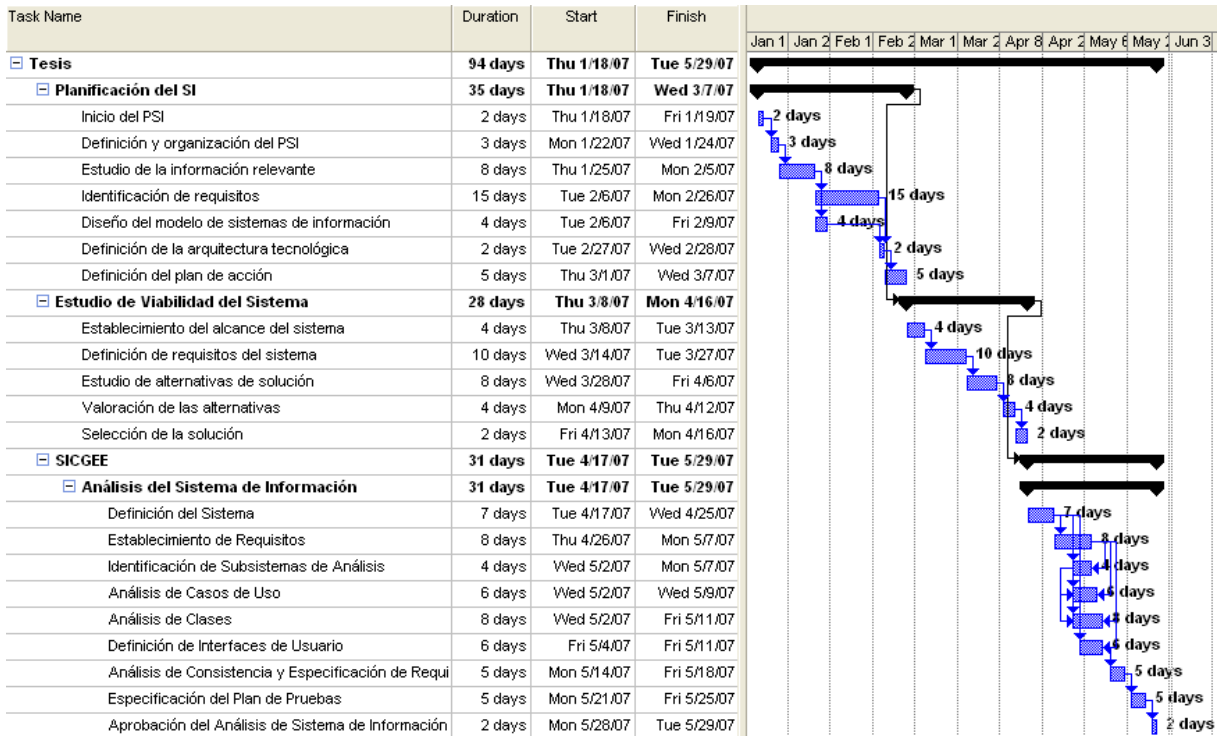




### Anexo 8: Modelo de información.



### Anexo 9: Planificación Detallada del Proyecto.



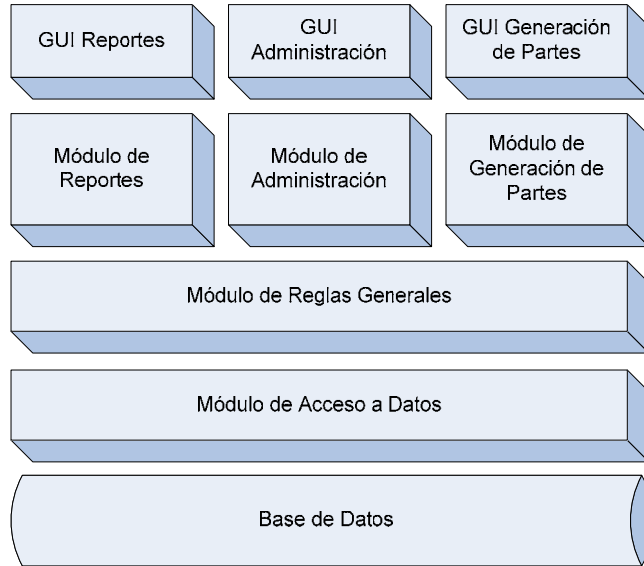
### Anexo 10: Plan de trabajo del EVS con el plan de entrega de los productos de salida.



<i>Productos de salida</i>	<i>Fecha de entrega</i>
<b><i>EVS 1: Establecimiento del alcance del sistema</i></b>	
Descripción General del Sistema	3/9/2007
Catálogo de Requisitos	3/9/2007
Catálogo de Objetivos del EVS	3/13/2007
Plan de trabajo	3/13/2007
<b><i>EVS 3: Definición de requisitos del sistema</i></b>	
Catálogo de Normas	3/20/2007
Identificación de Requisitos	3/22/2007
Catálogo de Requisitos	3/27/2007
<b><i>EVS 4: Estudio de alternativas de solución</i></b>	
Catálogo de Requisitos	4/6/2007
Alternativas de Solución a Estudiar	4/6/2007
<b><i>EVS 5: Valoración de las alternativas</i></b>	
Valoración de alternativas	4/12/2007
<b><i>EVS 6: Selección de la solución</i></b>	
Catálogo de Requisitos	4/16/2007
Solución Propuesta	4/16/2007

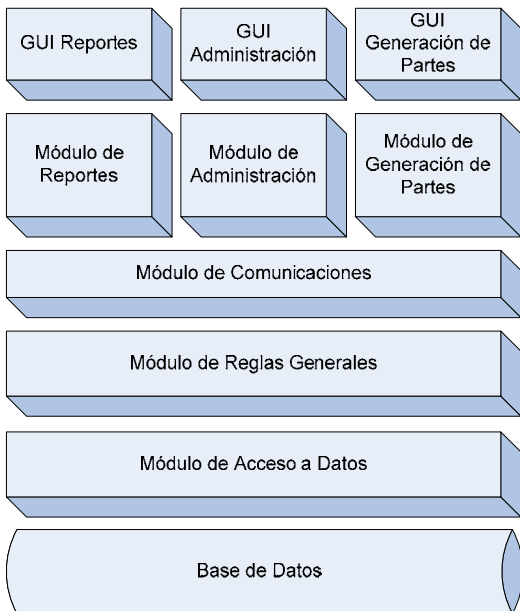
**Anexo 11: Modelo de descomposición en subsistemas.**

**Sistema centralizado**

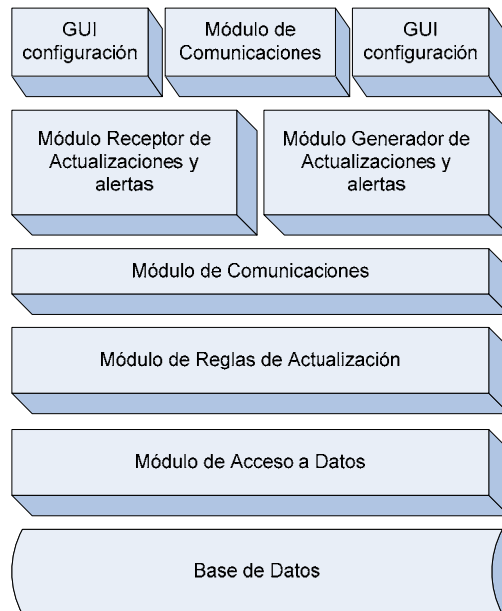


**Sistema distribuido**

**Subsistema principal**



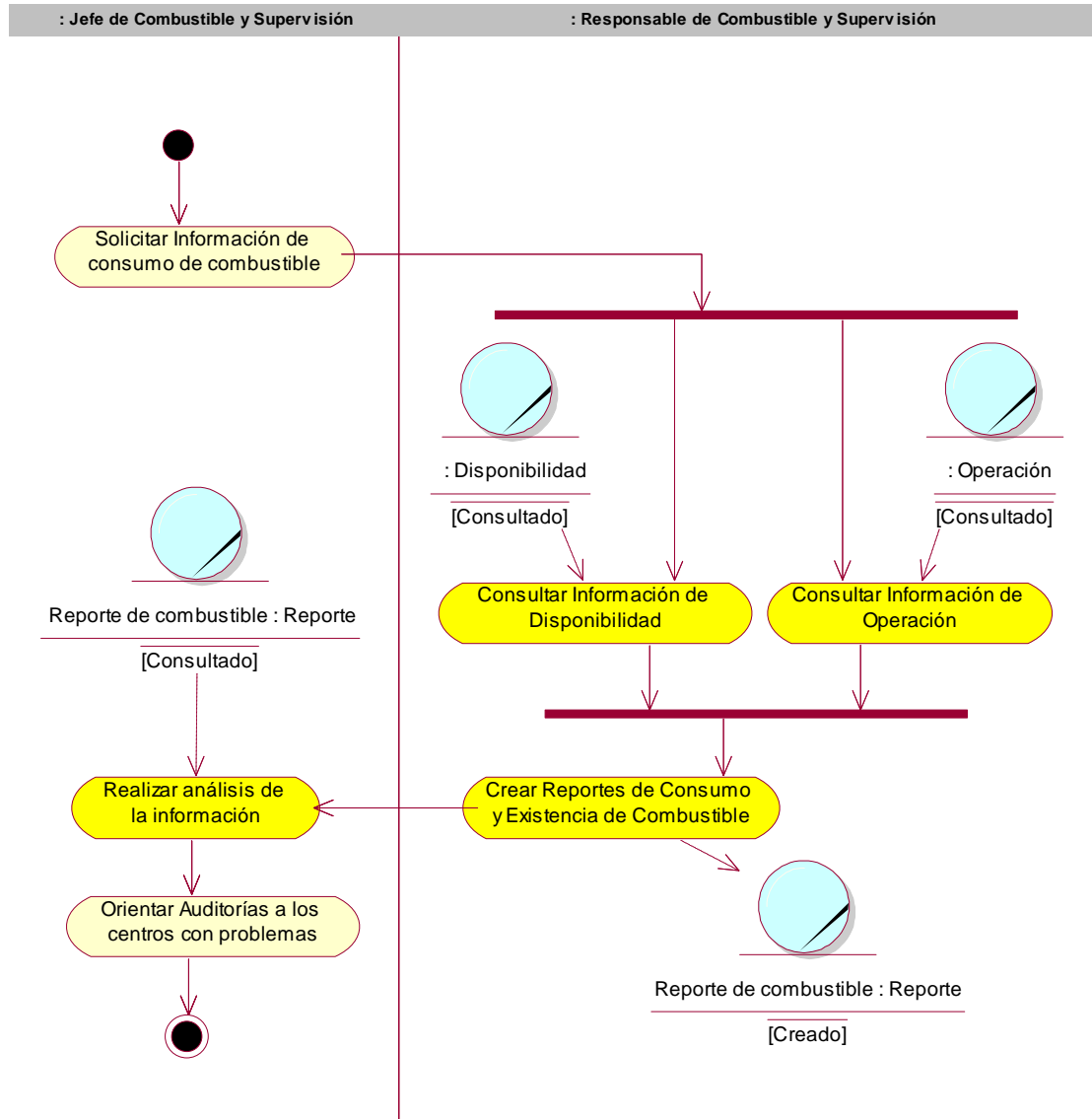
**Subsistema de servicios**





## Anexo 12: Modelo del Negocio.

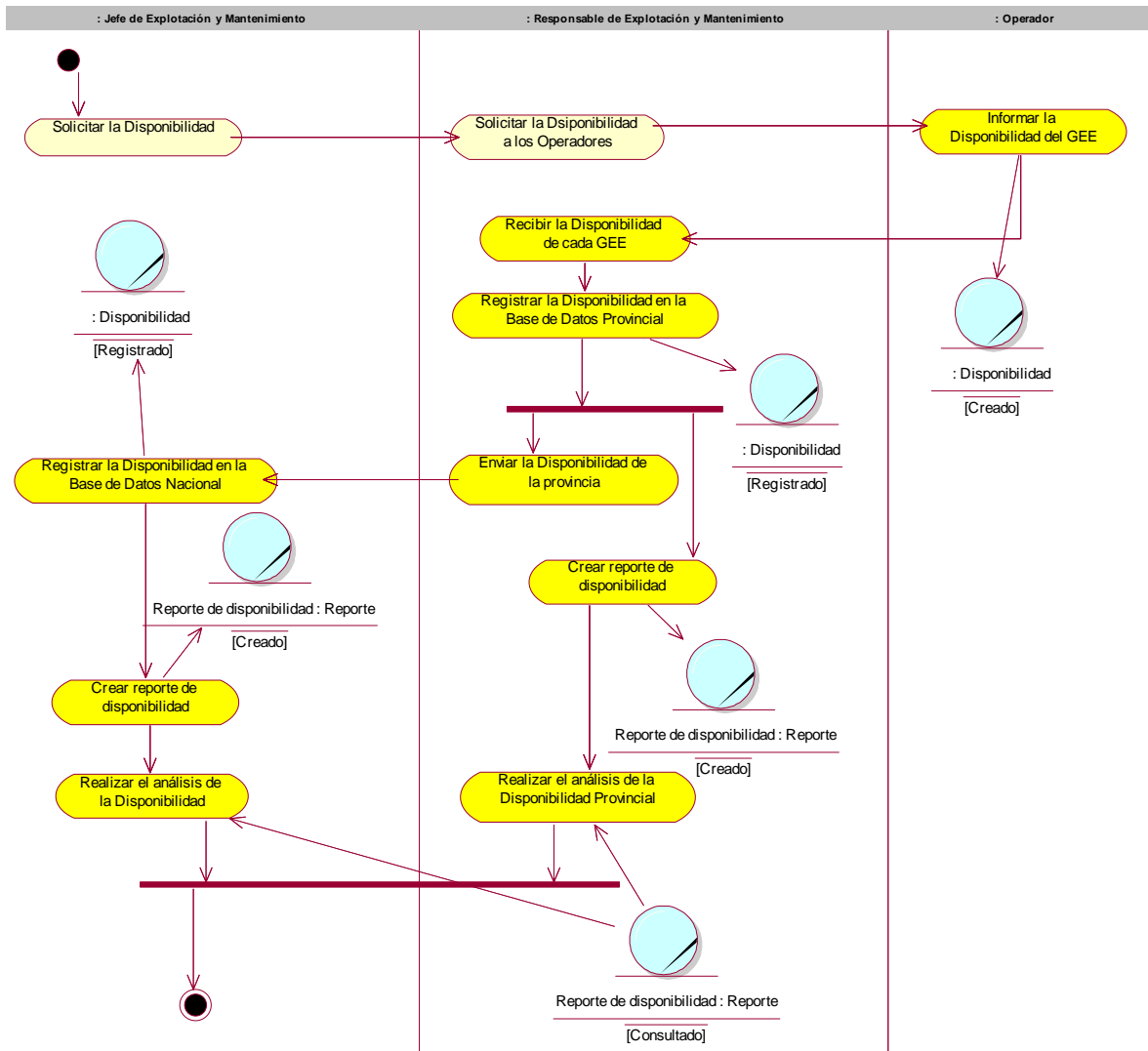
### Caso de uso “Controlar consumo y existencia de combustible”



<b>Caso de Uso:</b>	<b>Controlar consumo y existencia de combustible</b>
<b>Actores:</b>	Jefe de combustible y supervisión (inicia)
<b>Trabajadores:</b>	Responsable de combustible

<b>Resumen:</b>	El caso de uso es iniciado por el jefe de combustible y supervisión. El objetivo de este caso de uso es obtener un control del consumo y la existencia del combustible de los GEE.	
<b>Referencias:</b>	R12, R13	
<b>Precondición:</b>		
<b>Flujo normal de los eventos</b>		
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del negocio</b>	
1. El caso de uso se inicia cuando el jefe de combustible y supervisión solicita la información de consumo de combustible al responsable de combustible.	1.1. El responsable de combustible consulta la información que tiene acerca de la operación de los GEE. 1.2. El responsable de combustible consulta la información que posee acerca de la disponibilidad de los GEE. 1.3. El responsable de combustible crea los reportes de consumo y existencia de combustible.	
2. El jefe de combustible y supervisión realiza el análisis de la información recibida.		
3. El jefe de combustible y supervisión orienta la realización de auditorías a los centros con problemas.		

### Caso de uso "Controlar disponibilidad"

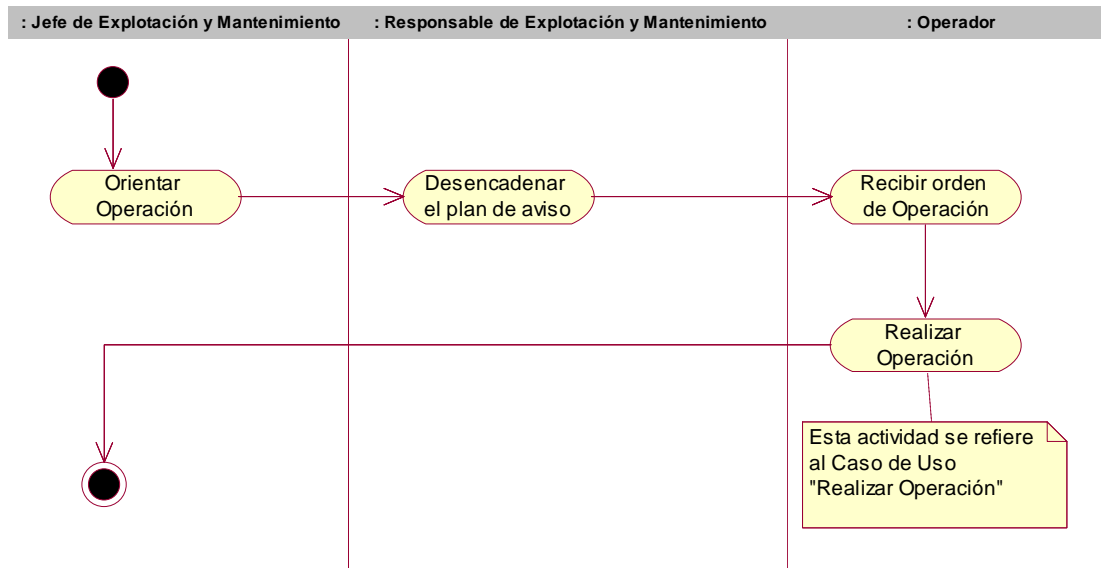


Caso de Uso: <i>Controlar disponibilidad</i>	
<b>Actores:</b>	Jefe de explotación y mantenimiento (inicia)
<b>Trabajadores:</b>	Responsable de explotación y mantenimiento, operador
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el jefe de explotación y mantenimiento solicita la disponibilidad. El objetivo de este caso de uso es tener un control la disponibilidad de cada GEE del país.

<b>Referencias:</b>	R6, R7
<b>Precondición:</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del negocio</b>
1. El caso de uso se inicia cuando el jefe de explotación y mantenimiento solicita la disponibilidad.	<p>1.1. El responsable de explotación y mantenimiento solicita la disponibilidad a los operadores.</p> <p>1.2. Los operadores informan la disponibilidad de sus GEE al responsable de explotación</p> <p>1.3. El responsable de explotación y mantenimiento recibe la disponibilidad de cada GEE.</p> <p>1.4. El responsable de explotación y mantenimiento registra la disponibilidad en la base de datos provincial.</p> <p>1.5. El responsable de explotación y mantenimiento envía la disponibilidad de la provincia al jefe de explotación y mantenimiento de la DGE Nacional.</p> <p>1.6. El responsable de explotación y mantenimiento crea el reporte de disponibilidad</p> <p>1.7. El responsable de explotación y mantenimiento realiza el análisis de la disponibilidad provincial.</p>
2. El jefe de explotación y mantenimiento registra la disponibilidad en la base de datos nacional.	

3. El jefe de explotación y mantenimiento crea el reporte de disponibilidad.	
4. El jefe de explotación y mantenimiento realiza el análisis de la disponibilidad nacional.	

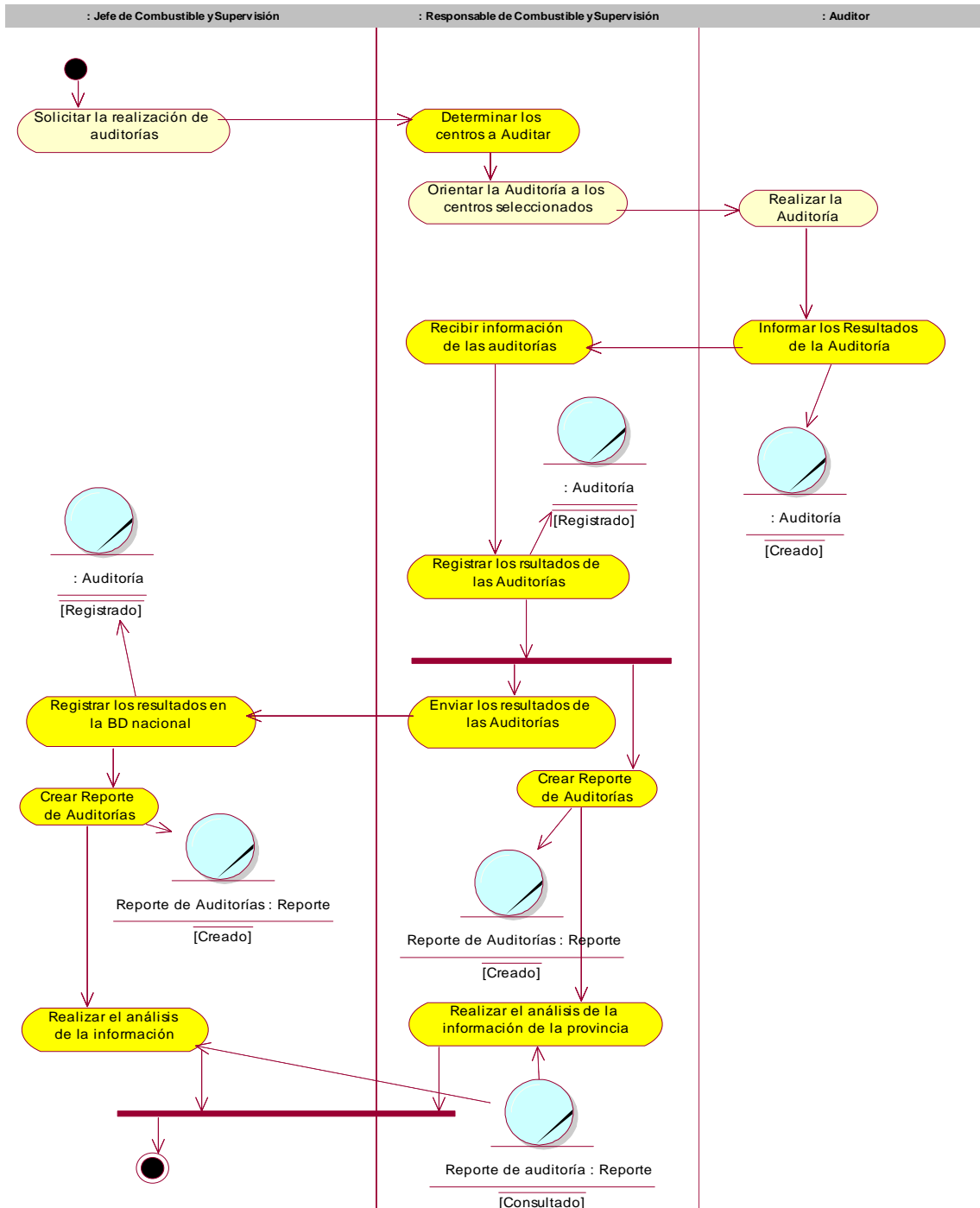
**Caso de uso “Operar por necesidad del SEN”**



<b>Caso de Uso: Operar por necesidad del SEN</b>	
<b>Actores:</b>	Jefe de explotación y mantenimiento (inicia)
<b>Trabajadores:</b>	Responsable de explotación y mantenimiento, operador
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando jefe de explotación y mantenimiento orienta operar con los GEE, el responsable de operación desencadena el plan de aviso, el operador recibe la orden, realiza la operación llamando al caso de uso “Realizar operación”.
<b>Referencias:</b>	R11
<b>Precondición:</b>	

<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del negocio</b>
1. El caso de uso se inicia cuando el jefe de explotación y mantenimiento orienta entrar a operar con los GEE.	1.1. El responsable de explotación y mantenimiento desencadena el plan de aviso a todos los operadores de los GEE que entrarán a trabajar. 1.2. Los operadores reciben la orden de operación. 1.3. Los operadores efectúan la operación como está establecido.

### Caso de uso “Realizar auditorías”



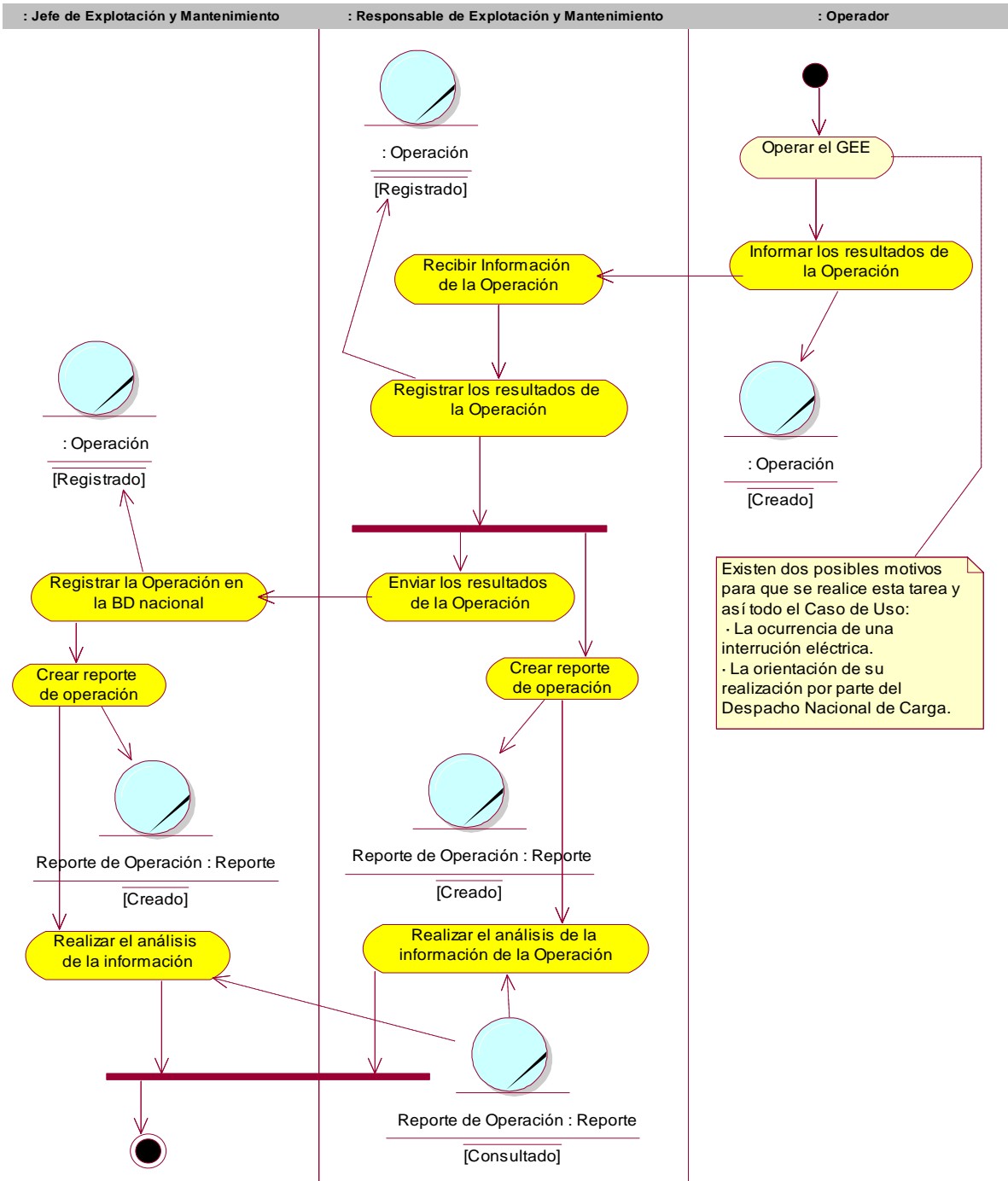
<b>Caso de Uso: Realizar auditoría</b>	
<b>Actores:</b>	Jefe de combustible y supervisión (inicia)
<b>Trabajadores:</b>	Responsable de combustible y supervisión, auditor
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el jefe de combustible y supervisión solicita la realización de auditorías. El objetivo de este caso de uso es obtener un control sobre la realización de las auditorías y los resultados de las mismas.
<b>Referencias:</b>	R14, R15
<b>Precondición:</b>	
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del negocio</b>
1. El caso de uso se inicia cuando el jefe de combustible y supervisión solicita la realización de las auditorías	1.1. El responsable de combustible y supervisión determina los centros a auditar. 1.2. El responsable de combustible y supervisión orienta la auditoría a los centros seleccionados. 1.3. El auditor realiza la auditoría. 1.4. El auditor informa los resultados de la auditoría. 1.5. El responsable de combustible y supervisión recibe los resultados de las auditorías. 1.6. El responsable de combustible y supervisión registra los resultados de las auditorías. 1.7. El responsable de combustible y supervisión envía los resultados de la auditoría.



---

	1.8. El responsable de combustible y supervisión crea el reporte de auditoría. 1.9. El responsable de combustible y supervisión analiza los resultados de la provincia.
2. El jefe de combustible y supervisión registra los resultados en la base de datos.	
3. El jefe de combustible y supervisión crea el reporte de auditoría.	
4. El jefe de combustible y supervisión realiza el análisis de la información.	

### Caso de uso "Realizar operación"

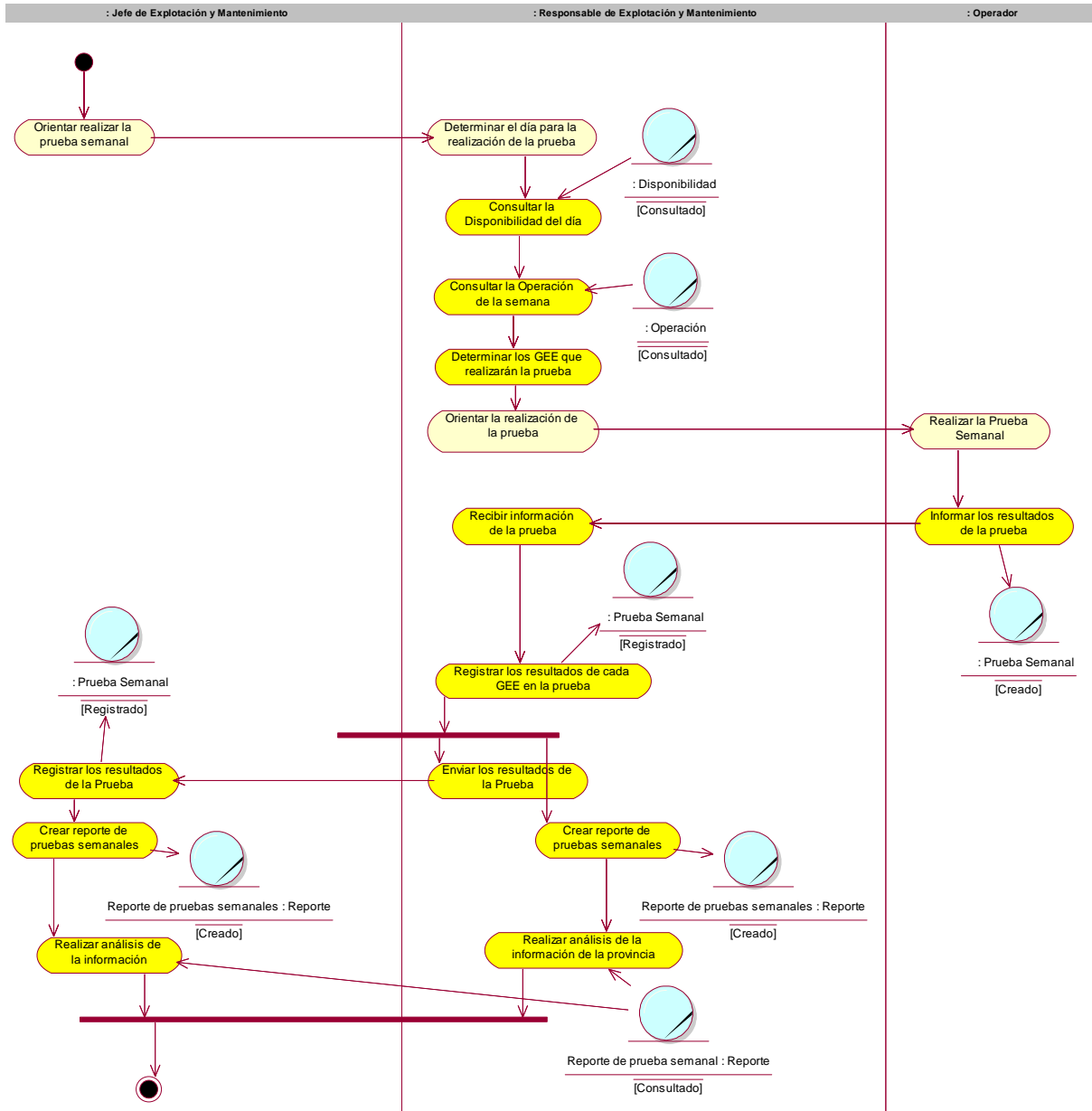


<b>Caso de Uso: Realizar operación</b>	
<b>Actores:</b>	Jefe de explotación y mantenimiento
<b>Trabajadores:</b>	Responsable de explotación y mantenimiento, operador (inicia)
<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando ocurre una interrupción eléctrica donde se encuentra instalado un grupo, y es cuando el operador pone a operar el GEE, al concluir la operación los resultados de la misma son registrados y analizados en la provincia y la nación, finalizando así el caso de uso.
<b>Referencias:</b>	R11
<b>Precondición:</b>	Tiene que ocurrir una interrupción eléctrica
<b>Flujo normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del negocio</b>
1.	1.1. El caso de uso se inicia cuando el operador pone a operar un grupo. 1.2. El operador informa los resultados de la operación. 1.3. El responsable de explotación y mantenimiento recibe los resultados de la operación. 1.4. El responsable de explotación y mantenimiento registra los resultados de la operación. 1.5. El responsable de explotación y mantenimiento envía los resultados de la operación. 1.6. El responsable de explotación y mantenimiento crea el reporte de operación. 1.7. El responsable de explotación y

---

	mantenimiento realiza el análisis de la información obtenida de la operación.
2. El jefe de explotación y mantenimiento registra la operación en la base de datos.	
3. El jefe de explotación y mantenimiento crea el reporte de operación.	
4. El jefe de explotación y mantenimiento analiza la información registrada.	

### Caso de uso "Realizar prueba semanal"



Caso de Uso: <i>Realizar prueba semanal</i>	
<b>Actores:</b>	Jefe de explotación y mantenimiento (inicia)
<b>Trabajadores:</b>	Responsable de explotación y mantenimiento, operador

<b>Resumen:</b>	El caso de uso se inicia cuando el jefe de explotación y mantenimiento orienta realizar la prueba semanal. El objetivo de este caso de uso tener un control del estado de los GEE mediante la realización de pruebas semanales.	
<b>Referencias:</b>	R8, R9	
<b>Precondición:</b>		
<b>Flujo normal de los eventos</b>		
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del negocio</b>	
1. El caso de uso se inicia cuando el jefe de explotación y mantenimiento orienta realizar la prueba semanal.	1.1. El responsable de explotación y mantenimiento determina el día de realización de la prueba. 1.2. El responsable de explotación y mantenimiento consulta la disponibilidad del día. 1.3. El responsable de explotación y mantenimiento consulta la operación de la semana. 1.4. El responsable de explotación y mantenimiento determina los GEE que realizarán la prueba. 1.5. El responsable de explotación y mantenimiento orienta la realización de la prueba. 1.6. El operador realiza la prueba. 1.7. El operador informa los resultados de la prueba. 1.8. El responsable de explotación y mantenimiento recibe los resultados de cada GEE en la prueba.	

	<p>1.9. El responsable de explotación y mantenimiento registra los resultados de cada GEE en la prueba.</p> <p>1.10. El responsable de explotación y mantenimiento envía los resultados de la prueba.</p> <p>1.11. El responsable de explotación y mantenimiento crea el reporte de pruebas semanales.</p> <p>1.12. El responsable de explotación y mantenimiento analiza la información de la provincia.</p>
2. El jefe de explotación y mantenimiento registra los resultados de la prueba.	
3. El jefe de explotación y mantenimiento crea el reporte de pruebas semanales.	
4. El jefe de explotación y mantenimiento realiza el análisis de la información recibida.	

### Anexo 13: Plan de Trabajo del ASI con el plan de entrega de los productos de salida.

Item	Duration	Start	Finish
<b>Análisis del Sistema de Información</b>	<b>31 days</b>	<b>Tue 4/17/07</b>	<b>Tue 5/29/07</b>
Definición del Sistema	7 days	Tue 4/17/07	Wed 4/25/07
Establecimiento de Requisitos	8 days	Thu 4/26/07	Mon 5/7/07
Identificación de Subsistemas de Análisis	4 days	Wed 5/2/07	Mon 5/7/07
Análisis de Casos de Uso	6 days	Wed 5/2/07	Wed 5/9/07
Análisis de Clases	8 days	Wed 5/2/07	Fri 5/11/07
Definición de Interfaces de Usuario	6 days	Fri 5/4/07	Fri 5/11/07
Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos	5 days	Mon 5/14/07	Fri 5/18/07
Especificación del Plan de Pruebas	5 days	Mon 5/21/07	Fri 5/25/07
Aprobación del Análisis de Sistema de Información	2 days	Mon 5/28/07	Tue 5/29/07

Productos de salida	Fecha de entrega
<b>ASI 1: Definición del Sistema</b>	
Catálogo de Requisitos	4/20/2007
Glosario	4/20/2007
Modelo de Negocio	4/20/2007
Descripción General del Entorno Tecnológico del Sistema	4/23/2007
Catálogo de Normas	4/25/2007
Catálogo de Usuarios	4/25/2007
<b>ASI 2: Establecimiento de Requisitos</b>	
Modelo de Casos de Uso	5/7/2007
Especificación de Casos de Uso	5/7/2007
Catálogo de Requisitos	5/7/2007
<b>ASI 3: Identificación de Subsistemas de Análisis</b>	
Descripción de subsistemas de análisis	5/7/2007
Descripción de interfaces entre subsistemas	5/7/2007
<b>ASI 4: Análisis de Casos de Uso</b>	
Modelo de Clases de Análisis	5/7/2007
Análisis de la Realización de los Casos de Uso	5/9/2007
<b>ASI 5: Análisis de Clases</b>	



Modelo de Clases de Análisis	5/11/2007
<b>ASI 8: Definición de Interfaces de Usuario</b>	
Especificación de Interfaz de Usuario	5/11/2007
<b>ASI 9: Análisis de Consistencia y Especificación de Requisitos</b>	
Modelo de Casos de Uso	5/18/2007
Especificación de Casos de Uso	5/18/2007
Descripción de subsistemas de análisis	5/18/2007
Descripción de interfaces entre subsistemas	5/18/2007
Análisis de la Realización de los Casos de Uso	5/18/2007
Modelo de Clases de Análisis	5/18/2007
Especificación de Interfaz de Usuario	5/18/2007
Especificación de Requisitos Software (ERS)	5/18/2007
<b>ASI 10: Especificación del Plan de Pruebas</b>	
Plan de Pruebas	5/25/2007



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**RESUMEN DIARIO DE DISPONIBILIDAD**

Fecha: 24 de abril de 2007

## Anexo 14: Requisitos del Sistema

Provincias	Grupos Operables:			Grupos en Servicio:			Disponibilidad %		
	Del Prog.	No del Prog.	Total	Del Prog.	No del Prog.	Total	Del Prog.	No del Prog.	Total
Pinar del Río	320	201	521	318	201	519	99.38%	100.00%	99.62%
La Habana	252	216	468	249	214	463	98.81%	99.07%	98.93%
Ciudad Habana	785	503	1288	769	496	1265	97.96%	98.61%	98.21%
Matanzas	354	58	412	354	57	411	100.00%	98.28%	99.76%
Cienfuegos	156	156	312	155	156	311	99.36%	100.00%	99.68%
Villa Clara	248	67	315	247	67	314	99.60%	100.00%	99.68%
Sancti Spiritus	202	113	315	202	113	315	100.00%	100.00%	100.00%
Ciego de Ávila	250	36	286	244	36	280	97.60%	100.00%	97.90%
Carmagüey	276	12	288	275	12	287	99.64%	100.00%	99.65%
Las Tunas	130	57	187	123	57	180	94.62%	100.00%	96.26%
Holguín	289	243	532	287	242	529	99.31%	99.59%	99.44%
Granma	194	73	267	193	73	266	99.48%	100.00%	99.63%
Santiago de Cuba	287	102	389	287	102	389	100.00%	100.00%	100.00%
Guantánamo	183	43	226	183	43	226	100.00%	100.00%	100.00%
Isla de la Juventud	75	5	80	75	5	80	100.00%	100.00%	100.00%
<b>Total</b>	<b>4001</b>	<b>1885</b>	<b>5886</b>	<b>3961</b>	<b>1874</b>	<b>5835</b>	<b>0.9900025</b>	<b>0.9941645</b>	<b>0.99134</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**RESUMEN DIARIO DE LA DEMANDA DISPONIBLE A LIBERAR**

GEE mayores de 120 KVA

Fecha: 24 de abril de 2007

Provincias	Demanda estimada a liberar en el Día por					Demanda estimada a liberar en el Pico por				
	Total de GEE	GEE del Prog.	GEE. No del Prog.	Demanda Total	Total de GEE	GEE del Prog.	GEE. No del Prog.	Demanda Total		
Pinar del Río	106	8,435	1,355	9,790	50	4,946	924	5,870		
La Habana	91	13,808	3,711	17,519	81	9,805	2,036	11,841		
Ciudad Habana	212	40,072	17,879	57,951	197	38,629	16,540	55,169		
Matanzas	128	20,083	1,645	21,728	128	18,908	2,032	20,940		
Cienfuegos	44	3,795	1,020	4,815	44	2,611	800	3,411		
Villa Clara	42	5,60	1,583	7	30	339	471	810		
Sancti Spiritus	17	2,867	404	3,271	17	2,655	480	3,135		
Ciego de Ávila	78	10,291	1,201	11,492	78	11,424	1,317	12,741		
Camagüey	102	9,465	1,290	10,755	59	6,474	59,90	6,474		
Las Tunas	18	2,335	350	2,685	16	1,962	350	2,312		
Holguín	35	5,566	2,220	7,786	35	5,491	2,050	7,541		
Granma	14	1,300	160	1,460	14	1,165	160	1,325		
Santiago de Cuba	69	8,510	1,928	10,438	65	5,796	1,733	7,529		
Guantánamo	32	4,415	1,963	6,378	32	2,998	1,023	4,021		
Isla de la Juventud										
<b>Total</b>	<b>988</b>	<b>130941.83</b>	<b>36709.2</b>	<b>166075.03</b>	<b>846</b>	<b>113203.1</b>	<b>29916.2</b>	<b>143119.3</b>		



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**REPORTE DIARIO DE DISPONIBILIDAD**

Fecha: 24 de abril de 2007

Provincias	Grupos Funcionando	Grupos no Operables	Grupos Operables	Grupos en servicio	Disponibilidad %	% de incid negativa en la disp.			Cantidad de Grupos fuera de servicio		Grupos fuera de servicio por otras causas
						Técnica	Por Comb	Otras causas	Avería	Falta de Mitto.	
Pinar del Río	521		521	519	99.62%	0.38%			2		
La Habana	468		468	463	98.93%	1.07%			5		
Ciudad Habana	1288		1288	1265	98.21%	0.93%	0.62%	0.23%	12		8
Matanzas	412		412	411	99.76%	0.24%			1		
Cienfuegos	312		312	311	99.68%		0.32%				1
Villa Clara	315		315	314	99.68%	0.32%			1		
Sancti Spiritus	315		315	315	100.00%						
Ciego de Avila	288		286	280	97.90%	1.05%	1.0%		3		3
Camaguey	288		288	287	99.65%	0.35%			1		
Las Tunas	192		187	180	96.26%	2.14%	1.60%		4		3
Holguín	532		532	529	99.44%	0.56%			3		
Granma	268		267	266	99.63%		0.37%				1
Santiago de Cuba	389		389	389	100.00%						
Guantánamo	230		226	226	100.00%						
Isla de la Juventud	80		80	80	100.00%						
<b>Total</b>	<b>5898</b>	<b>12</b>	<b>5886</b>	<b>5835</b>	<b>99.13%</b>	<b>0.54%</b>	<b>0.27%</b>	<b>0.05%</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>3</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**RESUMEN DE GRUPOS NO DISPONIBLES TÉCNICAMENTE POR MARCA**  
**GEE DEL PROGRAMA**

24 de abril de 2007

Marca	Total FUNCIONANDO	GEE NO DISP TECN X MARCA POR PROVINCIA											Total de No Disponibles	% de Disponibilidad				
		Pinar del Río	La Habana	Ciudad Habana	Matanzas	Cienfuegos	Villa Clara	Sancti Spiritus	Ciego de Avila	Camaguey	Las Tunas	Holguin			Granma	Santiago de Cuba	Guantanamo	Isla de la Juventud
DENYO	2395	1		1			1										3	99.87%
GUASCOR	49																	100.00%
HEIMER	336	1						1	1	1	2						6	98.21%
HIMOINSA	109							1									1	99.08%
M. BENZ	672		1	4				1									6	99.11%
MAN	44									1							1	97.73%
SCANIA	262		2														2	99.24%
VOLVO	143																	100.00%
MTU	3																	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>4013</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>			<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>						<b>19</b>	<b>99.53%</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**RESUMEN DE GRUPOS NO DISPO TÉCNI POR EMP.RESP.DE TECNOL.**  
**GEE DEL PROGRAMA**

24 de abril de 2007

Empresas Responsables de la Tecnología	Total FUNCIONANDO	Cantidad de GEE No Disp. Téc. Por Provincia											Total de No Disponibles	% de Disponibilidad				
		Pinar del Río	La Habana	Ciudad Habana	Matanzas	Cienfuegos	Villa Clara	Sancti Spiritus	Ciego de Ávila	Camagüey	Las Tunas	Holguín			Granma	Santiago de Cuba	Guantánamo	Isla de la Juventud
COPEXTEL	109							1									1	99.08%
CIMEX	2395	1		1			1										3	99.87%
UNECAMOTO	1008	1	1	4				2	1	1	2						12	98.81%
GEYSEL	501		2							1							3	99.40%
<b>Total</b>	<b>4013</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>			<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>						<b>19</b>	<b>99.53%</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**RESUMEN DE GRUPOS FUERA DE SERVICIO POR ORGANISMO**

GEE DEL PROGRAMA

24 de abril de 2007

Organismos	Total FUNCIONANDO	Cantidad de GEE fuera de servicio en cada Provincia												Total de no Disponibles	% de Disponibilidad			
		Pinar del Río	La Habana	Ciudad Habana	Matanzas	Cienfuegos	Villa Clara	Sancti Spiritus	Ciego de Avila	Camagüey	Las Tunas	Holguín	Granma			Santiago de Cuba	Guantanamo	Isla de la Juventud
BCC	109							1									1	99.08%
CECM	2395	1		1			1										3	99.87%
CERC	1008	1	1	4				2	1	1	2						12	98.81%
MINFAR	501		2							1							3	99.40%
MINIL	4013	2	3	5			1	3	1	2	2						19	99.53%
MININT	109							1									1	99.08%
Polo Científico	109							1									1	99.08%
QUIMEFA	2395	1		1			1										3	99.87%
SIME	1008	1	1	4				2	1	1	2						12	98.81%
UJC	501		2							1							3	99.40%
<b>total</b>	<b>12148</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>			<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>						<b>58</b>	<b>99.53%</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**GRUPOS NO OPERABLES**

Fecha:

24 de abril de 2007

Provincia	Municipio	Centro	Organismo	E. Resp. Tecnología	Marca	Potencia	Nuevo	Fecha de incidencia	Dias	Causas	Observaciones
Ciego de Avila	Ciego de Avila	Centro Gráfico	MINIL	CIMEX	DENYO	100	X	21-02-07	62	No se ha efectuado la Puesta en Marcha(4)	Pendiente por la entidad, problema con el transformador seco.
Las Tunas	Las Tunas	Cadena del pan tuna 1	MINIAL	CIMEX	DENYO	75	X	22-02-07	61	No tiene operadores certificados	Los que estaban certificados ya no están trabajando.
Las Tunas	Jesús Menéndez	Centro de Elaboración	OLPP	CIMEX	DENYO	20	X	23-04-07	1	No tiene extintor	Esta solicitado pero no ha llegado a Menéndez.
Las Tunas	Las Tunas	Paradetera El Progreso	OLPP	CIMEX	DENYO	75	X	23-04-07	1	No tiene extintor	Esta solicitado pero noentregado
Las Tunas	Las Tunas	Paradetera 40 Aniversario	OLPP	CIMEX	DENYO	75	X	23-04-07	1	No tiene extintor	Esta solicitado pero noentregado
Las Tunas	Las Tunas	Paradetera La sorpresa	OLPP	CIMEX	DENYO	75	X	23-04-07	1	No tiene extintor	Esta solicitado pero noentregado
Granma	Bajamo	Fábrica de Galeras	OLPP	CIMEX	DENYO	25	X	02-02-07	81	No se ha efectuado la Puesta en Marcha(4)	Está instalado, no se le ha realizado la prueba de las 4 horas, no tiene base.
Guantánamo	BARACOA	Facultad de Tecnología de la Salud	MINISAP	CIMEX	DENYO	25	X	17-04-07	7	No tiene operadores certificados	
Guantánamo	BARACOA	Para Beneficio Cacao	MINIAGRI	CIMEX	DENYO	80	X	17-04-07	7	No tiene operadores certificados	
Guantánamo	Guantánamo	Sanatorio de SIDA	MINISAP	CIMEX	DENYO	25	X	17-04-07	7	No tiene operadores certificados	
Guantánamo	Guantánamo	Centro de Elaboración del MICOMS	MICOMS	CIMEX	DENYO	45	X	17-04-07	7	No tiene operadores certificados	
<b>Total:</b>	<b>Guantánamo</b>	<b>11</b>				<b>Nuevos: 11</b>					
						<b>Viejos: 0</b>					





UNIÓN ELÉCTRICA  
DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA  
GRUPOS AVERIADOS

Fecha:

24 de abril de 2007

Provincia	Municipio	Centro	Organismo	E. Resp. Tecnología	Marca	Potencia	Nuevo	Fecha de Incidencia	Días	Causas	Observaciones
Pinar del Río	Sandino	Radar de la Bajada	CITMA	CIMEX	DENVYO	80	X	12-01-07	102	Problemas con la tarjeta automática	El Solenoide de parada automática esta dañado, no funciona si existiera fallas.
Pinar del Río	Los Palacios	Bombeo Cubanash	INRH	UNECAMOTO	HEIMER	264	X	19-04-07	5	Motor	A este grupo le robaron las baterías.
La Habana	Belusal	ENOCEN	CEFC	DE SOTC	1000			12-11-06	163	Motor	Problemas con el árbol de leva
La Habana	Guantanamo	Pozo Belier	INRH	GEYSEL	SCAMIA	425	X	10-04-07	14	Motor	Problemas con las baterías
La Habana	Barabano	Pesca Habana	MIP	GEYSEL	SCAMIA	425	X	17-04-07	7	Problemas con la tarjeta automática	Una alarma que no se resetea
La Habana	Belusal	CENPALAB	CITMA		DE SOTC	1000		12-12-06	133	Problemas en partes y accesorios del generador	Generador averiado
Ciego de Avila	Ciego de Avila	Comb.Citricos Ceballos	MINAGRI	UNECAMOTO	HEIMER	495	X	26-03-07	29	Problemas en partes y accesorios del motor	Problemas en la computadora del motor.
Ciego de Avila	Ciío Pedondo	HOGAR DE ANCIANO	OLPP	COPEXTEL	HIMMINS	18	X	23-04-07	1	Motor	Problemas con la batería
Ciego de Avila	Ciío Pedondo	Est. Bombeo Fondo FCC	INRH	UNECAMOTO	MBENZ	150	X	23-04-07	1	Problemas en partes y accesorios del motor	Problemas con los filtros de motor
Las Tunas	Puerto Padre	CAI Guiteras	MINIAZ	GEYSEL	MAN	712	X	22-03-07	33	Generador	Bobina quemada.
Holguín	Holguín	Hospital Lenin 4	MINISAP	UNIMIG	VOLVO	500		02-04-07	22	Problemas en partes y accesorios del motor	Junta del block del motor averiada, se mezcla el agua con el aceite
<b>Total:</b>	<b>11</b>								<b>8</b>		
										<b>Nuevos:</b>	<b>8</b>
										<b>Viejos:</b>	<b>3</b>


**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**GRUPOS CON FALTA DE MANTENIMIENTO**

Fecha: **24 de abril de 2007**

Provincia	Municipio	Centro	Organismo	E. Resp. Tecnología	Marca	Potencia	Nuevo	Fecha de incidencia	Días	Observaciones
Pinar del Río	Sandino	Radar de la Bajada	CTMA	CIMEX	DENYO	60	X	12-01-07	102	El Solenoide de parada automática esta dañado, no funciona si existiera fallas.
Pinar del Río	Los Palacios	Bombeo Cubanacán	INRH	UNECA/MOTO	HEIMER	264	X	19-04-07	5	A este grupo le robaron las baterías.
La Habana	Bejucal	BIOCEN	CERC	GEVSEL	DE SOTO	1000		12-11-06	163	Problemas con el árbol de leva
La Habana	Guanajay	Pozo Belier	INRH	GEVSEL	SCANIA	425	X	10-04-07	14	Problemas con las baterías
<b>Total:</b>							<b>3</b>			
							<b>Nuevos:</b>			
							<b>Viejos:</b>			
									<b>1</b>	

  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**GRUPOS SIN COMBUSTIBLE**

Fecha: 24 de abril de 2007

Provincia	Municipio	Centro	Organismo	E. Resp. Tecnología	Marca	Potencia	Nuevo	Fecha de Incidencia	Días	Causas	Observaciones
Ciudad Habana	Cerro	Centro de Producción de Medicina Verde y Tradicional	MINISAP	CIMEX	DENYO	750	*	20-04-07	4	Responsabilidad del Organismo	Sin combustible por responsabilidad de la entidad
Ciudad Habana	Pedja	Puerto Gonzalez Lines; SE No 2	MITRAMS	GEVSEL	SCAMIA	500	*	23-04-07	1	Responsabilidad del Organismo	Sin combustible por responsabilidad de la entidad
Ciudad Habana	Pedja	Puerto Gonzalez Lines; SE No 2	MITRAMS	GEVSEL	SCAMIA	500	*	23-04-07	1	Responsabilidad del Organismo	Sin combustible por responsabilidad de la entidad
Ciudad Habana	Pedja	Puerto Gonzalez Lines; SE No 3	MITRAMS	GEVSEL	SCAMIA	500	*	23-04-07	1	Responsabilidad del Organismo	Sin combustible por responsabilidad de la entidad
Ciudad Habana	Pedja	Puerto Gonzalez Lines; SE No 3	MITRAMS	GEVSEL	SCAMIA	500	*	23-04-07	1	Responsabilidad del Organismo	Sin combustible por responsabilidad de la entidad
Cienfuegos	Cienfuegos	Taller de Ferrocarriles	MITRAMS	UNECAMOTO	MBENZ	120	X	09-09-06	227	Responsabilidad del Organismo	Responsabilidad del Organismo
Ciego de Avila	Venezuela	Paradería El Uúcaro	OLPP	CIMEX	DENYO	20	*	30-03-07	25	Responsabilidad del Organismo	Responsabilidad del Organismo
Las Tunas	Colombia	Paradería Chaparita	OLPP	CIMEX	DENYO	75	X	20-04-07	4	Responsabilidad del Organismo	Las empresas han tenido monosidad al solicitar el combustible al MECP.
Granma	Bayamo	Fábrica de Ayudes	OLPP	CIMEX	DENYO	25	X	12-04-07	12	Responsabilidad del Organismo	No le han asignado combustible.
<b>Total:</b>	<b>9</b>						<b>Nuevos: 9</b>				
							<b>Viejos: 0</b>				



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**GRUPOS NO DISPONIBLES POR OTRAS CAUSAS**

Fecha:

24 de abril de 2007

Provincia	Municipio	Centro	Organismo	E. Resp. Tecnología	Marca	Potencia	Nuevo	Fecha de incidencia	Días	Observaciones
Ciudad Habana	Arroyo Naranjo	Facultad de Ciencias Médicas, Julio Trigo	MINISAP	UNECAMOTO	M. BENZ	150	X	10-10-06	196	El equipo sin base e inclinado.
Ciudad Habana	Diez de Octubre	Hogar de Impedidos Físicos-Mentales, Ruben Martinez Villena	MINISAP	COPEXTEL	HIMIONSA	18	X	06-04-07	18	El local no tiene condiciones para poner el grupo a funcionar (falta batería), falta rejilla y hay problemas con el piso.
Ciudad Habana	Regla	Panadería El Barco	OLPP	UNECAMOTO	M. BENZ	120	X	20-02-07	63	El grupo se dispara por temperatura, reportado a UNECAMOTO # 2102, la entidad debe mejorar la ventilación del
<b>Total:</b>	<b>3</b>						<b>3</b>			
							<b>Nuevos:</b>			
							<b>Viejos:</b>			
							<b>3</b>			
							<b>0</b>			



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**Resumen De Cumplimiento de la Prueba de los 30 minutos**  
 24 de abril de 2007

Provincias	Grupos Funcionando	Grupos que no efectuaron la prueba	% de cumplimiento
Pinar del Río	521	3	0.58%
La Habana	468	12	2.56%
Ciudad Habana	1288	34	2.64%
Matanzas	412	27	6.55%
Cienfuegos	312	10	3.21%
Villa Clara	315	1	0.32%
Sancti Spíritus	315	9	2.86%
Ciego de Ávila	288	3	1.04%
Camagüey	288	8	2.78%
Las Tunas	192	1	0.52%
Holguín	532	0	0.00%
Granma	268	19	7.09%
Santiago de Cuba	389	41	10.54%
Guantánamo	230	20	8.70%
Isla de la Juventud	80	0	0.00%
<b>Total</b>	<b>5898</b>	<b>188</b>	<b>3.19%</b>



## UNIÓN ELÉCTRICA

### DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA

**Resumen De Incumplimiento de la Prueba de los 30 minutos por Organismos**

24 de abril de 2007

Organismos	Total FUNCIONANDO	Grupos que no realizaron la prueba en cada Provincia											Total NO DISPONIBLES	% de DISPONIBILIDAD				
		Pinar del Río	La Habana	Ciudad Habana	Matanzas	Cienfuegos	Villa Clara	Sancti Spiritus	Ciego de Avila	Camaguey	Las Tunas	Holguín			Granma	Santiago de Cuba	Guantanamo	Isla de la Juventud
BCC	109							1									1	99.08%
CECM	2395	1		1			1										3	99.87%
CERC	1008	1	1	4				2	1	1	2						12	98.81%
MINFAR	501		2							1							3	99.40%
MINIL	4013	2	3	5		1		3	1	2	2						19	99.53%
MININT	109							1									1	99.08%
Polo Científico	109							1									1	99.08%
QUIMEFA	2395	1		1		1											3	99.87%
SIME	1008	1	1	4				2	1	1	2						12	98.81%
UJC	501		2							1							3	99.40%
<b>total</b>	<b>12148</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>		<b>3</b>		<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>						<b>58</b>	<b>99.53%</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**GRUPOS QUE NO REALIZAN LA PRUEBA DE LOS 30 MINUTOS**

Fecha:

24 de abril de 2007

Provincia	Municipio	Centro	Organismo	E. Resp. Tecnología	Marca	Potencia	Nuevo	Observaciones
Ciudad Habana	Arroyo Naranjo	Facultad de Ciencias Medicas, Julio Trigo	MINISAP	UNECAMOTO	M. BENZ	150	X	El equipo sin base e inclinado.
Ciudad Habana	Diez de Octubre	Hogar de Impedidos Físicos- Mentales, Ruben Martinez Villena	MINISAP	COPEXTEL	HIMONISA	18	X	El local no tiene condiciones para poner el grupo a funcionar (falta batería), falta rejilla y hay problemas con el piso.
Ciudad Habana	Regla	Panadería El Barco	OLPP	UNECAMOTO	M. BENZ	120	X	El grupo se dispara por temperatura, reportado a UNECAMOTO # 2102, la entidad debe mejorar la ventilación del lugar.
<b>Total:</b>						<b>Nuevos: 3</b>	<b>3</b>	
						<b>Viejos: 0</b>	<b>0</b>	



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
 Reporte de Operación

Fecha:

24 de abril de 2007

Provincias	Grupos Disponibles	Grupos que Operaran	% de incorporación a la operación	% de incid negativa en la disp.			Cantidad de Grupos fuera de servicio		Grupos fuera de servicio por otras
				Técnica	Por Comb	Otras causas	Técnicamente. Avería de Mito.	Falta de combustible	
Pinar del Río	521	519	99.62%	0.38%			2		
La Habana	468	463	98.93%	1.07%			5		
Ciudad Habana	1288	1285	98.21%	0.93%	0.62%	0.23%	12	8	3
Matanzas	412	411	99.76%	0.24%			1		
Cienfuegos	312	311	99.68%		0.32%			1	
Villa Clara	315	314	99.68%	0.32%			1		
Sancti Spiritus	315	315	100.00%						
Ciego de Ávila	288	282	97.90%	1.05%	1.0%		3	3	
Carnagüey	288	287	99.65%	0.35%			1		
Las Tunas	192	185	96.25%	2.14%	1.60%		4	3	
Holguín	532	529	99.44%	0.56%			3		
Granma	268	267	99.63%		0.37%			1	
Santiago de Cuba	389	389	100.00%						
Guantánamo	230	230	100.00%						
Isla de la Juventud	80	80	100.00%						
<b>Total</b>	<b>5898</b>	<b>12</b>	<b>99.13%</b>	<b>0.54%</b>	<b>0.27%</b>	<b>0.05%</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>3</b>





**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**RESUMEN DE LA OPERACIÓN**

Fecha: 24 de abril de 2007

Provincias	GEE que operaran	Energía liberada (kW-h)	Tiempo de operación (h)	combustible consumido (lts)
Pinar del Río				
La Habana				
Ciudad Habana				
Matanzas				
Cienfuegos				
Villa Clara	42	7	3.35	7
Sancti Spiritus	17	3,271	4.00	3,271
Ciego de Ávila	78	11,492	4.23	11,492
Camagüey	102	10,755	4.12	10,755
Las Tunas	18	2,685	3.30	2,685
Holguín	35	7,786	3.53	7,786
Granma	14	1,460	4.11	1,460
Santiago de Cuba	69	10,438	3.47	10,438
Guantánamo	32	6,378	2.58	6,378
Isla de la Juventud				
<b>Total</b>	<b>988</b>	<b>166075.03</b>	<b>36709.2</b>	<b>166075.03</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**Resumen De Incumplimiento de la Operación por Organismos**

24 de abril de 2007

Organismos	Total FUNCIONANDO	Grupos que no realizaron la operación en cada Provincia												Total NO DISPONIBLES	% de DISPONIBILIDAD			
		Pinar del Río	La Habana	Ciudad Habana	Matanzas	Cienfuegos	Villa Clara	Sancti Spiritus	Ciego de Avila	Camagüey	Las Tunas	Holguín	Granma			Santiago de Cuba	Guantanamo	Isla de la Juventud
BCC	109							1									1	99.08%
CECM	2395	1		1			1										3	99.87%
CERC	1008	1	1	4				2	1	1	2						12	98.81%
MINFAR	501		2							1							3	99.40%
MINIL	4013	2	3	5			1	3	1	2	2						19	99.53%
MININT	109							1									1	99.08%
Polo Científico	109							1									1	99.08%
QUIMEFA	2395	1		1			1										3	99.87%
SIME	1008	1	1	4				2	1	1	2						12	98.81%
UJC	501		2							1							3	99.40%
<b>total</b>	<b>12148</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>			<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>						<b>58</b>	<b>99.53%</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**GRUPOS QUE NO REALIZARAN LA OPERACIÓN**

Fecha:

24 de abril de 2007

Provincia	Municipio	Centro	Organismo	E. Resp. Tecnología	Marca	Potencia	Nuevo	Causa	Observaciones
Ciudad Habana	Arroyo Naranjo	Facultad de Ciencias Medicas, Julio Trigo	MINSAP	UNECA/MOTO	M. BENZ	150	X		El equipo sin base e inclinado.
Ciudad Habana	Diez de Octubre	Hogar de Impedidos, Fisicos- Mentales, Ruben Martinez Villena	MINSAP	COPEXTEL	HIMONISA	18	X		El local no tiene condiciones para poner el grupo a funcionar (falta batería), falta rejilla y hay problemas con el disco.
Ciudad Habana	Regla	Panadería El Barco	OLPP	UNECA/MOTO	M. BENZ	120	X		reportado a UNECA/MOTO # 2102, la entidad debe mejorar la ventilación del lugar.
<b>Total:</b>	<b>3</b>					<b>Nuevos: 120</b> <b>Viejos: 0</b>	<b>3</b>		



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**RESUMEN DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE**

Fecha: 24 de abril de 2007

Provincias	GEE que operaran	Índice de consumo	GEE por encima de la media	GEE por debajo de la media
Pinar del Río	521	0.256	201	320
La Habana	468	0.232	216	252
Ciudad Habana	1288	0.332	503	785
Matanzas	412	0.284	58	354
Cienfuegos	312	0.215	156	156
Villa Clara	315	0.241	67	248
Sancti Spíritus	315	0.220	113	202
Ciego de Ávila	286	0.243	36	250
Camagüey	288	0.228	12	276
Las Tunas	187	0.290	57	130
Holguín	532	0.277	243	289
Granma	267	0.224	73	194
Santiago de Cuba	389	0.247	102	287
Guantánamo	226	0.239	43	183
Isla de la Juventud	80	0.211	5	75
<b>Total</b>	<b>5886</b>	<b>0.249</b>	<b>1885</b>	<b>4001</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**GRUPOS POR ENCIMA DE LA MEDIA DE CONSUMO**

Fecha: 24 de abril de 2007

Provincia	Municipio	Centro	Organismo	E. Resp. Tecnología	Marca	Potencia	Nuevo	Índice de consumo	Índice de consumo (último mes)
Ciudad Habana	Arroyo Naranjo	Facultad de Ciencias Médicas, Julio Trigo	MINSAP	UNECAMOTO	M. BENZ	150	X	0.258	0.290
Ciudad Habana	Diez de Octubre	Hogar de impedidos Físicos- Mentales, Ruben Martínez Villena	MINSAP	COPEXTEL	HIMONISA	18	X	0.270	0.271
Ciudad Habana	Regla	Panadería El Barco	OLPP	UNECAMOTO	M. BENZ	120	X	0.280	0.267
<b>Total:</b>	<b>3</b>					<b>Nuevos: 120</b>	<b>3</b>		
						<b>Viejos: 0</b>	<b>0</b>		



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**Resumen de GEE con poca cobertura de combustible**

24 de abril de 2007

Organismos	Total FUNCIONANDO	Grupos con poca cobertura de combustible en cada provincia											Total NO DISPONIBLES	% de DISPONIBILIDAD				
		Pinar del Río	La Habana	Ciudad Habana	Matanzas	Cienfuegos	Villa Clara	Sancti Spiritus	Ciego de Ávila	Camaguey	Las Tunas	Holguín			Granma	Santiago de Cuba	Guantanamo	Isla de la Juventud
BCC	109							1									1	99.08%
CECM	2395	1		1			1										3	99.87%
CERC	1008	1	1	4				2	1	1	2						12	98.81%
MINFAR	501		2							1							3	99.40%
MINIL	4013	2	3	5			1	3	1	2	2						19	99.53%
MININT	109							1									1	99.08%
Polo Científico	109							1									1	99.08%
QUIMEFA	2395	1		1			1										3	99.87%
SIME	1008	1	1	4				2	1	1	2						12	98.81%
UJC	501		2							1							3	99.40%
<b>total</b>	<b>12148</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>			<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>						<b>58</b>	<b>99.53%</b>



**UNIÓN ELÉCTRICA**  
**DIRECCIÓN DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA**  
**GRUPOS CON POCA COBERTURA DE COMBUSTIBLE**

Fecha: 24 de abril de 2007

Provincia	Municipio	Centro	Organismo	Sector	Capacidad	Existencia	Fecha de Incidencia	Dias
Ciudad Habana	Arroyo Naranjo	Facultad de Ciencias Medicas, Julio Trigo	MINSAP	Otros centros de salud	2000	0	21-02-07	62
Ciudad Habana	Diez de Octubre	Hogar de Impedidos Fisicos- Mentales, Ruben Martinez Villena	MINSAP	Otros centros de salud	2000	120		
Ciudad Habana	Regla	Panadería El Barco	OLPP	Panaderías	1000	100		
<b>Total:</b>	<b>3</b>							

**Anexo 15: Especificaciones de los Casos de Uso del Sistema.**

<i>Caso de Uso</i>	<i>Informar parte</i>
<b>Actores</b>	Trabajador base (inicia)
<b>Resumen</b>	Este caso de uso es iniciado por el trabajador base al seleccionar la opción que desea realizar. Estas pueden ser: introducir, modificar o eliminar un parte.
<b>Objetivo</b>	Introducir, modificar o eliminar un parte.
<b>Requisitos</b>	RF6, RF8, RF10, RF14
<b>Precondiciones</b>	
<b>Flujo Normal de Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El caso de uso es iniciado cuando el trabajador base selecciona la opción que desea realizar.	1.1 Si el trabajador base selecciona la opción introducir un nuevo parte ir a la sección "Introducir parte". Si el trabajador base selecciona la opción de modificar datos de un parte ir a la sección "Modificar datos". Si el trabajador base selecciona la opción de eliminar un parte ir a la sección "Eliminar parte"
<b>Sección "Introducir parte"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2.	2.1 El sistema visualiza el formulario correspondiente para introducir un nuevo parte.
3. El trabajador base introduce los datos del nuevo parte.	3.1 El sistema verifica que los campos obligatorios estén llenos 3.2 El sistema verifica que los datos introducidos



	<p>estén correctos.</p> <p>3.3 El sistema inserta los datos del nuevo parte.</p> <p>3.4 El sistema muestra mensaje de que el parte fue introducido satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.</p>
<b>Flujos Alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema verifica que los campos obligatorios no están llenos en su totalidad y muestra advertencia para que sean llenados volviendo a la acción 3.	
Acción 3.2: El sistema verifica que los datos están incorrectos y muestra un mensaje de error volviendo a la acción 3.	
<b>Sección “Modificar datos”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2.	2.1 El sistema visualiza la ventana con los datos de todos los partes existentes.
3. El trabajador base selecciona el parte que desea modificar.	3.1 El sistema da permisos para modificar el parte seleccionado.
4. El trabajador base realiza las modificaciones pertinentes.	<p>4.1 El sistema verifica que las modificaciones estén correctas.</p> <p>4.2 El sistema actualiza los datos del parte.</p> <p>4.3 El sistema muestra mensaje de que el parte ha sido modificado satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.</p>
Flujos Alternos	
Acción 4.1: El sistema verifica que los nuevos datos no son correctos y muestra un mensaje de error volviendo a la acción 4.	
<b>Sección “Eliminar parte”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

2. el trabajador base selecciona la opción de eliminar parte.	2.1 El sistema visualiza la ventana con todos los partes existentes.
3. El trabajador base selecciona el parte que desea eliminar.	3.1 El sistema pide confirmación para la eliminación o no del parte.
4. El trabajador base confirma la intención de eliminar el parte seleccionado.	4.1 El sistema elimina el parte seleccionado. 4.2 El sistema muestra mensaje de que el parte fue eliminado satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.
<b>Flujos Alternos</b>	
Acción 4.1: Ocurre algún error en la eliminación del parte y el sistema muestra un mensaje de error volviendo a la acción 3.	
<b>Poscondiciones</b>	Al finalizar este caso de uso se habrá introducido, modificado o eliminado un parte.

<i>Caso de Uso</i>		<i>Autenticar</i>	
<b>Actores</b>		Usuario (inicia)	
<b>Resumen</b>		El caso de uso es iniciado cuando el usuario introduce sus datos al sistema, este lo valida y autoriza o no la entrada al mismo, en caso de acceso controla los privilegios.	
<b>Objetivo</b>		El objetivo es validar la autenticidad y reconocer los privilegios de los usuarios cuando acceden al sistema.	
<b>Requisitos</b>		R1	
<b>Precondiciones</b>			
<b>Flujo Normal de Eventos</b>			
<b>Acción del Actor</b>		<b>Respuesta del Sistema</b>	

1. El usuario introduce sus datos en el sistema.	1.1 El sistema comprueba que los datos estén correctos. 1.2 El sistema permite el acceso al usuario finalizando así el caso de uso.
<b>Flujos Alternos</b>	
Acción 1.1: El sistema comprueba que los datos están incorrectos volviendo a la acción 1.	
<b>Poscondiciones</b>	Usuario autenticado

<i>Caso de Uso</i>		<i>Cambiar contraseña</i>	
<b>Actores</b>	Usuario (inicia)		
<b>Resumen</b>	Este caso de uso es iniciado por el usuario cuando decide cambiar su contraseña. Luego de autenticado en el sistema, el mismo le pide la nueva contraseña, la recoge y la actualiza.		
<b>Objetivo</b>	El objetivo de este caso de uso es permitirle al usuario cambiar su contraseña.		
<b>Requisitos</b>	R19		
<b>Precondiciones</b>			
<b>Flujo Normal de Eventos</b>			
<b>Acción del Actor</b>		<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El actor selecciona la opción de cambiar contraseña.		1.1 El sistema muestra el formulario correspondiente.	
2. El actor introduce sus datos (nueva contraseña).		2.1 El sistema comprueba que los datos introducidos son válidos. 2.2 El sistema actualiza la contraseña finalizando así el caso de uso.	
<b>Flujos Alternos</b>			
Acción 2.1: El sistema comprueba que los datos introducidos son incorrectos y muestra un			

mensaje de error volviendo a la acción 2.	
<b>Poscondiciones</b>	El usuario cambió su contraseña.

<i>Caso de Uso</i>		<i>Ver Reportes</i>
<b>Actores</b>	Usuario de gestión (inicia)	
<b>Resumen</b>	El caso de uso muestra el reporte seleccionado por el usuario de gestión.	
<b>Objetivo</b>	El objetivo es mostrar un reporte.	
<b>Requisitos</b>	R7, R9, R11, R12, R13, R15	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario de gestión selecciona la opción de ver reportes.	1.1 El sistema visualiza la ventana correspondiente.	
2. El usuario de gestión selecciona el reporte de interés.	2.1 El sistema muestra el reporte solicitado finalizando así el caso de uso.	
<b>Poscondiciones</b>		

<i>Caso de Uso</i>		<i>Gestionar parte</i>
<b>Actores</b>	Usuario de gestión (inicia)	
<b>Resumen</b>	Este caso de uso es iniciado por el usuario de gestión cuando desea introducir un parte en la base de datos.	
<b>Objetivo</b>	El objetivo de este caso de uso es introducir el parte en la base de datos	
<b>Requisitos</b>	RF6, RF8, RF10, RF14	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		

<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El caso de uso es iniciado cuando el usuario de gestión selecciona la opción de introducir parte.	1.1 El sistema visualiza la ventana para que el usuario introduzca el parte.
2. El usuario de gestión introduce el parte.	2.1 El sistema introduce el parte en la base de datos. 2.2 El sistema muestra mensaje de que la operación se ha realizado satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.
<b>Poscondiciones</b>	Parte introducido en la Base de Datos.

<b>Caso de Uso</b>		<b>Gestionar GEE</b>
<b>Actores</b>	Usuario de explotación y mantenimiento (inicia)	
<b>Resumen</b>	El caso de uso es iniciado por el usuario de explotación y mantenimiento cuando decide gestionar algún GEE.	
<b>Objetivo</b>	Insertar un GEE, modificar un GEE, eliminar un GEE, insertar un centro o modificar un centro.	
<b>Requisitos</b>	R2, R3, R4, R5	
<b>Precondiciones</b>		
<b>Flujo Normal de Eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso se inicia cuando el usuario de explotación y mantenimiento selecciona la opción de gestionar un GEE.	1.1 El sistema visualiza la ventana correspondiente cargando todos los centros con sus correspondientes grupos. 1.2 Si el usuario selecciona la opción de insertar un nuevo centro ir a la sección "Insertar centro". Si el usuario selecciona la opción de	

	<p>modificar un centro ir a la sección “Modificar centro”.</p> <p>Si el usuario selecciona la opción de insertar un nuevo grupo en centro determinado ir a la sección “Insertar GEE”.</p> <p>Si el usuario selecciona la opción de modificar datos de un grupo ir a la sección “Modificar datos del GEE”.</p> <p>Si el usuario selecciona la opción de eliminar un grupo ir a la sección “Eliminar GEE”.</p>
<b>Sección “Insertar centro”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El usuario selecciona la opción de insertar un centro.	2.1 El sistema visualiza el formulario para introducir los datos del nuevo centro.
3. El usuario introduce los datos del nuevo centro.	<p>3.1 El sistema valida que los campos obligatorios estén llenos.</p> <p>3.2 El sistema verifica que los datos introducidos están correctos.</p> <p>3.3 El sistema inserta el nuevo centro. (continua en la sección “Insertar GEE ”)</p>
<b>Flujos Alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que los campos obligatorios no están llenos y muestra un mensaje de error volviendo a la acción 3.	
Acción 3.2: El sistema comprueba que los datos introducidos son incorrectos y muestra un mensaje de error volviendo a la acción 3.	
<b>Sección “Modificar centro”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El usuario selecciona el centro que desea	2.1 El sistema da permisos para modificar

modificar.	el centro seleccionado.
3. El usuario realiza las modificaciones pertinentes.	<p>3.1 El sistema comprueba que las modificaciones son correctas.</p> <p>3.2 El sistema actualiza los datos del centro.</p> <p>3.3 El sistema muestra mensaje de que los cambios han sido actualizados satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.</p>
<b>Flujos alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que las modificaciones son incorrectas y muestra un mensaje de error volviendo al paso 3.	
<b>Sección “Insertar GEE”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El usuario selecciona la opción de insertar un GEE.	2.1 El sistema muestra el formulario para introducir los datos del grupo.
3. El usuario introduce los datos del nuevo grupo.	<p>3.1 El sistema valida que los campos obligatorios estén llenos.</p> <p>3.2 El sistema verifica que los datos introducidos están correctos.</p> <p>3.3 El sistema inserta el nuevo grupo.</p> <p>3.4 El sistema muestra un mensaje de que se el grupo ha insertado correctamente finalizando así el caso de uso.</p>
<b>Flujos alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que los campos obligatorios no están llenos incorrectas y muestra un mensaje de error volviendo a la acción 3.	
Acción 3.2: El sistema comprueba que los datos introducidos son incorrectos incorrectas y muestra un mensaje de error volviendo a la acción 3.	

<b>Sección “Modificar datos del GEE”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El usuario selecciona la opción de modificar datos del GEE.	2.1 El sistema da permisos para modificar datos del grupo.
3. El usuario realiza las modificaciones pertinentes.	3.1 El sistema comprueba que las modificaciones son correctas. 3.2 El sistema actualiza los datos del GEE. 3.3 El sistema muestra mensaje de que los cambios han sido actualizados satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.
<b>Flujos alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que las modificaciones son incorrectas volviendo al paso 3.	
<b>Sección “Eliminar GEE”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El usuario selecciona el grupo que desea eliminar.	2.1 El sistema pide confirmación para la eliminación o no del grupo.
3. El trabajador base confirma la intención de eliminar el grupo seleccionado.	3.1 El sistema elimina el grupo. 3.2 El sistema muestra mensaje de que el grupo ha sido eliminado satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.
<b>Flujos Alternos</b>	
Acción 3.1: Ocurre algún error en la eliminación del parte y el sistema muestra un mensaje de error volviendo a la acción 2.	
<b>Poscondiciones</b>	Al terminar el caso de uso se habrá insertado, modificado o eliminado un GEE.



<b>Caso de Uso</b>		<b>Gestionar usuarios</b>	
<b>Actores</b>	Administrador		
<b>Resumen</b>	El caso de uso es iniciado por el administrador cuando selecciona la opción de introducir, modificar o eliminar usuarios al sistema.		
<b>Objetivo</b>	Introducir, modificar o eliminar usuarios del sistema.		
<b>Requisitos</b>	R16, R17, R18		
<b>Precondiciones</b>			
<b>Flujo Normal de Eventos</b>			
<b>Acción del Actor</b>		<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso es iniciado cuando el administrador selecciona la opción de gestionar usuarios.		1.1 El sistema visualiza la ventana correspondiente con todos los usuarios existentes y las opciones a realizar. 1.2 Si el administrador selecciona la opción de insertar un nuevo usuario ir a la sección "Insertar usuario" Si el administrador selecciona la opción de modificar datos del usuario ir a la sección "Modificar datos" Si el administrador selecciona la opción de eliminar un usuario ir a la sección "Eliminar usuario"	
<b>Sección "insertar usuario"</b>			
<b>Acción del Actor</b>		<b>Respuesta del Sistema</b>	
2. El administrador selecciona la opción de insertar usuario.		2.1 El sistema visualiza el formulario para introducir los datos del usuario.	
3. El administrador introduce los datos.		3.1 El sistema que los campos obligatorios estén llenos. 3.2 El sistema verifica que los datos	

	<p>introducidos están correctos.</p> <p>3.3 El sistema inserta el nuevo usuario finalizando así el caso de uso.</p> <p>3.4 El sistema muestra mensaje de que el usuario ha sido insertado satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.</p>
<b>Flujos Alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que los campos obligatorios no están llenos y muestra un mensaje de error volviendo a la acción 3.	
Acción 3.2: El sistema comprueba que los datos introducidos son incorrectos y muestra un mensaje de error volviendo a la acción 3.	
<b>Sección “Modificar datos”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El administrador selecciona el usuario a modificar.	2.1 El sistema da permisos para modificar los datos del usuario.
3. El administrador realiza las modificaciones pertinentes.	<p>3.1 El sistema comprueba que las modificaciones son correctas.</p> <p>3.2 El sistema actualiza los datos del usuario.</p> <p>3.3 El sistema muestra mensaje de que los cambios han sido actualizados satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.</p>
<b>Flujos alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que las modificaciones son incorrectas y muestra un mensaje de error volviendo al paso 3.	
<b>Sección “Eliminar usuario”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

2. El administrador selecciona el usuario que sea eliminar.	2.1 El sistema pide confirmación para la eliminación o no del usuario.
3. El trabajador base confirma la intención de eliminar el usuario seleccionado.	3.1 El sistema elimina el usuario. 3.2 El sistema muestra mensaje de que el usuario ha sido eliminado satisfactoriamente.
<b>Flujos Alternos</b>	
Acción 3.1: Ocurre algún error en la eliminación del usuario y el sistema muestra un mensaje de error volviendo a la acción 2.	
<b>Poscondiciones</b>	Al terminar el caso de uso se habrá insertado, modificado o eliminado un usuario.

<i>Caso de Uso</i>		<i>Gestionar reporte</i>	
<b>Actores</b>	Administrador		
<b>Resumen</b>	El caso de uso es iniciado por el administrador cuando decide gestionar algún reporte. Puede insertar, modificar y eliminar reportes o categorías de estos.		
<b>Objetivo</b>	Insertar, modificar y eliminar reportes o categorías de estos.		
<b>Requisitos</b>			
<b>Precondiciones</b>			
<b>Flujo Normal de Eventos</b>			
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>		
1. El caso de uso se inicia cuando administrador selecciona la opción de gestionar reporte.	1.1 El sistema visualiza la ventana correspondiente cargando todas las categorías con los reportes que se encuentran en cada una de ellas y las posibles opciones a realizar. 1.2 Si el administrador selecciona la opción		

	<p>de insertar una nueva categoría ir a la sección “Insertar categoría”.</p> <p>Si el administrador selecciona la opción de modificar una categoría ir a la sección “Modificar categoría”.</p> <p>Si el administrador selecciona la opción de eliminar una categoría ir a la opción de “Eliminar categoría”.</p> <p>Si el administrador selecciona la opción de insertar un nuevo reporte ir a la sección “Insertar reporte”.</p> <p>Si el administrador selecciona la opción de modificar algún reporte ir a la sección “Modificar reporte”.</p> <p>Si el administrador selecciona la opción de eliminar algún reporte ir a la sección “Eliminar reporte”.</p>
<b>Sección “Insertar categoría”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El usuario selecciona la acción de insertar categoría.	2.1 El sistema muestra el formulario para insertar la nueva categoría.
3. El administrador introduce los datos de la nueva categoría.	<p>3.1 El sistema valida que los datos estén correctos.</p> <p>3.2 El sistema adiciona la nueva categoría.</p> <p>3.3 El sistema muestra mensaje de que la categoría fue insertada satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.</p>
<b>Flujos Alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que los datos son incorrectos y muestra un mensaje de	

error volviendo al paso 3.	
<b>Sección “Modificar categoría”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El administrador selecciona la categoría que desea modificar.	2.1 El sistema da permisos para modificar la categoría.
3. El administrador realiza las modificaciones pertinentes.	3.1 El sistema comprueba que las modificaciones son correctas. 3.2 El sistema actualiza la categoría. 3.3 El sistema muestra mensaje de que los cambios han sido actualizados satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.
<b>Flujos alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que las modificaciones son incorrectas y muestra un mensaje de error volviendo al paso 3.	
<b>Sección “Eliminar categoría”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El administrador selecciona la categoría que desea eliminar.	2.1 El sistema pide confirmación para la eliminación o no de la categoría.
3. El trabajador base confirma la intención de eliminar la categoría seleccionada.	3.2 El sistema elimina la categoría. 3.3 El sistema muestra mensaje de que la categoría ha sido eliminada satisfactoriamente.
<b>Sección “Insertar reporte”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El administrador selecciona la opción de insertar reporte.	2.1 El sistema da permiso para insertar el nuevo reporte
3. El administrador inserta el nuevo reporte.	3.1 El sistema valida que el reporte esté correcto.

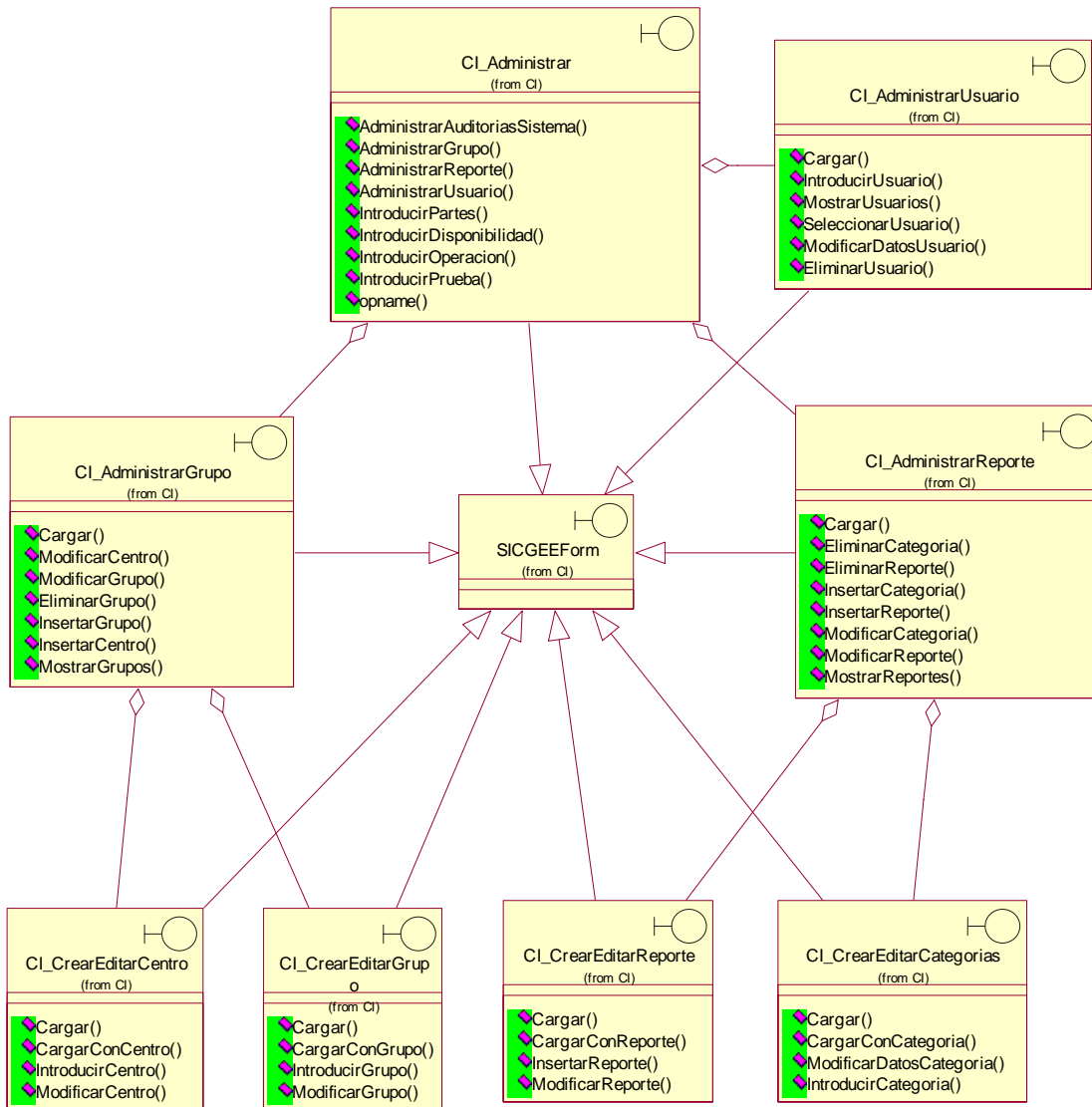
	<p>3.2 El sistema adiciona el nuevo reporte.</p> <p>3.3 El sistema muestra mensaje de que el reporte fue insertado satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.</p>
<b>Flujos alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que el reporte es incorrecto y muestra un mensaje de error volviendo al paso 3.	
<b>Sección: “Modificar reporte”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El administrador selecciona el reporte que desea modificar.	2.1 El sistema da permiso para modificar el reporte seleccionado.
3. El administrador modifica el reporte	<p>3.1 El sistema comprueba que la modificación es correcta.</p> <p>3.2 El sistema actualiza el reporte.</p> <p>3.3 El sistema muestra mensaje de que los cambios han sido actualizados satisfactoriamente finalizando así el caso de uso.</p>
<b>Flujos alternos</b>	
Acción 3.1: El sistema comprueba que las modificaciones son incorrectas y muestra un mensaje de error volviendo al paso 3.	
<b>Sección “Eliminar reporte”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El administrador selecciona el reporte que desea eliminar.	2.1 El sistema pide confirmación para la eliminación o no del reporte.
3. El trabajador base confirma la intención de eliminar el reporte seleccionado.	<p>3.1 El sistema elimina el reporte.</p> <p>3.2 El sistema muestra mensaje de que el reporte ha sido eliminado</p>

---

	satisfactoriamente.
<b>Flujos Alternos</b>	
Acción 3.1: Ocurre algún error en la eliminación del usuario y el sistema muestra un mensaje de error volviendo a la acción 2.	
<b>Poscondiciones</b>	Al terminar el caso de uso el administrador habrá insertado, modificado o eliminado un reporte.

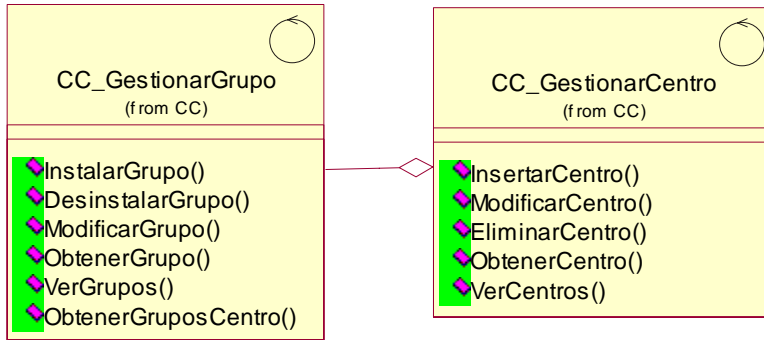
## Anexo 16: Modelo de clases del análisis.

Clases de Interfaz del subsistema de Administración.

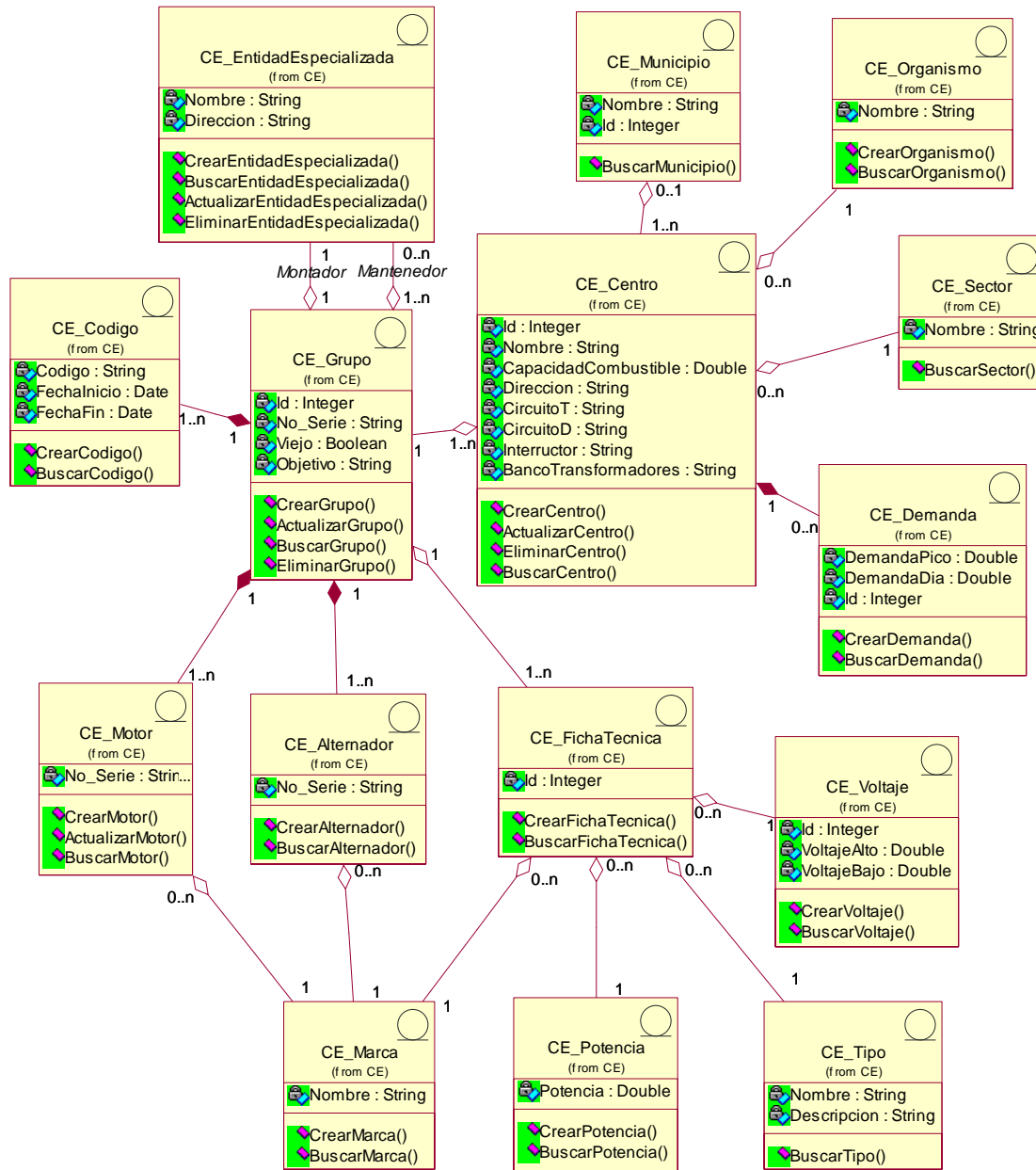




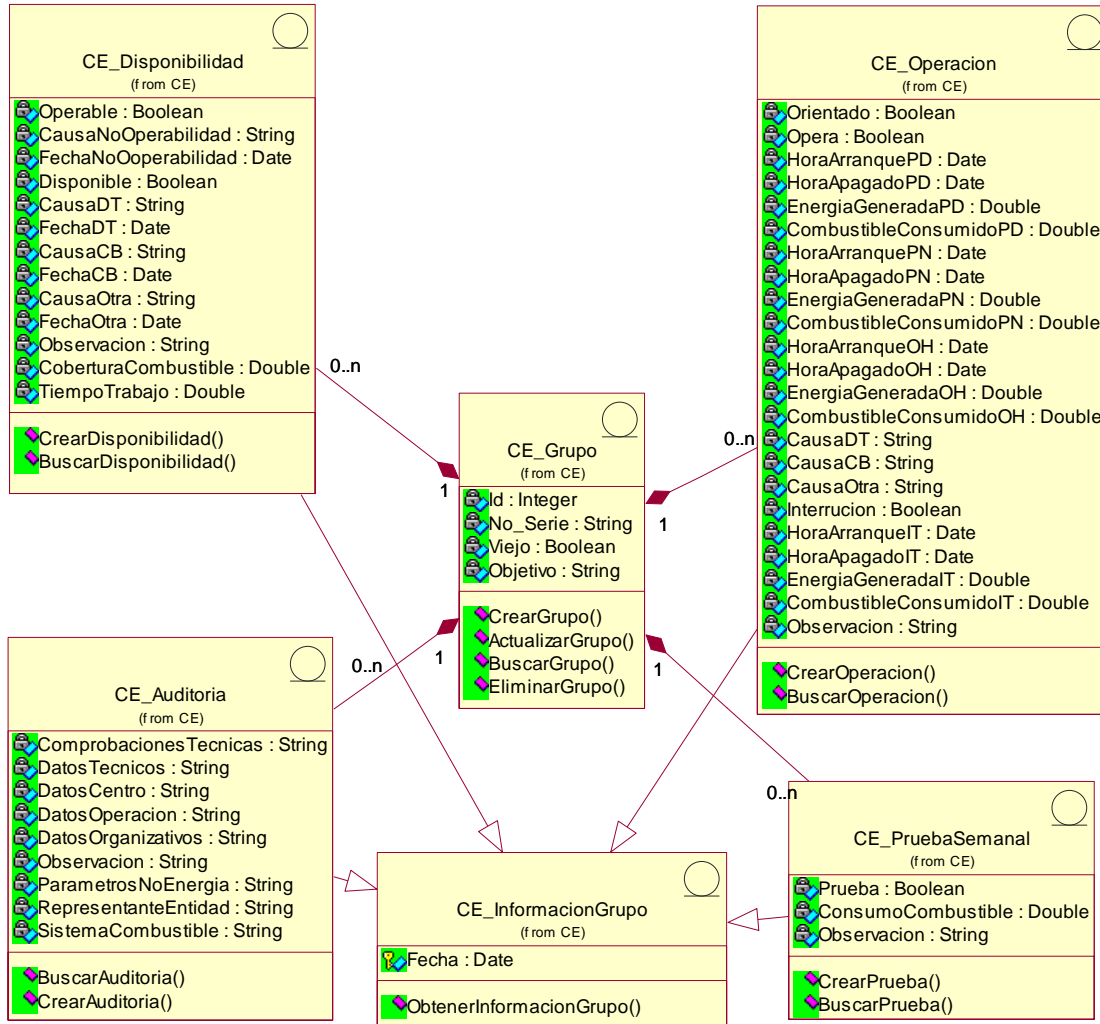
## Clases de Control del subsistema de Administración.



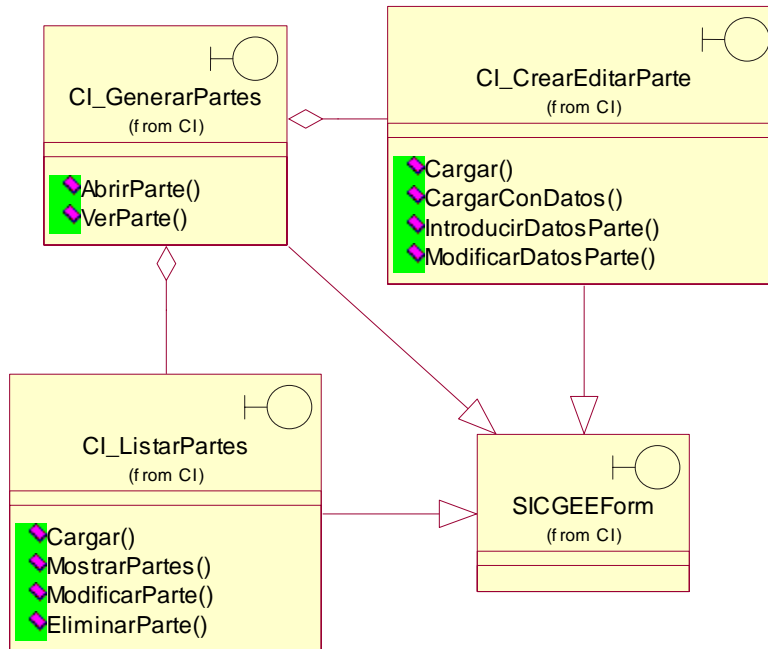
Clases de Entidad del subsistema de Administración 1.



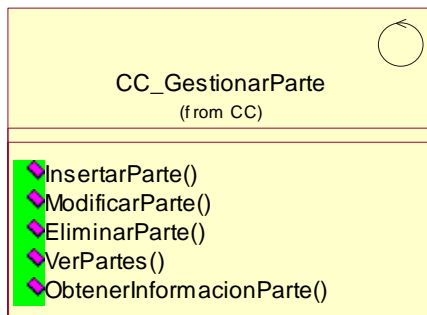
Clases de Entidad del subsistema de Administración 2.



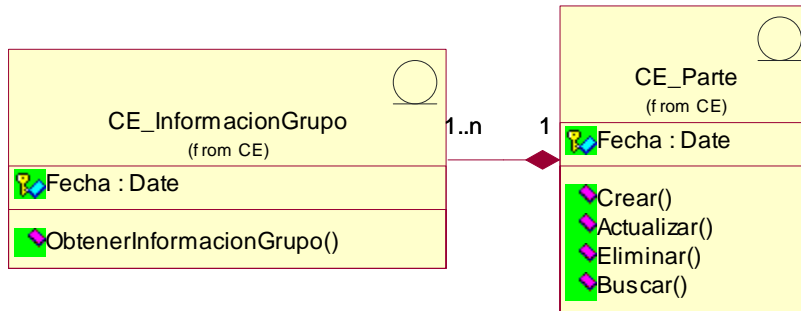
Clases de Interfaz del subsistema de Generación de Partes.



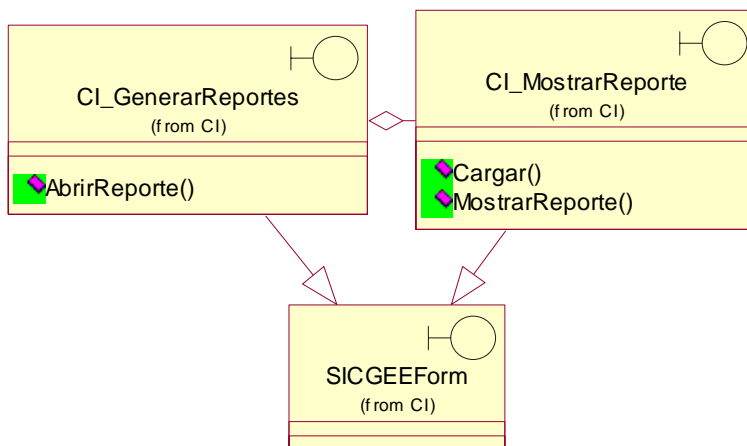
Clases de Control del subsistema de Generación de Partes.



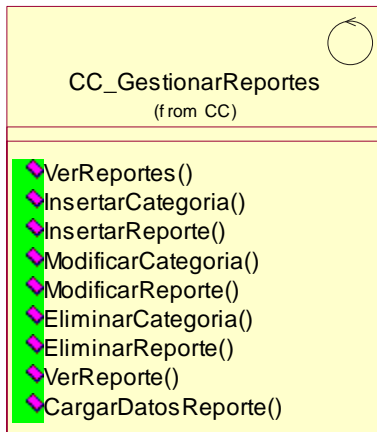
Clases de Entidad del subsistema de Generación de Partes.



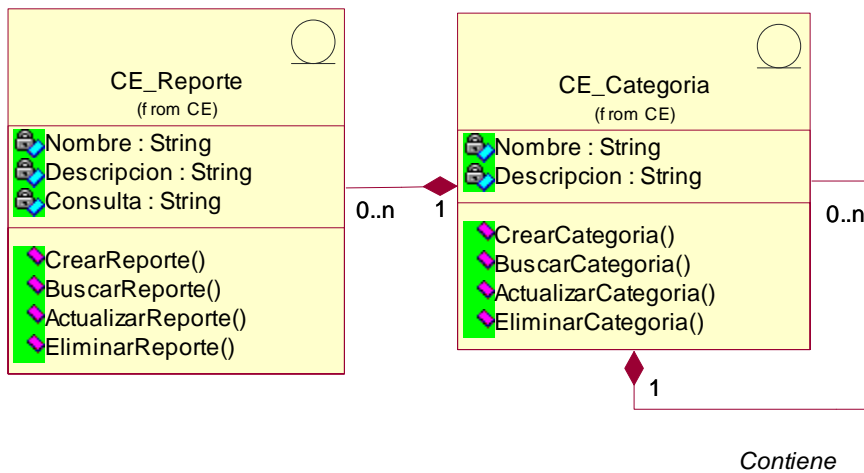
Clases de Interfaz del subsistema de Generación de Reportes.



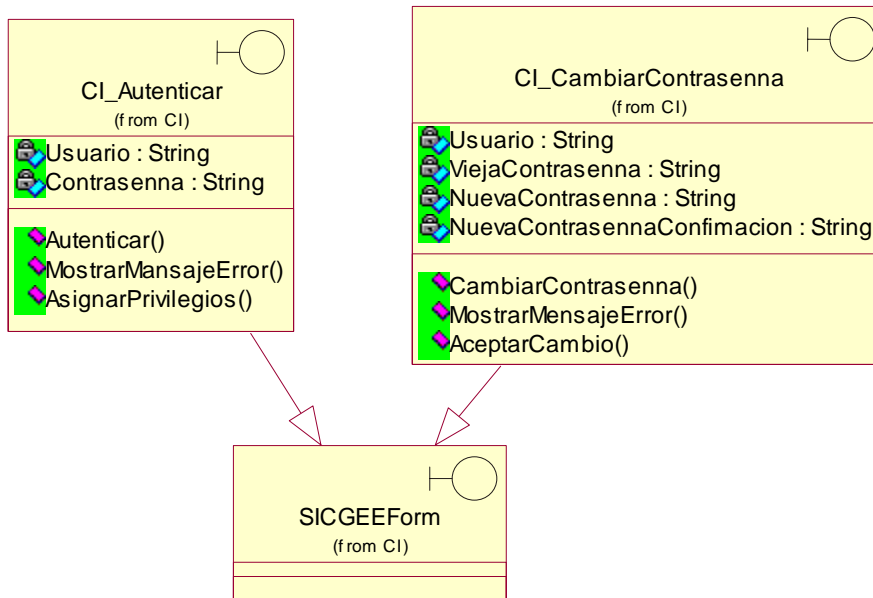
Clases de Control del subsistema de Generación de Reportes.



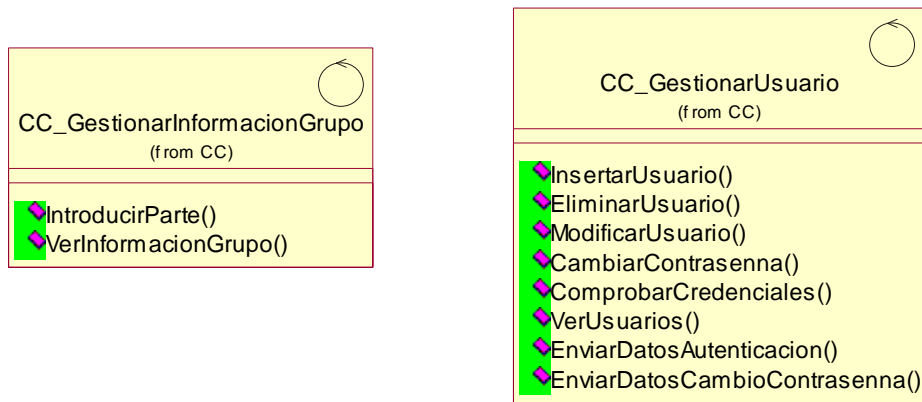
Clases de Entidad del subsistema de Generación de Reportes.



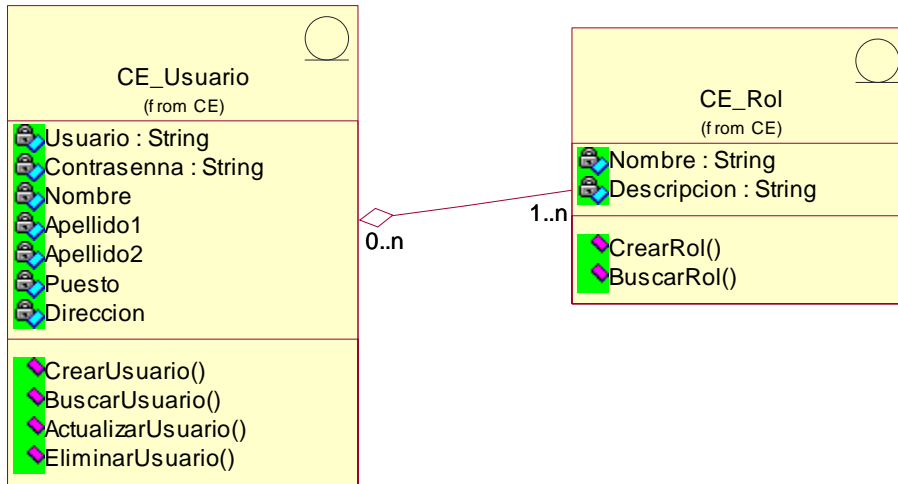
Clases de Interfaz del subsistema de Reglas Generales del Sistema.



Clases de Control del subsistema de Reglas Generales del Sistema.

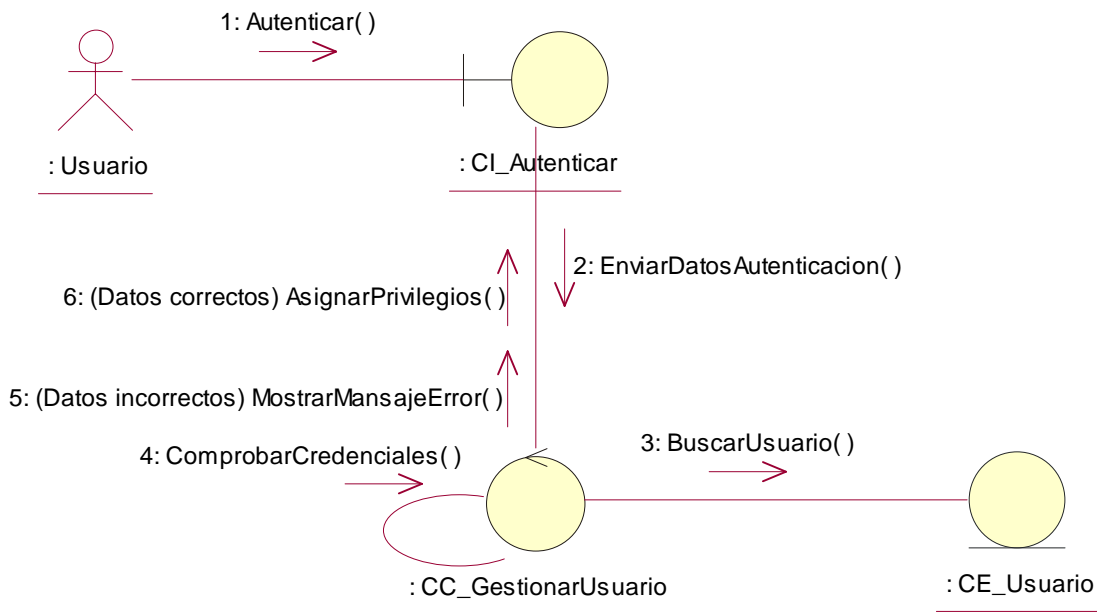


Clases de Entidad del subsistema de Reglas Generales del Sistema.



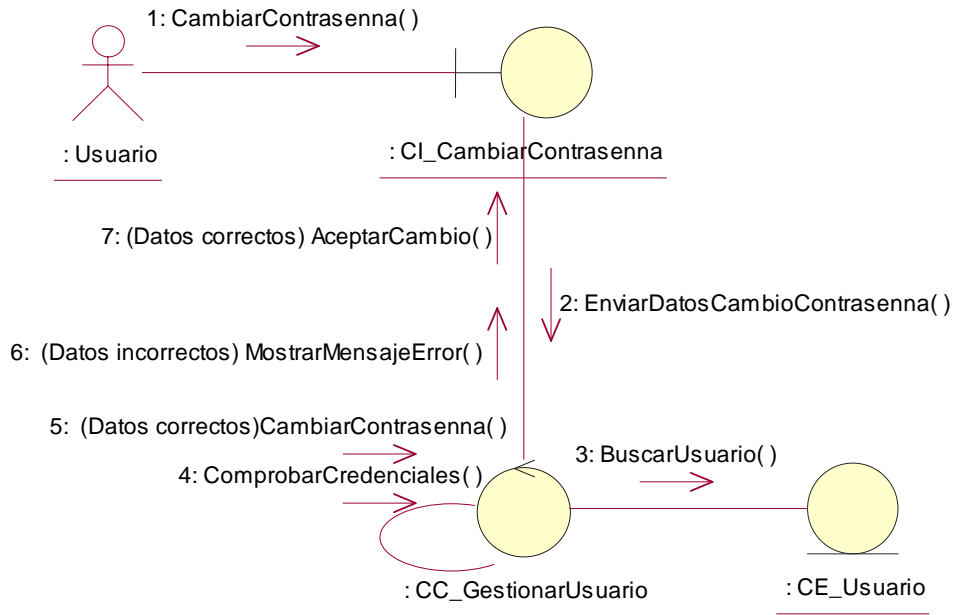
**Anexo 17: Diagramas de Colaboración de los Casos de Uso del Sistema.**

Caso de Uso Autenticar.

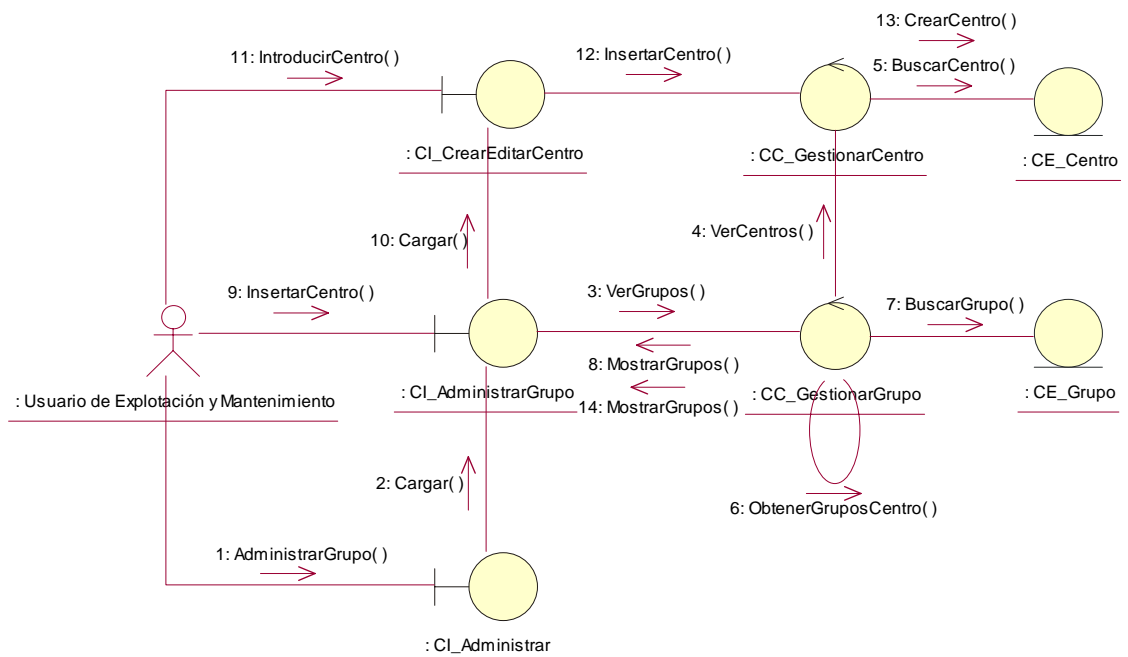




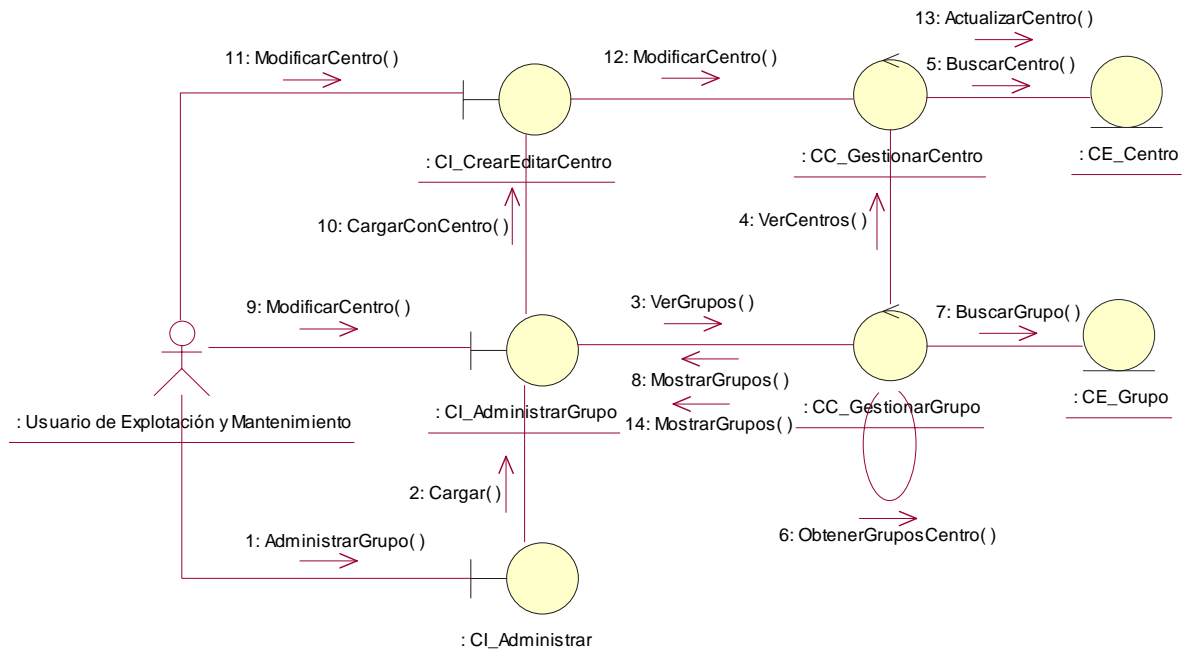
Caso de Uso Cambiar Contraseña.



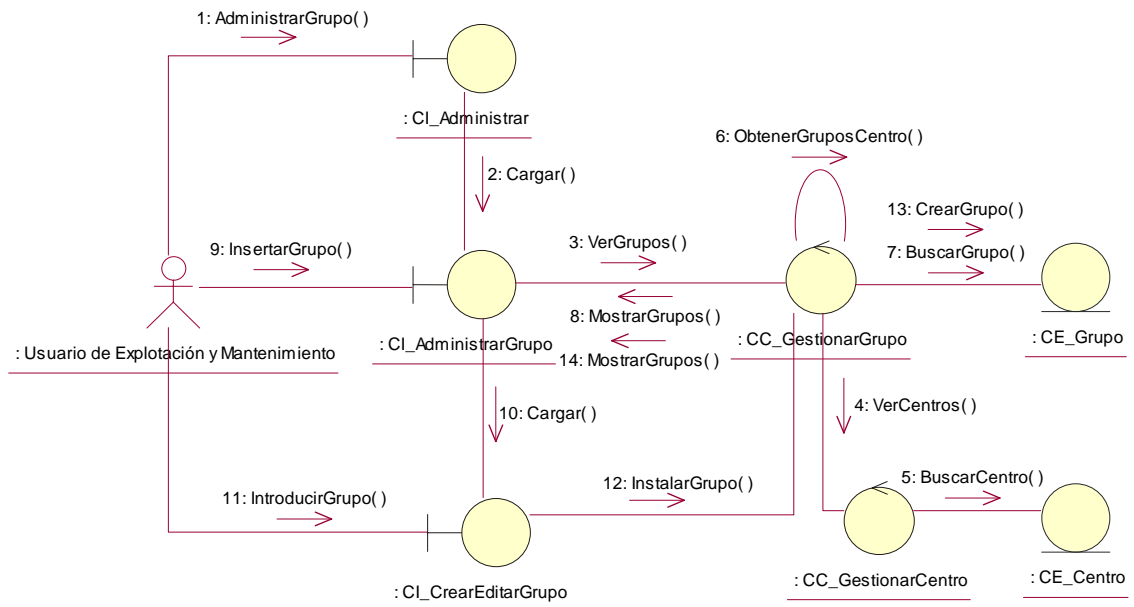
Caso de Uso Gestionar GEE escenario Insertar Centro.



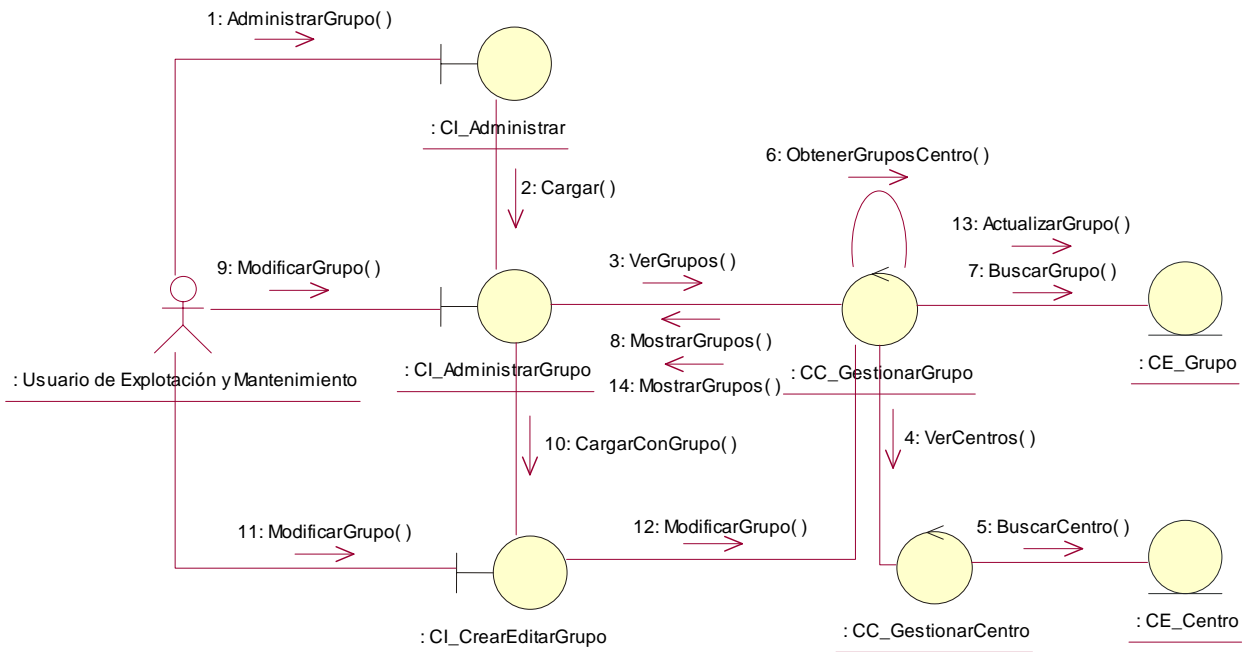
Caso de Uso Gestionar GEE escenario Modificar Centro.



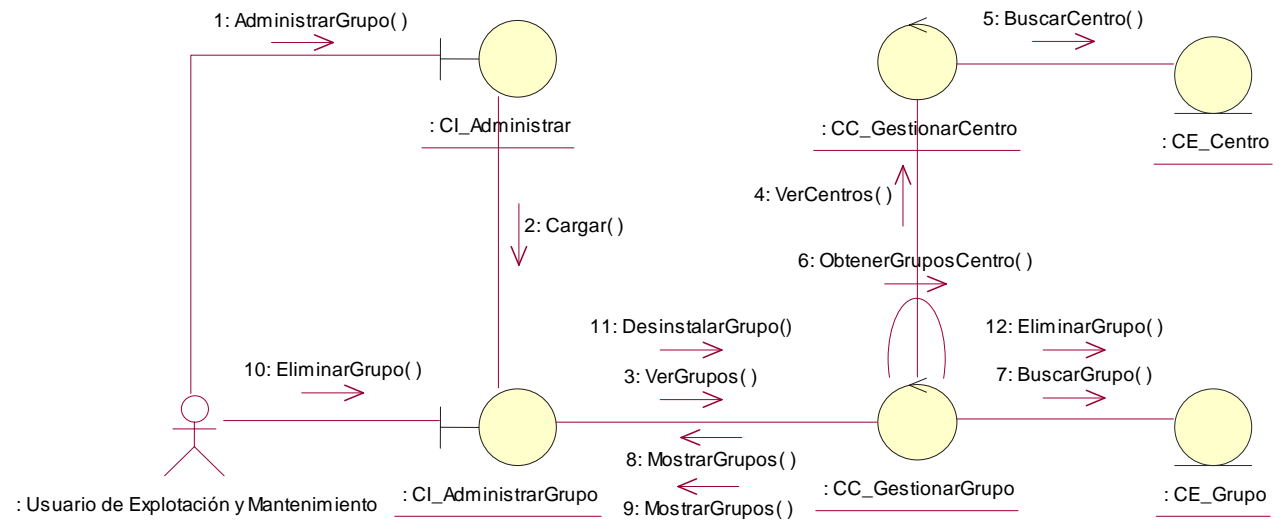
Caso de Uso Gestionar GEE escenario Insertar Grupo.



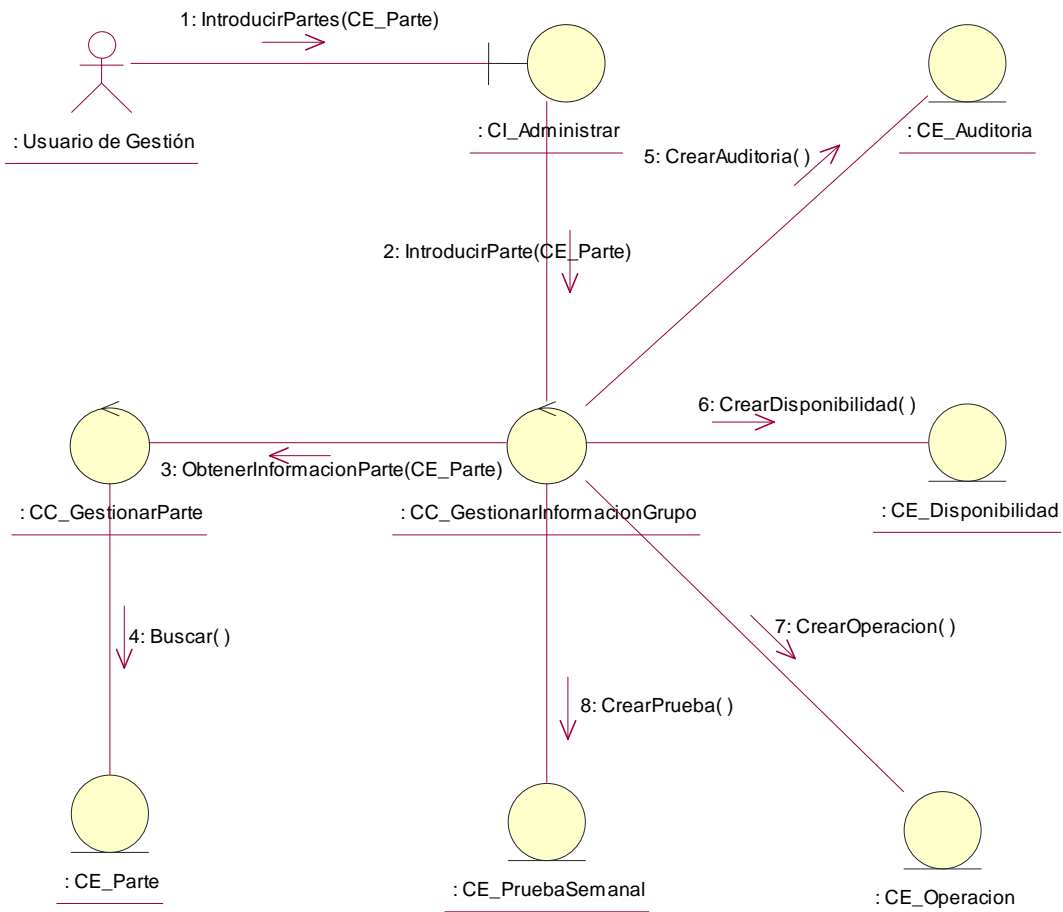
Caso de Uso Gestionar GEE escenario Modificar Grupo.



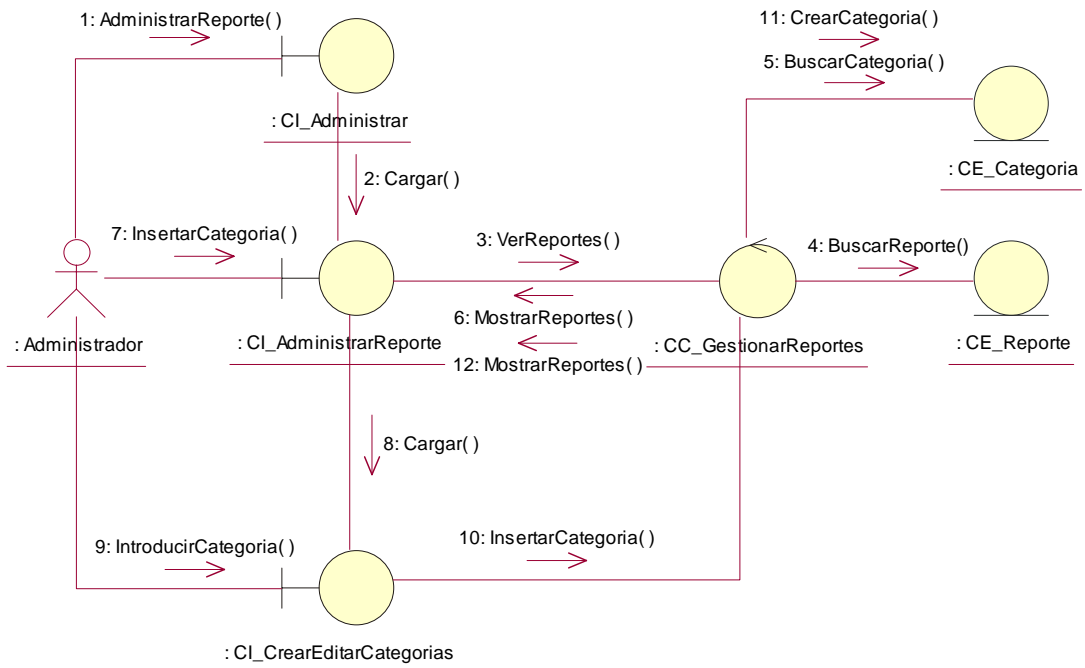
Caso de Uso Gestionar GEE escenario Eliminar Grupo.



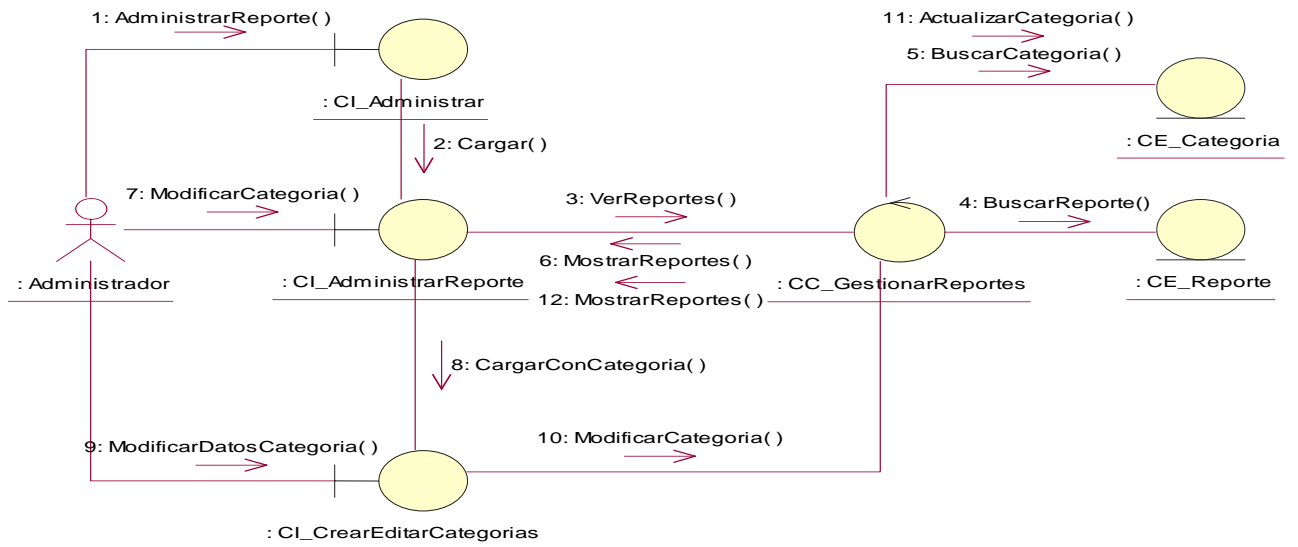
Caso de Uso Gestionar Partes.



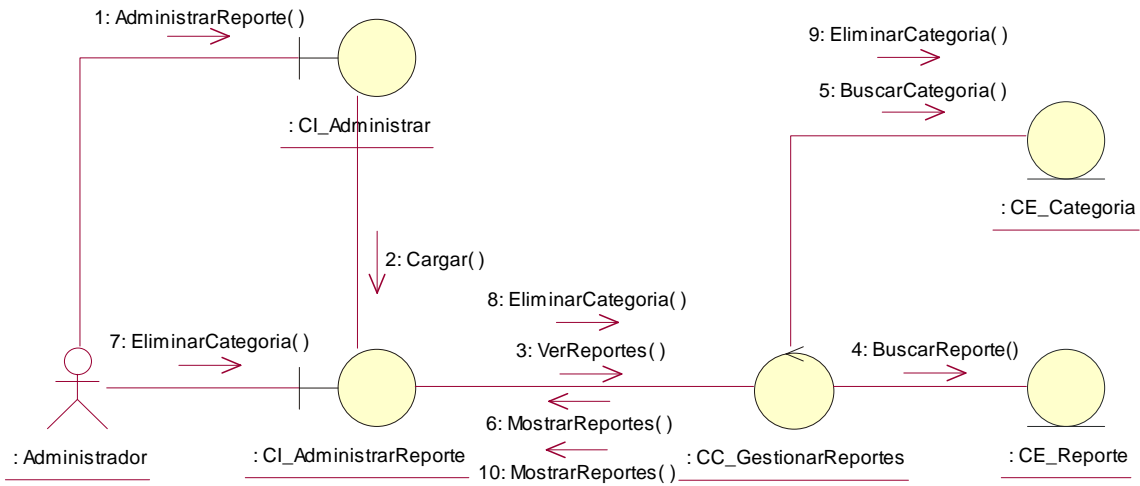
Caso de Uso Gestionar Reportes escenario Insertar Categoría.



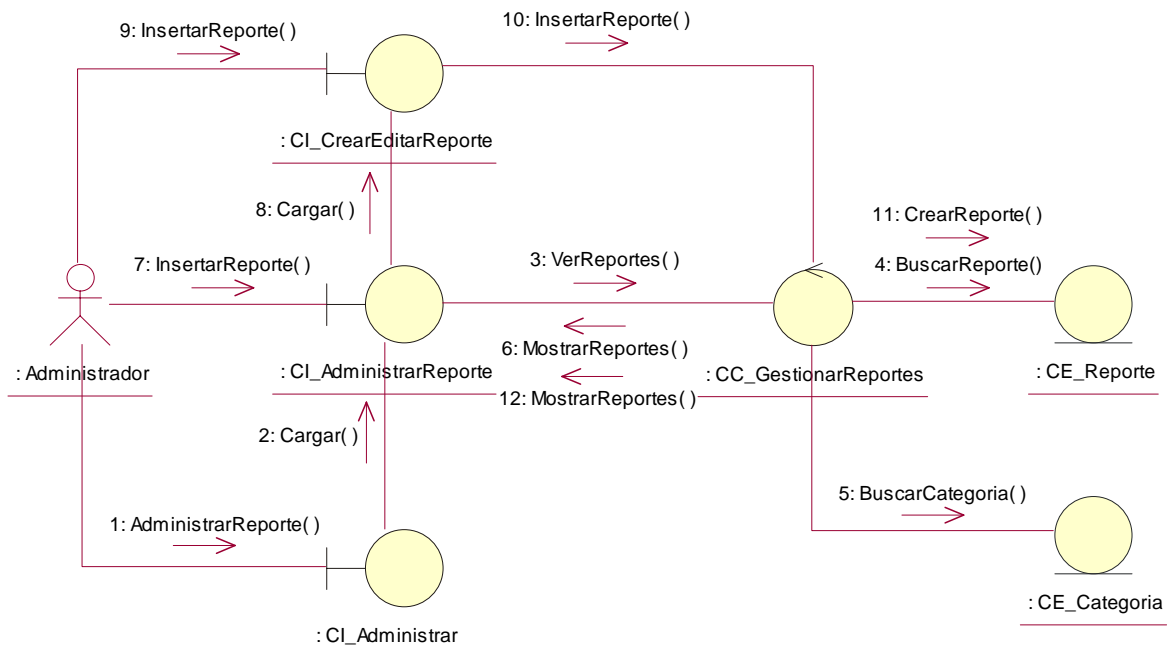
Caso de Uso Gestionar Reportes escenario Modificar Categoría.



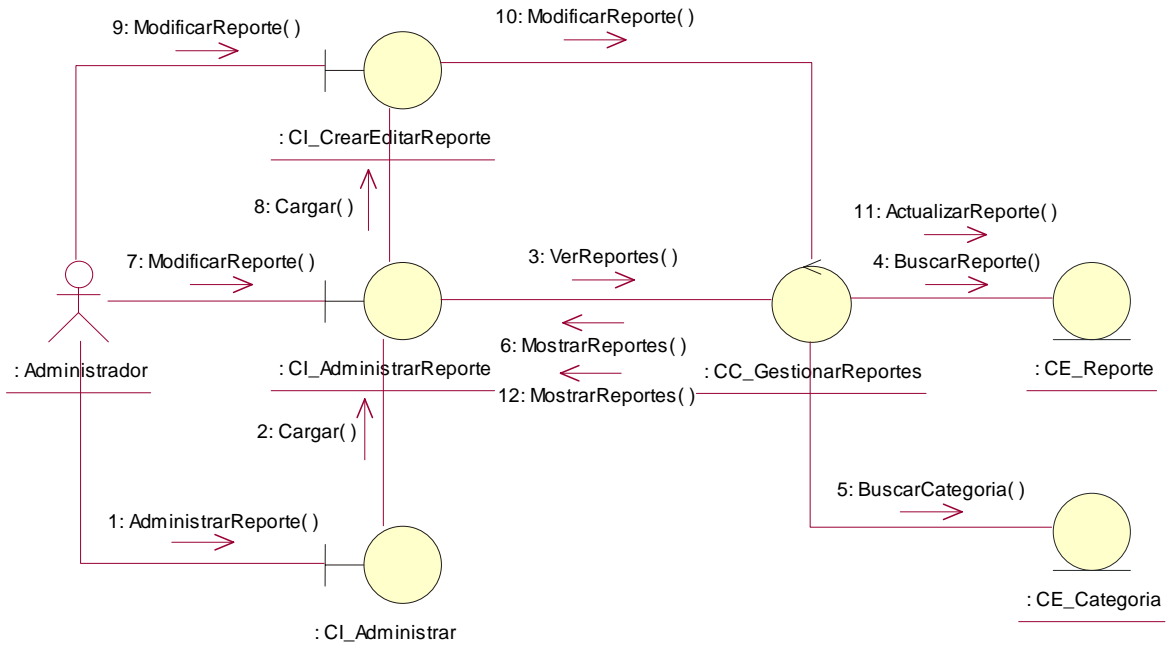
Caso de Uso Gestionar Reportes escenario Eliminar Categoría.



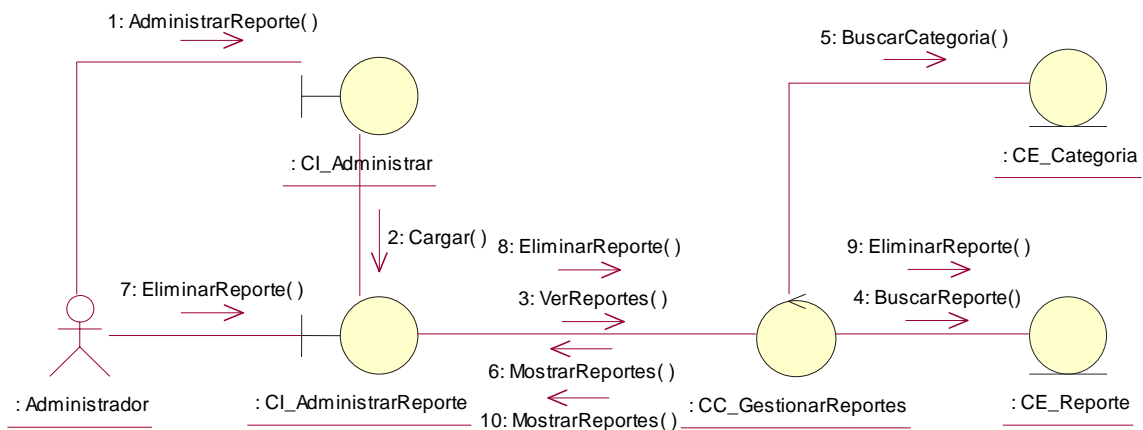
Caso de Uso Gestionar Reportes escenario Insertar Reporte.



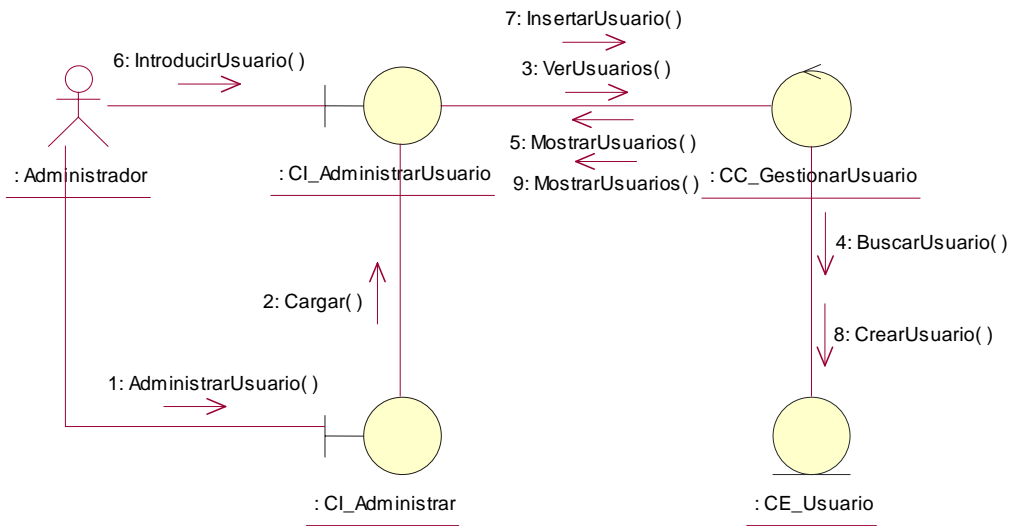
Caso de Uso Gestionar Reportes escenario Modificar Reporte.



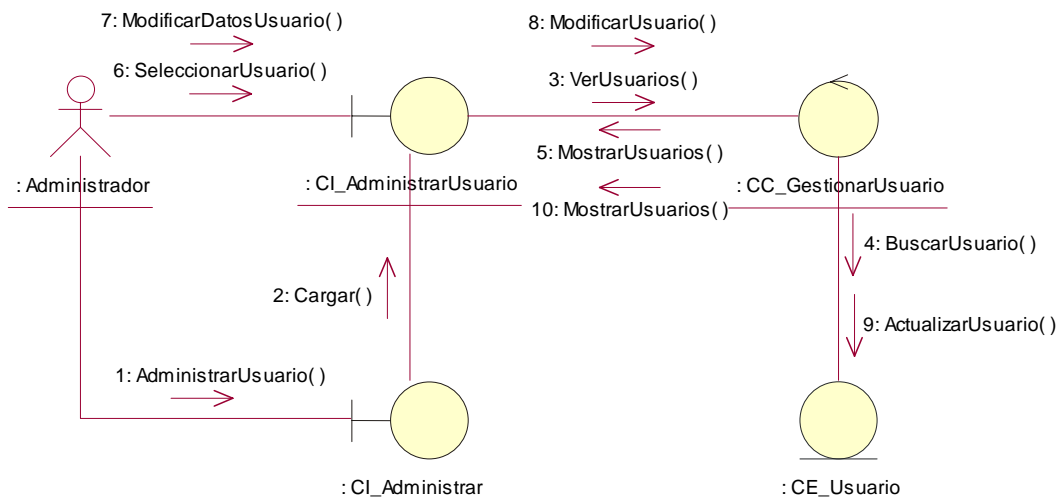
Caso de Uso Gestionar Reportes escenario Eliminar Reporte.



Caso de Uso Gestionar Usuario escenario Insertar Usuario.

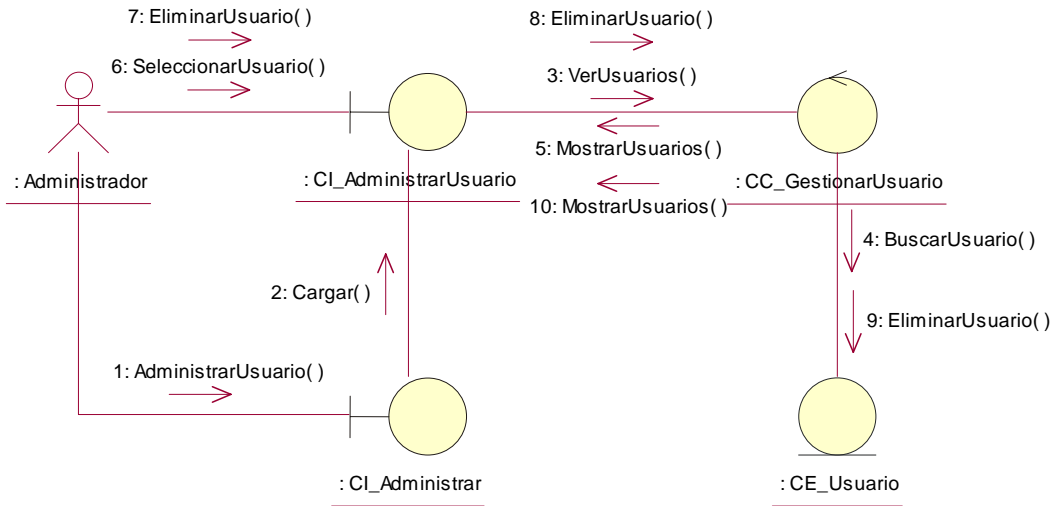


Caso de Uso Gestionar Usuario escenario Modificar Usuario.

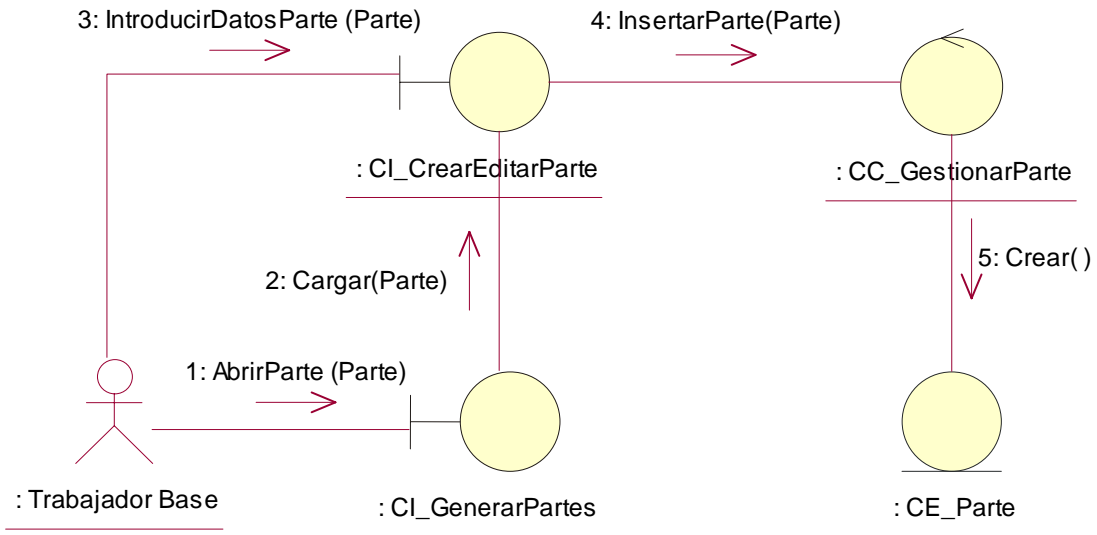




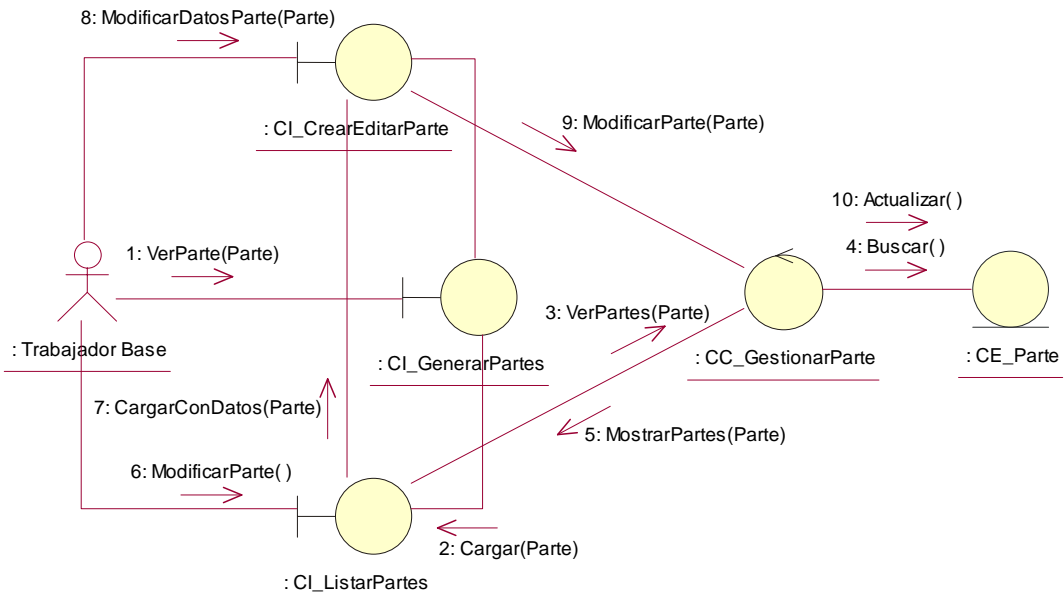
Caso de Uso Gestionar Usuario escenario Eliminar Usuario.



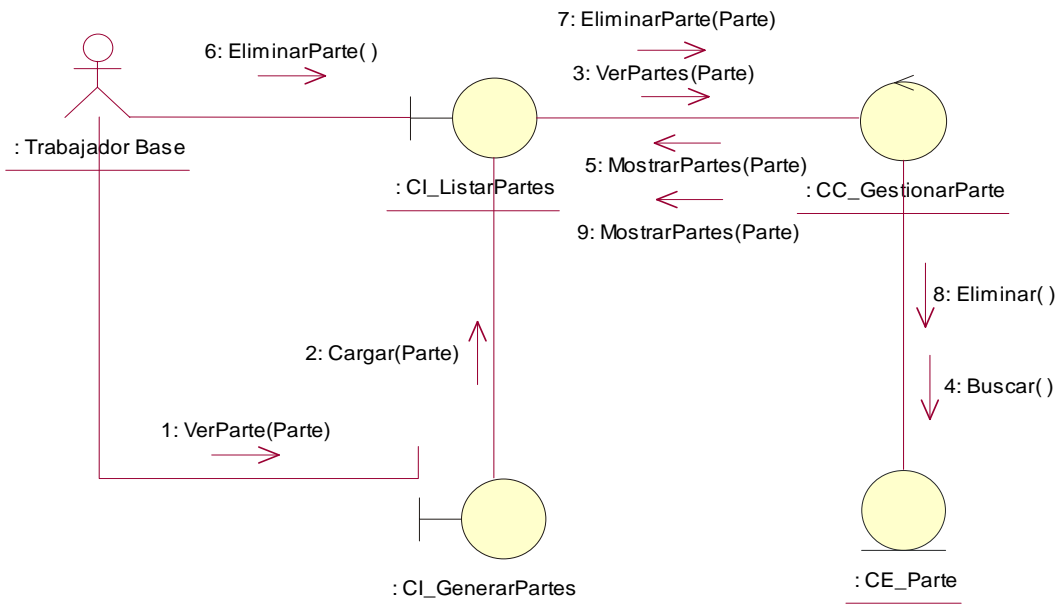
Caso de Uso Informar Parte escenario Insertar Parte.



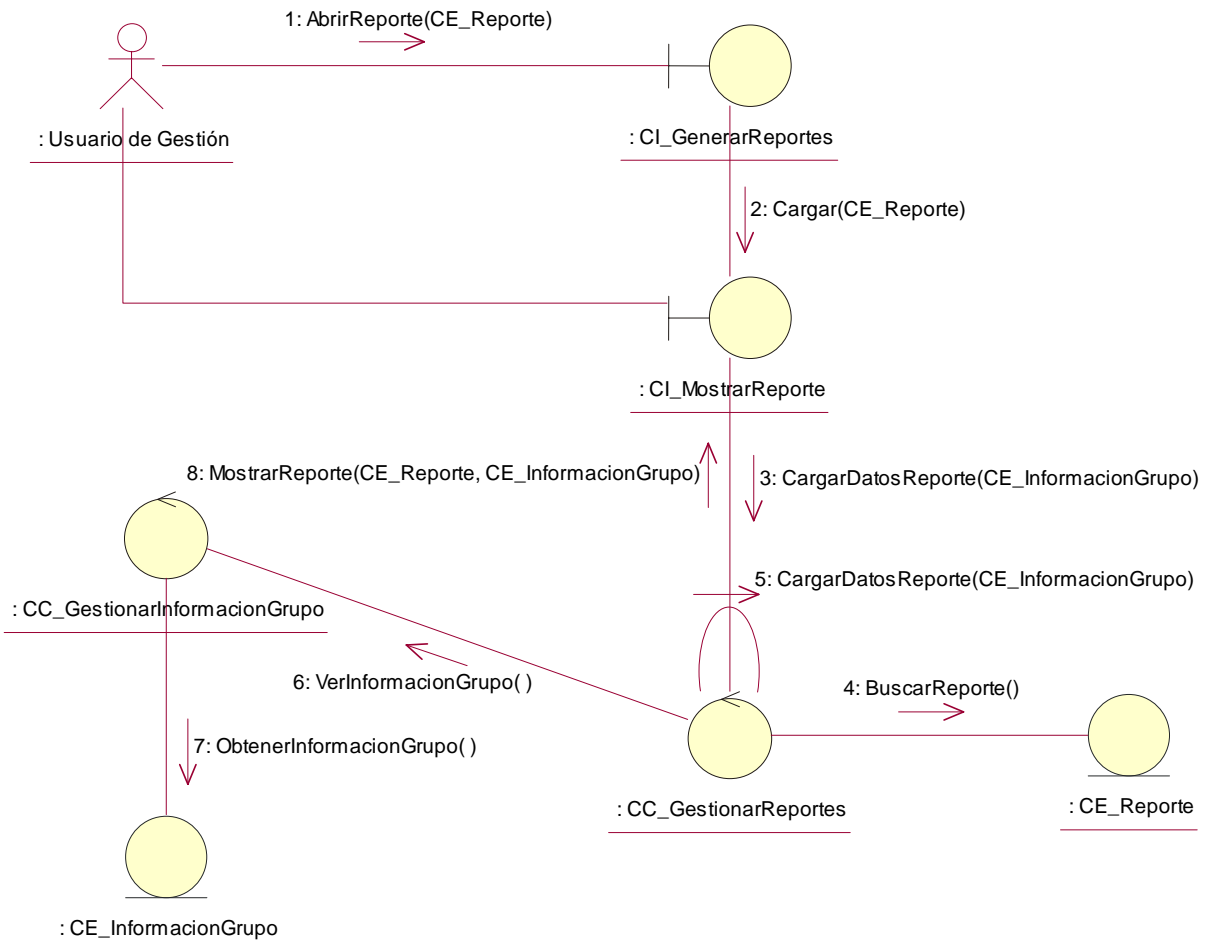
Caso de Uso Informar Parte escenario Modificar Parte.



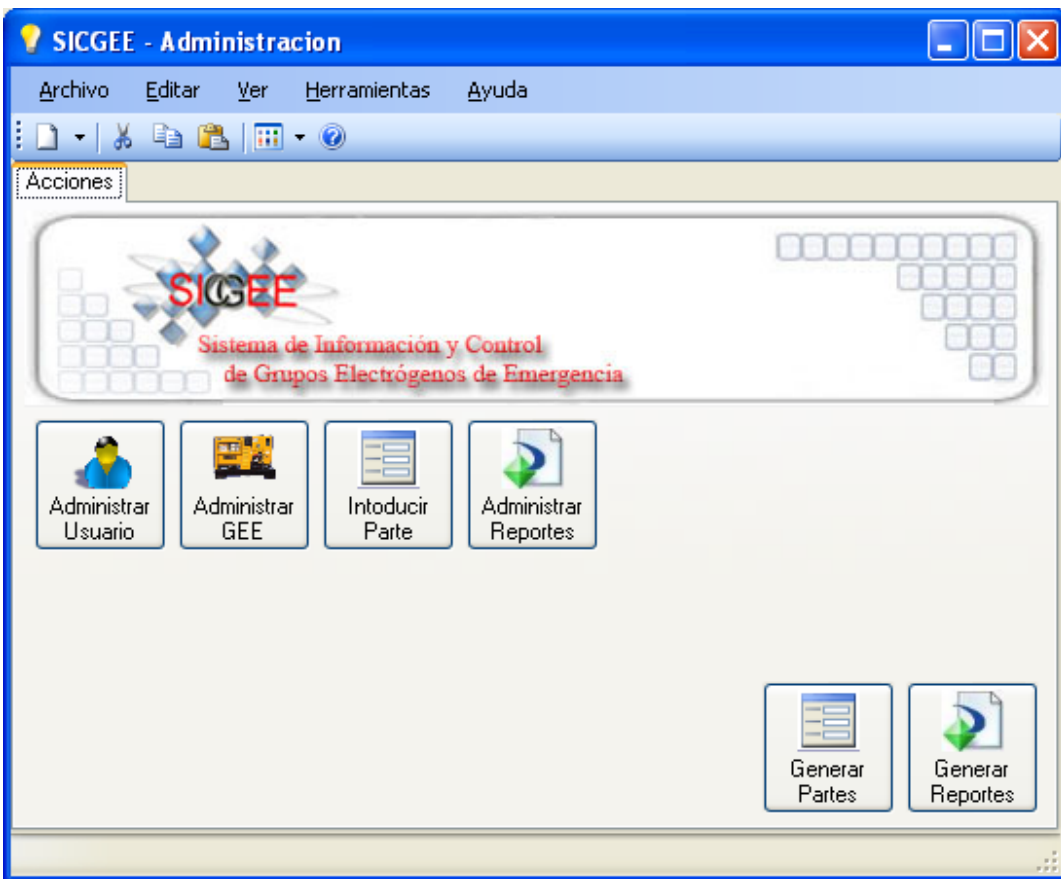
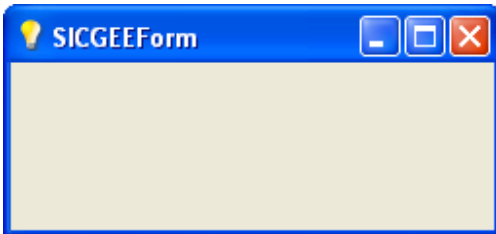
Caso de Uso Informar Parte escenario Eliminar Parte.



Caso de Uso Ver Reportes.



**Anexo 18: Prototipo de interfaces de usuario.**



**Cambiar Contraseña**

SIGEE  
Sistema de Información y Control  
de Grupos Electrónicos de Emergencia

Usuario:

Vieja Contraseña:

Nueva Contraseña:

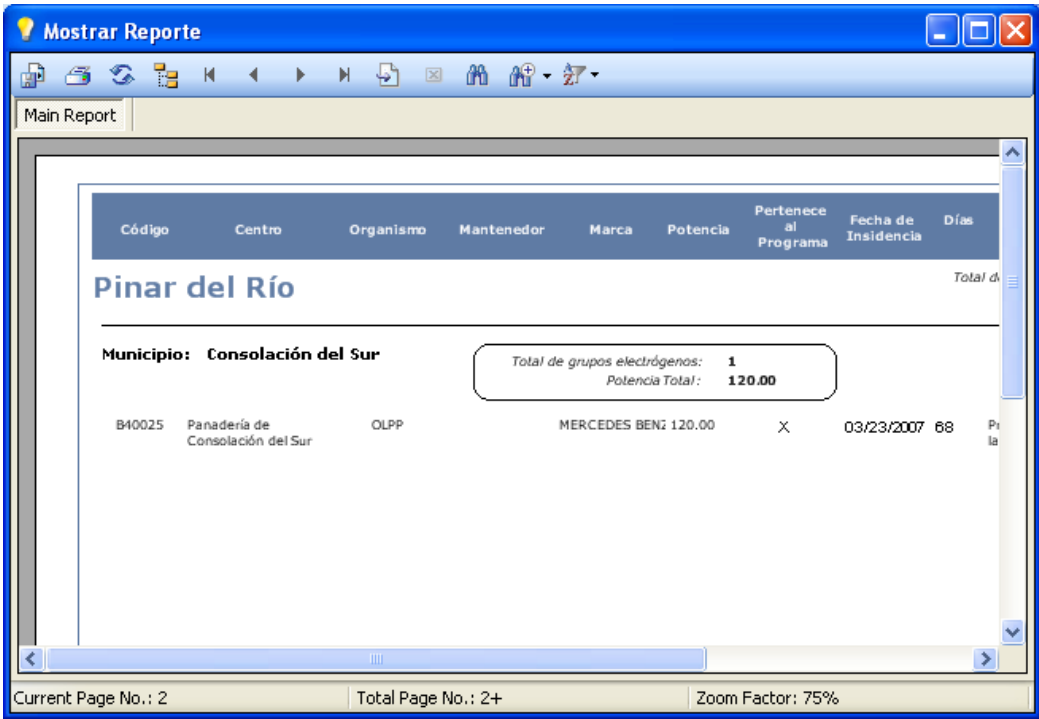
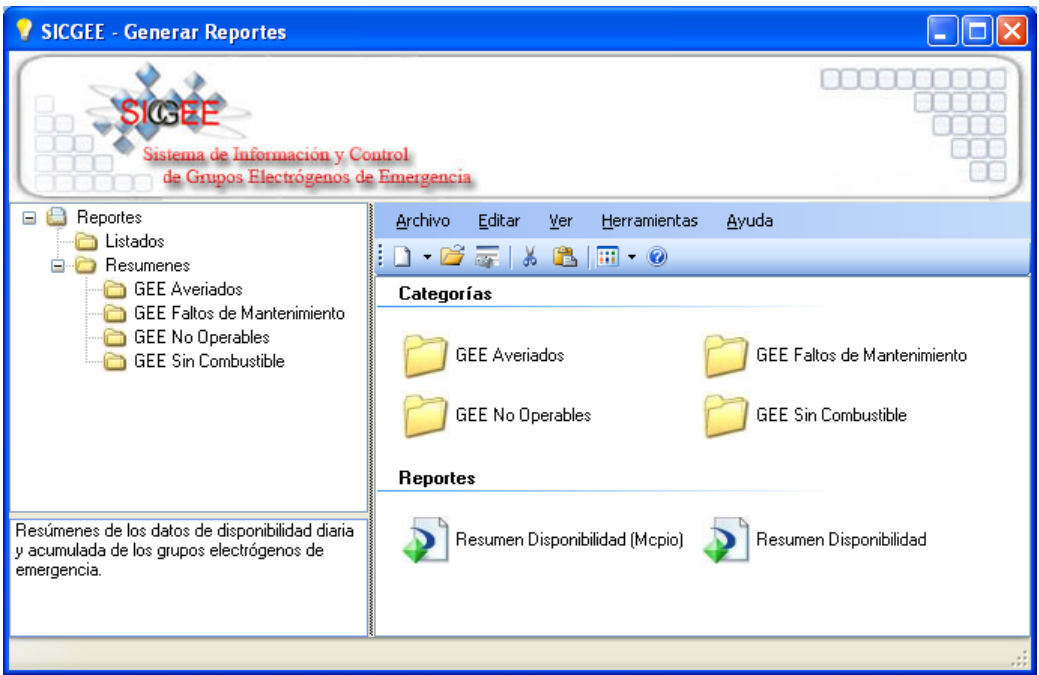
Confirmar Nueva Contraseña:

**Autenticar**

SIGEE  
Sistema de Información y Control  
de Grupos Electrónicos de Emergencia

Usuario:

Contraseña:



**Crear/Editar Reporte**

**Datos Reporte**

Categoría: Reportes\Disponibilidad

Reporte: C:\Resumen de Disponibilidad.rpt

Nombre: Resumen de Disponibilidad

Descripción: Resumen diario de los datos generales de la disponibilidad de los grupos electrógenos de emergencia.

Consulta

```
EXEC SP_SelectResumenDisponibilidad '@fecha'
```

Aceptar Cancelar Ayuda

**Crear/Editar Categoría**

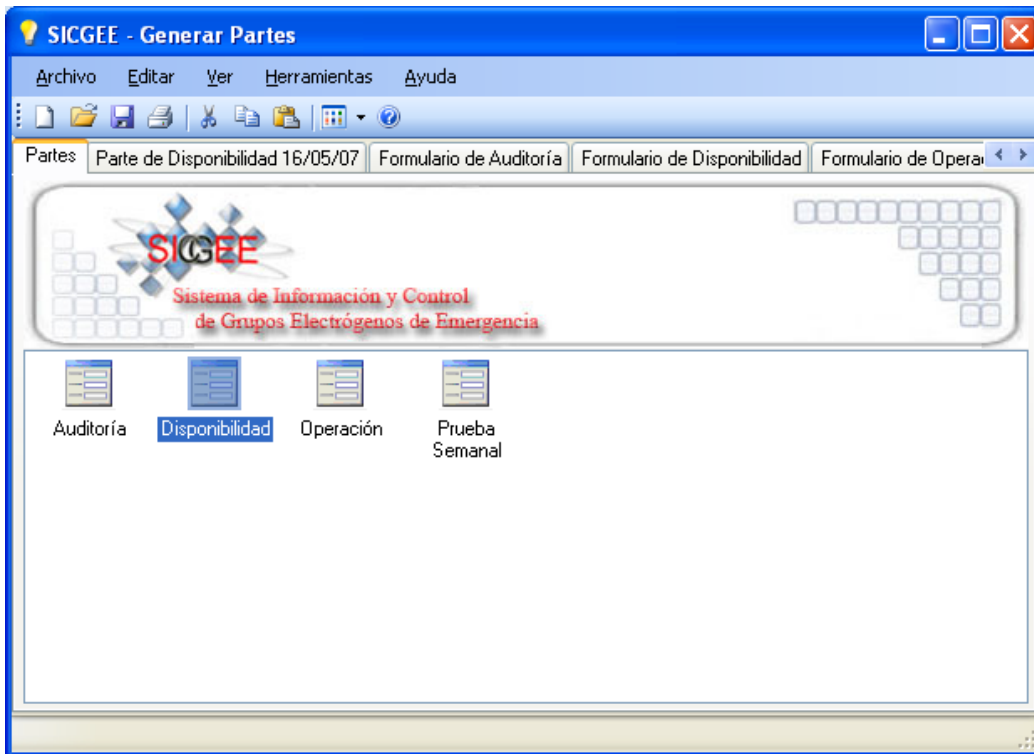
**Datos Categoría**

Categoría: Reportes

Nombre: Disponibilidad

Descripción: diaria y acumulada de los grupos electrógenos de emergencia.

Aceptar Cancelar Ayuda



The screenshot shows the 'Crear/Editar Parte' dialog box. The title bar reads 'Crear/Editar Parte'. The main title is 'Parte de Disponibilidad'. The form contains the following fields and options:

- Código del grupo:** V10001
- ¿Está Operable?:**  Sí  no
- ¿Está listo para dar servicio?:**  Sí  no
- Observaciones:** Este grupo se encu
- Existencia de combustible en el tanque (litros):** 100
- Tiempo después del último mantenimiento (horas):** 20

Buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'.





**Crear/Editar GEE**

**Ubicación**  
Provincia: Pinar del Río    Municipio: Viñales    Centro: Bombeo Viñales No. 2

**Datos Técnicos**  
Marca: Mercedes Benz    Potencia: 120kVA    Voltaje: 120 - 240 V    Tipo: Insonorizado Automático

**Alternador**  
No. Serie: 091231009121    Marca: Mercedes Benz

**Motor**  
No. Serie: 10912102124    Marca: Stanford

**Otras Características**  
Montador: COPEXTEL    Mantenedor: COPEXTEL     Pertenece al programa  
No. Serie: 12091340343    Objetivo: Protección de un centro Indispensable

Aceptar    Cancelar    Ayuda

**Crear/Editar Centro**

**Ubicación**  
Provincia: Pinar del Río    Municipio: Viñales    Nombre: Bombeo Viñales No. 2

**Datos Técnicos**  
Circuito T: 001    Circuito D: 002    Interruptor: I01    Banco de transformadores: B09

**Otras Características**  
Organismo: INRH    Sector: Abastos de Agua

**Demandas estimadas**  
En el pico: 50kW-h    En el día: 80kW-h

Capacidad de combustible: 10000

Aceptar    Cancelar    Ayuda

**Administrar Usuarios**

Datos usuario:

Nombre: Juan      1er Apellido: Pérez      2do Apellido: Díaz

Puesto: Operador      Dirección: Calle: San Miguel % Vento y Oeste # 638

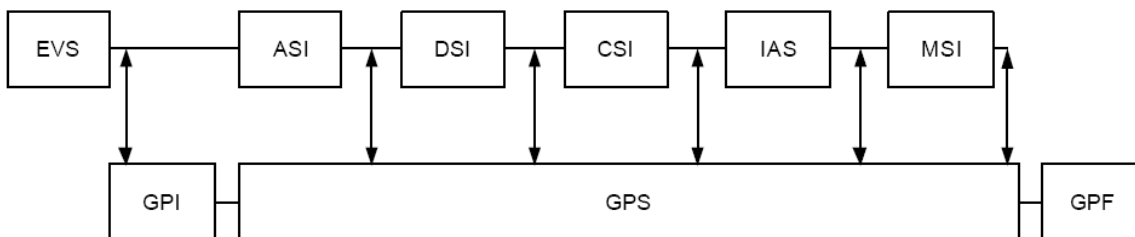
Usuario: juanperez      Contraseña: .....      Confirmar Contraseña: .....

Aceptar      Cancelar      Ayuda

Usuarios

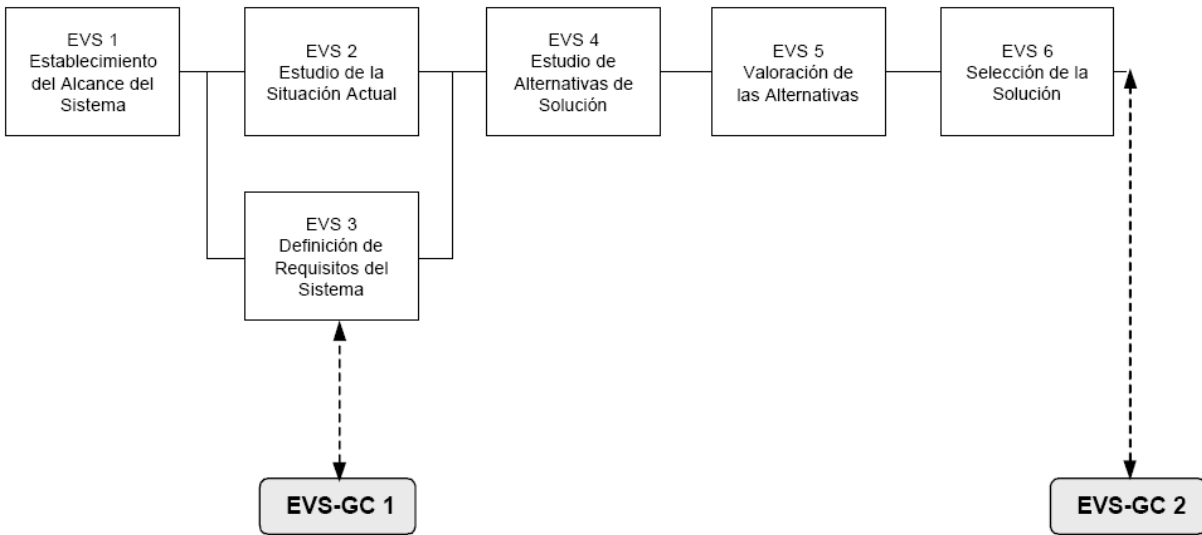
Nombre	1er Apellido	2do Apellido	Puesto	D
Juan	Pérez	Díaz	Operador	C

**Anexo 19: Distribución de las actividades de gestión de proyecto.**

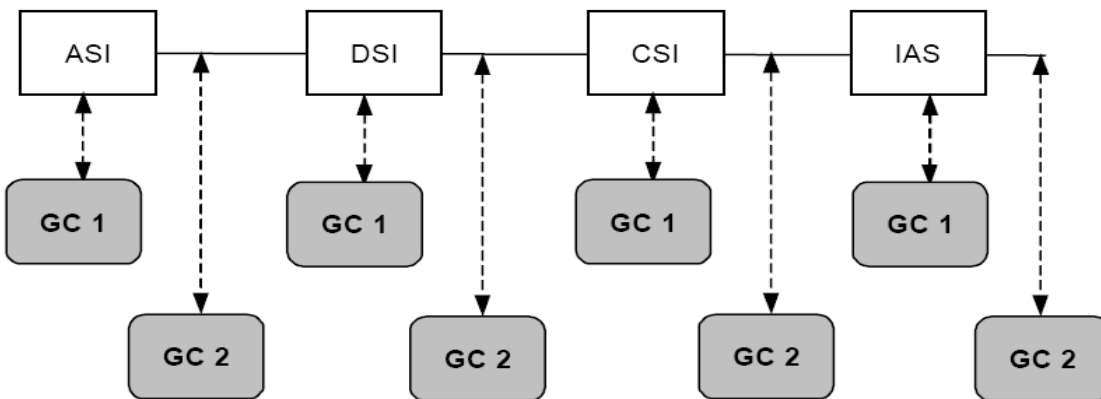


**Anexo 20: Distribución de las actividades de gestión de configuración.**

Estudio de Viabilidad del Sistema.

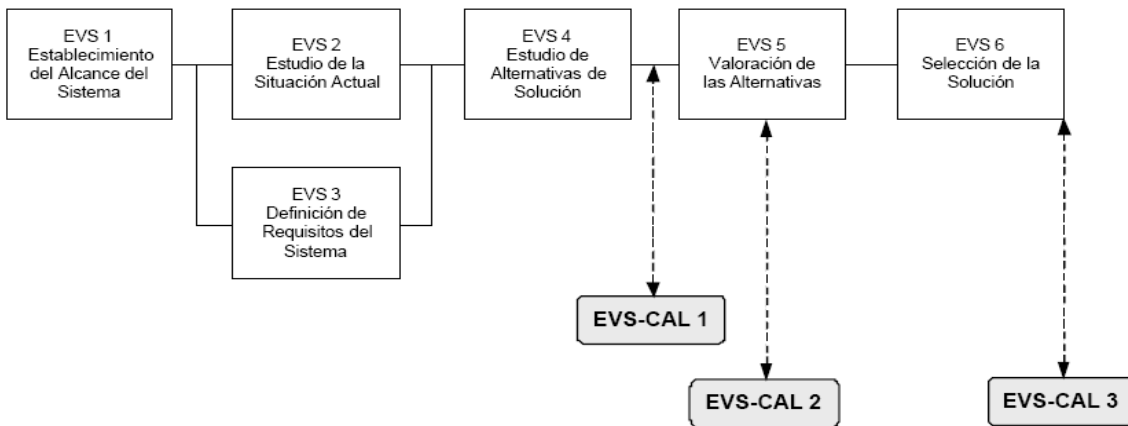


Desarrollo del Sistema de Información.

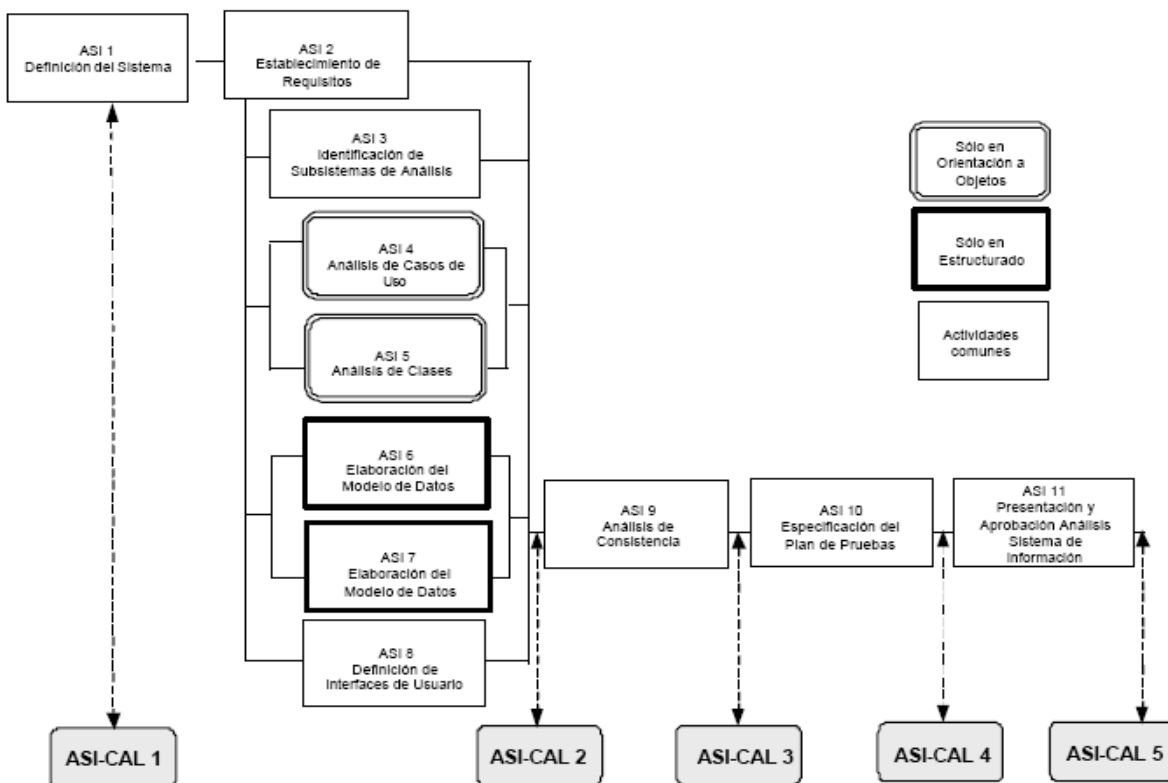


## Anexo 21: Distribución de las actividades de gestión de calidad.

### Estudio de Viabilidad del Sistema.

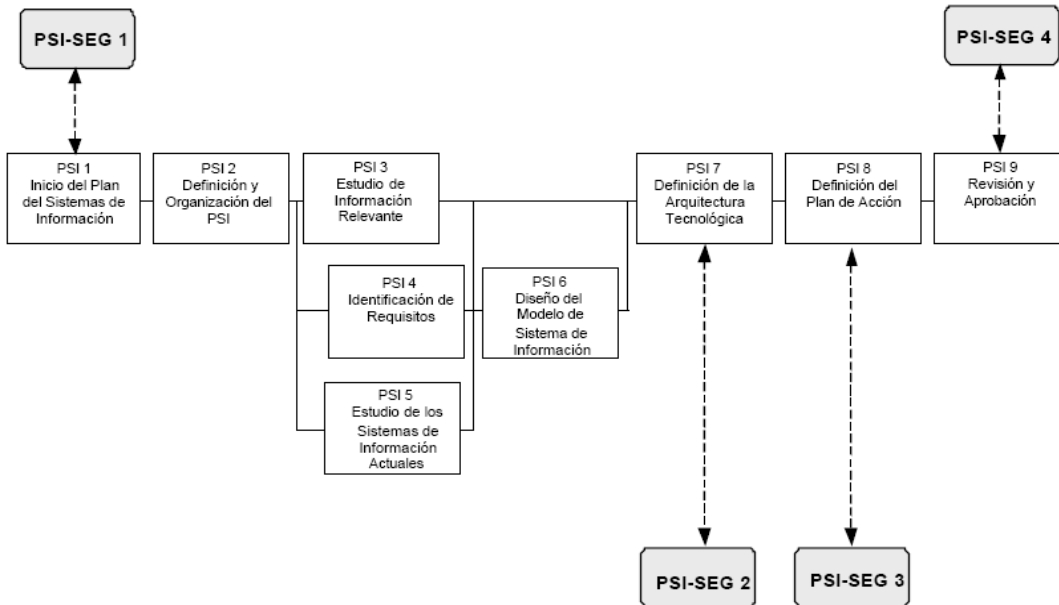


### Análisis del Sistema de Información.

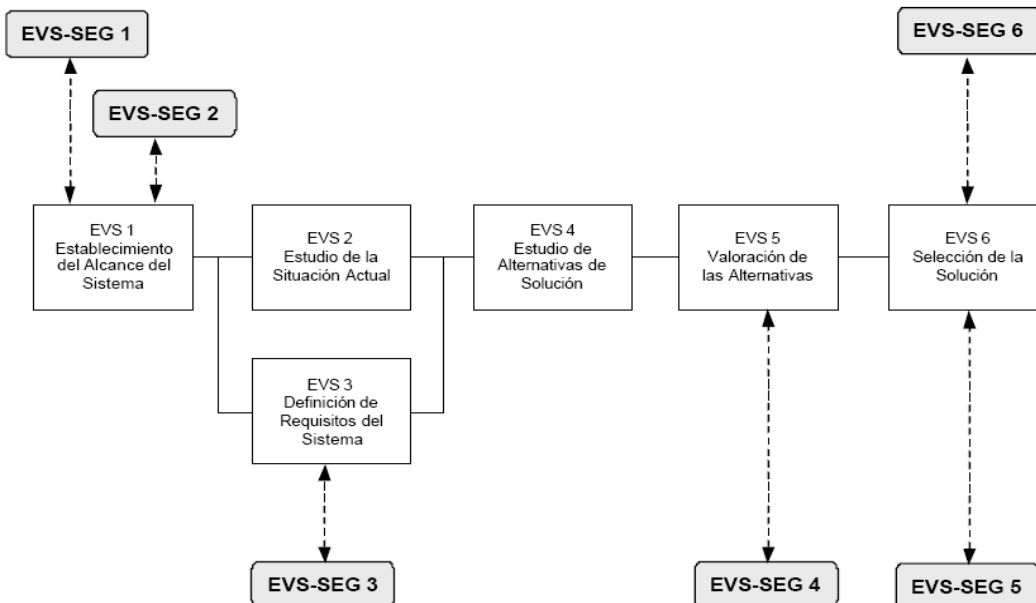


## Anexo 22: Distribución de las actividades de seguridad.

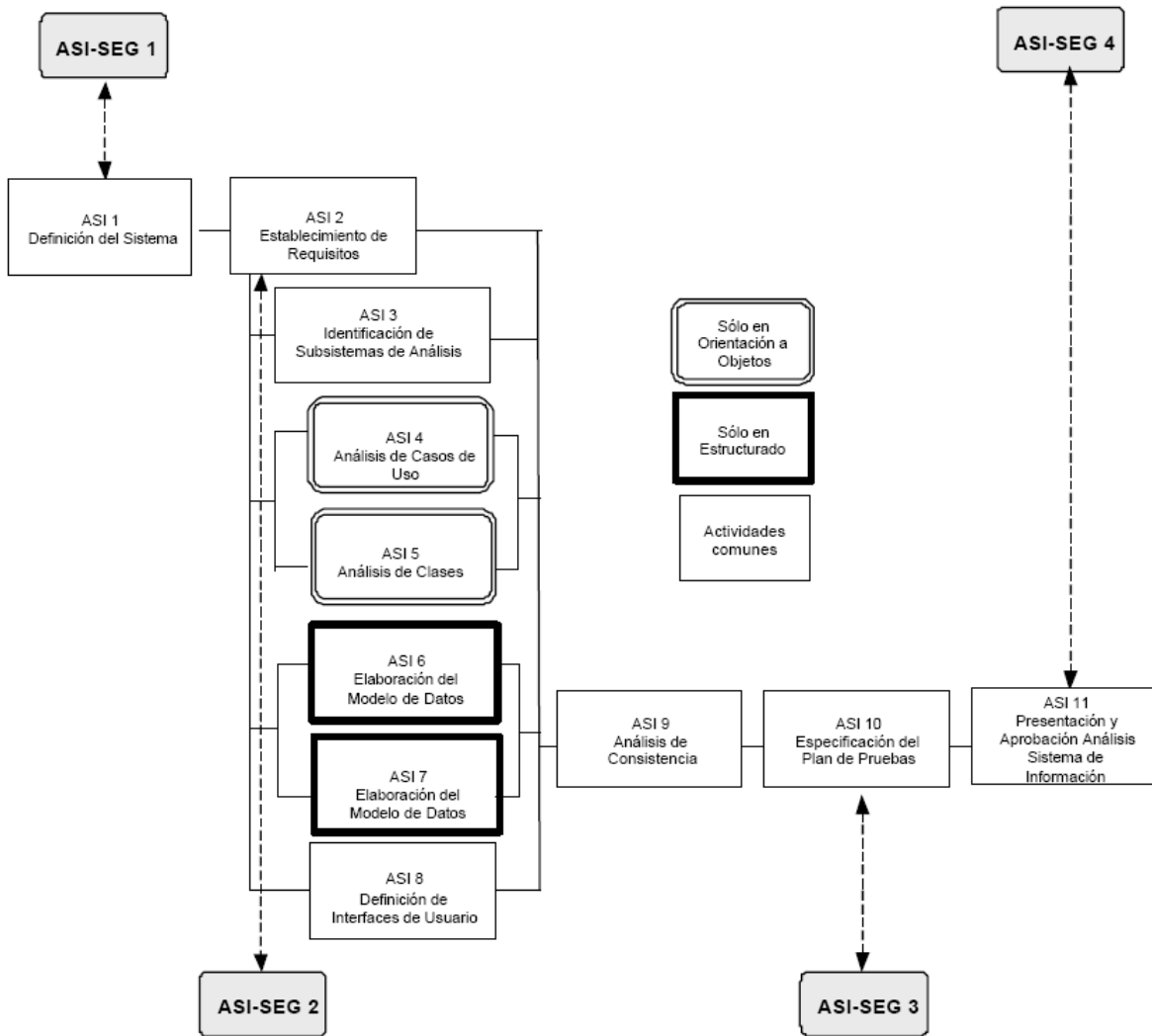
Plan del Sistema de Información.



Estudio de Viabilidad del Sistema.



Análisis del Sistema de Información.



**Anexo 23: Registro de productos creados y modificados.**

<i><b>Id</b></i>	<i><b>Nombre</b></i>	<i><b>Versión</b></i>	<i><b>Estado</b></i>	<i><b>Línea Base</b></i>	<i><b>Localización</b></i>	<i><b>Fecha</b></i>
1	Catálogo de requisitos	1.0.0.0	Creado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/20/2007
2	Modelo del Negocio	1.0.0.0	Creado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/21/2007
1	Catálogo de requisitos	1.0.0.1	Modificado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/24/2007
3	Modelo de Casos de Uso	1.0.0.0	Creado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/24/2007
3	Modelo de Casos de Uso	1.0.0.1	Modificado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/25/2007
4	Especificación de Casos de Uso	1.0.0.0	Creado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/25/2007
1	Catálogo de requisitos	1.0.0.2	Modificado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/26/2007
3	Modelo de Casos de Uso	1.0.0.2	Modificado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/26/2007
4	Especificación de Casos de Uso	1.0.0.1	Modificado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/26/2007
1	Catálogo de requisitos	1.0.0.2	Aprobado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/27/2007
3	Modelo de Casos de Uso	1.0.0.2	Aprobado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/27/2007
4	Especificación de Casos de Uso	1.0.0.1	Aprobado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/27/2007
5	Modelo de Clases del Análisis	1.0.0.0	Creado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/28/2007



5	Modelo de Clases del Análisis	1.0.0.1	Modificado	Requisitos	Servidor de Respaldo	4/30/2007
5	Modelo de Clases del Análisis	1.0.0.2	Modificado	Requisitos	Servidor de Respaldo	5/1/2007
6	Especificación de Requisitos de Software	1.0.0.0	Creado	Requisitos	Servidor de Respaldo	5/4/2007
2	Modelo del Negocio	1.0.0.0	Aprobado	Requisitos	Servidor de Respaldo	5/7/2007
5	Modelo de Clases del Análisis	1.0.0.0	Aprobado	Requisitos	Servidor de Respaldo	5/7/2007
6	Especificación de Requisitos de Software	1.0.0.0	Aprobado	Requisitos	Servidor de Respaldo	5/7/2007
7	Análisis del Sistema de Información	1.0.0.0	Aprobado		Servidor de Respaldo	5/16/2007

#### **Anexo 24: Catalogación de los productos generados.**

<i>Listado de productos del proceso PSI</i>	<i>Nivel de Seguridad</i>	<i>Soporte de almacenamiento</i>
Descripción general del PSI	3	Servidor de respaldo
Descripción general de procesos de la organización afectados	2	Servidor de respaldo
Catálogo de Objetivos del PSI	3	Servidor de respaldo
Catálogo de usuarios	2	Servidor de respaldo
Plan de trabajo PSI	3	Servidor de respaldo
Catálogo de requisitos del PSI	2	Servidor de respaldo
Modelo de procesos de la organización	1	Servidor de respaldo
Necesidades de información	2	Servidor de respaldo

Modelo de información	1	Servidor de respaldo
Modelo de sistemas de información	2	Servidor de respaldo
Arquitectura tecnológica	2	Servidor de respaldo
Plan de proyectos	1	Servidor de respaldo
Plan de mantenimiento del PSI	1	Servidor de respaldo
Arquitectura de información	1	Servidor de respaldo
Plan de acción	1	Servidor de respaldo

<i>Listado de productos del proceso EVS</i>	<i>Nivel de Seguridad</i>	<i>Soporte de almacenamiento</i>
Descripción general del sistema	3	Repositorio de respaldo
Catálogo de objetivos de EVS	3	Repositorio de respaldo
Catálogo de requisitos	2	Repositorio de respaldo
Plan de trabajo de EVS	3	Repositorio de respaldo
Catálogo de Normas	2	Repositorio de respaldo
Identificación de requisitos	2	Repositorio de respaldo
Alternativas de solución a estudiar	1	Repositorio de respaldo
Valoración de alternativas	1	Repositorio de respaldo
Plan de trabajo de cada alternativa	1	Repositorio de respaldo
Solución Propuesta	1	Repositorio de respaldo

<i>Listado de productos del proceso ASI</i>	<i>Nivel de Seguridad</i>	<i>Soporte de almacenamiento</i>
Glosario	3	Repositorio de respaldo
Modelo del negocio	2	Repositorio de respaldo
Descripción general del entorno tecnológico del sistema	1	Repositorio de respaldo
Plan de trabajo del ASI	2	Repositorio de respaldo

---

Modelo de casos de uso	2	Repositorio de respaldo
Especificación de caso de uso	2	Repositorio de respaldo
Descripción de subsistemas de análisis	1	Repositorio de respaldo
Descripción de interfaces entre subsistemas	2	Repositorio de respaldo
Modelo de clases del análisis	1	Repositorio de respaldo
Análisis de la realización de los casos de uso	2	Repositorio de respaldo
Especificación de requisitos de software	1	Repositorio de respaldo
Plan de pruebas	1	Repositorio de respaldo