



Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkarte  
Sociedad Informática del Gobierno Vasco



## Metodología de Pruebas

Fecha: 16/02/2011

Referencia:

EJIE S.A.  
Mediterráneo, 14  
01010 Vitoria-Gasteiz  
Posta-kutxatila / Apartado: 809  
01080 Vitoria-Gasteiz  
Tel. 945 01 73 00\*  
Fax. 945 01 73 01  
[www.ejie.es](http://www.ejie.es)

Este documento es propiedad de EJIE, S.A. y su contenido es confidencial. Este documento no puede ser reproducido, en su totalidad o parcialmente, ni mostrado a otros, ni utilizado para otros propósitos que los que han originado su entrega, sin el previo permiso escrito de EJIE, S.A.. En el caso de ser entregado en virtud de un contrato, su utilización estará limitada a lo expresamente autorizado en dicho contrato. EJIE, S.A. no podrá ser considerada responsable de eventuales errores u omisiones en la edición del documento.

## Control de documentación

Título de documento: OTC\_PROBAMET\_v2.0 Metodología de pruebas PROBAMET.doc

Histórico de versiones			
Código:	Versión:	Fecha:	Resumen de cambios:
	001	24-11-2008	Primera versión
	002	08-07-2010	Actualización de la Metodología de Pruebas para su alineamiento con Arinbide y el Modelo de Aseguramiento de la Calidad de Sistemas Software.
		30-09-2010	<p>Reestructuración de la organización de fases y tareas de pruebas.</p> <p>Eliminación de las tareas de Verificación de documentación para incluirlas en el Modelo de Aseguramiento de la Calidad de Sistemas Software.</p> <p>Se añade la tarea de Aprobación del Plan de Pruebas y se hace referencia a la verificación del mismo a través de la checklist CVP.</p> <p>Fusión del documento IVPB – Informe de Viabilidad y Alcance de la Pruebas con el PLPB – Plan de Pruebas puesto que su contenido está embebido en el propio plan de pruebas.</p> <p>Se elimina el documento MEPB – Métricas e Indicadores cuyo contenido se encuentra documentado en el Mapa de Indicadores del Modelo de Aseguramiento de calidad de Sistemas Software (Modelo SQA).</p> <p>Eliminación de los documentos ERPB – Especificación de los Requisitos de pruebas y FCPB – Factores críticos de Pruebas, cuyo contenido se refiere a requisitos del desarrollo y priorización de dichos requisitos.</p>
		18-08-2010	<p>Revisión del contenido del Plan de Pruebas.</p> <p>Revisión de los entregables de pruebas y su obligatoriedad. Aplicación de nuevos controles de calidad según el NAC, incluidos en el Modelo SQA.</p>

			<p>Nueva especificación de Informes de Pruebas</p> <p>Se revisa el apartado de Nomenclatura de Documentación.</p> <p>Se actualiza el Anexo de Gestión de Riesgos y la plantilla de Factores de Riesgos FRPB</p>
		19-10-2010	<p>Cambio en la nomenclatura de los Roles:</p> <p>Responsable de Proyecto EJIE -&gt; Analista/responsable de EJIE.</p> <p>Tabla roles (3.2), desglosados los de los equipos de Desarrollo y de Pruebas.</p>
		20-10-2010	<p>El documento "Nomenclatura, Versiones y Entregas de pruebas" ha sido sustituido por el de "Proceso de Entregas y Versiones", que abarca tanto documentación como código.</p>
		16-02-2011	<p>Revisión completa del documento para asegurar la consistencia con el resto de la documentación relacionada, la nueva versión de Arinbide y el Modelo SQA.</p>
		15-06-2011	<p>Se actualiza el literal Analista responsable de Ejje por Analista/Responsable de Ejje.</p>

### Cambios producidos desde la última versión

Se actualiza el literal Analista responsable de Ejje por Analista/Responsable de Ejje.

### Control de difusión

Responsable:

Aprobado por:

Firma:

Fecha: dd/mm/2010

Distribución:

### Referencias de archivo

Autor: Consultoría de Áreas de Conocimiento

Nombre archivo:

Localización:

## Contenido

	Capítulo/sección	Página
1	Introducción	7
1.1	Destinatarios del documento	7
1.2	Objetivo	7
1.3	Estructura del Documento	8
2	Aplicación de Estándares	9
3	Proceso de Pruebas	11
3.1	Secuencia de Actividades	14
3.2	Roles y Responsabilidades	16
3.3	PPB – FASE DE PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE PRUEBAS	18
3.3.1.	PPB 1 – Planificación de Pruebas	20
3.3.1.1.	PPB 1.1 – Definir el Alcance y la Estrategia de Pruebas	21
3.3.1.2.	PPB1.2 – Definir el Entorno de Pruebas	23
3.3.1.3.	PPB1.3 – Determinar criterios de ejecución de las pruebas	23
3.3.1.4.	PPB1.4 – Organizar el Equipo de Pruebas	24
3.3.1.5.	PPB 1.5 – Estimar el Esfuerzo y Duración de Pruebas	24
3.3.1.6.	PPB 1.6 – Identificar los Riesgos	25
3.3.1.7.	PPB 1.7 – Elaborar el Plan de Pruebas	25
3.3.1.8.	PPB 1.8 – Aprobación del Plan de Pruebas	27
3.3.2.	PPB 2 – Seguimiento de Pruebas	27
3.4	APB – FASE DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE LAS PRUEBAS	28
3.4.1.	APB 1 – Especificación de Casos de Prueba	30
3.4.2.	APB 2 – Matriz de Trazabilidad	31
3.4.3.	APB 3 – Tareas de preparación de Pruebas	32
3.5	EPB – FASE DE EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS	34
3.5.1.	EPB 1 – Configurar el entorno y las herramientas de ejecución	37
3.5.2.	EPB 2 – Ejecución de las Pruebas	38

	3.5.3. EPB 3 – Generación y Análisis de Informes	39
4	Referencias	42

## 1 Introducción

El objetivo del presente documento, que describe la Metodología de Pruebas **PROBAMET**, es proporcionar una visión global del proceso de pruebas de desarrollo del software y analizar en detalle cada una de las fases que forman el ciclo de pruebas, describiendo, para cada una de ellas, las actividades a realizar y la documentación de entrada y salida que las conforman.

El ciclo de desarrollo de software se puede desglosar en diferentes fases. Las distintas fases y actividades de pruebas están interrelacionadas con el ciclo de vida de desarrollo de software, documentado en la metodología de desarrollo **ARINBIDE**.

El Modelo de Aseguramiento de la Calidad del Software, **Modelo SQA**, es un marco para la evaluación de la calidad de los productos generados durante cada fase del ciclo de vida del desarrollo de software y las actividades de pruebas. El objetivo que se persigue con este proceso es asegurar la elaboración de productos de mayor calidad de acuerdo a los requerimientos especificados y a las normas y estándares establecidos.

### 1.1 Destinatarios del documento

Roles	Destinatarios
Equipo de Desarrollo y Pruebas	X
OTC	X
OTC-EJIE	X
Analista/Responsable de EJIE	X
Oficina de Evaluación	X

### 1.2 Objetivo

El propósito de este documento es proporcionar una descripción de la Metodología y Proceso de Pruebas que debe ser implementada durante la realización de los Proyectos de Software.

Este documento describe los objetivos de realización de los análisis de código y las Pruebas Unitarias, de Integración, de Sistema y de Aceptación, el enfoque a seguir en la realización de las mismas, y una descripción detallada del alcance especificando los entregables para cada una de las fases del proceso de pruebas.

También se encuentra dentro del alcance de este documento proporcionar la descripción de los roles y responsabilidades de los participantes involucrados en cada una de las actividades de Pruebas.

En base a lo anterior, definimos los objetivos de las Pruebas como:

- Verificar que en las fases del desarrollo, el producto software está cumpliendo con las especificaciones técnicas definidas, funcionales y no funcionales.
- Validar que el sistema final cumple con los requisitos de Cliente.
- Validar que el hardware y la infraestructura técnica instalada soportan las operaciones del nuevo sistema, y que serán capaces de cumplir y soportar los requerimientos de Cliente en términos de prestaciones del sistema, carga, explotabilidad, alta disponibilidad, seguridad, etc.

- Validar el sistema con las pruebas de Aceptación de Usuario UAT (User Acceptance Testing).

En resumen, el objetivo del seguimiento de la metodología de pruebas definida en el presente documento esta alineada a la consecución del cumplimiento de la definición del estándar **IEEE 610-1990**: “La calidad del software es el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario”.

A fin de asegurar que se cumple la Metodología de Pruebas, a lo largo de las fases de pruebas se comprobará que se han generado los entregables propios de pruebas exigidos por PROBAMET cumpliendo con las checklists de verificación referidas en el Modelo de [Aseguramiento de Calidad de Sistemas Software \[15\]](#) (Modelo SQA).

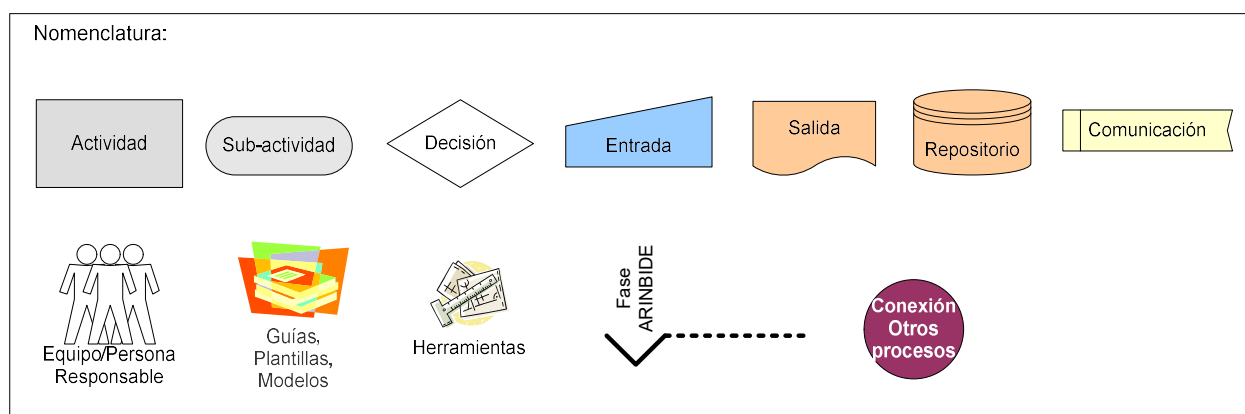
### 1.3 Estructura del Documento

El presente documento está estructurado en los siguientes apartados:

- **Aplicación de estándares:** Se enumeran los estándares y su relación con los procedimientos de pruebas definidos en la metodología.
- **Proceso de Pruebas:** Describe las fases de trabajo a realizar por el equipo de pruebas en un proyecto, así como las principales actividades y entregables de cada fase.
- **Referencias:** Se detallan los anexos, plantillas y ejemplos elaborados que complementan la información indicada en la metodología y se hace referencia a documentación utilizada que no forma parte de PROBAMET. Se incluyen los enlaces a dicha documentación.

El documento de [Normativa de Entregas y Versiones \[18\]](#) establece una nomenclatura estándar para la documentación mencionada en esta metodología, el sistema de versionado y los criterios para la entrega y verificación de los mismos.

A lo largo del documento se muestran una serie de gráficos a modo de esquema de las actividades, tareas y entregables de cada una de las fases de PROBAMET. Para elaborarlos se han utilizado los símbolos que se muestran en la siguiente leyenda:



**Figura 1:** Leyenda de los gráficos



## 2 Aplicación de Estándares

La metodología de pruebas definida en el presente documento, en adelante PROBAMET, se basa en los estándares de calidad que se detallan a continuación.

El estándar **IEEE Std.829 – 1998**: IEEE Standard for Software Test Documentation, define la documentación generada en cada una de las fases del proyecto de pruebas. Se aplica en PROBAMET en cuanto a la documentación del plan de pruebas, los casos de prueba, los resultados de las pruebas (test log) e informes de pruebas.

Asimismo, se toma como referencia la **Metodología ARINBIDE**, que define el Ciclo de Vida de Desarrollo de Software y que a su vez toma las bases de Métrica 3, que proporciona un conjunto de técnicas para la obtención de los diversos productos de los procesos del ciclo de vida de un proyecto informático.

PROBAMET se basa también en las buenas prácticas del **Modelo CMMI** (Capability Maturity Model Integration), aplicadas principalmente para las siguientes actividades:

- el proceso de pruebas y tratamiento de los productos derivados de las mismas,
- la configuración de las actividades de pruebas según la complejidad y tipo de proyecto,
- las verificaciones de los productos derivados de la ejecución de pruebas, y
- la planificación y seguimiento de las pruebas (Gestión de Pruebas).

El Modelo CMMI tiene tres variantes, una de ellas es el **CMMI-ACQ** (CMMI for Acquisition) que está orientado a la gestión de adquisiciones para organizaciones con un porcentaje elevado de subcontratación de desarrollos de software. El Modelo CMMI-ACQ se estructura en diferentes Áreas de Proceso relativas a la Gestión de Proyectos, la Gestión de Procesos, la Gestión de la Adquisición y otros procesos de Soporte. Es un Modelo estructurado en 5 niveles de madurez (staged), cada nivel de madurez contiene un conjunto de buenas prácticas agrupadas en áreas de proceso. En la tabla que se incluye a continuación se muestra esa distribución.

Para la definición de PROBAMET se han tenido en cuenta ciertas pautas del Modelo CMMI-ACQ, principalmente las Áreas de Proceso de los niveles de madurez 2 y 3 que se marcan en negrita en la siguiente tabla:

NIVEL	FOCO	AREAS DE PROCESO
5 En optimización	Mejora continua del proceso	Innovación y despliegue organizativo (OID) Análisis causal (CAR)
4 Gestionado cuantitativamente	Gestión cuantitativa	Rendimiento de procesos organizativos (OPP) Gestión de proyectos cuantitativa (QPM)
3 Definido	Estandarización del proceso	<b>Enfoque en el proceso organizativo (OPF)</b> <b>Definición de proceso organizativo (OPD)</b> Formación organizativa (OT) Gestión de proyecto integrada (IPM) Gestión de riesgos (RSKM) Análisis de decisiones y soluciones (DAR) <b>Gestión Técnica de la Adquisición (ATM)</b> <b>Validación de la Adquisición (AVAL)</b> <b>Verificación de la Adquisición (AVER)</b>
2 Gestionado	Gestión de proyectos básica	Gestión de requisitos (REQM) Planificación de proyecto (PP) Seguimiento y control de proyecto (PMC) <b>Medición y análisis (MA)</b> <b>Aseguramiento de la calidad (PPQA)</b> <b>Gestión de la configuración (CM)</b> Gestión de Acuerdos (AM) Desarrollo de los Requisitos de Adquisición (ARD) Desarrollo de la Solicitud de Oferta y Acuerdo con el Proveedor (SSAD)
1 Inicial	Sin áreas de proceso establecidas	

**Tabla 1:** Áreas de Proceso del Modelo CMMI-ACQ

Se incluyen a continuación las actividades de PROBAMET relacionadas con las áreas de proceso del Modelo CMMI-ACQ que se han tomado como referencia:

- El proceso de pruebas definido sigue algunas de las pautas relativas a las áreas de proceso “*Validación de la Adquisición*” y “*Verificación de la Adquisición*”.
- La adaptación del ciclo de vida de pruebas según la complejidad del proyecto, sigue las pautas relativas al área “*Definición del proceso organizativo*”.
- Para establecer los controles de calidad (selección de productos a verificar) se han tomado como referencia las pautas relativas a las áreas de proceso “*Aseguramiento de Calidad*”, “*Verificación de la Adquisición*”, “*Validación de la Adquisición*” y “*Gestión Técnica de la Adquisición*”.
- Los procesos de entrega y gestión de versiones siguen pautas del modelo CMMI-ACQ relativas al área de proceso “*Gestión de Configuración*”.
- Existen además otras áreas de proceso relativas a la gestión de proyectos de las cuales se ha tomado referencia para definir la gestión de pruebas, como son “*Planificación del proyecto*”, “*Gestión de Proyecto integrada*” y “*Gestión de Riesgos*”.

Otras áreas de proceso del Modelo CMMI-ACQ que se han utilizado como referencia principalmente para la elaboración del Modelo SQA son:

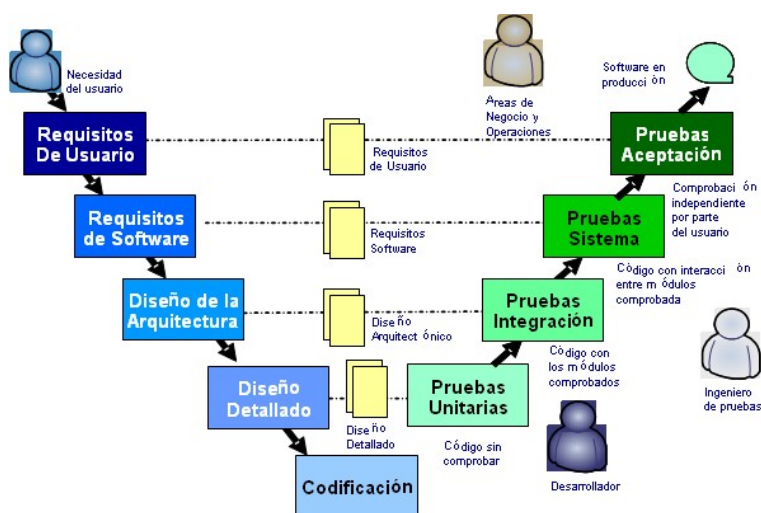
- La racionalización del conjunto de indicadores necesarios sigue las pautas del modelo CMMI-ACQ relativas al área de proceso “*Medición y Análisis*”.

- La elaboración de los procesos de gestión de la oficina de Calidad siguen pautas del modelo CMMI-ACQ relativas al área de proceso “*Aseguramiento de Calidad*”.
- El proceso de gestión para la mejora continua sigue las pautas del modelo CMMI-ACQ relativas a las prácticas del área de proceso “*Enfoque en el proceso organizativo*”.

### 3 Proceso de Pruebas

La construcción de un sistema software tiene como objetivo satisfacer una necesidad planteada por el usuario. Para asegurar que se han alcanzado los niveles de calidad acordados – funcionalidad, eficiencia, etc. – es necesario evaluar el producto software a medida que se va construyendo. Por lo tanto se hace necesario llevar a cabo, en paralelo al proceso de desarrollo, un proceso de evaluación o comprobación de los distintos productos o modelos que se van generando.

Con la ejecución de los diferentes niveles de pruebas mostrados en el siguiente gráfico a lo largo del ciclo de desarrollo, se minimiza el número de defectos y se asegura la entrega de productos satisfactorios que cumplen los niveles de calidad.

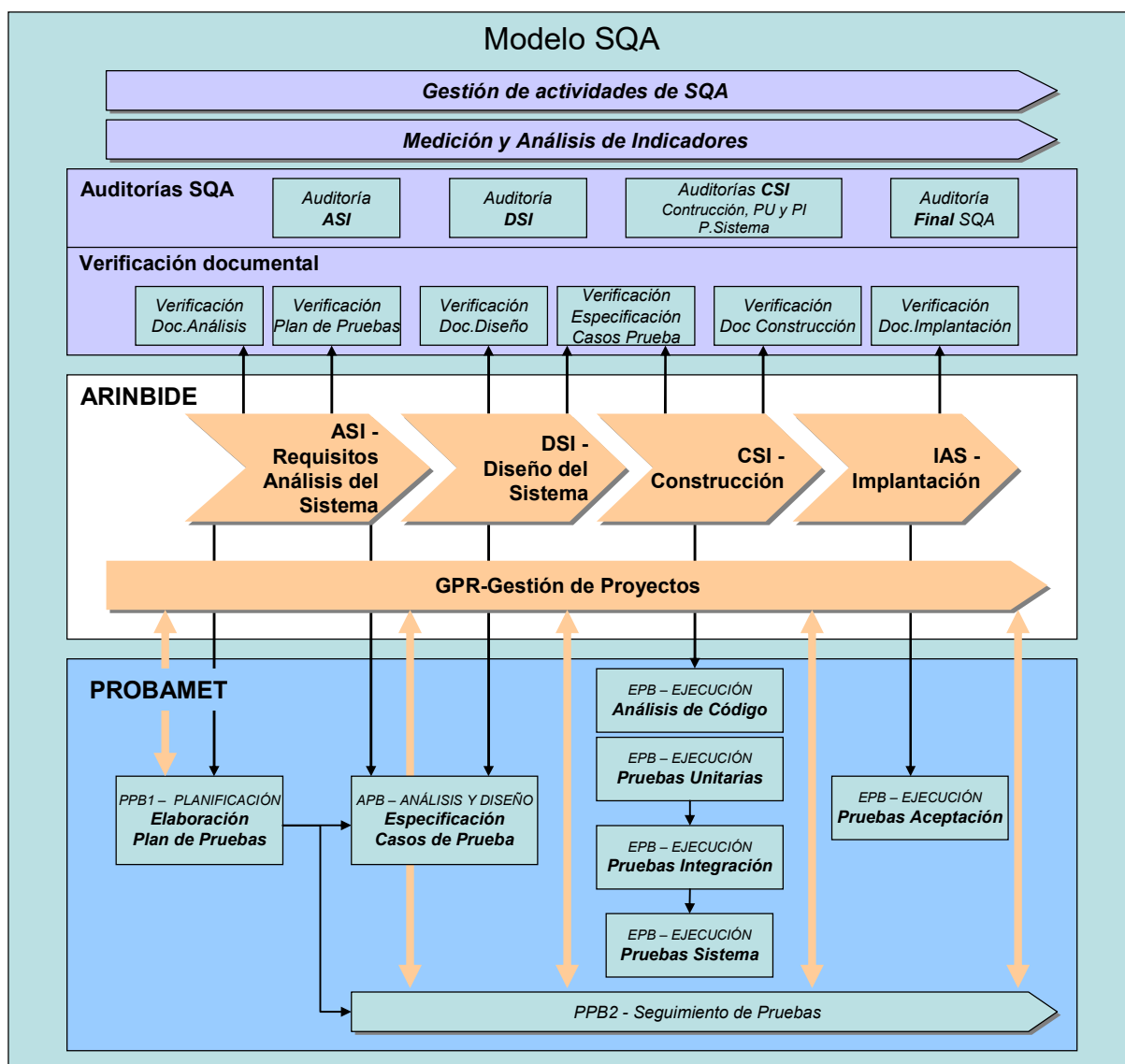


**Figura 2:** Proceso General de Pruebas. Modelo de Ciclo de Vida en V.

Las Pruebas Unitarias pueden solaparse con las Pruebas de Integración, pero las Pruebas de Sistema no podrán comenzar hasta que todas las pruebas Unitarias y de Integración hayan concluido. Las Pruebas de Aceptación de usuario comenzarán una vez pasadas las pruebas de Sistema y las incidencias hayan sido resueltas.

Si la construcción de un desarrollo se realiza en fases (desarrollo de módulos o subsistemas funcionales diferentes), cada fase pasará por los distintos niveles de pruebas establecidos.

A continuación se incluye un gráfico que representa el contexto en el cual se engloba PROBAMET.



**Figura 3:** ARINBIDE, PROBAMET y Modelo SQA

**ARINBIDE** marca la secuencia de fases, actividades y entregables de la Ingeniería del desarrollo.

El proceso de gestión de proyectos de ARINBIDE debe estar directamente alineado con la fase de Planificación de las pruebas, puesto que desde las etapas iniciales del proyecto es posible realizar la estimación de actividades de pruebas y sus fechas previstas de realización. Por lo tanto el Plan de Pruebas debe estar acorde con el Plan de Entregas y la planificación del proyecto en todos sus parámetros de estimación.

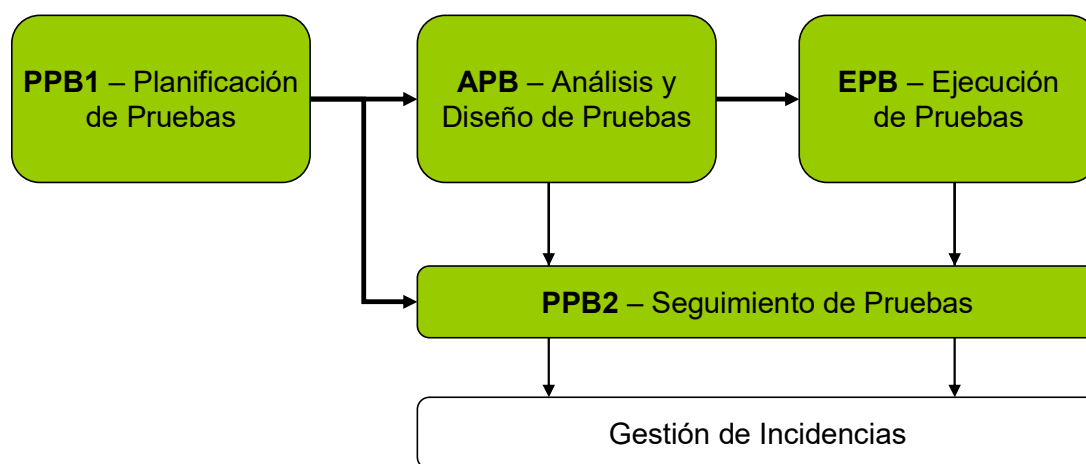
Como marco global se encuentra el **Modelo SQA** de Aseguramiento de Calidad de Sistemas Software que establece el nivel de calidad exigido para los productos derivados del desarrollo (documentos y software) asegurando su cumplimiento. El Modelo SQA describe los siguientes puntos:

- El establecimiento del Nivel de Aseguramiento de Calidad (NAC) asociado a un proyecto, que mide su complejidad.

- Las actividades de aseguramiento de calidad a realizar durante el ciclo de vida del desarrollo dependiendo del NAC asociado al proyecto.
- El proceso para la realización de las actividades de aseguramiento de calidad, es decir las verificaciones de la documentación generada (entregables ARINBIDE y PROBAMET) y las auditorías SQA de fin de cada fase de ARINBIDE, que aseguran el cumplimiento de ambas metodologías.
- Los indicadores estándar y sus umbrales permitidos.

**PROBAMET** describe las actividades de pruebas del producto software y se divide en las siguientes fases:

- Planificación y Seguimiento de las Pruebas – PPB
- Análisis y Diseño de las Pruebas – APB
- Ejecución de las Pruebas – EPB



**Figura 4:** Fases de PROBAMET

En este documento se describe detalladamente el proceso global de pruebas, se estructura en apartados dedicando cada uno de ellos a una fase de pruebas, describiendo en cada fase las entradas de documentación necesarias, las actividades a realizar y las salidas que se generarán.

El proceso de Gestión de Incidencias está directamente relacionado con PPB2 - Seguimiento de Pruebas, y se detalla en el documento [GIPB Procedimiento Gestión de Incidencias \[4\]](#), aunque no es propio únicamente de PROBAMET, sino que es utilizado para el reporte de incidencias generadas por otros procesos como es la verificación documental y las auditorías SQA referidas en el Modelo SQA.

La siguiente tabla establece la relación entre las fases de desarrollo del proyecto y las fases de pruebas. En cada fase de ARINBIDE se hace referencia únicamente a los entregables que tienen relación directa con la actividad de pruebas, sirviendo como entradas al proceso de pruebas (ej: la Especificación de Requisitos y casos de uso se utiliza como referencia para la especificación de casos de prueba).

<b>Fases y Entregables de ARINBIDE</b> (Se incluyen únicamente los entregables directamente relacionados con PROBAMET)	<b>Fases y Entregables de PROBAMET</b>
<b>Gestión de Proyectos (GPR)</b> PE – Plan de Entregas	<b>PPB1 – Planificación de Pruebas</b>  PLPB – Plan de Pruebas (versión inicial) PRPB – Planificación de las Pruebas (Project) FRPB – Factores de Riesgo de Pruebas  GIPB – Procedimiento de Gestión de Incidencias (si fuera necesario uno específico para el proyecto diferente del estándar)  <b>APB – Análisis y Diseño de las Pruebas</b> ECPB – Especificación de Casos de Prueba (Sistema) MT – Matriz de Trazabilidad
<b>Requisitos de Usuario (ASI)</b> CRU – Catálogo de Requisitos	
<b>Análisis del Sistema de Información (ASI)</b> ERS – Especificación de Requisitos del sistema	
<b>Diseño del Sistema de Información (DSI)</b> EDS – Especificación de Diseño del Sistema ECS – Especificación de Construcción del sistema	<b>APB – Análisis y Diseño de las Pruebas</b> ECPB – Especificación de Casos de Prueba (Integración) ECPB – Especificación de Casos de Prueba (Unitarias) MT – Matriz de Trazabilidad PLPB – Plan de Pruebas (especificación técnica)
<b>Construcción del Sistema de Información (CSI)</b> Producto Software MAU – Manual de Usuario	<b>EPB – Ejecución de las Pruebas</b> Resultados Análisis Estático de Código Resultados de Pruebas Unitarias Resultados de Pruebas de Integración Resultados de Pruebas de Sistema  ISPB – Informes de Seguimiento de Pruebas INPB – Informe de Nivel de Pruebas
<b>Implantación y Aceptación del Sistema (IAS)</b>	<b>EPB – Ejecución de las Pruebas</b> Resultados de Pruebas de UAT IFPB – Informe Final de Pruebas

**Tabla 2:** Correspondencia ARINBIDE y PROBAMET

### 3.1 Secuencia de Actividades

La siguiente figura representa la secuencia de actividades relacionadas con el proceso de pruebas, las fases de ARINBIDE y PROBAMET en las que se ejecutan y los roles responsables.

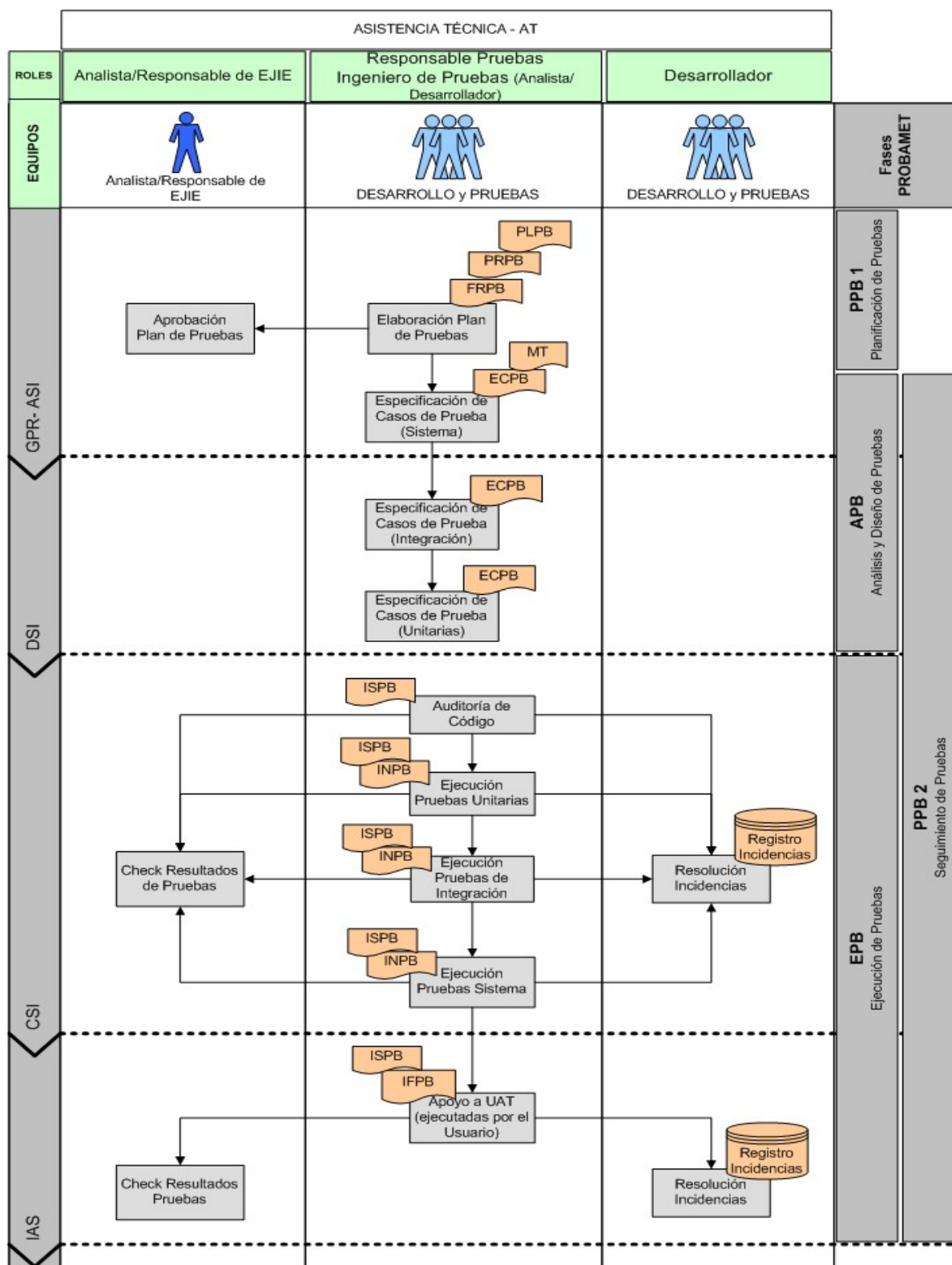


Figura 5: Proceso de Pruebas. Secuencia de Actividades

Adicionalmente se mencionan en este documento equipos y roles definidos en el Modelo SQA. Éstos son:





- **OTC:** Oficina Técnica de Calidad, responsable de realizar la verificación de los entregables de PROBAMET y asegurar que se realizan todas las actividades de pruebas revisando los niveles de calidad obtenidos y los distintos Informes de Pruebas generados.
- **OTC-EJIE:** Oficina Técnica de Calidad de EJIE, que valida el Plan de Pruebas y supervisa las actividades de pruebas y de aseguramiento de calidad realizadas.

### 3.2 Roles y Responsabilidades

Según el estándar IEEE 1012, se recomienda que el control de calidad de software sea realizado por un equipo experto e independiente al grupo de desarrollo, trabajando paralelamente al equipo de desarrollo durante el ciclo de vida de desarrollo y pruebas, pero gestionado de forma autónoma, garantizando así su independencia.

Se plantean los siguientes roles y responsabilidades en las actividades de Pruebas:

Persona/ Equipo responsable	Roles y Responsabilidades
 Analista/ Responsable EJIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Analista/Responsable de EJIE.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Es el responsable en la gestión de las actividades de pruebas ejecutadas en el proyecto.</li> <li>○ Aprueba el Plan de Pruebas.</li> <li>○ Revisa y lleva el seguimiento del Plan de Pruebas y de los resultados de las actividades de pruebas.</li> </ul> </li> </ul>
 DESARROLLO Y PRUEBAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Responsable de Pruebas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elabora el Plan de Pruebas, dimensiona recursos, controla el avance de las actividades, comunica resultados, lidera el diseño y ejecución de las pruebas y reporta resultados.</li> <li>○ Solicita la verificación de entregables PROBAMET una vez concluidos, y realiza la entrega al Responsable de SQA del proyecto (OTC) a través de las herramientas/ repositorios establecidos.</li> <li>○ Solicita si fuera necesario, a la OTC u otros grupos de soporte, la ejecución de pruebas específicas, como pueden ser aquellas que necesitan para su ejecución un rol experto o recursos de los que no dispone el Equipo de Desarrollo y Pruebas (p.e pruebas de prestaciones).</li> <li>○ Elabora los Informes de Seguimiento de Pruebas comunicando al Analista/Responsable de EJIE los resultados en las pruebas realizadas.</li> </ul> </li> <li>- <b>Ingeniero de Pruebas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestiona las herramientas de Pruebas alimentándolas con la información del proyecto.</li> <li>○ Configura los entornos para la ejecución de las pruebas.</li> <li>○ Realiza todas las tareas de preparación previas a la ejecución de pruebas.</li> <li>○ Realiza la Auditoría de Código, ejecuta las Pruebas Unitarias, de Integración y de Sistema.</li> <li>○ Elabora la Especificación de Casos de Pruebas.</li> <li>○ Realiza los Informes de Nivel de Pruebas y el Informe Final de Pruebas consolidando los resultados de todas las actividades de pruebas</li> </ul> </li> </ul>



Persona/ Equipo responsable	Roles y Responsabilidades
	<p>realizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apoya en las pruebas de Aceptación realizadas por el usuario.</li> </ul> <p>- <b>Desarrollador.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Soluciona las incidencias encontradas en pruebas.</li> </ul>

**Tabla 3:** Roles y Responsabilidades en el proceso de Pruebas

Es importante que el Responsable de Pruebas defina claramente en el Plan de Pruebas las responsabilidades específicas tal como se indica en la siguiente tabla, a fin de establecer la composición de los equipos involucrados en la realización de las pruebas y las tareas encomendadas a cada miembro del equipo, dependiendo de las particularidades del proyecto:

MATRIZ DE RESPONSABILIDAD			
Tareas	Responsable de Pruebas	Ingeniero de Pruebas	
		Analista	Desarrollador
Plan de Pruebas	X	(X)	
Identificación de Riesgos	X	(X)	
Planificación (Project)	X	(X)	
Seguimiento de Pruebas	X		
Elaboración de Procedimiento de Gestión de Incidencias a medida, si aplica	X	(X)	
Especificación de Casos de Prueba		X	X
Matriz de Trazabilidad		X	X
Configuración del entorno y las herramientas de ejecución de pruebas		X	X
Tareas de Preparación de Pruebas (generación de datos, etc.)		X	X
Ejecución de Pruebas		X	X
Reporte de Incidencias		X	X
Generación de Informes	X	(X)	(X)

**Tabla 4:** Matriz de Responsabilidades en las actividades de Pruebas.

### 3.3 PPB – FASE DE PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE PRUEBAS

El objetivo de esta fase es realizar la planificación y seguimiento de todas las actividades a realizar relativas a pruebas a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

En esta primera fase determinaremos la viabilidad de las pruebas para cada una de las funcionalidades que componen el desarrollo, junto con el alcance de las mismas, qué tipos de pruebas se van a realizar, así como la estimación en tiempo y recursos necesarios para llevarlas a cabo.

La fase de planificación de pruebas se inicia con el estudio de los sistemas de información definidos, con el fin de identificar las condiciones en que se van a desarrollar y/o a implantar, así como las características que deben reunir en cuanto a operación, mantenibilidad y portabilidad, para satisfacer las necesidades del cliente y los requisitos especificados.

Como resultado del análisis de la documentación del proyecto se genera el Plan de Pruebas (PLPB) utilizando como soporte la [Plantilla Plan de Pruebas \[1\]](#), éste servirá de línea base y se irá actualizando y refinando a lo largo del proyecto bajo la actividad de seguimiento del mismo.

Debe disponerse de un Plan de Pruebas inicial al final de la fase ASI de ARINBIDE, pero es posible que cierta información no esté disponible de manera detallada al final de la fase ASI. Dicha información deberá completarse antes del comienzo de la ejecución de las pruebas, como puede ser la relativa a la definición del entorno para la ejecución de las pruebas o la relativa a las actividades de preparación y ejecución de las mismas.

El contenido general del Plan de Pruebas será el siguiente:

- El alcance de las pruebas, qué se va a probar (sistemas, subsistemas, aplicaciones, módulos, funcionalidad que serán objeto de prueba). La determinación de lo que se va a probar puede realizarse a partir de los documentos de Catálogo de Requisitos y Especificación de Requisitos del sistema de ARINBIDE.
- La estrategia de pruebas, donde se detallan los Niveles de Prueba y Tipos de Prueba a realizar, si se van a utilizar herramientas especiales diferentes de las homologadas, qué se automatiza y por qué, y cómo serán tratados aquellos elementos que no se pueden probar.
- La definición del entorno de ejecución de las pruebas para poder llevar a cabo la ejecución, detallando los recursos tanto hardware como software necesarios. *Este apartado se completará en la Fase de Análisis y Diseño de Pruebas con la información detallada del entorno, cuando se disponga de ella antes del comienzo de la ejecución de las pruebas.*
- Las actividades previas a las pruebas, para la preparación y ejecución de las pruebas, como son la preparación y verificación del entorno, la identificación de datos de prueba, etc. *Este apartado se completará en la Fase de Análisis y Diseño de Pruebas con la información detallada de las tareas de preparación de pruebas cuando se disponga de ella.*
- Los criterios de Inicio, Suspensión y Finalización de las Pruebas.
- Las pautas para llevar una correcta gestión de pruebas, el seguimiento de la planificación de pruebas y los riesgos identificados, la organización y equipo de pruebas con sus roles y responsabilidades, y las variaciones a los procesos estándar definidos en EJIE (si las hubiera) para la realización de las pruebas.

Así mismo en esta fase se genera la planificación de Pruebas (PRPB) con la estimación de todas las actividades a realizar acotadas en tiempo, y recursos asociados a las mismas. Se trata de un documento que se incluye junto con el Plan de Pruebas.

Una vez establecidos los parámetros de planificación mencionados anteriormente, se registran los riesgos identificados que puedan impactar en las actividades de pruebas en el documento [FRPB Factores de Riesgo de Pruebas \[2\]](#). Se trata igualmente de un documento anexo al Plan de Pruebas. Para la identificación y valoración de los riesgos se seguirá el [GRPB Procedimiento Gestión de Riesgos de Pruebas \[3\]](#).

En el caso de que el Procedimiento de Gestión de Incidencias estándar de EJIE no sea aplicable en el proyecto, se especificará la operativa en un nuevo procedimiento aplicando la [Plantilla GIPB \[5\]](#).

Se debe utilizar una Herramienta de Gestión de Pruebas por las ventajas que ofrece no sólo para la gestión, sino también para la realización de cada una de las actividades a realizar dentro del proyecto. Existen manuales de las distintas herramientas de pruebas describiendo su operativa. Los objetivos del uso de herramientas son:

- Disponer de plantillas para estandarizar la definición de las pruebas y facilitar el diseño de Casos de Prueba.
- Crear y certificar un repositorio de Casos de Prueba reutilizables. Permite la creación/mantenimiento de una base de datos de Scripts reutilizables.
- Facilita el control de resultados de la ejecución de los casos de pruebas.
- Facilita la trazabilidad de los Casos de Prueba frente a los requisitos.
- Facilita la obtención de métricas y la generación de informes.

El Plan de Pruebas así como la planificación contenida en el PRPB servirán de base para el seguimiento de la actividad de pruebas y será actualizado durante su ejecución, generando nuevas versiones del plan cuando sea necesario, siguiendo la [Normativa de Entregas y Versiones \[18\]](#).

Se incluye a continuación la lista de entradas, salidas y herramientas necesarias para la realización de las actividades de esta fase.

Entradas	Salidas	Herramientas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Entregas</li> <li>- NAC asignado</li> <li>- Catálogo de Requisitos</li> <li>- Especificación de Requisitos del sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Pruebas: PLPB <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcance y Estrategia de pruebas (niveles y tipos de pruebas, herramientas, automatización)</li> <li>- Necesidades del entorno de pruebas</li> <li>- Ejecución de las pruebas (actividades de preparación y criterios para la ejecución de las pruebas)</li> <li>- Gestión de Pruebas (planificación, riesgos, equipo de pruebas, perfiles y responsabilidades, seguimiento de las pruebas, variaciones a los procesos estándar)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office/ Open Office</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Project de Pruebas PRPB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Project</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Factores de Riesgo de Pruebas FRPB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office/ Open Office</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de gestión de incidencias (en caso de que sea necesario un procedimiento a medida para el proyecto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office/ Open Office</li> </ul>

Entradas	Salidas	Herramientas
	- Informes de Seguimiento de Pruebas ISPB	- Cuadro de Mando Sonar - Herramienta de Gestión de Pruebas
	- Actas de Seguimiento (AR.dot)	- MS Office/ Open Office

**Tabla 5:** Entradas, Salidas y Herramientas de la Fase PPB Planificación y Seguimiento de Pruebas

### 3.3.1. PPB 1 – Planificación de Pruebas

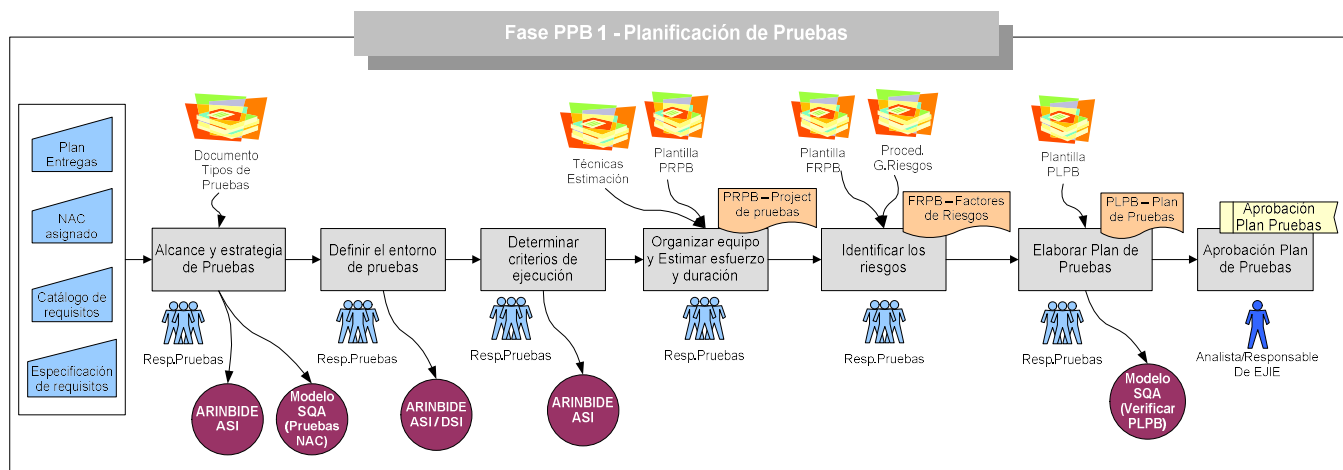
El Plan de Pruebas es elaborado en la fase ASI del proyecto por parte del Responsable de Pruebas (DESARROLLO Y PRUEBAS), en colaboración con la OTC (Oficina Técnica de Calidad).

Una vez elaborado se solicita la verificación del mismo al Responsable de SQA (OTC), tal como se indica en el Modelo SQA.

La verificación del Plan de Pruebas comprueba el contenido del Plan de Pruebas contra los Requisitos establecidos para el proyecto y su alineamiento con el Plan de Entregas. Para la realización de la verificación de los entregables de pruebas se utilizan las checklists [CVP Formularios Verificación de PROBAMET \[19\]](#), en su apartado VPB - Verificación Plan de Pruebas, donde se incluyen los criterios sobre los cuales se va a evaluar el Plan de Pruebas.

Una vez pasada satisfactoriamente la verificación del Plan de Pruebas, éste debe ser validado por el Supervisor de SQA (Oficina Técnica de Calidad de EJIE) tal como se indica en el Modelo SQA y debe ser aprobado por parte del Analista/Responsable de EJIE.

Las tareas de esta fase se presentan en la siguiente figura:



**Figura 6:** Fase PPB 1 Planificación de Pruebas

### PPB 1 – Planificación de Pruebas

PPB 1 – Planificación de Pruebas		
<b>Objetivo:</b> Determinar la viabilidad de las pruebas para cada una de las funcionalidades que componen el desarrollo, junto con el alcance de las mismas, qué tipos de pruebas se van a realizar así como la estimación de tiempo y recursos necesarios para llevarlas a cabo.		
Entradas	Tareas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Entregas</li> <li>- NAC asignado</li> <li>- Catálogo de Requisitos</li> <li>- Especificación de Requisitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el alcance de las pruebas, la viabilidad de las mismas y la estrategia a seguir.</li> <li>- Definición del entorno para la ejecución de las pruebas.</li> <li>- Definir la organización del equipo de pruebas, los roles y responsabilidades.</li> <li>- Estimar tiempo y recursos necesarios.</li> <li>- Identificar los riesgos asociados a las pruebas, realizando el análisis y la valoración de la probabilidad e impacto.</li> <li>- Planificar acciones de mitigación asociadas a los riesgos.</li> <li>- Elaborar el Plan de Pruebas.</li> <li>- Aprobar el Plan de Pruebas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Pruebas PLPB</li> <li>- Planificación de pruebas (Project de Pruebas) PRPB</li> <li>- Factores de Riesgo de Pruebas FRPB</li> </ul>
<b>Observaciones:</b> Debe disponerse de un Plan de Pruebas inicial al final de la fase ASI. Es posible que cierta información, como puede ser la relativa a la definición del entorno para la ejecución de pruebas no esté disponible de manera detallada al final de la fase ASI. Dicha información deberá completarse antes del comienzo de la ejecución de las pruebas. Es indispensable pasar satisfactoriamente la verificación del Plan de Pruebas por la OTC y la validación del mismo por la OTC-EJIE según se indica en el Modelo SQA, antes de su aprobación por parte del Analista/Responsable de EJIE.		

**Tabla 6:** Descripción de la Fase PPB1-Planificación de Pruebas

### 3.3.1.1. PPB 1.1 – Definir el Alcance y la Estrategia de Pruebas

A partir de los requisitos del proyecto, y teniendo en cuenta tanto los requisitos funcionales como no funcionales, se determina el alcance de las pruebas y se acotan todas aquellas funcionalidades dentro del ámbito de las mismas.

La estrategia de pruebas debe estar alineada con los objetivos del proyecto (plazos, costes y calidad) y dependerá, entre otras cosas, del alcance establecido, del nivel y tipos de pruebas a realizar y de los requerimientos para la realización de las pruebas.

En el Plan de Pruebas serán especificados los niveles de pruebas determinando el tipo de pruebas que se van a realizar en cada nivel. Los niveles de prueba son:

- Pruebas Unitarias: Se trata de probar cada módulo o componente por separado.
- Pruebas de Integración: Se trata de probar las interfaces entre módulos y sistemas externos.

- Pruebas de Sistema: El objetivo de las pruebas de sistema es la realización de las pruebas funcionales y de prestaciones del sistema completo.
- Pruebas de Aceptación: Se trata de las pruebas del usuario, una vez realizadas las pruebas de sistema por el equipo de pruebas. Aunque el usuario puede definir su propio plan de pruebas, suele ser habitual la utilización de la especificación de casos de prueba definidos por el equipo de pruebas.

La descripción detallada de los posibles tipos de prueba se encuentra en el documento [Tipos de Pruebas \[7\]](#).

En el Plan de Pruebas se detalla también las pruebas que quedan excluidas justificándose brevemente las razones de su exclusión. Se hará referencia también a las excepciones del sistema que afecten a la ejecución de las pruebas, por ejemplo el caso de pruebas que no pueden validarse más que en el entorno de producción (Ej: SMS, DNI electrónico, etc.).

Para definir el alcance de las pruebas, el documento inicial de partida es el Catálogo de Requisitos y posteriormente la Especificación de Requisitos cuando se refine el análisis con más detalle.

Así mismo debe tenerse en cuenta el Nivel de Aseguramiento de Calidad (NAC) que cada proyecto lleva asociado según su complejidad. Según el NAC se determinan tanto los entregables de pruebas obligatorios como los distintos niveles y tipos de pruebas necesarios, tal como se indica en el documento [Actividades y Entregables según el NAC \[17\]](#) del Modelo SQA. Éste sirve de guía para la determinación del alcance de las pruebas, aunque según el tipo y particularidades del sistema o proyecto podrían existir variaciones al mismo siempre que se justifiquen en el propio Plan de Pruebas.

Pueden utilizarse como técnica para esta actividad las reuniones de definición, en la que pueden participar los Usuarios Clave, el Responsable de Desarrollo y el Analista/Responsable de EJIE.

El alcance y la estrategia de pruebas definida especifican los siguientes contenidos dentro del Plan de Pruebas:

- Niveles de Prueba y Tipos de Prueba a ejecutar. Elementos a probar: En este apartado se presenta una relación de los elementos (sistemas, subsistemas, aplicaciones, módulos, funcionalidad) que serán objeto de prueba, y los niveles y tipos de prueba a los que serán sometidos.
- Consideraciones en cada tipo de prueba, como por ejemplo:
  - Qué porcentaje de pruebas de regresión se realizarán. Podrían estar basadas en la trazabilidad de los cambios o en un análisis de riesgos, si no se quieren testear todos los casos de uso.
  - Las técnicas de pruebas a utilizar, por ejemplo la estrategia para la integración Top-down o Botton-up.
- Elementos fuera del alcance de las pruebas: En este apartado se identificarán en una lista los elementos que no serán sometidos a pruebas y se explican las razones por las cuales éstas no serán probadas.
- Identificación de las herramientas especiales a utilizar diferentes de las homologadas (si aplica).
- Definición del alcance de automatización, indicando los criterios de automatización de las pruebas, todas aquellas pruebas que serán automatizadas, con qué herramientas, y si deben generarse scripts especiales de pruebas para la automatización.
- Cómo serán tratados aquellos elementos que no se pueden probar. Pueden existir elementos sobre los cuales no es posible ejecutar casos de prueba, ni manuales ni automáticos, como pueden ser por ejemplo los asociados a ciertos requisitos de accesibilidad, usabilidad, etc.

### 3.3.1.2. PPB1.2 – Definir el Entorno de Pruebas

El Plan de Pruebas recogerá las características que debe tener el entorno para la ejecución de pruebas, según la información existente del proyecto en el momento de la elaboración del plan.

En la Fase PPB1 de Planificación de Pruebas, se incluye una primera aproximación de este apartado, incluyendo en la medida de lo posible las necesidades y dependencias para configurar el entorno para la ejecución de pruebas. Este apartado podrá ser completado en la Fase APB de Análisis y Diseño de Pruebas, cuando se disponga de información más detallada.

Se describirá el entorno general de pruebas y en concreto las posibles configuraciones de hardware a utilizar en las pruebas, así como las necesidades software y/o combinaciones de ambos.

Se describe la infraestructura que se utilizará para realizar las pruebas, indicando todos los sistemas/subsistemas horizontales de EJIE que se utilicen.

El entorno hardware necesario para la ejecución de las pruebas se documenta indicando si existen requisitos especiales para cada elemento como CPU, memoria requerida, etc.

Respecto al entorno software necesario se indicará principalmente si existen requisitos especiales sobre el software de base de: Sistema operativo, Base de datos, Servidor de aplicaciones, Servidor Web, Comunicaciones, Navegador Web cliente, etc.

Por cada recurso software se indicará la información detallada necesaria: marca, versión, equipo de hardware al que se aplica, si existe un cluster, si existe un dominio donde se va a ejecutar, la instancia y la memoria de dicha instancia.

### 3.3.1.3. PPB1.3 – Determinar criterios de ejecución de las pruebas

El objetivo es indicar por un lado si es necesario realizar alguna actividad previa a las pruebas, con el fin de asegurar su adecuado comienzo, y por otro lado establecer los criterios para el inicio y finalización de las mismas.

Tal como ocurre en el apartado anterior, en la Fase PPB1 de Planificación de Pruebas, se incluye una primera aproximación de este apartado, incluyendo en la medida de lo posible la información de que se disponga pudiendo completarla en la Fase APB de Análisis y Diseño de Pruebas, cuando se disponga de mayor detalle.

El Plan de Pruebas debe establecer cuáles son las actividades previas a las pruebas, para la preparación de las mismas antes de su ejecución, como pueden ser:

- Preparación del entorno y verificación del estado del entorno, identificando los procesos que puedan interferir.
- Identificación y preparación de Datos de prueba especificando cuando sea necesario el procedimiento a seguir para:
  - La solicitud y recepción de datos por parte de sistemas externos,
  - El enmascaramiento de dichos datos a fin de mantener la confidencialidad,
  - La validación de los datos recibidos,
  - La generación de datos no proporcionados vía externa.
- Otras actividades necesarias dentro del contexto del proyecto.



En el Plan de Pruebas también se indicarán los Criterios de Inicio, Suspensión y Finalización para la ejecución de las pruebas:

- Criterios de Inicio. Se indican las dependencias y limitaciones que puedan afectar al comienzo de las pruebas.
- Criterios de Suspensión y requisitos de reanudación. Durante la ejecución de pruebas pueden surgir problemas que comprometan la correcta finalización de las pruebas. En este apartado se deben identificar qué problemas y/o limitaciones pueden darse que hagan que se suspenda o que sea necesario aplicar un plan de contingencia, detallando dicho plan.
- Criterios de Finalización. Por defecto los criterios de finalización de todos los niveles y tipos de pruebas serán el 100% de pruebas pasadas (sin errores) y el 100% de cobertura de requisitos afectados. Si hubiera variaciones sobre dichos criterios, en casos excepcionales, se indicarían en este apartado junto con su justificación.

#### 3.3.1.4. PPB1.4 – Organizar el Equipo de Pruebas

Debe establecerse la organización y estructura del equipo de pruebas, indicando los perfiles que lo van a integrar.

Aunque puede haber diversos modos de organización del equipo de pruebas dependiendo de la naturaleza del proyecto, hay que tener en cuenta que el equipo de pruebas (DESARROLLO Y PRUEBAS) será el responsable de llevar a cabo las actividades de pruebas (Análisis de Código, Pruebas Unitarias, de Integración y de Sistema), si bien otros equipos podrán realizar actividades complementarias de pruebas como puede ser la OTC (Oficina Técnica de Calidad). Además podría ser necesaria la participación de otros grupos de soporte a la ejecución de las pruebas o asesoramiento experto en algún tipo de pruebas específicas, cuya implicación debe planificarse con antelación en la medida de lo posible.

En caso de que existan necesidades de formación para los recursos identificados, éstas deben ser identificadas y detalladas.

#### 3.3.1.5. PPB 1.5 – Estimar el Esfuerzo y Duración de Pruebas

Partiendo de la estimación del proyecto y la documentación del análisis se realiza la estimación del esfuerzo y duración necesarios para poder abordar el alcance de las pruebas.

Los resultados de esta tarea se documentan en la planificación de pruebas - PRPB (Project de Pruebas) donde se tienen en cuenta los siguientes elementos:

- Cronograma, hitos y estimación de la duración de las pruebas.
- Esfuerzos en horas-persona por cada actividad de pruebas, incluida la propia tarea de Planificación y Seguimiento de las pruebas.
- Actividades a realizar en cada nivel de pruebas y dependencias entre ellas. Sin olvidar las tareas de preparación a la ejecución de pruebas y las tareas de diseño de las pruebas o especificación de casos de prueba.
- Recursos necesarios para su ejecución asignados a las tareas planificadas.



En el documento de [Técnicas de Estimación \[6\]](#) se incluye la descripción detallada de varias técnicas de estimación. Se describen, entre otras, las técnicas basadas en puntos función y casos de uso. La siguiente fórmula estima el número de casos de prueba basado en Puntos Función (FP):

$$\text{Nº Casos de Prueba} = 1,2 * \text{FP}$$

De este modo, los casos de prueba crecen con una proporción mayor que los puntos de función, lo cual es lógico ya que si una aplicación crece, el número de interrelaciones dentro de la aplicación se vuelve más complejo.

El número de potenciales defectos a descubrir será precisamente el número de casos de prueba que definamos, y podría ser suficiente esfuerzo detectar la mitad de los defectos potenciales. Es decir, si ejecutando casos de prueba llegamos a que hemos descubierto la mitad de potenciales defectos, podríamos decir que el trabajo/esfuerzo de pruebas "ha merecido la pena".

Dadas las similitudes entre los puntos de función y los puntos de casos de uso, se puede aplicar esta misma regla para la estimación de casos de prueba basada en puntos de casos de uso.

En caso de realizar la estimación de casos de prueba según el número de casos de uso, se suele tomar como media la necesidad de unos 10 casos de prueba por cada caso de uso, aunque este número puede variar en función de la complejidad del caso de uso.

Otros parámetros de estimación pueden estar basados en los módulos o funcionalidades a probar.

Independientemente de las técnicas de estimación descritas, siempre se podrá aplicar la estimación basada en la experiencia.

#### 3.3.1.6. PPB 1.6 – Identificar los Riesgos

En este apartado se identifican los principales riesgos que pueden afectar a la ejecución del Plan de Pruebas, y su impacto en el proyecto global, así como las acciones a tomar para su gestión y control. Es importante tener en cuenta que la gestión de riesgos acompaña toda la actividad del proyecto.

Para cada uno de los riesgos identificados se debe desarrollar un plan de acciones a llevar a cabo para reducir el nivel de riesgo a un valor aceptable, igualmente se han de asignar los responsables de la consecución de las acciones especificadas y las fechas previstas.

El registro de riesgos y acciones asociadas se describe en la plantilla de [FRPB Factores de Riesgo de Pruebas \[2\]](#). La definición y gestión de riesgos, se encuentra documentada en el documento [GRPB Procedimiento Gestión de Riesgos de Pruebas \[3\]](#).

#### 3.3.1.7. PPB 1.7 – Elaborar el Plan de Pruebas

Con la información obtenida de las tareas anteriores se documenta el Plan de Pruebas PLPB, siguiendo la [Plantilla Plan de Pruebas \[1\]](#) cuyo contenido se resume en los siguientes puntos<sup>1</sup>:

- Introducción, donde se incluye el objetivo y el resumen de la documentación del proyecto de desarrollo que se utilizará como fuente para las actividades de pruebas. Aunque la metodología a seguir en todo desarrollo es ARINBIDE, en algunos casos existen variaciones justificadas,

<sup>1</sup> En la plantilla del plan de pruebas aparecen descritos detalladamente cada uno de los apartados que lo componen, así como en los apartados anteriores de este documento.

realizándose una adaptación de la misma al proyecto y por ello es necesario indicar cuáles son los documentos de partida.

- Alcance y Estrategia de pruebas a seguir (niveles de prueba, selección de tipos y técnicas de pruebas, elementos a probar y elementos excluidos, criterios de automatización, herramientas a utilizar, etc.).
- Necesidades del Entorno de Pruebas (requisitos hardware y software de cada entorno).
- Ejecución de Pruebas (actividades previas y criterios para la ejecución de las pruebas)
  - Actividades de preparación de las pruebas (preparación del entorno, datos de prueba necesarios, etc.)
  - Criterios de Inicio, Suspensión y Finalización de las Pruebas (criterios de suspensión, requisitos de reanudación, criterios de finalización / fallo de las pruebas)
- Gestión de pruebas (pautas para la gestión de las actividades de pruebas, planificación y seguimiento)
  - Planificación de las pruebas con la estimación de esfuerzo, duración y recursos necesarios (referencia al Project de pruebas – PRPB)
  - Riesgos y contingencias (Referencia a la hoja de Factores de Riesgos en Pruebas – FRPB)
  - Organización y estructura del equipo de pruebas, roles y responsabilidades
  - Seguimiento de las actividades de pruebas, o mecanismos y periodicidad del seguimiento
  - Variaciones a los procesos estándar. Si el proyecto debiera aplicar estándares o normativa diferentes a los estándares de EJIE, o variaciones a PROBAMET y otros procesos relacionados, deberá indicarse en el Propio Plan de Pruebas incluyendo su justificación. Entre las posibles variaciones a los procesos estándar destacan el procedimiento de gestión de incidencias y la gestión de entregas y versiones.

Debe establecerse el procedimiento a llevar a cabo para la gestión de incidencias, anomalías o modificaciones que puedan afectar al desarrollo y funcionamiento del sistema y son detectadas en pruebas. El procedimiento estándar de EJIE se describe en [GIPB Procedimiento Gestión de Incidencias \[4\]](#), cuyo propósito es:

- Establecer los estados por los que pasa una incidencia desde su detección en pruebas hasta su cierre.
- Identificar los posibles orígenes de las incidencias.
- Controlar los registros resultantes de la gestión de incidencias.

Aunque el citado procedimiento se puede considerar estándar para todos los proyectos, existe la posibilidad de definir un nuevo procedimiento de gestión de incidencias según las necesidades del proyecto, utilizando la [Plantilla GIPB \[5\]](#). Se identificará en todos los casos en el propio Plan de Pruebas el procedimiento a utilizar.

De la misma forma, si existieran variaciones a la [Normativa de Entregas y Versiones \[18\]](#) estándar, se detallarán en el Plan de Pruebas o se generará un procedimiento a medida si fuera necesario.

Si hubiera variaciones a las métricas o indicadores relacionados con las pruebas, éstas se indican en el [Plan SQA \[16\]](#) elaborado por la OTC.

### 3.3.1.8. PPB 1.8 – Aprobación del Plan de Pruebas

El Plan de Pruebas será verificado comprobando su consistencia contra los Requisitos establecidos para el proyecto y el Plan de Entregas. La actividad de verificación se describe en el Modelo SQA. Después de su verificación es validado por el Supervisor SQA (Oficina Técnica de Calidad de EJIE).

Una vez verificado y validado el Plan de Pruebas deberá ser aprobado por el Analista/Responsable de EJIE consolidando así la línea base sobre la cual se realizarán el resto de actividades de Pruebas.

### 3.3.2. PPB 2 – Seguimiento de Pruebas

Hay que tener en cuenta que el plan de pruebas es un documento que puede sufrir modificaciones a lo largo de las fases del proyecto de pruebas, ya que puede ocurrir que durante la ejecución de las pruebas se detecten desviaciones o situaciones no contempladas inicialmente en el plan de pruebas. También pueden producirse cambios en algunos aspectos de la funcionalidad prevista inicialmente que influyan en el diseño y la ejecución de pruebas.

Las tareas de esta fase se presentan en la siguiente figura:

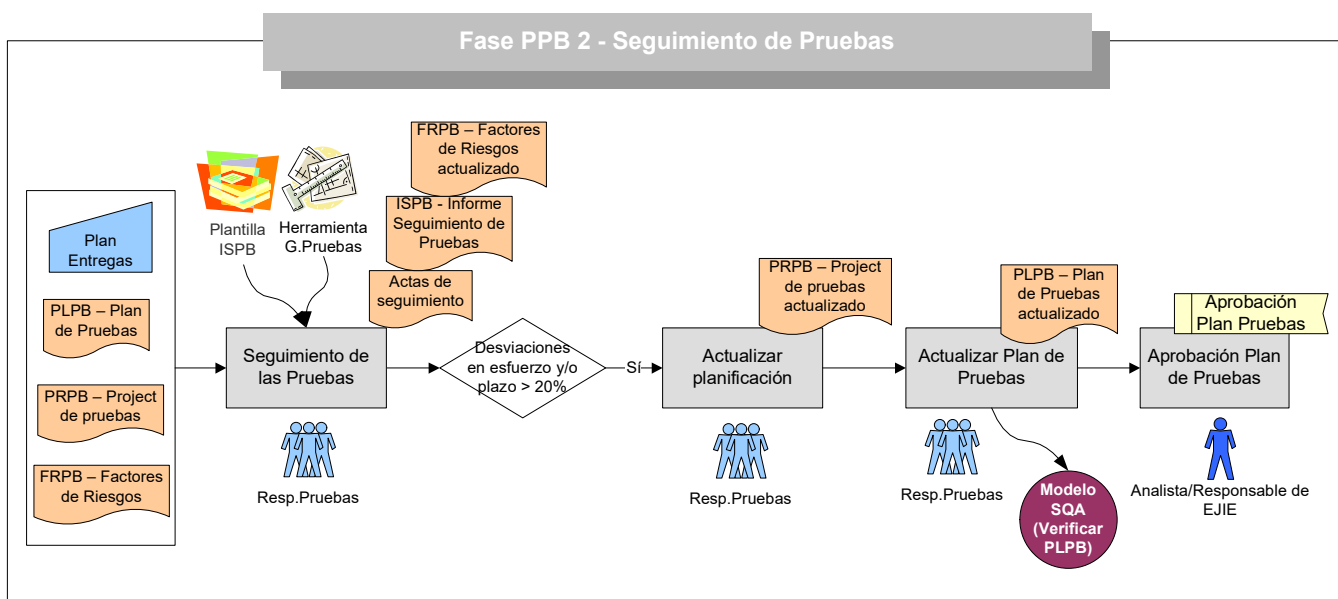


Figura 7: Fase PPB 2 Seguimiento de Pruebas

PPB 2 – Seguimiento de Pruebas		
<b>Objetivo:</b> Realizar el seguimiento periódico de la actividad de pruebas con base en el Plan de Pruebas elaborado en la Fase PPB1 de Planificación de Pruebas y si fuera necesario, actualizar dicho plan y toda la documentación asociada (planificación y factores de riesgo).		
Entradas	Tareas	Salidas

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Entregas</li> <li>- Plan de Pruebas PLPB</li> <li>- Planificación de pruebas PRPB (Project de Pruebas)</li> <li>- Factores de Riesgo de Pruebas FRPB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el seguimiento del Plan de Pruebas.</li> <li>- Revisión de la planificación y actualización del Project de pruebas</li> <li>- Revisión de los riesgos actualizando el detalle de los riesgos ya definidos.</li> <li>- Incluir nuevos riesgos identificados.</li> <li>- Generación de Informes de Seguimiento de pruebas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Pruebas PLPB actualizado (si fuera necesario)</li> <li>- Planificación de pruebas PRPB (Project de Pruebas)</li> <li>- Documento actualizado de Factores de Riesgo de Pruebas FRPB</li> <li>- Actas de Seguimiento (AR)</li> <li>- Informes de Seguimiento de Pruebas ISPB</li> </ul>
<p><b>Observaciones:</b> En todo proyecto es necesario realizar un seguimiento activo de la actividad de pruebas, por lo que es indispensable marcar su periodicidad al inicio del proyecto e indicarlo en el Plan de Pruebas.</p> <p>Durante la ejecución del proyecto el Plan de Pruebas debe ser revisado y actualizado si fuera necesario por el Responsable de Pruebas (DESARROLLO Y PRUEBAS) y comunicado al Analista/Responsable de EJIE y a la Oficina Técnica de Calidad (OTC).</p>		

**Tabla 7:** Descripción de la Fase PPB 2 Seguimiento de Pruebas

Una vez consolidada la línea base del Plan de Pruebas se realizará un seguimiento periódico de la actividad.

Uno de los mecanismos de seguimiento de las pruebas consiste en la recogida y el análisis de métricas que faciliten el seguimiento del Plan de Pruebas y el control sobre la evolución de las pruebas. Los resultados se documentarán en los Informes *ISPB Informe de Seguimiento de Pruebas [12]* generados a partir de los indicadores definidos.

La definición de riesgos se lleva a cabo inicialmente en la fase de planificación, pero la gestión de riesgos debe estar viva a lo largo de todo el proyecto, adoptando las medidas necesarias para disminuir o anular los riesgos detectados mediante las acciones pertinentes. Por tanto el documento *FRPB Factores de Riesgo de Pruebas [2]*, debe ser actualizado completándolo con el detalle necesario y los riesgos que no hayan sido previamente definidos.

La actualización del Plan de Pruebas y el Project de Pruebas, seguirá la *Normativa de Entregas y Versiones [18]*, generando una nueva versión del mismo siempre que se encuentren desviaciones o modificaciones de gran alcance en esfuerzo y/o plazo (superior a un 20%) que hagan que el plan deje de ser realista para la ejecución de las pruebas.

Como resultado de la Fase APB de Análisis y Diseño de las Pruebas, se revisa y actualiza (si fuera necesario) el contenido del Plan de Pruebas PLPB con información más detallada.

Cada nueva versión del Plan de Pruebas será verificada por la OTC, validada por la Oficina Técnica de Calidad de EJIE tal como se indica en el Modelo SQA. Y finalmente será aprobada por el Analista/Responsable de EJIE.

### 3.4 APB – FASE DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE LAS PRUEBAS

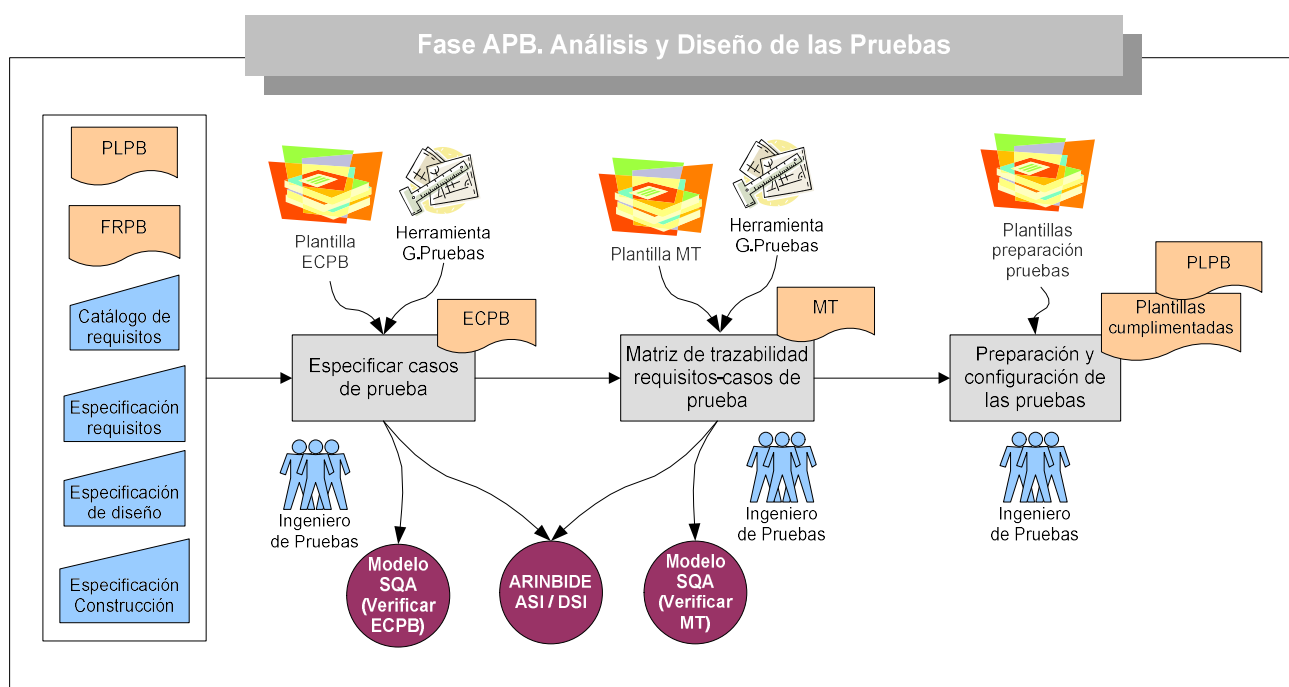
Es importante definir de forma clara qué requisitos pueden probarse, especificando el conjunto de casos de prueba a ejecutar y estableciendo una priorización de los mismos. La gestión y desarrollo de requisitos juega un papel fundamental y crítico tanto en el desarrollo como en las pruebas de aplicaciones software.

Esta fase comprende la especificación de los Casos de Prueba necesarios que deben cubrir los requisitos documentados funcionales y no funcionales del sistema con el objetivo final de ser validados.

Cada caso de prueba describe cada uno de los pasos a ejecutar para comprobar el correcto funcionamiento del sistema y el cumplimiento de la lógica de negocio. Se puede decir que un caso de prueba es el “conjunto de entradas, las condiciones de ejecución y los resultados esperados” desarrollados para un objetivo.

Cada Nivel de Pruebas (Unitarias, de Integración, de Sistema y de Aceptación), contará con un conjunto de casos de prueba especificados. En el documento [Actividades y Entregables según el NAC \[17\]](#) se indica la obligatoriedad en cuanto a la elaboración de la Especificación de Casos de Prueba ECPB.

El siguiente gráfico resume las actividades de esta fase:



**Figura 8:** Fase APB Análisis y Diseño de Pruebas

A continuación se describen las entradas, salidas y herramientas de esta fase:

ENTRADAS	SALIDAS	HERRAMIENTAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catálogo de Requisitos</li> <li>- Especificación de Requisitos del sistema</li> <li>- Prototipo de la Interfaz</li> <li>- Casos de uso del sistema</li> <li>- Arquitectura del Sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación de Casos de Prueba ECPB</li> <li>- Matriz de Trazabilidad MT de Requisitos vs Casos de Prueba (exigible para el nivel de pruebas de sistema)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramienta de Gestión de Pruebas</li> <li>- Herramienta de Gestión de Pruebas</li> </ul>

ENTRADAS	SALIDAS	HERRAMIENTAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo de Clases</li> <li>- Estructura Física de Datos</li> <li>- Especificación de Diseño del Sistema</li> <li>- Especificación de Construcción del Sistema</li> <li>- Plan de Pruebas (PLPB)</li> <li>- Factores de Riesgos de Pruebas (FRPB)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Pruebas PLPB actualizado (si fuera necesario)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office /Open Office</li> </ul>

**Tabla 8:** Entradas, Salidas y Herramientas de la Fase APB Análisis y Diseño de Pruebas.

En general las pruebas de sistema pueden ser especificadas a partir de la Especificación de Requisitos, las pruebas de integración pueden ser especificadas contando además con la Especificación de Diseño del Sistema y las pruebas unitarias partiendo de la Especificación de Construcción del Sistema.

### 3.4.1. APB 1 – Especificación de Casos de Prueba

APB 1 – Especificación de Casos de Prueba		
<b>Objetivo:</b> Especificar los casos de prueba, creando la estructura e identificadores necesarios en la herramienta de gestión de pruebas mediante carpetas.		
Entradas	Tareas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Catálogo de requisitos</li> <li>- Especificación de Requisitos del sistema               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prototipo de la Interfaz</li> <li>- Casos de uso del sistema</li> <li>- Arquitectura del Sistema</li> <li>- Modelo de Clases</li> <li>- Estructura Física de Datos</li> </ul> </li> <li>- Especificación de Diseño del Sistema</li> <li>- Especificación de Construcción del Sistema</li> <li>- Plan de Pruebas PLPB</li> <li>- Factores de Riesgos de Pruebas FRPB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificar y priorizar los casos de prueba.</li> <li>- Definir y automatizar los test script necesarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación de Casos de Prueba ECPB.</li> </ul>
<b>Observaciones:</b> N/A.		

**Tabla 9:** Descripción de la actividad “Especificación de Casos de Prueba”

Partiendo de los requisitos documentados y su prioridad asignada, y la especificación de casos de uso, se seleccionan aquellos requisitos funcionales y no funcionales a probar dentro del conjunto de requisitos del proyecto.

Según los tipos de prueba que aplican y las opciones de automatización especificadas en el Plan de Pruebas, se priorizan los casos de prueba según su complejidad y riesgos asociados al negocio (FRPB).

En esta actividad se elabora la [ECPB Especificación de Casos de Prueba \[10\]](#) (de Sistema, de Integración y Unitarias). El Ingeniero de Pruebas es el encargado de realizar esta tarea y según el nivel y tipo de pruebas tendrá perfil de Analista o Desarrollador.

Los casos de prueba se registran en la herramienta de gestión de pruebas, en la que se mantiene la trazabilidad de requisitos con los casos de prueba. En la herramienta de gestión de pruebas se debe crear la estructura del conjunto de pruebas, introduciendo y agrupando todos los casos de prueba según los tipos de prueba.

Las principales tareas de esta actividad son las siguientes:

- **Especificar y priorizar los Casos de Prueba:** Un Caso de Prueba define los datos de entrada, los pasos de prueba sobre cada uno de los requisitos y funcionalidades a probar, los resultados esperados y criterios de éxito de la prueba. Deben tenerse en cuenta los comportamientos no habituales que el sistema pueda tener, que pueden verse reflejados en el funcionamiento y ejecución del sistema y, que deben ser conocidas por el equipo de pruebas para descartar errores. Es decir, se trata de fallos conocidos y justificados que no deben ser considerados como incidencias.
- **Definir y automatizar los Test Scripts:** Para aquellos Casos de Prueba que se hayan identificado como automatizables, se trata de la especificación de la secuencia de pasos a seguir para automatizar correctamente un Caso de Prueba automático e implementar la automatización de sus Test Scripts correspondientes.

En el documento [Técnicas de Pruebas \[8\]](#) se describen diferentes técnicas que pueden utilizarse a la hora de especificar casos de prueba. Existe asimismo documentación de ejemplo en la carpeta \Ejemplos de PROBAMET.

La Especificación de Casos de Prueba ECPB será verificada por la OTC según se indica en el Modelo SQA. Para la realización de la verificación de los entregables de pruebas se utilizan las checklists [CVP Formularios Verificación de PROBAMET \[19\]](#), en su apartado VCP – Verificación Especificación de Casos de Prueba, donde se incluyen los criterios sobre los cuales se va a evaluar la ECPB.

### 3.4.2. APB 2 – Matriz de Trazabilidad

APB 2 – Matriz de Trazabilidad		
<b>Objetivo:</b> Crear la matriz de trazabilidad para mantener la asociación entre requisitos propios de pruebas y casos de pruebas, garantizando una adecuada cobertura de los requisitos de negocio.		
Entradas	Tareas	Salidas
- Catálogo de Requisitos - Especificación de Requisitos del sistema - Especificación de Casos de Prueba ECPB	- Asociar los casos de prueba con los requisitos probados por los mismos.	- Matriz de Trazabilidad MT de Requisitos vs Casos de Prueba.



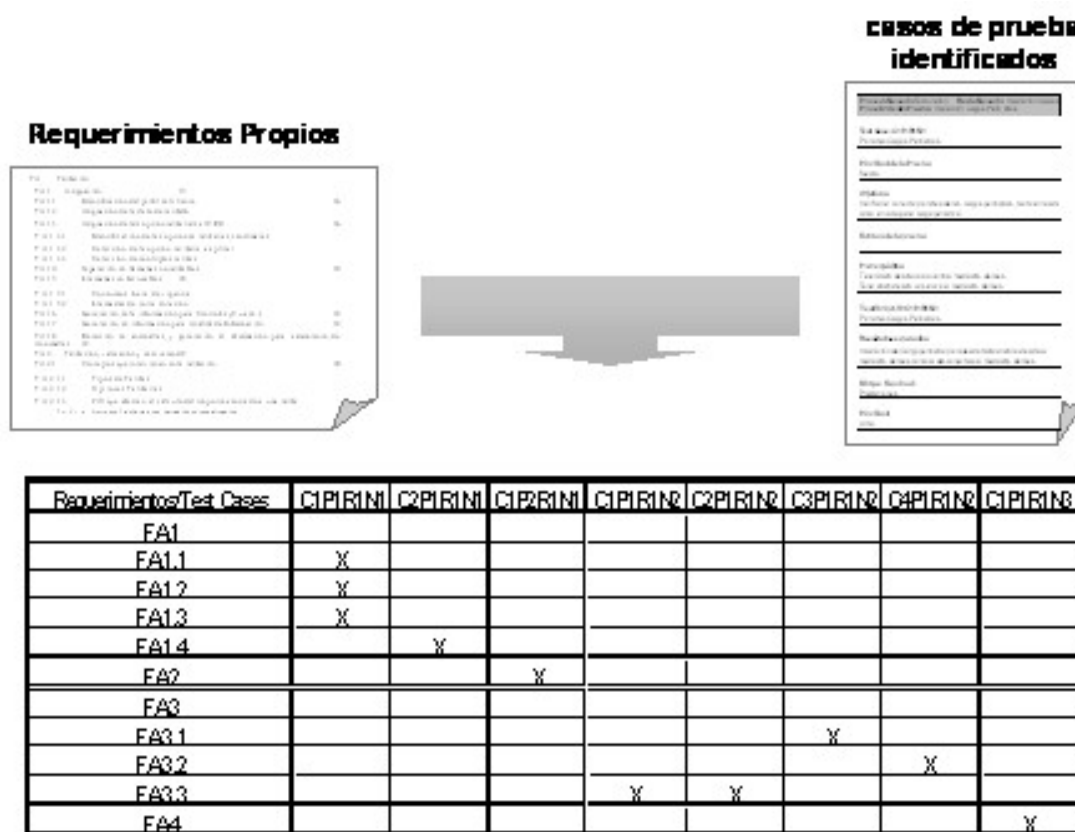
**Observaciones:**  
N/A.

**Tabla 10:** Descripción de la actividad “Matriz de Trazabilidad”

La **MT Matriz de Trazabilidad [11]** permite asociar los Casos de Prueba creados con los Requisitos de negocio a medida que se va avanzando en la ejecución de las pruebas. Cada requisito debe estar trazado como mínimo con un caso de prueba. La trazabilidad se mantiene con el soporte de la herramienta de gestión de pruebas.

La Matriz de Trazabilidad será verificada por la OTC según se indica en el Modelo SQA. Para la realización de la verificación de los entregables de pruebas se utilizan las checklists **CVP Formularios Verificación de PROBAMET [19]**, en su apartado VMT – Verificación Matriz Trazabilidad Requisitos - Casos de Prueba, donde se incluyen los criterios sobre los cuales se va a evaluar la MT.

A continuación se incluye un ejemplo de Matriz de trazabilidad.



**Figura 9:** Ejemplo de Matriz de Trazabilidad.

### 3.4.3. APB 3 – Tareas de preparación de Pruebas

#### APB 3 – Tareas de preparación de Pruebas



<b>Objetivo:</b> Realizar todas las tareas de preparación previas a la ejecución de pruebas y cumplimentar la información necesaria para preparar la ejecución de las mismas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Información detallada del entorno de pruebas</li> <li>• Datos necesarios para la realización de las pruebas</li> <li>• Repositorio/herramienta para la captura de métricas específicas para el proyecto diferentes de las estándar definidas en el Modelo SQA</li> <li>• Información para la ejecución de pruebas específicas, de carga, capacidad, etc.</li> </ul>		
Entradas	Tareas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Pruebas PLPB</li> <li>- Especificación de Requisitos del sistema <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prototipo de la Interfaz</li> <li>- Casos de uso del sistema</li> <li>- Arquitectura del Sistema</li> <li>- Modelo de Clases</li> <li>- Estructura Física de Datos</li> </ul> </li> <li>- Especificación de Casos de Prueba ECPB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificar el detalle necesario de la información del entorno y completar el Plan de Pruebas.</li> <li>- Identificar los datos requeridos para cada tipo de prueba y su formato.</li> <li>- Gestionar la solicitud y recepción de los datos por parte de sistemas externos.</li> <li>- Preparar los repositorios o automatizar en la medida de lo posible la captura de métricas específicas (si existiesen métricas para el proyecto diferentes de las estándar definidas en el Modelo SQA).</li> <li>- Preparar la especificación detallada de otra información que pudiera ser necesaria para la ejecución de las pruebas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación de Casos de Prueba ECPB</li> <li>- Plan de Pruebas PLPB actualizado</li> </ul>
<b>Observaciones:</b> N/A.		

**Tabla 11:** Descripción de la actividad "Tareas de Preparación de Pruebas"

Puede ser necesaria la especificación en detalle de cierta información previa a la ejecución de las pruebas y la realización de ciertas tareas preparatorias. La información necesaria se especificaría en el Plan de Pruebas. Los puntos a identificar son:

- Información detallada del entorno de pruebas y el detalle de los componentes hardware y software necesarios, completando el Plan de Pruebas.
- Identificación de datos necesarios para la ejecución de los Casos de Prueba creados.

Para la realización de las pruebas correspondientes, puede ser necesaria la extracción de Datos de Prueba de otros sistemas actualmente en producción y su tratamiento para ser utilizados como tales. Para la obtención de dichos datos será necesario:

- Identificar los datos requeridos para cada tipo de prueba.
- Identificar el formato de los datos requeridos.
- Gestionar la solicitud y recepción de los datos por parte de sistemas externos.
- Enmascarar los datos proporcionados por vía externa y que van a ser utilizados como Datos de Prueba con el fin de mantener la confidencialidad.
- Validar datos recibidos.
- Generación de datos no proporcionados vía externa.

- Identificar cómo mantener la integridad referencial de los datos.
- Identificar cómo facilitar la manipulación de ficheros de datos.
- Identificar cómo realizar una gestión centralizada de Datos de Pruebas.

En caso de que se trate de datos simples, se puede utilizar la propia Especificación de Casos de prueba ECPB, en la que se indican los datos de entrada para las pruebas.

- Preparación de Repositorio/Herramienta para recopilar métricas específicas (si existiesen métricas para el proyecto diferentes de las estándar definidas en el Modelo SQA).

Deberá prepararse el repositorio para el registro e informe de nuevas métricas adicionales a las ya implementadas.

- Información para la ejecución de pruebas específicas, de carga, capacidad, etc.

Para facilitar las actividades de preparación y recoger la información necesaria existen diferentes plantillas y documentos de ejemplo en las carpetas \Ejemplos y \Plantillas de PROBAMET.

### 3.5 EPB – FASE DE EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS

Especificados los Casos de Prueba y documentadas las necesidades de información para la preparación de las mismas, se prepara el entorno y las herramientas necesarias para la ejecución de las pruebas, registrando los resultados en las propias herramientas de gestión de pruebas.

Asimismo se recogen y analizan todas las métricas establecidas para el proyecto y se generan los informes correspondientes recogiendo las conclusiones derivadas del análisis, la toma de decisiones y las mejoras propuestas.

La ejecución de las pruebas seguirá el siguiente ciclo:

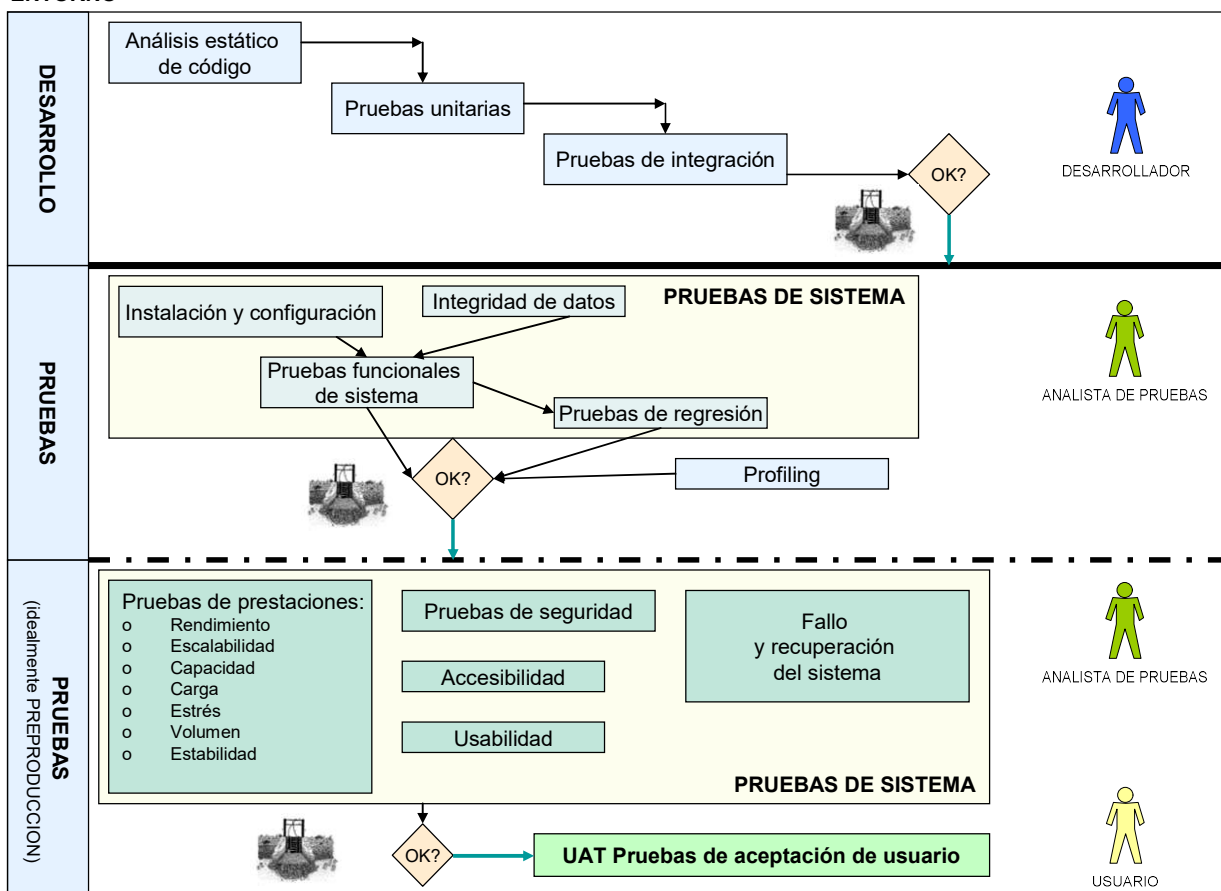
1. **Análisis estático de código.**
2. **Pruebas Unitarias:** probando cada módulo o componente por separado.
3. **Pruebas de Integración:** con el objetivo de probar los interfaces entre módulos e ir incrementando la prueba de los módulos y sistemas.
4. **Pruebas de Sistema:** sobre el sistema completo. El alcance de las pruebas de sistema y los tipos de pruebas, estará en función de los requisitos funcionales y no funcionales.
5. **Pruebas de Aceptación:** pruebas del usuario.

En el Plan de Pruebas del proyecto se determina el alcance concreto, incluyendo los tipos de pruebas relevantes según los requisitos de la aplicación y su nivel NAC.

El Ingeniero de Pruebas será responsable de las tareas de ejecución, tendrá el perfil de Analista o Desarrollador según los niveles y tipos de prueba a ejecutar. El detalle de cada Nivel y Tipo de prueba se encuentra en el documento [Tipos de Pruebas \[7\]](#).

La siguiente figura muestra los niveles y tipos de pruebas, indicando roles y entornos en los que se ejecutan.

ENTORNO



**Figura 10:** Niveles y tipos de pruebas por entornos y roles.

El ciclo de pruebas comienza con el análisis estático de código o **Auditoría de Código**, que debe ejecutarse para todas las entregas como primer control en un pase al entorno de desarrollo (aparte de que el desarrollador haya podido ir analizando el código según programa en el IDE local).

Los siguientes niveles de pruebas son las **Pruebas Unitarias** y las **Pruebas de Integración**, responsabilidad del Desarrollador. Estas pruebas se ejecutan durante la construcción del sistema, según se desarrollan los componentes e interfaces.

Su finalización y/o aprobación debe ser un **hito de calidad**<sup>2</sup> de manera que no se pase al siguiente nivel de pruebas sin superar esta fase. El Modelo SQA hace referencia a los distintos hitos de calidad establecidos y los criterios de paso.

Una vez superado el hito de calidad, podría comenzar el nivel de **Pruebas de Sistema**, estas pruebas son responsabilidad del Analista de Pruebas. Las pruebas de sistema se pueden englobar en dos grandes conjuntos, atendiendo al tipo de prueba y al conocimiento necesario para su realización y análisis de los resultados:

<sup>2</sup> En un sentido similar al de "quality gate": Una *compuerta de calidad* es un tipo especial de hito de proyecto que se coloca en la frontera entre 2 fases de un proyecto, en la que la segunda fase depende para su realización de los resultados de la anterior (y por eso es necesario revisarlos y verificarlos). Para traspasar una compuerta de calidad es necesario completar las tareas de la fase anterior. Esto se comprueba mediante una serie de criterios de aceptación y/o checklists de entregables.

- **Pruebas de Sistema funcionales.** Un primer conjunto de pruebas orientadas a la funcionalidad del sistema (previa comprobación de su correcto despliegue, configuración y datos). En este tipo de pruebas es muy importante el conocimiento de la aplicación y de los procesos de negocio claves. El cumplimiento de los criterios de finalización de este grupo de pruebas de sistema debe constituir un **hito de calidad** a superar para poder continuar con el resto de pruebas.

El entorno más adecuado para su realización es el entorno de Pruebas, si bien algunas de ellas podrían realizarse en el entorno de Pruebas o en el de Desarrollo o repartirse en ambos entornos, dependiendo de la disponibilidad (si el entorno de Pruebas está reservado o por las políticas de acceso de los equipos de Desarrollo al entorno de Pruebas).

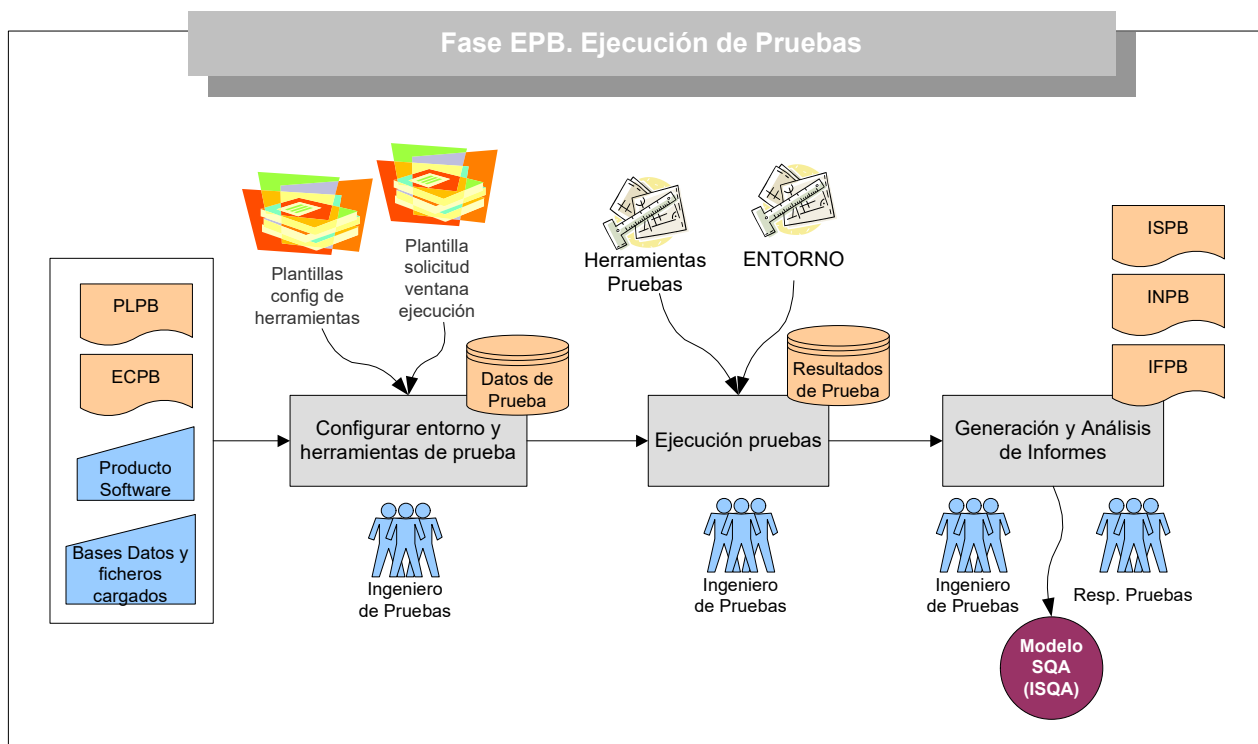
Un ejemplo son las pruebas de Profiling: estas son pruebas de rendimiento de caja blanca, por lo que deben ser ejecutadas por un Desarrollador, pero sobre una aplicación ejecutable, y si el entorno en el que se ejecutan tiene una configuración y parámetros similares al entorno de producción, sus medidas serán más fácilmente extrapolables, por lo que desde ese punto de vista es más adecuado el entorno de Pruebas. Sin embargo, si los desarrolladores sólo tienen acceso al entorno de Desarrollo, entonces se tendrán que ejecutar en Desarrollo, y hacer un cálculo de los factores de conversión para su extrapolación al entorno de producción o servirse de la comparación con otras aplicaciones en Desarrollo.

- **Pruebas de Sistema no funcionales.** El segundo conjunto de pruebas de sistema agrupa principalmente las pruebas no-funcionales. Este tipo de pruebas son generalmente de caja negra y su automatización requiere de herramientas de pruebas específicas, por lo que para su realización es necesario recurrir a un experto en ese tipo de pruebas (que puede pertenecer al mismo equipo del proyecto o ser parte de una oficina de calidad externa).

Este tipo de pruebas no se recomienda realizarlas en el entorno de Desarrollo, sino en un entorno similar al de Producción (entornos de Preproducción o entornos de test aislados).

Una vez superado el **hito de calidad** de las pruebas de sistema, el último nivel son las **pruebas de aceptación de usuario**.

El siguiente grafico muestra las actividades que se deben realizar en cada nivel de pruebas:



ENTRADAS	SALIDAS	HERRAMIENTAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación de Casos de Prueba ECPB</li> <li>- Plan de Pruebas PLPB</li> <li>- Producto Software</li> <li>- Bases de datos y ficheros cargados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación de Casos de Prueba ECPB actualizada (si fuera necesario)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office / Open Office</li> <li>- Herramienta de Gestión de Pruebas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de Incidencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramienta de gestión de Incidencias</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Seguimiento de las Pruebas ISPB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office / Open Office</li> <li>- Herramienta de Gestión de Pruebas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Nivel de Pruebas INPB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office/ Open Office</li> <li>- Herramienta de Gestión de Pruebas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe Final de Pruebas IFPB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Office/ Open Office</li> <li>- Herramienta de Gestión de Pruebas</li> </ul>

### EPB 1 – Configurar el entorno y las herramientas de ejecución

**Objetivo:**

El objetivo de esta actividad es la preparación del entorno y las herramientas de pruebas que se utilizarán para la ejecución y el almacenamiento de los resultados de las mismas.

Entradas	Tareas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Pruebas PLPB</li> <li>- Especificación de Casos de Prueba ECPB</li> <li>- Manuales de herramientas de pruebas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear la estructura del proyecto de pruebas en la herramienta de pruebas seleccionada.</li> <li>- Realizar las tareas de configuración y verificación del entorno.</li> <li>- Preparar datos de pruebas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas de pruebas configuradas</li> <li>- Entorno configurado</li> <li>- Datos de prueba implementados</li> </ul>

**Observaciones:**

N/A.

**Tabla 13:** Descripción de la actividad “Configurar el entorno y las herramientas de ejecución”

El Plan de Pruebas contiene la especificación de los requisitos del entorno tanto hardware como software, partiendo de dichas necesidades se realiza la configuración necesaria para la ejecución de las pruebas.

Además se estructuran y configuran las herramientas de pruebas adaptándolas a las características del proyecto y los tipos de prueba aplicables.

Existe documentación para la realización de esta tarea en las carpetas \Plantillas y \Ejemplos de PROBAMET.

### 3.5.2. EPB 2 – Ejecución de las Pruebas

#### EPB 2 – Ejecución de las Pruebas

**Objetivo:**

Ejecutar las pruebas, realizando una adecuada gestión de incidencias y registrando los resultados en la herramienta de gestión de pruebas.

Entradas	Tareas	Salidas
----------	--------	---------

EPB 2 – Ejecución de las Pruebas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificación de Casos de Prueba ECPB</li> <li>- Plan de Pruebas PLPB</li> <li>- Producto Software</li> <li>- Bases de datos y ficheros cargados</li> <li>- Herramientas de pruebas y entorno configurados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar las pruebas especificadas.</li> <li>- Analizar la actividad y los resultados de las pruebas.</li> <li>- Registrar los resultados en la Herramienta de Gestión de Pruebas</li> <li>- Realizar el registro en la herramienta de gestión de incidencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados de la ejecución de pruebas en la herramienta de pruebas (herramienta con la que se han ejecutado las pruebas)</li> <li>- Resultados (estado) de las pruebas en la Herramienta de Gestión de Pruebas</li> <li>- Registro de Incidencias en la Herramienta de Gestión de Incidencias</li> </ul>
<b>Observaciones:</b> N/A.		

**Tabla 14:** Descripción de la actividad “Ejecución de las Pruebas”

Se realiza la ejecución (manual o automática) de cada uno de los casos de prueba definidos. El orden de ejecución será por prioridad decreciente, ejecutando siempre en primer lugar los casos de prioridad alta y acorde a la planificación definida.

En general, se recomienda mantener un repositorio de los scripts elaborados para los casos de prueba automatizados, a fin de mantener una estructura de almacenamiento de los mismos que permita su reutilización. El repositorio de scripts debe definirse de acuerdo a la gestión de configuración definida en la propia organización, y puede tratarse desde una carpeta de red compartida, hasta una carpeta específica en SharePoint, pasando por software específico de gestión de configuración o a través de la herramienta de gestión de pruebas.

Para cada uno de los casos de prueba definidos en ECPB, se ejecutan y se registran los resultados de los mismos en la herramienta de gestión de pruebas. De este modo se tiene un inventario de todos los casos ejecutados, las iteraciones de los mismos, sus estados, sus incidencias asociadas, así como el histórico de resolución de las mismas.

Se obtiene de este modo la trazabilidad de los requisitos cubiertos correctamente por el sistema, así como todas aquellas funcionalidades que tienen alguna incidencia asociada, su estado y su prioridad de resolución.

Durante esta actividad es indispensable la realización de una adecuada gestión de incidencias, mediante el procedimiento estándar definido en el documento [GIPB Procedimiento Gestión de Incidencias \[4\]](#) o bien el que se haya definido a medida para el proyecto en su lugar.

### 3.5.3. EPB 3 – Generación y Análisis de Informes

EPB 3 – Generación de Informes
<b>Objetivo:</b> Generar los informes de seguimiento, en cada nivel de pruebas y el final de pruebas tras la ejecución de los casos de prueba, mostrando el estado del proyecto.

EPB 3 – Generación de Informes		
Entradas	Tareas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de Pruebas PLPB</li> <li>- Resultados de la ejecución de pruebas en la herramienta de pruebas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de los resultados de las pruebas.</li> <li>- Generar los informes pertinentes, incluidas las conclusiones de las pruebas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de Seguimiento de las Pruebas ISPB</li> <li>- Informe de Nivel de Pruebas INPB (Unitarias, de Integración, y de Sistema)</li> <li>- Informe Final de Pruebas IFPB</li> </ul>
<b>Observaciones:</b> N/A.		

**Tabla 15:** Descripción de la actividad “Generación de Informes”

El objetivo de los informes es aportar una visión objetiva del estado global de las pruebas, permitiendo identificar sus puntos débiles y fortalezas, y analizar los incumplimientos de los niveles de calidad establecidos. Para realizar este análisis se tendrán en cuenta el ámbito de aplicación de las pruebas, métricas e indicadores establecidos, hitos definidos para las pruebas, avances significativos, problemas y desviaciones del Plan de Pruebas y acciones correctivas.

El contenido de los informes tendrá en cuenta las métricas e indicadores establecidos en el Modelo SQA en el documento [Indicadores de calidad software \[25\]](#) y las variaciones a esos indicadores descritas en el [Plan SQA \[16\]](#), elaborado por la OTC.

Cada indicador tiene definidos unos umbrales de cumplimiento, establecidos en el Modelo SQA. Dichos umbrales permiten comparar la información obtenida en los informes y realizar una evaluación objetiva de los resultados.

El resultado del análisis completo de los indicadores obtenidos y los umbrales de cumplimiento permite la obtención de conclusiones, recomendaciones y toma de decisión y acción, tras la ejecución de las pruebas.

Estos resultados se incluyen por parte del equipo de pruebas en cada Informe de Pruebas generado (ISPB, INPB, IFPB), los cuales serán remitidos a la OTC y al Analista/Responsable de EJIE.

La OTC del proyecto revisará los Informes de Pruebas, que servirán de entrada en las Auditorías de Fin de Fase, tal como se indica en el Modelo SQA generando el Informe de Aseguramiento de Calidad [ISQA Cuadro de Mando \[24\]](#).

Se obtendrán los siguientes Informes de Pruebas:

#### **Informe de Seguimiento de las Pruebas – ISPB**

El objetivo es conocer con la periodicidad establecida en el Plan de Pruebas, el estado o progreso de la actividad completando su información con los documentos PRPB – Project de Pruebas y el FRPB – Factores de Riesgo en pruebas actualizados.

El [ISPB Informe de Seguimiento de Pruebas \[12\]](#) se generará con la periodicidad establecida en el Plan de Pruebas y en resumen contendrá los siguientes aspectos:

- Seguimiento del grado de avance del Plan de Pruebas (indicadores de progreso)
- Resultados y problemas relevantes en la ejecución de las pruebas.
- Seguimiento y control de incidencias.



- Seguimiento de progresión de incidencias.
- Conclusiones derivadas del análisis de indicadores.

El informe deberá contener los principales problemas y desviaciones sobre la planificación y las conclusiones y acciones derivadas.

El informe deberá incorporar el análisis de los indicadores indicando la justificación en caso de incumplimiento respecto de los umbrales establecidos para el NAC del proyecto.

La responsabilidad de elaboración de los ISPB recae sobre el Responsable de Pruebas.

#### **Informe de Nivel de Pruebas – INPB** (Unitarias, de Integración, de Sistema)

Los informes generados en cada nivel de pruebas permiten profundizar en el detalle de los resultados de las mismas, aportando el análisis de los problemas técnicos, la información sobre las incidencias recogidas, la justificación del cumplimiento de los indicadores técnicos según los umbrales establecidos, u otros datos que se consideren de interés.

La responsabilidad de elaboración de los INPB recae sobre el Ingeniero de Pruebas.

En la medida de lo posible se extraerá la información de las herramientas de pruebas que proporcionan informes de manera automática. Para más detalle, ver los manuales de uso de las herramientas.

#### **Informe Final de Pruebas – IFPB**

El *IFPB Informe Final de Pruebas [14]* será elaborado por el Ingeniero de Pruebas, una vez concluidas las pruebas de usuario UAT consolidando la información de todos los niveles de pruebas realizados y todas las entregas generadas en el proyecto, con el mismo objetivo que el INPB, conteniendo las conclusiones derivadas del análisis de los indicadores y problemas relevantes.

## 4 Referencias

Se incluye a continuación el listado de documentos relacionados en PROBAMET, así como su código y ubicación en los distintos repositorios.

**Repositorio base es:** <http://elkarlan.ejje/webguneak/otc/Entregables/Repositorio%20Base>

**Ruta Portal SQA es:** <http://www.otc.ejjes.net> (Tendrá que tener un proyecto provisionado para usar las herramientas, el cuadro de mando y el portal)

Documento	Código documento	Ubicación
<b>Metodología PROBAMET</b>		
[1] Plantilla Plan de Pruebas	OTC_PLPB	\\Repositorio base\PROBAMET\PLANTILLAS\PPB\OTC_PLPB_V2.0 Plan de Pruebas.doc
[2] FRPB Factores de Riesgo de Pruebas	OTC_FRPB	\\Repositorio base\PROBAMET\PLANTILLAS\PPB\OTC_FRPB_V2.0 Factores de riesgo de Pruebas.xls
[3] GRPB Procedimiento Gestión de Riesgos de Pruebas	OTC_GRPB	\\Repositorio base\PROBAMET\Anexos Metodología\OTC_GRPB_v0.7 Procedimiento Gestion de Riesgos de Pruebas.doc
[4] GIPB Procedimiento Gestión de Incidencias	OTC_GIPB	\\Repositorio base\PROBAMET\Anexos Metodología\OTC_GIPB_0.8 Procedimiento Gestión de Incidencias.doc
[5] Plantilla GIPB	XXX_GIPB	\\Repositorio base\PROBAMET\PLANTILLAS\procedimientos\XXX_GIPB_v1.0.doc
[6] Técnicas de Estimación	OTC_EST	\\Repositorio base\PROBAMET\Anexos Metodología\OTC_EST_v0.7Técnicas de Estimación.doc
[7] Tipos de Pruebas	OTC_TIP	\\Repositorio base\PROBAMET\ANEXOS METODOLOGIA\OTC_TIP_V0.11 Tipos de Pruebas.doc
[8] Técnicas de Pruebas	OTC_TECP	\\Repositorio base\PROBAMET\ANEXOS METODOLOGIA\OTC_TECP_V0.11 Técnicas de Pruebas.doc
[9] Procedimiento pruebas de prestaciones	OTC_PRES	\\Repositorio base\PROBAMET\ANEXOS METODOLOGIA\OTC_PRES_v3.0
[10] ECPB Especificación de Casos de Prueba	OTC_ECPB	<b>SE OBTIENE CON TESTLINK</b> \\...<Testlink Proyecto XXX>...\Pruebas de Sistema \\...<Testlink Proyecto XXX>...\Pruebas de Integración \\...<Testlink Proyecto XXX>...\Pruebas Unitarias  Sólo en caso de indisponibilidad de la herramienta de gestión de pruebas, se podrá utilizar esta plantilla como método alternativo para el registro de las pruebas: \\Repositorio base\PROBAMET\PLANTILLAS\APB\OTC_ECPB_v2.0 Especificación de casos de prueba.xls

Documento	Código documento	Ubicación
[11] MT Matriz de Trazabilidad	OTC_MT	<b>SE OBTIENE CON TESTLINK</b> \\...<Testlink Proyecto XXX>...\
		Sólo en caso de indisponibilidad de la herramienta de gestión de pruebas, se podrá utilizar esta plantilla para la MT: \\Repositorio base\PROBAMET\PLANTILLAS\APB\OTC_ECPB_v2.0 Especificación de casos de prueba.xls
[12] ISPB Informe de Seguimiento de Pruebas	XXX_ISPB	<b>SE OBTIENE EN EL CUADRO DE MANDO</b> \\...<Sonar Proyecto XXX> – Seguimiento ISPB \\SVN Proyecto XXX\Entregables\PROBAMET\EPB\INFORMES\XXX_ISPB_aaaammdd
[13] INPB Informe de Nivel de Pruebas	XXX_INPB_Punitarias XXX_INPB_Pintegracion XXX_INPB_Psistema	\\SVN Proyecto XXX\Entregables\PROBAMET\EPB\INFORMES\XXX_INPB_Punitarias_vX.Y.Z_aaaammdd \\SVN Proyecto XXX\Entregables\PROBAMET\EPB\INFORMES\XXX_INPB_Pintegracion_vX.Y.Z_aaaammdd \\SVN Proyecto XXX\Entregables\PROBAMET\EPB\INFORMES\XXX_INPB_PS_vX.Y.Z_aaaammdd
[14] IFPB Informe Final de Pruebas	XXX_IFPB	\\SVN Proyecto XXX\Entregables\PROBAMET\EPB\INFORMES\XXX_IFPB_aaaammdd
<b>Modelo SQA</b>		
[15] Aseguramiento de Calidad de Sistemas Software	OTC_MSQA	\\Repositorio base\Modelo SQA\Modelo SQA\OTC_MSQA_v2.0 Aseguramiento de la Calidad de Sistemas Software.doc
[16] Plan SQA	OTC_PSQA	\\Repositorio base\Modelo SQA\PLANTILLAS\Plan SQA\OTC_PSQA_v2.0 Plan SQA.xls
[17] Actividades y Entregables según el NAC	OTC_AENAC	\\Repositorio base\Modelo SQA\NAC\OTC_AENAC_V0.2 Actividades y Entregables según el NAC.doc
[18] Normativa de Entregas y Versiones	OTC_NORM	\\Repositorio base\Modelo SQA\NORMATIVA\OTC_NORM_v1.0 Normativa de Entregas y Versiones.doc
[19] CVP Formularios Verificación de PROBAMET	-	<...ruta Portal SQA> – Verificación ISQA (menú) Se puede encontrar también en formato excel: \\Repositorio base\Modelo SQA\PLANTILLAS\Checklist Vy\OTC_CVP_V2.0 Checklist Verificacion Probamet
[20] Checklist de Rendimiento	-	<...ruta Portal SQA> - Pruebas (menú) – Checklist de Rendimiento
[21] Checklist de Seguridad	-	<...ruta Portal SQA> - Pruebas (menú) – Checklist de Seguridad
[22] Checklist de Accesibilidad	-	<...ruta Portal SQA> - Pruebas (menú) – Checklist de Accesibilidad

Documento	Código documento	Ubicación
[23] Checklist de Usabilidad	-	<...ruta Portal SQA> - Pruebas (menú) – Checklist de Usabilidad
[24] ISQA Cuadro de Mando	XXX_ISQA	\\...<Sonar Proyecto XXX>...\ISQA  Adicionalmente el ISQA se genera como fichero y se ubica en: \\SVN Proyecto XXX\Entregables\SQA_V&V\INFORME SQA\ XXX_ISQA_<Tipo Auditoria>_aaaammdd
[25] Indicadores de calidad software	OTC_MET	\\Repositorio base\ModeloSQA\Indicadores\ OTC_MET_v0.1 Indicadores de calidad software
<b>Metodología ARINBIDE</b>		
[26] Arinbide – GPR Gestión del Proyecto	GPR	\\Repositorio base\Arinbide\Arinbide-GPR 1.0.pdf o <a href="http://www.ejie.net/documentacion.htm">http://www.ejie.net/documentacion.htm</a>
[27] Arinbide –ISW Ingeniería de software	ISW	\\Repositorio base\Arinbide\Arinbide-ISW1.0.pdf (incluye ASI, DSI, CSI, IAS) o <a href="http://www.ejie.net/documentacion.htm">http://www.ejie.net/documentacion.htm</a>
[28] Catálogo de Requisitos	XXX_CRU	\\...<EA Proyecto XXX>...\ (Requisitos en Enterprise Architect)  La documentación de requisitos de Arinbide podría existir adicionalmente en MSOffice/Open Office: \\...<SVN Proyecto XXX>...\Entregables\ARINBIDE\ASI\ \\...<SVN Proyecto XXX>...\Entregables\ARINBIDE\ASI\
[29] Especificación de Requisitos	XXX_ERS	\\...<SVN Proyecto XXX>...\Entregables\ARINBIDE\ASI\ o \\...<EA Proyecto XXX>...\ (Análisis en Enterprise Architect)
[30] Especificación de Diseño del Sistema	XXX_EDS	\\...<SVN Proyecto XXX>...\Entregables\ARINBIDE\DSI\ o \\...<EA Proyecto XXX>...\ (Diseño en Enterprise Architect)
[31] Especificación de Construcción del Sistema	XXX_ECS	\\...<SVN Proyecto XXX>...\Entregables\ARINBIDE\CSI\ o \\...<EA Proyecto XXX>...\ (Documentación de Construcción en Enterprise Architect)
<b>Manuales de herramientas</b>		
[32] Mantis Manual de usuario	Mantis. Manual de usuario	\\Repositorio base\HERRAMIENTAS\Herramientas de calidad\Mantis\Mantis. Manual de usuario
[33] Testlink Manual de usuario	Testlink. Manual de usuario	\\Repositorio base\HERRAMIENTAS\Herramientas de calidad\Testlink\Testlink.Manual de usuario