



MINISTERIO
DEL INTERIOR

SECRETARÍA DE ESTADO DE SEGURIDAD

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SISTEMAS
DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
PARA LA SEGURIDAD

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL DESARROLLO DEL SISTEMA DE REGISTRO DE NOMBRES DE PASAJEROS

(Proyecto PNR)



INDICE

1. OBJETO	4
2. INTRODUCCIÓN	4
2.1. Dependencia Orgánica	6
2.2. Objetivos	7
3. ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	8
4. DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE ESTE PPT	9
5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	9
5.1. Descripción General	9
5.2. Requisitos Funcionales.....	10
5.3. Requisitos de Seguridad	17
5.4. Requisitos Técnicos de la Solución.....	18
5.5. Requisitos de Análisis.....	20
5.6. Requisitos de Interfaz.....	22
5.6.1. Requisitos de interfaz humano	22
5.7. Requisitos de Arquitectura	22
5.7.1. Requisitos de arquitectura lógica.....	22
5.7.2. Requisitos de arquitectura física y comunicaciones.....	22
5.7.3. Requisitos de arquitectura y tecnología de desarrollo.....	23
5.8. Requisitos de Metodología y Desarrollo	23
5.8.1. Metodología	23
5.8.2. Requisitos de documentación.....	24
5.8.3. Requisitos de código	25
5.8.4. Requisitos de las pruebas	25
5.8.5. Requisitos de control de versiones.....	29
5.9. Requisitos de Transferencia Tecnológica y Formación	30
5.9.1. Transferencia tecnológica.....	30
5.9.2. Formación	30
5.10. Requisitos de Migración.....	33
5.11. Requisitos de Garantía	33
6. ENTREGABLES	36
7. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS TRABAJOS	38
8. PROPIEDAD INTELECTUAL	40
9. SEGURIDAD Y CONFIDENCIALIDAD	40



11. RECURSOS HUMANOS ESTIMADOS	42
11.1. Equipo de Trabajo	42
11.2. Perfiles	43
12. ANEXO I. CONTENIDO DE LA DOCUMENTACIÓN	47
12.1. Plan de Proyecto	47
12.2. Fase de Especificación de Requisitos	47
12.3. Fase de Análisis	47
12.4. Fase de Diseño	48
12.5. Documentación de Control de Interfaces y Diccionario de Datos	48
12.6. Fase de Construcción	49
12.7. Fase de Pruebas	49
12.8. Documentación Generada en la Entrega	50
12.9. Formatos Propuestos	50
13. ANEXO II. BUENAS PRÁCTICAS DE DESARROLLO	52
13.1. Buenas Prácticas en Codificación de Aplicaciones	52
13.2. Buenas Prácticas con respecto Base de Datos	53
14. ANEXO III. HERRAMIENTAS Y LIBRERÍAS ADMITIDAS	55
15. ANEXO IV. CONTENIDO DE LAS PRUEBAS	56
15.1. Pruebas Unitarias	56
15.2. Pruebas de Integración	56
15.3. Pruebas de validación	57
15.4. Pruebas de Sistema	58
15.5. Pruebas de Regresión	58
15.6. Pruebas de Recuperación	58
15.7. Pruebas de Rendimiento y stress	59
15.8. Pruebas de Resistencia (stress)	59
15.9. Pruebas de Rendimiento	59



1. OBJETO

El objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) es la contratación del desarrollo e implantación del Sistema de Registro de Nombres de Pasajeros (PNR – Passenger Name Record).que permita combatir el terrorismo y los delitos transnacionales graves.

2. INTRODUCCIÓN

Durante la última década, la Unión Europea (UE) y otras partes del mundo han visto un aumento en la delincuencia grave y organizada, como el tráfico de seres humanos y drogas. Al mismo tiempo, los terroristas y las organizaciones terroristas se encuentran tanto dentro como fuera de las fronteras de la UE. Crímenes y delitos transnacionales graves y el terrorismo causan un grave daño a las víctimas e infligen daños económicos a gran escala, socavando la sensación de seguridad, sin la cual las personas no pueden ejercer su libertad y los derechos individuales de manera efectiva.

En respuesta a la amenaza que representa los delitos transnacionales graves y el terrorismo, asociado a la supresión de los controles en las fronteras interiores en virtud del Convenio de Schengen, la UE adoptó medidas para la recogida y el intercambio de datos personales entre la policía y otras autoridades. Aunque estas medidas han demostrado ser útiles, tienden a concentrarse en los datos relativos a las personas que ya se sospecha, es decir, las personas que son "conocidas" por las autoridades policiales.

La Comisión Europea señaló la necesidad de una mayor cooperación entre las autoridades policiales con respecto a los pasajeros de vuelos internacionales desde y hacia los Estados miembros (EM) de la Unión Europea, incluido el uso más sistemático de información Passenger Name Record (PNR) relativa a dichos pasajeros para hacer cumplir la ley.

El "Programa de Estocolmo" - Una Europa abierta y segura que sirva y proteja a los ciudadanos - también pide a la Comisión que presente una propuesta para la utilización de datos PNR para prevenir, detectar, investigar y enjuiciar el terrorismo y los delitos transnacionales graves.

La propuesta tiene por objeto armonizar las disposiciones de los Estados miembros relativas a las obligaciones de las compañías aéreas que operan vuelos entre un tercer país y el territorio de, al menos, un Estado miembro, para transmitir datos PNR a las autoridades competentes, a efectos de la prevención, detección, investigación y enjuiciamiento de terroristas delitos y delitos transnacionales graves. Todo tratamiento de datos PNR sobre la base de esta propuesta cumplirá con las normas de protección de datos establecidas en la Decisión Marco 2008/977 / JAI. La herramienta que resulte del presente Pliego de Prescripciones Técnicas se enmarca dentro del espacio "Libertad, Seguridad y Justicia" del acervo de la UE.



La propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de febrero de 2011 relativa a la utilización de datos del registro de nombres de los pasajeros para la prevención, detección, investigación y enjuiciamiento de delitos terroristas y delitos graves se dirige a armonizar las disposiciones de los Estados miembros referidas a la obligación de las compañías aéreas que efectúan vuelos entre un tercer país y el territorio de, al menos, un Estado miembro, de transmitir los datos PNR a las autoridades nacionales competentes, así como el tratamiento de dichos datos, con la finalidad de prevenir, detectar, investigar y enjuiciar los delitos terroristas, otros delitos transnacionales graves y delitos de carácter transnacional.

El 11 de febrero de 2015 el Parlamento Europeo adoptó una resolución no legislativa por la que se comprometía a adoptar la Directiva PNR antes de que finalizase el año.

El 17 de febrero de 2015 se presentó un segundo proyecto de informe del ponente de la Comisión de Libertades Civiles, Justicia y Asuntos de Interior (LIBE), que incluye una resolución de adopción de la propuesta de la Comisión en primera lectura, y un anexo con enmiendas a la misma. En este proyecto respecto a la conservación de datos, se considera que debe introducirse una definición de «enmascaramiento de los datos» que aclara el significado preciso de esta disposición. Se introducen dos periodos distintos de acceso a los datos: cinco años para el terrorismo y cuatro años para los delitos transnacionales graves, teniendo plenamente en cuenta el principio de proporcionalidad, a la luz de los asuntos acumulados del TJUE C-293/12 y C-594/12. El proyecto de informe establece normas relativas a un sistema descentralizado. Se apuesta por la inclusión de los vuelos interiores de la UE, y al suponer una ampliación del alcance del plan, el ponente también ha ampliado el plazo de la propuesta de dos a tres años. Se apoya una cobertura del 100 % de los vuelos debido a los beneficios obvios en términos de eficacia y seguridad. Y también limita el texto referido a los «delitos transnacionales graves» a una lista de delitos concretos extraída de la Decisión Marco 2002/584/JAI. Por último el ponente también ha incluido disposiciones que aclaran la cuestión de los costes, los recursos y ha reforzado la seguridad jurídica del texto haciendo referencia más explícita a otras disposiciones legislativas ya en vigor en este ámbito.

Entre el 23 de marzo y el 20 de abril de 2015 se han presentado 836 enmiendas al citado proyecto.

La opinión de la Comisión de Transportes y Turismo es de 29 de abril de 2015 y por su parte la Comisión de Asuntos Exteriores emitió su opinión el 6 de mayo de 2015."

El objetivo perseguido es la consecución de importantes mejoras operativas que potencien las labores desempeñadas en el ámbito de la prevención, detección, investigación y persecución de delitos relacionados con el terrorismo y delitos transnacionales graves, mediante la recopilación, procesamiento y tratamiento analítico de la información existente sobre los pasajeros que viajan desde o hacia nuestras fronteras, apoyándose en los datos existentes en el PNR. Existen cuatro grandes áreas a destacar para asegurar el éxito del proyecto:

- **Creación de una solución** necesaria para responder a la captura y procesamiento de información (contenido de los ficheros PNR) tanto para el caso de contenido estructurado como en aquel caso en que la naturaleza de la información sea no estructurada.
- **Aplicación de metodologías analíticas** que sirvan para dar respuesta a las necesidades de PNR en materia de "gestión de información", relacionada principalmente con la identificación de patrones de comportamiento, creación de perfiles de riesgo, anticipación



preventiva de posibles delitos y el enriquecimiento de perfiles mediante el acceso y explotación de bases de datos externas.

- **Uso de herramientas software de base** requeridas para el correcto desarrollo de la metodología analítica.
- **Experiencias acreditadas y demostrables de credenciales** que demuestren las capacidades técnicas, analíticas y de negocio necesarias para la comprensión del requerimiento de negocio y la correcta identificación de la solución o soluciones óptimas correspondientes.

2.1. DEPENDENCIA ORGÁNICA

Corresponde al Secretario de Estado de Seguridad la dirección, coordinación y supervisión de los órganos directivos dependientes de la Secretaría de Estado, bajo la inmediata autoridad del Ministro del Interior, para el ejercicio, entre otras, de las siguientes funciones en las que se enmarca este proyecto:

- La promoción de las condiciones para el ejercicio de los derechos fundamentales, en los términos establecidos en la Constitución Española y en las leyes que los desarrollen, especialmente en relación con la libertad y seguridad personal, la inviolabilidad del domicilio y de las comunicaciones y la libertad de residencia y circulación.
- El ejercicio del mando de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado (FFCCSE), la coordinación y la supervisión de los servicios y misiones que les corresponden.
- La dirección y coordinación de la cooperación policial internacional, especialmente con EUROPOL, INTERPOL, SIRENE y los Sistemas de Información de Schengen. Así mismo, la designación de los representantes que asistan por parte del Ministerio del Interior al Comité Permanente de Seguridad Interior (COSI).
- La dirección, impulso y coordinación de las actuaciones del Departamento en materia de crimen organizado, tráfico de drogas, blanqueo de capitales relacionado con dicho tráfico y delitos conexos.
- La planificación y coordinación de las políticas de infraestructuras y material en el ámbito de la seguridad.
- La aprobación de los planes y programas de infraestructuras y material en el ámbito de la seguridad.

En virtud de todo ello, la Secretaría de Estado de Seguridad (SES) asumirá la gestión de la implantación del Sistema PNR en España. En definitiva, será responsable de la adquisición, análisis, procesamiento y custodia de los datos PNR.



2.2. OBJETIVOS

Los objetivos perseguidos por el sistema PNR son:

- Desarrollar e implantar la Base de Datos PNR a nivel nacional.
- Implantar el estándar de mensajería PNRGOV – Push para el intercambio de datos entre Estados Miembros.
- Custodiar la Base de Datos PNR, con los datos de los pasajeros de vuelos internacionales, en los términos que establezcan las leyes teniendo presente la legislación que se apruebe y que afecte al presente Proyecto.
- Desarrollar e implantar una aplicación software (SW) con capacidad de gestión, análisis y procesamiento de datos no estructurados.
- Explotar los datos contenidos en la Base de Datos PNR y en otras de interés.
- Salvaguardar y limitar el acceso a la Base de Datos PNR a personal autorizado.
- Supervisar el acceso a la Base de Datos PNR en cada transacción mediante ficheros tipo log.
- Establecer una cooperación entre las distintas organizaciones nacionales encargadas de la prevención, detección, investigación y enjuiciamiento de delitos terroristas y delitos transnacionales graves.



3. ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Acrónimo / Abreviatura	Definición
API	Advanced Passenger Information (Información Avanzada de Pasajeros)
ASI	Análisis de Sistemas de Información
BBDD	Bases de datos
BD	Base de datos
BI	Business Intelligence (Inteligencia de Negocio)
CNP	Cuerpo Nacional de Policía
COSI	Comité Permanente de Seguridad Interior
CRC	Clase, Responsabilidad y Colaboradores
CSI	Construcción de Sistemas de Información: todas las actividades
DSI	Diseño de Sistemas de Información
DTE	Diagrama de Transición de Estados
EM	Estado Miembro (De la Unión Europea)
FFCCSE	Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado
GIS	Geographic Information System (Sistema de Información Geográfica)
HW	Hardware
IAS	Implantación y Aceptación del Sistema
GC	Guardia Civil
IT	Information Technologies (tecnologías de información)
LCSP	Ley de Contratos del Sector Público
MSI	Mantenimiento del Sistema de Información
OCR	Optical Character Recognition (Reconocimiento Óptico de Caracteres)
OO	Orientada a Objetos
PNR	Passenger Name Record (Registro de Nombres de Pasajeros)
PTT	Pliego de Prescripciones Técnicas
SGSICS	Subdirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones para la Seguridad
SES	Secretaría de Estado de Seguridad
SW	Software
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicaciones
UE	Unión Europea
UNIP	Unidad Nacional de Inteligencia de Pasajeros
UML	Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado)



4. DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE ESTE PPT

El licitador declarará de forma explícita el cumplimiento o incumplimiento de los requisitos y especificaciones del presente pliego. Para ello el licitador incluirá en la oferta técnica una declaración de carácter general indicando el estado de cumplimiento de las especificaciones. El no cumplimiento de alguna especificación significará la descalificación automática de la oferta.

Todo el PPT en sí conforma la especificación aplicable al contrato, que deberá cumplirse a lo largo del ciclo de vida del mismo. No obstante, para facilitar la trazabilidad del cumplimiento con las especificaciones, se han codificado y numerado los requisitos en los que se detallan los detalles especialmente relevantes, debiendo el contratista referenciarlos a lo largo de su oferta, así como entregar un anexo con la matriz de trazabilidad, indicando como mínimo: código de requisito, nivel de cumplimiento (sí/ no/ mejora) y página/ sección de la oferta dónde se describe dicho cumplimiento.

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los datos del PNR consisten en información no verificada proporcionada por los pasajeros y recogidos por las aerolíneas de vuelos internacionales desde o hacia nuestras fronteras.

Se contemplan tres capas (o niveles) para la solución que se desarrollará bajo este expediente:

- **Capa 1: Operación**

Es el nivel más alto y está asociado al operador encargado de manejar a través de una interfaz gráfica, la aplicación SW que se desarrollará y que se especifica en el presente documento.

- **Capa 2: Aplicación**

Se desarrollará una aplicación Software haciendo uso de la tecnología actual para la gestión de Bases de Datos y Big Data, con objeto de adquirir, analizar y procesar los datos provenientes de las distintas bases de datos ubicadas en el nivel inferior. En definitiva, esta aplicación hará una explotación de las bases de datos que le suministren los datos para llevar a cabo funciones de tratamiento, en general, de datos no estructurados.

- **Capa 3: Bases de datos**

De las distintas bases de datos involucradas en el sistema, es objeto de este expediente el desarrollo e implementación de la aplicación que gestionará los datos PNR.

En la Figura 2 se muestra el esquema general de niveles o capas de la arquitectura de la solución presentada anteriormente:

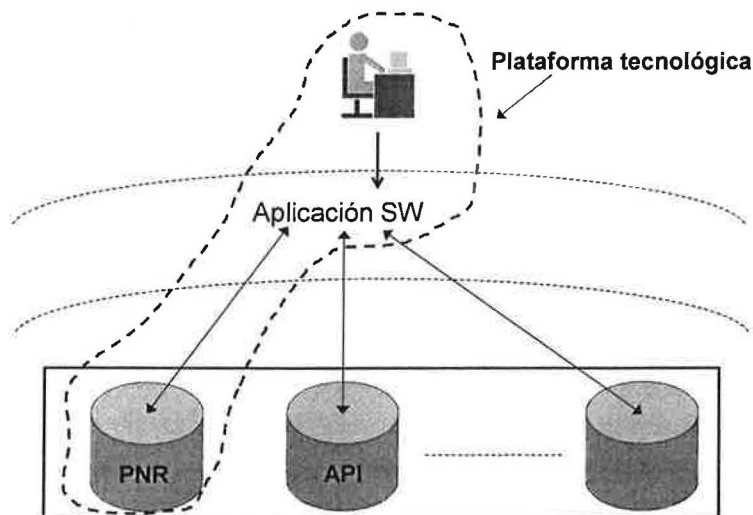


Figura 1 Esquema de capas de la solución a desarrollar.

5.2. REQUISITOS FUNCIONALES

Los requisitos funcionales de la herramienta a desarrollar se dividen en las siguientes capacidades:

- RF 1.** La herramienta a desarrollar debe ser capaz de analizar diferentes tipos de información, independientemente del formato y modo utilizado para intercambio de datos, mediante una comprensión conceptual y contextual de todos los datos, junto con las capacidades de búsqueda y análisis avanzadas que le permiten ir más allá de la presentación de informes tradicionalmente conocidos como "retrospectiva" y descubrir elementos ocultos a simple vista. El objetivo es facilitar la toma de decisiones.
- RF 2.** Debe realizar búsqueda y análisis, de tal forma que permita a los usuarios descubrir información nueva distinta, pero relacionada con la búsqueda en curso. Para ello estará dotada de funciones analíticas avanzadas como la extracción de entidades, la clasificación y la personalización, por parte del analista. El motor de búsqueda será único.
- RF 3.** Debe gestionar de forma segura los datos en el lugar o en un repositorio consolidado, con opciones flexibles, optimizando el acceso y el análisis.
- RF 4.** Gestionará los datos del PNR en el formato enviado por las aerolíneas (PNRGOV) y será capaz de cruzarlos con otro tipo de formatos de los existentes en las distintas bases de datos a las que se acceda.



- RF 5.** Buscará y analizará datos, tanto estructurados como no estructurados, procedentes de distintas fuentes.
- RF 6.** Incluirá análisis Big Data, con el objetivo de ordenar la información, mejorarla, permitir variedad de consultas y facilitar un análisis avanzado de los datos, tanto en tiempo real, como almacenados con anterioridad, incluidos en la solución. En definitiva, se definirá e implementará una solución que permita manipular ágilmente grandes volúmenes de información no estructurada, de forma que los datos se encuentren disponibles para su posterior explotación.
- RF 7.** Deberá ser capaz de tratar, además de la información mencionada en el requisito anterior, cualquier tipo de documento anexo, archivo adjunto, metadatos, subarchivos y guardar información de documentos referenciados.
- RF 8.** Incluirá funciones de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) para poder incluir en el análisis los documentos en papel escaneados y ser tratados por el módulo o paquete Big Data.
- RF 9.** Será capaz, durante el flujo de trabajo de indexación de la información, de mejorar la información en tiempo real mediante la adición de metadatos adicionales tales como extracción de entidades y categorías. En cuanto a extracción de entidades se estructuran los datos que se encuentran en la información no estructurada, mejorando la información mediante la detección de campos de datos estructurados que están implícitos, como:
- Nombres de las personas.
 - Conocer los formatos (Tarjeta de crédito, número de reserva, divisas).
 - Entidades (Compañía, lugar, código de aeropuerto).
- Se devolverá información de posibles relaciones entre diversas entidades.
- RF 10.** Tiene que permitir un modelado de datos detallado y flexible, reduciendo la necesidad de un modelado previo.
- RF 11.** Tiene que incluir capacidades de análisis de texto para la extracción de personas, lugares, organizaciones, citas y temas, así como capacidades de resumen.
- RF 12.** Tiene que incluir análisis avanzado de textos, para la extracción de opiniones asignadas a cada concepto extraído.
- RF 13.** Tiene que proporcionar a los usuarios de negocio capacidades de autoservicio para crear, configurar y compartir de manera segura aplicaciones.



- RF 14.** Tiene que permitir a los usuarios adquirir datos de IT, de acuerdo con su papel o responsabilidades, pudiendo también cargar información de una amplia gama de fuentes de autoservicio.
- RF 15.** Tiene que permitir de forma nativa mapas de calor y de detalle, . De esta forma se podrá tener una idea del volumen con un simple vistazo de la pantalla.
- RF 16.** El adjudicatario deberá proporcionar aquellos mecanismos de administración necesarios para controlar y gestionar la recepción de los ficheros, así como detectar posibles errores en la carga y procesamiento de los mismos en la solución.
- RF 17.** Será necesario implementar la gestión de la calidad de los ficheros, debido a la distinta naturaleza de los ficheros enviados por las distintas líneas aéreas.
- RF 18.** El adjudicatario tendrá que presentar en detalle la metodología analítica a aplicar, de forma que permita analizar la información extraída de los ficheros PNR en diferentes ámbitos (teniendo en cuenta siempre las políticas de retención de la información):
- **Histórico.** Análisis de aquella información histórica que pueda tener valor de cara a una investigación después de la ocurrencia de un delito.
 - **Tiempo real.** Análisis que permita la identificación de personas desconocidas como potenciales autores de un delito. Creación de perfiles de riesgo.
 - **Patrones.** Análisis de tendencias y creación de patrones de comportamiento.
- RF 19.**).La aplicación SW que se desarrollará como parte de la solución, proporcionará capacidades funcionales lo suficientemente flexibles para poder realizar distintos tipos de análisis de la información, para alcanzar los objetivos reflejados en el objeto de la licitación.
- RF 20.** El Contratista deberá presentar los resultados obtenidos del análisis en una interfaz sencilla y gráfica, con el propósito de agilizar las labores de lucha contra los delitos de terrorismo y delitos transnacionales graves El sistema deberá permitir la toma de decisiones automáticas en aquellos casos en los que los criterios de comparación o patrón aplicado arrojen un resultado unívoco. También deberá presentar pantallas de comparación y toma de decisión para aquellos casos en los que posibles resultados sean múltiples. Al menos se podrán presentar resultados relacionados con:
- RF 20.1. Identificación de pasajeros a partir de múltiples nombres.**
- La Información de los pasajeros almacenada en fuentes de datos dispares puede contener nombres incorrectos o faltas de ortografía que



causen problemas en la búsqueda y recuperación de todos sus datos a través de líneas de tiempo relevantes y varios destinos.

Por tanto, cubriendo esta capacidad se obtendrán los siguientes beneficios:

- Búsqueda por nombre no descriptivo.
- Recuperación de todos los datos relacionados con un pasajero en un formato legible por humanos.
- Validación de la identificación de los pasajeros y de la información de vuelo.
- Resaltado automático de personas que coinciden con "listas de vigilancia".

RF 20.2. Identificación de patrones en rutas/itinerarios.

Los investigadores suelen saber las rutas utilizadas por los traficantes, sin embargo conocer el origen y el destino de un itinerario puede no revelar el uso de dicha rutas debido a puntos de conexión o una "ruta escondida" obtenida a través de documentos de viaje cruzados y reservas con múltiples agencias. Con la solución desarrollada en este proyecto, se conseguirá:

- Ayuda guiada para identificar una ruta frecuente a base de los datos de viajeros y de las líneas aéreas.
- Alertas de pasajeros o grupo (en listas negras) que viajan en rutas / itinerarios pre-definidos.
- Validación de la llegada a su destino de pasajeros debido a cancelaciones, retrasos o cambios de ruta.

RF 20.3. Scoring con perfiles de riesgo.

RF 20.4. Detección de patrones de comportamiento.

RF 20.5. Alertas sobre perfiles sospechosos a partir de los datos del pasajero.

La gran cantidad de datos disponibles en relación con los pasajeros es difícil de analizar manualmente para detectar anomalías. El uso de la analítica avanzada ayuda a identificar y alertar sobre los comportamientos sospechosos de los pasajeros sobre la base de "criterios predefinidos". Por tanto de esta manera, se podrá:



- Identificar automáticamente el perfil demográfico y sociológico de pasajeros. Siempre que lo permita la información incorporada de PNR y las fuentes de conocimiento socioeconómico contra las que se modelen estos perfiles.
- Hacer un seguimiento de los cambios de itinerario de viaje (es decir, la cancelación de última hora).
- Identificar a los pasajeros que viajan acompañados / juntos.
- Hacer el seguimiento de la utilización inusual de las redes sociales abiertas.

RF 20.6. Detección de cambios de tendencias.

RF 20.7. Colección y análisis de datos sobre la actividad del aeropuerto.

Los pasajeros que viajan dejan una huella digital a medida que avanzan a través de las ciudades y aeropuertos. Cruzando esos datos con la información local del aeropuerto se pueden llegar a predecir comportamientos o alertas sobre movimientos y decisiones inesperadas:

- Alertas sobre eventos relevantes en país / ciudad y amenazas a la seguridad física.
- Alertas sobre vuelos, retrasos y / o cancelaciones de las compañías aéreas.
- Recopilación y análisis de información del aeropuerto.

RF 20.8. Creación de redes de relaciones.

RF 20.9. Consultas operativas.

RF 20.10. Informes operativos y estadísticos.

RF 21. La empresa adjudicataria deberá presentar su enfoque detallado de cómo abordar las políticas de protección de datos y retención de la información, requeridas por la normativa europea, en el ámbito del PNR, con el fin de proteger los Derechos Fundamentales de los ciudadanos.

RF 22. Todas las transacciones realizadas deberán registrarse en un sistema de auditoría, y se deberá aplicar una gestión de usuarios eficiente para controlar los accesos a la información.



- RF 23.** Se deberán implementar capacidades para asegurar un canal de intercambio de información seguro y eficiente entre otras Unidades Nacionales de Inteligencia del Pasajero (UNIPs) de otros países miembros de la Unión Europea.
- RF 24.** También la empresa adjudicataria deberá dotar de funcionalidades que permitan la generación de información estadística en todo el proceso PNR, ante la petición periódica por parte de la Comisión Europea u otra institución competente.
- RF 25.** Se valorará que la solución funcional sea puntera para poder exportar el modelo posteriormente a otros países miembros de la Unión Europea, así como la elaboración de un cronograma de tareas detallado por parte de la empresa adjudicataria.
- RF 26.** La Base de Datos PNR se implementará teniendo como referencia los campos que figuren en la legislación que se apruebe. Sirviendo como inicio, en el caso de que al principio del proyecto no esté en vigor, los siguientes:

- (1) Registro PNR*
- (2) Fecha de reserva del vuelo*
- (3) Fecha(s) de viaje previstas*
- (4) Nombre(s) del pasajero*
- (5) Dirección e información de contacto (teléfono y dirección de correo electrónico)*
- (6) Formas de pago. Información de facturación*
- (7) Itinerario completo*
- (8) Información pasajero frecuente*
- (9) Agencia de viajes*
- (10) Estado del viaje del pasajero, incluyendo información sobre embarque, cancelación, etc.*
- (11) Información PNR dividida*
- (12) Observaciones generales*
- (13) Información sobre el billete (número, fecha, ida/vuelta, etc.)*
- (14) Número de asiento y otra información relacionada*
- (15) Código de compartición información*
- (16) Información sobre equipaje*
- (17) Número y otros nombres de pasajeros en el PNR*
- (18) Datos del API*
- (19) Cambios históricos en los campos del 1 al 18*

No obstante, antes del inicio del desarrollo se fijará, por parte de la administración, la estructura definitiva del modelo, al cual deberá ajustarse el adjudicatario.

En todo caso el contratista deberá proveer una funcionalidad que elimine automáticamente cualquier dato sensible que no esté incluido en la legislación que se apruebe y que afecte al presente Proyecto .



- RF 27.** El Contratista deberá establecer un procedimiento para facilitar al ciudadano la aplicación de políticas de consulta y eliminación de información de carácter personal.

Cualquier otro requisito imprescindible para el correcto funcionamiento de lo reflejado en el presente Pliego será implementado, aunque no esté explícitamente en el documento, previo informe a la Dirección del Proyecto.

- RF 28.** El Contratista deberá proveer de un sistema de incorporación de información de fuentes abiertas, principalmente de redes sociales, las cuales están accesible en las redes de forma que una persona puede acceder a ellas mediante la utilización de cualquier buscador de los existentes en el mercado:

RF 28.1. Fuentes de información redes sociales

El sistema deberá ser capaz de captar información de redes sociales mediante la configuración de fuentes de internet:

- Las fuentes de las que captar la información podrán ser:
 - Redes sociales: Twitter, Google Plus, LinkedIn, Tumblr, Instagram y Flickr.
 - Otras fuentes como RSS, foros, blogs y páginas genéricas.
 - Fuentes multimedia de video: YouTube, Vimeo, LiveLeak.
 - Buscadores: Google, Bing, Yahoo y Duck Duck Go.

RF 28.2. Estructuración de las fuentes

Los conectores desarrollados para la descarga de contenidos de las fuentes anteriores deberán extraer dicha información de la forma más estructurada posible según la naturaleza de la fuente:

- Metadatos de los contenidos multimedia o documentales.
- Nicks/usuarios que realizan los post
- Comentarios

RF 28.3. Captura de la información de redes sociales

El sistema deberá extraer información de forma continua de las fuentes soportadas, de forma que pueda crearse un histórico de información. También deberá ser capaz de realizar búsquedas específicas de datos nuevos ante eventos particulares, como eventos generados a partir de alertas generadas sobre viajeros, vuelos, lugares u otras entidades



identificadas como de riesgo, siempre que la información esté en las redes accesible a cualquier usuario de la red.

RF 28.4. Análisis de información específica de redes sociales

La información relevante detectada en redes sociales deberá poder ser clasificada mediante el uso de taxonomías dinámicas. Dichas taxonomías deberán poder ser creadas y modificadas en tiempo de ejecución.

Los contenidos de redes sociales descargados, aparte de ser utilizados en los procesos de análisis estadístico, deberán poder ser incorporados a casos de investigación específicos. Dichos casos deberán poder ser creados y gestionados de forma dinámica.

5.3. REQUISITOS DE SEGURIDAD

Estos requisitos se centran en dotar a la base de datos del PNR de las medidas de salvaguarda de acceso a datos (gestión de usuarios y auditoría), así como la aplicación de políticas para la retención de la información. Los requisitos se describen detalladamente a continuación:

- RS 1.** El Contratista implementará aquellas medidas para asegurar que los datos no son retenidos por la UNIP, en la base de datos central del Estado miembro, por un período superior al determinado por la legislación que se apruebe en el futuro. No obstante, esto será fácilmente configurable por el administrador de sistemas.
- RS 2.** El Contratista asegurará ciertas medidas para reducir gradualmente el acceso a los datos, por ejemplo, despersonalizar los datos a través de enmascaramiento de la información personal identificable según se determine en la legislación futura y, al igual que en el requisito anterior, será parametrizable y de fácil configuración por el administrador del sistema
- RS 3.** El Contratista implementará medidas para salvaguardar los datos del PNR, estableciendo procedimientos para limitar y controlar el acceso a los mismos (gestión de usuarios y permisos).
- RS 4.** El Contratista establecerá medidas para asegurar que todas las transacciones en la base de datos PNR sean registradas y documentadas.

Los requisitos de la solución constituyen la base sobre la que se apoyará la metodología analítica, que producirá los resultados finales. En la Figura 3, se muestra el esquema del **ciclo de trabajo** que debe ser implantado.



- RTS 1.** La solución propuesta permitirá el procesamiento de fuentes de datos no estructurados soportando el almacenamiento, tratamiento y posterior análisis de información en diferentes formatos y a gran escala.
- RTS 2.** Permitirá la integración de datos con una velocidad de adquisición y procesamiento variable en función del origen de la información y las necesidades de análisis que se determinen.
- RTS 3.** Permitirá almacenar datos con la profundidad histórica necesaria, en función de los diferentes escenarios de análisis a considerar, pudiendo ser posible consultar la información con el desfase temporal necesario.
- RTS 4.** Será capaz de aplicar diferentes esquemas a los datos para su análisis evitando definiciones de diccionario de datos estáticas que limiten el desarrollo de futuros requerimientos, trabajando con la información en origen.
- RTS 5.** Estará preparada para utilizar nodos de almacenamiento y procesamiento independientes, que actuarán de forma coordinada en la ejecución de los diferentes procesos de análisis, ofreciendo una salida única de cara a las herramientas de análisis y explotación.



- RTS 6.** Conformará en sí misma un entorno con sistema de réplica de datos incorporada y tolerancia a fallos de procesos, evitando trasiego de datos por la red, así como las funcionalidades que sean necesarias de cara a la monitorización y alarmado de la misma.
- RTS 7.** Se constituirá un repositorio unificado de datos heterogéneos sobre la que se podrá construir los procesos de calidad y tratamiento de datos necesarios con independencia de su volumen o formato.
- RTS 8.** El Contratista incluirá en su oferta una estimación de alto nivel de la infraestructura en función del volumen de datos a almacenar así como unas previsiones de crecimiento del volumen de datos, para dimensionar la plataforma.
- RTS 9.** El Contratista presentará en su propuesta un diseño de alto nivel de la infraestructura tecnológica necesaria conformada por elementos físicos independientes de procesamiento con almacenamiento local y diferentes soluciones software.
- RTS 10.** La solución permitirá segregar bajo demanda la información en diferentes niveles funcionales y agrupaciones en función de las necesidades operativas y de gestión del dato identificadas.
- RTS 11.** Las soluciones software propuestas deberán tener la capacidad de escalado horizontal evitando en la medida de lo posible limitaciones de rendimiento, escalabilidad y capacidad de proceso de datos.
- RTS 12.** El desarrollo permitirá la consulta de datos en un formato normalizado así como operaciones de búsqueda textual por cualquiera de los atributos de las entidades que se almacenen, permitiendo la definición de diferentes índices que serán actualizados a medida que se incorpore nuevos datos.
- RTS 13.** Desde el punto de vista funcional la infraestructura estará conformada por diferentes capas especializadas en función del tratamiento que realicen de los datos.
- RTS 14.** Permitirá la ejecución planificada de diferentes tipos de proceso (integración, normalización, estandarización, agregación, validación, etc.) sin que impacten en los servicios ofrecidos a personal ajeno a la administración.
- RTS 15.** El repositorio permitirá segregar la información en diferentes niveles granulares permitiéndose el acceso al mismo mediante herramientas de explotación de datos (reporting, visualización, herramientas de análisis).
- RTS 16.** El sistema será independiente de la infraestructura hardware de soporte y estará conformada por paquetes software de procesamiento de datos no limitado a nivel funcional.



- RTS 17.** La instalación constituirá una plataforma donde se dispondrá de los datos en su estructura original, permitiendo su tratamiento según las necesidades bajo demanda.
- RTS 18.** Se aceptará un diseño de infraestructura tecnológica basado en productos de código abierto.
- RTS 19.** El modelo tecnológico propuesto se basará en un enfoque orientado a disponer de los datos para su explotación, conformando una solución flexible para incorporar nuevas fuentes/tecnologías e implementar los requerimientos necesarios.
- RTS 20.** Con el objetivo de realizar la adquisición de información procedente del Cuerpo Nacional de Policía y de Guardia Civil, la solución deberá tener en cuenta la existencia de hardware adicional que realizará la función de almacenamiento temporal para la comunicación entre la UNIP y las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.
- RTS 21.** La solución deberá permitir la integración con bases de datos relacionales, donde se podrán volcar aquellos resultados de aplicar la metodología analítica.
- RTS22.** La solución permitirá la integración con las herramientas de BI existentes en el CITCO, utilizando todo su potencial.

5.5. REQUISITOS DE ANÁLISIS

Los requisitos de análisis suponen el elemento clave de la solución. En base a ellos se generará la investigación en forma de perfiles de riesgo así como de patrones de comportamiento. A continuación, se especifican dichos requisitos:

- RA 1.** El Contratista deberá proporcionar un diseño inicial de la infraestructura de integración de datos y análisis mediante métodos científicos que será refinado durante la fase de confirmación de requerimientos del proyecto.
- RA 2.** El Contratista deberá explicar detalladamente en su oferta la metodología analítica utilizada. Dicha metodología deberá asegurar la integración de reglas de negocio. Asimismo, estará diseñada para dar respuesta a distintas necesidades del cliente en el ámbito de PNR y con acceso a técnicas con distintos niveles de complejidad analítica.
- RA 3.** La citada metodología deberá proporcionar soluciones para los siguientes problemas de negocio:

RA 3.1. Evaluación de riesgos

RA 3.1.1. Identificación y tipificación de perfiles conocidos.



- RA 3.1.2.** Identificación y tipificación de perfiles no conocidos.
- RA 3.1.3.** Detección y caracterización de patrones comportamentales anómalos o atípicos.
- RA 3.1.4.** Identificación de reglas de identificación de grupos o agrupaciones de individuos o patrones organizados.
- RA 3.1.5.** Análisis de redes para la detección de patrones complejos y organizados, de la misma manera que deberá aportar solución de Text Mining.

RA 3. 2. Inteligencia analítica avanzada

- RA 3.2.1.** Identificación y clasificación de perfiles potencialmente criminales.
- RA 3.2.2.** Generación de scoring de riesgo asociado a cada individuo según clasificación de perfiles identificados.
- RA 3.2.3.** Anticipación / prevención de delitos según el riesgo asociado a nivel individuo y en función del momento temporal a través de entrenamiento de modelos predictivos, con umbrales configurables.

- RA 4.** El Contratista deberá garantizar que la metodología empleada es compatible con la inclusión de reglas de negocio, destinadas a filtrar / considerar operaciones con distinto grado de sospecha o desconfianza.
- RA 5.** El Contratista deberá garantizar que los resultados obtenidos de la fase analítica podrán ser utilizados por herramientas de visualización geográfica (por ejemplo, un visor GIS) o relacional, así como herramientas de BI (Business Intelligence) utilizadas actualmente por la Secretaría de Estado de Seguridad.
- RA 6.** Tanto la metodología, herramientas de análisis y flujos de análisis automáticos que generen como resultado un conjunto de procesos de análisis estadístico, deberán ser desarrollados y mantenidos por el Contratista durante el tiempo de implementación de la plataforma. Pasado el momento de entrega de la plataforma, el mantenimiento de estos patrones, algoritmos y procesos de análisis estadístico será realizado por los responsables de explotación de la plataforma (UNIP). Esto irá unido a una formación justo antes de la entrega.



5.6. REQUISITOS DE INTERFAZ

5.6.1. REQUISITOS DE INTERFAZ HUMANO

- RIH 01.** Es necesario que la integración de los diferentes productos o soluciones haga que el conjunto sea un auténtico único sistema desde el punto de vista del usuario.
- RIH 02.** El sistema permitirá la operación (clasificación, tipificación, asignación de metadatos, etc.) de documentos en bloques, pudiendo asignar varios documentos a una categoría de una sola vez.
- RIH 03.** Se debe maximizar la facilidad de uso por parte de los analistas del sistema de forma que todos los procesos se puedan realizar de forma intuitiva y minimizando los conocimientos técnicos requeridos.
- RIH 04.** El entorno de trabajo permitirá al analista tener acceso ágil a las fuentes primarias de información.

5.7. REQUISITOS DE ARQUITECTURA

5.7.1. REQUISITOS DE ARQUITECTURA LÓGICA

- RAL 01.** El sistema de información tendrá una arquitectura modular y abierta de forma que se puedan integrar nuevos módulos de forma sencilla a medida que pudieran ser requeridos por la unidad destino de los trabajos.

5.7.2. REQUISITOS DE ARQUITECTURA FÍSICA Y COMUNICACIONES

- RAFC 01.** Aunque la infraestructura hardware no es objeto del proyecto el licitador deberá presentar la propuesta de dimensión y arquitectura física y de comunicaciones recomendable para el correcto funcionamiento del sistema considerando un máximo de 100 usuarios concurrentes e interconexión de, como máximo, 10 Bases de Datos externas. Asimismo se integrará con la solución Hardware ya existente en la Secretaría de Estado de Seguridad, ésta está basada en la solución Híbrida HP-Autonomy.
- RAFC 02.** El sistema se desplegará sobre tres entornos, estando el entorno de preproducción y producción en las instalaciones del Centro destinatario de la solución, sin conectividad externa. El resultado final en el que debe funcionar el sistema de información es el siguiente:
- CAPA DE PROCESAMIENTO DATOS SIN ESTRUCTURA: DL380-8 x 3
 - BB DD ANALÍTICA: DL380-25 x 3
 - CAPA DE INGESTA / ETL: DL560 x 1
 - CAPA GUI / APLICACIÓN: DL560 x 2



5.7.3. REQUISITOS DE ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE DESARROLLO

RATD 01. Para limitar el impacto que el desarrollo de los diferentes componentes del sistema pueda tener en la actual operatividad en el Centro destinatario de la solución, el contratista deberá dotar un entorno de desarrollo y pruebas similar al sistema desplegado o por desplegar en cada momento. El objetivo es disponer de un entorno cerrado en el que se pueda verificar el funcionamiento de la solución, como paso previo a su despliegue y validación final en entornos reales. Como se ha comentado en el apartado anterior el equipamiento está adquirido y reside en el CPD de la S.E.S., el adjudicatario deberá configurar a sus necesidades todo lo necesario y adaptar sus desarrollos a los requerimientos de Autonomy (IDOL 10).

RATD 02. Dicha maqueta de pruebas estará compuesta de elementos SW iguales o similares a los disponibles en los diferentes módulos del sistema. La infraestructura de servidores y de red que permita su interconexión, será proporcionada por la Administración.

RATD 03. En lo referente a las tecnologías de desarrollo:

- Las aplicaciones y las integraciones se deberán realizar en tecnología WEB bajo plataforma JAVA en la última versión disponible en el mercado a fecha de contratación. Se deberá tener en cuenta la posibilidad de actualización de dicha versión durante el tiempo de desarrollo del nuevo sistema. El conjunto de librerías y frameworks de desarrollo serán proporcionados por la Administración. Siendo de obligado cumplimiento para el licitador y no pudiendo éste incorporar otras versiones o productos.
- Para la realización de las conexiones remotas necesarias se utilizarán Servicios web a fin de garantizar la integración e interoperabilidad de futuros desarrollos. La plataforma base para el Web Service será XML + HTTPS. Los Web Services estarán basados en los estándares SOAP y WSDL (World Wide Web Consortium - W3C). El medio de comunicación será SOAP con adjuntos sobre HTTP.
- Será compatible con el formato de envío por los distintos agentes suministradores de datos.

5.8. REQUISITOS DE METODOLOGÍA Y DESARROLLO

5.8.1. METODOLOGÍA

RM 01. Para el desarrollo del SW objeto de suministro se emplearán la metodología MÉTRICA 3. Las fases de MÉTRICA 3 que serán de aplicación en la presente contratación serán:



- ASI. Análisis de Sistemas de Información.
- DSI. Diseño de Sistemas de Información.
- CSI. Construcción de Sistemas de Información: todas las actividades.
- IAS. Implantación y Aceptación del Sistema.
- MSI. Mantenimiento del Sistema de Información.

RM 02. La presente sección describe las actividades mínimas que comprenderá el proyecto. Esta descripción debe entenderse como el compendio mínimo de actividades por ejecutar, si bien dicho mapa de actividades puede ser modificado y revisado como consecuencia del desarrollo del mismo, previo acuerdo entre la Dirección del Proyecto y el adjudicatario. Debe además tenerse en cuenta que las actividades descritas no serán cronológicamente sucesivas sino que deben solaparse, en lo posible, a fin de ajustarse al plazo de implementación recogido en el presente pliego.

RM 03. Actividades transversales. Documentación. Las actividades de documentación son transversales a la ejecución del proyecto, produciendo para cada hito los entregables y productos que acompañan SW suministrado. Los entregables documentales quedan descritos en la sección 6 del presente PPT.

RM 04. Actividades transversales. Seguimiento del Proyecto. Las actividades de seguimiento del proyecto son transversales a su ejecución. Los requisitos básicos de seguimiento quedan definidos en la sección 7 del presente PPT.

RM 05. ASI. Descripción de actividades. Todas las actividades recogidas en el proceso ASI

RM 06. DSI. Descripción de actividades. Todas las actividades recogidas en el proceso DSI

RM 07. CSI. Descripción de actividades. Todas las actividades recogidas en el proceso CSI

RM 08. IAS. Descripción de actividades. Todas las actividades recogidas en el proceso IAS

RM 09. MSI. Descripción de actividades. Las actividades de mantenimiento del sistema de información se realizarán de acuerdo a lo definido en el presente PPT.

5.8.2. REQUISITOS DE DOCUMENTACIÓN

En la presente sección se detallan los requisitos mínimos que deben cumplir todos los entregables de documentación. En el Anexo I se presentan detalles adicionales a su contenido.

RMD 01. Como parte de los trabajos objeto del contrato, el adjudicatario se compromete a generar para cada producto obtenido, toda la documentación que sea aplicable de la especificada en la metodología reseñada en el presente pliego.



- RMD 02.** Los documentos a aportar deberán presentarse de una forma coherente, completa, clara y lo más gráfica posible.
- RMD 03.** El contenido sugerido de la documentación a entregar para los productos desarrollados en el marco de este contrato está descrito en los anexos a este pliego. Si hubiera documentos no descritos en dicho Anexo, el contratista la generará de acuerdo a lo descrito en Métrica V3, las buenas prácticas aceptadas del sector, y sus propias buenas prácticas.
- RMD 04.** Toda la documentación a entregar generada como parte de la ejecución del contrato debe estar en castellano, salvo acuerdo por escrito con el Jefe de Proyecto de la Administración.
- RMD 05.** Toda la documentación se debe entregar en formato digital pdf con capacidad de búsqueda salvo acuerdo por escrito con el Jefe de Proyecto de la Administración.
- RMD 06.** La documentación generada durante la ejecución del contrato de propiedad exclusiva de la Dirección del Proyecto sin que el contratista pueda conservarla, ni obtener copia de la misma o facilitarla a terceros sin la expresa autorización de esta Dirección del Proyecto, previa petición formal del contratista con expresión del fin.

5.8.3. REQUISITOS DE CÓDIGO

- RC 01.** El código desarrollado en el marco de este contrato debe seguir las normas de buenas prácticas de codificación estándares del sector, y, en particular, las indicadas en el Anexo II del presente PPT.
- RC 02.** Así mismo, para el desarrollo del código, deben considerarse las herramientas y librerías disponibles relacionadas en el Anexo III.

5.8.4. REQUISITOS DE LAS PRUEBAS

- RP 01.** El SW desarrollado deberá estar sujeto a las siguientes pruebas, cuyo alcance básico queda definido en la metodología Métrica 3:
- Pruebas de sistema, entendidas como las pruebas de verificación ejecutadas en el entorno de desarrollo / pre-producción previas a la implantación del sistema.
 - Pruebas de implantación y aceptación.

El contenido de las pruebas, se detalla en el Anexo IV.

- RP 02.** Análisis dinámico del código. A criterio de la Administración, los módulos de SW cuyo rendimiento y tiempo de respuesta se consideren críticos serán objeto de un análisis dinámico del código como parte de las pruebas de sistema. El licitador



propondrá las herramientas de análisis dinámico del código que se emplearán durante los trabajos de desarrollo y pruebas.

RP 03. Cobertura del código. Durante la ejecución de las diferentes fases de pruebas, se medirá la cobertura del código probado, tanto para cada prueba como en global en dicha fase de pruebas. Se espera que la cobertura de código en líneas ejecutadas y en condiciones lógicas probadas alcance el 100% en las pruebas unitarias y de integración, pudiendo ser inferior en las siguientes fases de prueba. El Jefe de Proyecto de la Administración podrá admitir coberturas inferiores al 100%, siempre y cuando las excepciones estén explicadas y documentadas.

RP 04. Plan de Pruebas. En la fase de análisis del sistema, el contratista proporcionará un plan preliminar de pruebas, en el que se definan los alcances de cada uno de los tipos de pruebas aplicables al sistema. Este Plan de Pruebas será actualizado según se avance en las tareas de análisis y diseño del sistema, siendo un requisito imprescindible la aceptación de la versión definitiva del Plan de Pruebas por parte del Jefe de Proyecto, al final de la fase de Diseño del Sistema. Nótese que el Plan de Pruebas podrá ser actualizado a solicitud del Jefe de Proyecto durante las fases posteriores del proyecto, según se detecten áreas particularmente delicadas, o agujeros en la cobertura de código o funcional del Plan.

RP 05. Plan de Pruebas, contenido mínimo. El plan de pruebas contendrá al menos, para cada uno de los entornos de pruebas empleados y sin perjuicio de los contenidos mínimos definidos en los anexos al presente pliego:

- Una descripción del entorno de pruebas.
- Si es necesario, una actualización del calendario de pruebas, que se vea también reflejado en el Plan de Proyecto.
- La actualización de la matriz de trazabilidad entre cada requisito, el módulo que lo implementan y pruebas que lo cubren.
- Para las pruebas aplicables al proyecto (unitarias, de integración, de sistema, etc.), a excepción de las pruebas de aceptación:
 - a. El nombre de la prueba.
 - b. El módulo o los módulos que dicha prueba ejercitan.
 - c. Una breve descripción de la prueba, con las condiciones iniciales de la prueba, y la salida esperada.

RP 06. Código de pruebas y otros elementos auxiliares. Será responsabilidad del contratista desarrollar y suministrar el código de pruebas del sistema, así como



todos los elementos auxiliares para su correcta ejecución. Estos elementos auxiliares podrán incluir, al menos:

- Scripts de automatización de ejecución y extracción de resultados.
- Simuladores y emuladores que sustituyan a elementos no existentes del sistema real, y que sean necesarios para la ejecución de las pruebas.
- Los scripts para la generación de los informes de cobertura del código probado, tanto de cobertura individual, como de cobertura agregada.
- La documentación técnica necesaria para ejecutar las pruebas.

RP 07. Pruebas de aceptación. Definición. El adjudicatario y el Jefe de Proyecto de la Administración, en colaboración con los usuarios finales del sistema, generarán el protocolo de pruebas de aceptación del sistema que será el requisito de pruebas imprescindible para la puesta en producción del sistema. El contratista será responsable de desarrollar cualquier SW de pruebas adicional necesario para la ejecución de la aceptación del sistema.

RP 08. Pruebas unitarias y de integración. Método de ejecución. Las pruebas unitarias y de integración serán ejecutadas por el contratista, en el entorno de desarrollo, según el siguiente método básico:

- Las pruebas unitarias y de integración se ejecutarán a lo largo de la construcción del sistema. El contratista deberá informar periódicamente al Jefe de Proyecto del estado de las pruebas.
- Preferiblemente, las pruebas unitarias y de integración se llevarán a cabo siguiendo el principio de separación de funciones, de forma que el programador que ha construido un módulo en cuestión no sea también responsable de la construcción y ejecución de la prueba. Con objeto de contener el número de personal asignado al proyecto, se recomienda que las pruebas se organicen de forma cruzada entre desarrolladores.

RP 09. Pruebas unitarias y de integración. Productos resultantes. El contratista generará informes periódicos del estado de las pruebas unitarias y de integración. Dichos informes incluirán la siguiente información:

- % de pruebas del plan ejecutadas.
- % de pruebas del plan correctas.
- Pruebas adicionales y fuera del plan previsto.



- Listado de las pruebas ejecutadas, su estado y los datos de cobertura de código de cada una de estas pruebas.
- Listado de cobertura de código agregada para todas las pruebas ejecutadas. Un listado con el agregado de las pruebas unitarias, y otro con el de las pruebas de integración.

RP 10. Pruebas de sistema. Método de ejecución.

- Las pruebas de sistema serán ejecutadas por el contratista en el entorno de preproducción, según el siguiente método básico:
- El Contratista suministrará un protocolo de pruebas del sistema con unos objetivos de cobertura funcional del 100% y de cobertura del código acordada con el Jefe de Proyecto de la Administración. El Jefe de Proyecto de la Administración revisará y aprobará el protocolo de pruebas. El documento del protocolo de pruebas incluirá la descripción detallada de cada prueba (estado inicial del sistema, pasos de la prueba, resultado esperado), así como los espacios libres necesarios para que se tomen notas durante la ejecución de cada prueba.
- El sistema será integrado y desplegado en el entorno de preproducción o en el que disponga el Jefe de Proyecto de la Administración, incluyendo las conexiones a sistemas externos, o en su defecto, a emuladores que ofrezcan una respuesta similar a la del sistema externo real.
- Las pruebas de sistema se ejecutarán al finalizar la fase de Construcción del Sistema, contando con la presencia del Jefe de Proyecto de la Administración o de la persona o personas en las que delegue. El personal del contratista ejecutará las pruebas bajo la supervisión del Jefe de Proyecto, que levantará acta de las pruebas.
- Una vez subsanados los errores que se pudieran encontrar, y ejecutadas de nuevo las pruebas necesarias para su validación, el Jefe de Proyecto de la Administración aceptará las pruebas del sistema como finalizadas.

RP 11. Pruebas de sistema. Productos resultantes. El producto resultante de las pruebas del sistema será el informe final de pruebas realizado por el contratista y aceptado por el Jefe de Proyecto de la Administración, en el que se resuman las pruebas ejecutadas, los errores encontrados y las correcciones efectuadas y probadas. Anexo al informe completo quedará el protocolo de pruebas completo, con las correspondientes anotaciones del Jefe de Proyecto al resultado de las pruebas.



RP 12. Pruebas de aceptación e implantación. Método de ejecución. Las pruebas de aceptación serán ejecutadas por el contratista en el entorno de producción, según el siguiente método básico:

- El Jefe de Proyecto de la Administración, en colaboración con el usuario final, suministrará un protocolo de pruebas de aceptación con unos objetivos de cobertura funcional del 100%. El documento del protocolo de pruebas incluirá la descripción detallada de cada prueba (estado inicial del sistema, pasos de la prueba, resultado esperado), así como los espacios libres necesarios para que se tomen notas durante la ejecución de cada prueba. El contratista será responsable de desarrollar las herramientas auxiliares necesarias para ejecutar las pruebas de aceptación.
- El sistema será integrado y desplegado en el entorno de producción o en el que disponga el Jefe de Proyecto de la Administración, incluyendo las conexiones a sistemas externos.
- Las pruebas se ejecutarán contando con la presencia del Jefe de Proyecto de la Administración o de la persona o personas en las que delegue, así como de representantes de los usuarios finales. El personal del contratista ejecutará las pruebas bajo la supervisión del Jefe de Proyecto de la Administración, que levantará acta de las pruebas.
- Una vez subsanados los errores que se pudieran encontrar, y ejecutadas de nuevo las pruebas necesarias para su validación, el Jefe de Proyecto aceptará las pruebas como finalizadas.

RP 13. Pruebas de aceptación. Productos resultantes. El producto resultante de las pruebas del sistema será el informe final de pruebas realizado por el contratista y aceptado por el Jefe de Proyecto, en el que se resuman las pruebas ejecutadas, los errores encontrados y las correcciones efectuadas.

RP 14. Pruebas de implantación y aceptación. Conjunto de pruebas de regresión. El contratista y la Dirección de Proyecto seleccionarán un subconjunto de pruebas de implantación y de aceptación para formar el Conjunto de Pruebas de Regresión del Sistema. Dicho conjunto de pruebas será de obligada ejecución como validación de un cambio introducido en el entorno en producción, así como en cualquier otro momento que la Dirección del Proyecto estime oportuno.

5.8.5. REQUISITOS DE CONTROL DE VERSIONES

RCV 01. El adjudicatario empleará durante el desarrollo, implantación y mantenimiento del SW objeto del contrato, una herramienta de control de versiones para todo el código



de aplicación y pruebas. El repositorio de código completo será un entregable objeto del suministro del presente contrato, incluyendo los documentos, ficheros y herramientas auxiliares que permitan generar una versión ejecutable del mismo.

5.9. REQUISITOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y FORMACIÓN

5.9.1. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

RTTF 01. Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato el adjudicatario se compromete, en todo momento, a facilitar a las personas designadas por la Dirección del Proyecto a tales efectos, la información y documentación que éstas soliciten para disponer de un pleno conocimiento de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos, y herramientas utilizados para resolverlos.

RTTF 02. Documentación de transferencia tecnológica y mantenimiento. El adjudicatario suministrará incluirán un mínimo de 3 juegos en formato electrónico de los manuales necesarios para el funcionamiento, mantenimiento y utilización de todo el equipamiento físico y lógico.

5.9.2. FORMACIÓN

RTTF 03. Plan de Formación. Alcance general de la formación. El contratista definirá un plan de formación, detallando los plazos y formas en los que se efectuarán las actividades formativas. El Plan de Formación será aprobado por la Dirección del Proyecto como paso previo a su ejecución. Como mínimo deberá cumplir lo descrito en el apartado 4. Por lo general, las actividades formativas tendrán lugar en las diferentes instalaciones de los usuarios finales, según el tipo de actividad formativa lo requiera.

RTTF 04. El Plan de formación incluirá al menos 3 ediciones de los siguientes cursos:

- Curso oficial de usuario de todos los productos incluidos
- Curso de sistema global

Y de una edición de Curso de administración técnica del sistema, que incluya la operación, ejecución de copias de respaldo y de todos aquellos elementos indispensables para su administración.

RTTF 05. Documentación asociada a los cursos de formación. Adicionalmente a los requisitos documentales descritos en el presente pliego, el contratista suministrará la documentación necesaria para la correcta impartición de la formación, incluyendo:



- Un juego de documentación para cada asistente al curso: dicho juego de documentación se compondrá de una copia física y otra electrónica del manual o de los manuales que cubran los perfiles de usuario para los que los asistentes del curso están siendo formados.
- Documentación auxiliar: juegos de presentaciones, vídeos, diapositivas, fotografías, etc.

RTTF 06. Personal encargado de la formación. Los cursos serán impartidos por personal del contratista que haya participado en las labores de diseño y desarrollo del sistema de información y que cuenten con el nivel técnico reconocido recomendado por el fabricante del SW implantado.

RTTF 07. Carácter estimativo de recursos y acciones formativas. Los recursos y dedicaciones especificados se consideran meramente estimativos. Durante la ejecución de los trabajos el Jefe de Proyecto de la Administración podrá, en función de las necesidades reales sobrevenidas, redistribuir las horas de cursos a realizar, respetando siempre el importe total del contrato.

RTTF 08. El licitante deberá diseñar y ejecutar posteriormente un Plan de Formación General detallado para facilitar la administración, operación y utilización del Sistema de Análisis de Información del Centro destino del desarrollo.

RTTF 09. La formación se dará en los campos de las tecnologías y los procedimientos, adecuados al perfil de cada uno de los puestos, tanto a nivel teórico como práctico.

RTTF 10. La formación se realizará sobre el entorno de preproducción o pruebas desplegado en las instalaciones de la Administración.

RTTF 11. El licitante deberá incluir en su oferta un índice pormenorizado del Plan de Formación, en el que se contemplarán de forma detallada los siguientes aspectos:

- Identificación de Perfiles (Administradores, Analistas, Operadores...) con necesidades de formación.
- Objetivos y Necesidades de formación según los perfiles identificados.
- Diseño de los Cursos que deben integrar el Plan de Formación.
- Calendario planteado para los Cursos.
- Métodos de Seguimiento planteados para supervisar el grado de aprovechamiento de los cursos por los diferentes asistentes.



- Evaluación de los recursos necesarios (materiales y humanos) para la realización de los cursos. El licitante deberá consensuar durante el proyecto con el Contratista:
 - Lugares en donde se impartirán los cursos.
 - Identificación del material necesario: ordenadores, proyectores, etc.

RTTF 12. Todos los cursos impartidos contarán de su correspondiente documentación de apoyo (presentación del curso, manuales de usuario, manuales de administración...) así como de todo el material de consulta que se estime preciso por parte del licitante para favorecer su correcta impartición. A lo largo de los cursos se deberán realizar casos prácticos para familiarizar a los integrantes del curso con el producto y afianzar los conocimientos adquiridos.

RTTF 13. Todos los cursos identificados en el Plan de Formación serán impartidos por personas cualificadas, con experiencia en labores de formación y un amplio conocimiento de la materia a impartir.

RTTF 14. Cursos a impartir. Dentro del alcance de los servicios a suministrar, se incluirán, al menos los siguientes cursos:

- **Metodología**

El Contratista deberá preparar e impartir un curso en que, de forma detallada, se presentará la metodología a implementar en el Centro destinatario de la solución. En el curso se deberá prestar especial atención a la forma de ajustar la metodología definida a las distintas situaciones. Este curso deberá tener una duración mínima de 5 jornadas.

- **Administración**

Se deberán impartir cursos de formación a los administradores del sistema, esta formación será de al menos 4 jornadas. A través de esta formación los asistentes quedarán capacitados para la realización de las tareas más comunes de administración del Sistema.

- **Usuario**

El curso de usuario deberá capacitar a los analistas del Centro destinatario de la solución para el empleo eficiente del sistema. El curso deberá cubrir las necesidades tanto de los usuarios de captura como de los de análisis. La ejecución del curso deberá ser fundamentalmente práctica estando especialmente orientado a la obtención de los productos de inteligencia. La duración del curso no podrá ser inferior a 10 jornadas.



Se valorará positivamente la inclusión de cualquier otro curso relevante dentro del plan de formación.

5.10. REQUISITOS DE MIGRACIÓN

- RMI 01.** El adjudicatario, entre las labores de puesta en producción y en caso de sustitución de los sistemas existentes, deberá importar información del Gestor Documental existente en el Centro destinatario de la solución, heredando y respetando todas las propiedades de los registros (seguridad, metadatos, información, etc.). Se deberá verificar que no se ha perdido ningún dato significativo para la nueva aplicación.
- RMI 02.** Igualmente el adjudicatario deberá presentar los informes de comprobación de la calidad de la migración desarrollada, y que permitan asegurar un grado de cobertura superior al 90% de casos.

5.11. REQUISITOS DE GARANTÍA

- GAR 01.** Período y condiciones básicas de evolución. El adjudicatario deberá prestar por un mínimo de dos años el servicio de garantía de los productos derivados de la presente contratación, a contar desde la fecha de la recepción de la totalidad del suministro objeto del contrato y de todos los trabajos realizados, durante 2 años, siguiendo los requisitos definidos en la sección 10 del presente documento. Se valorará la ampliación del período de garantía sin coste adicional alguno para la Administración.

El cumplimiento de la garantía descrito en la presente sección no supondrá, en ningún caso, un coste adicional para la Administración.

- GAR 02.** La oferta deberá incluir el alcance de la garantía, así como las condiciones de prestación. Durante dicho periodo el adjudicatario deberá prestar los servicios acordados sobre el desarrollo objeto de contratación, según las condiciones descritas en el presente Pliego, considerándose básica la prestación de trabajos tendentes a lograr una elevada disponibilidad y óptimo funcionamiento del sistema ofertado.
- GAR 03.** Registro de incidencias y de actuaciones de mantenimiento correctivo. El contratista estará obligado a mantener un registro detallado de las incidencias y de los trabajos efectuados para su resolución; para ello el adjudicatario incluirá un conjunto de acciones colaterales que garanticen el correcto funcionamiento del producto y su evolución, así como que proporcionen la información periódica necesaria sobre las incidencias ocurridas y los principales parámetros de gestión, en los siguientes términos:



- La solicitud de asistencia que se origine en la Dirección del Proyecto se cursará aportando al adjudicatario los datos oportunos, para lo cual el licitador incluirá en la oferta un modelo de petición de intervención en el que se recoja la información que permita conocer el origen del aviso, el problema existente, la fecha y hora de solicitud de la asistencia, la solución aportada, la fecha y hora de resolución
- El registro de incidencias y sus datos son confidenciales. El adjudicatario no divulgará su contenido a terceros sin la aprobación escrita de la Dirección del Proyecto.
- El adjudicatario dispondrá de un sistema centralizado de incidencias, que será la herramienta para el seguimiento de las acciones cubiertas por la garantía
- El control técnico proporcionará todas las estadísticas de errores detectados durante las intervenciones, así como los criterios para su interpretación, prevención y resolución.

GAR 04. Tiempo de respuesta, definición. Se define el tiempo de respuesta como el período de tiempo desde que una incidencia es puesta en conocimiento del adjudicatario hasta que comienza su intervención para solucionarla.

GAR 05. Tiempo de reparación, definición. Se define el tiempo de reparación como el período de tiempo desde que una incidencia es puesta en conocimiento del adjudicatario hasta su resolución.

GAR 06. Tipificación de las incidencias. En función de la naturaleza de las incidencias se establecen las siguientes criticidades:

- Criticidad máxima. Incidencias que imposibilitan el acceso al sistema y que imposibilitan el desarrollo de la actividad en el Centro destinatario de la solución.
- Criticidad media. Incidencias que dificultan la actividad en el Centro destinatario de la solución como la lentitud en las aplicaciones, pérdida de alguna funcionalidad, etc.
- Criticidad baja. Incidencias que permiten desarrollar la actividad pero que no afectan al trabajo de las áreas de análisis.
- No críticas. El resto de incidencias, como actualizaciones de versiones, etc.

GAR 07. Tipo y horario de servicio. La modalidad amparada por la adjudicación es la de reparación "in situ", salvo en los casos de fuerza mayor.

Los trabajos definidos en este pliego serán atendidos por los técnicos del adjudicatario con el siguiente horario:



- Criticidad máxima: 24 horas diarias 7 días a la semana (24 x 7).
- Criticidad media: de lunes a domingo sin excepción durante 10 horas consecutivas, de 9 a 19 (10 x 7).

GAR 08. Canal de comunicación. La oferta incluirá un canal de comunicación con un nivel que asegure la resolución de los problemas en el menor tiempo posible. Dicho canal será integrado en los procedimientos de resolución de según disponga la Dirección de Proyecto. Como mínimo, el canal de comunicación deberá comprender:

- Soporte telefónico para incidencias de criticidad máxima: 24 horas diarias, los 7 días de la semana.
- Soporte telefónico para incidencias de criticidad media: de lunes a viernes, de 9 a 19 horas.
- Un buzón de correo electrónico para el envío de incidencias e información adicional asociada a éstas.

GAR 09. Tiempos máximos de respuesta. El adjudicatario garantizará que los tiempos máximo de respuesta para cada tipo de incidencia sean como máximo los siguientes, dentro de los horarios establecidos:

- Criticidad máxima: 2 horas.
- Criticidad media: 6 horas.

GAR 10. Tiempos máximos de reparación. El adjudicatario garantizará que los tiempos máximo de reparación para cada tipo de incidencia sean como máximo los siguientes, dentro de los horarios establecidos:

- Criticidad máxima: 4 horas.
- Criticidad media: 8 horas.

GAR 11. Acceso a los locales. El acceso del adjudicatario a los locales en que se hallen los elementos objeto del contrato, se realizará en la forma y momentos que las medidas de seguridad impongan en cada circunstancia, previa autorización y en coordinación con las organizaciones responsables. La Dirección del Proyecto se reserva el derecho de vetar en cualquier momento a las personas incluidas en la relación de técnicos o sus sustitutos.

GAR 12. Mantenimiento de equipos lógicos. El adjudicatario proporcionará durante el periodo de evolución correctiva, sin coste alguno adicional, el mantenimiento de software, que se extenderá a la totalidad del software amparado en este pliego, y que comprenderá las siguientes prestaciones:



- El adjudicatario se obligará a realizar durante el periodo de garantía los cambios necesarios en el software desarrollado para solventar las deficiencias detectadas, tanto funcionales como de rendimiento o fiabilidad, imputables a la firma adjudicataria si así lo solicitará la Dirección del Proyecto.
- El adjudicatario proporcionará, en el plazo máximo de 3 meses, las mejoras de los sistemas mediante el suministro de una nueva versión del producto de que se trate, y mantendrá al día la documentación.
- El adjudicatario procederá con relación a los productos lógicos a la adecuación de su operativa, cuando presenten alguna disfunción sobre las especificaciones dadas, durante la utilización de los mismos.
- Para el caso de disfunción, el adjudicatario procederá al diagnóstico de faltas y la eliminación de éstas.

GAR 13. Alcance del soporte de software, descripción detallada. En detalle, el soporte de software incluirá los siguientes trabajos:

- La subsanación de errores o fallos ocultos que se pongan de manifiesto en el funcionamiento de las aplicaciones, o que se descubran mediante pruebas o cualesquiera otros medios, así como la conclusión de la documentación incompleta y subsanación de la que contenga deficiencias. Los productos originados como consecuencia de la subsanación de fallos deberán entregarse de conformidad con lo exigidos en este pliego.
- La adecuación de los productos derivados de la presente contratación, como consecuencia de un cambio de versión del software básico descrito en el presente pliego.

Durante el periodo de garantía el adjudicatario garantizará la disponibilidad, sin coste adicional, de nuevas versiones (Upgrades) en la misma plataforma del equipo lógico objeto del contrato, sin coste alguno.

6. ENTREGABLES

ENT 01. Para cada uno de los módulos SW que forman parte del sistema el contratista entregará los siguientes productos:

- **Fuentes**
 - **Software de cliente.** Comprende esta categoría el software desarrollado expresamente para este proyecto. Del Software de Cliente se entregará:



- Los repositorios de código fuente completos, incluyendo el código auxiliar empleado para pruebas, demostraciones, etc., según los requisitos de validación y pruebas del PPT.
- Los scripts, compiladores y otros elementos de configuración que permiten la correcta compilación / empaquetado del SW desarrollado.
- La última versión de los programas fuentes de la aplicación suministrados por el adjudicatario. Deberán ser compilados con éxito y libres de errores en los equipos determinados por Dirección del Proyecto.

- **Documentos**

Como norma general, y excepto en los casos en los que el presente pliego o la Dirección del Proyecto especifique lo contrario, la documentación que entregará el contratista seguirá los requisitos impuestos por Métrica 3. Los entregables mínimos que el contratista debe facilitar a la Administración en el marco de este contrato quedan reflejados en la siguiente tabla, agrupados por el hito al que corresponde su entrega según Métrica 3. Nótese que los contenidos mínimos de la documentación de gran parte de estos documentos están especificados en los anexos al presente documento, en aquellos casos en los que no esté especificado, el contenido corresponderá a lo indicado en Métrica 3, las buenas prácticas del sector y las buenas prácticas del propio adjudicatario. A este respecto, el contratista podrá escoger entre la entrega de un documento de cada tipo por cada desarrollo independiente, o agruparlos de la manera que sea más adecuada, siguiendo criterios de agregación o similitud funcional.



Entregable	Hito Métrica 3
GENERALES	
Plan de Proyecto (PGP)	Lanzamiento del Proyecto
ASI (Análisis)	
Diagramas de análisis	Revisión de análisis del sistema
Plan de Pruebas	
Definición de las interfaces del sistema	
Descripción de interfaces hombre-máquina	
DSI (Diseño)	
Diagramas de diseño	Aprobación del Diseño del Sistema
Especificación técnica de las pruebas	
Especificación de interfaces	
Documento de organización del código	
Diseño de migración de datos	
CSI (Construcción)	
Código fuente y repositorio de versiones	Aprobación del Desarrollo
Software de base	
Software de pruebas y scripts de generación de pruebas	
Informe de pruebas unitarias y de integración	
Informe de pruebas del sistema	
Plan de formación detallado	
Manuales de usuario	
Manuales de operación	
IAS (Transferencia Tecnológica)	
Requisitos mínimos del cliente	Aceptación del Sistema (Transferencia Tecnológica)
Requisitos de backup	
Descripción y ubicación de logs	
Manual de compilación / empaquetado e instalación	
Seguimiento del Proyecto	
Informe de seguimiento	Reuniones de seguimiento
Acta de seguimiento	
Formación	
Material de formación	Acciones formativas

7. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS TRABAJOS

SEG. 01. Corresponde a la Administración la supervisión y dirección de los trabajos, o, en su caso, proponer la suspensión de los trabajos si existiese causa suficientemente motivada.

La Administración designará un Jefe de Proyecto cuyas funciones en relación con el objeto del presente pliego serán las siguientes:



- Velar por el cumplimiento de los trabajos exigidos y ofertados.
- Validar los entregables generados por el contratista durante la ejecución del contrato
- Proponer las certificaciones parciales de recepción de los mismos.

El Jefe de Proyecto de la Administración podrá incorporar al proyecto durante su realización, las personas que estimen necesarias para verificar y evaluar todas las actuaciones a su cargo.

SEG. 02. La Administración realizará reuniones de seguimiento con periodicidad semanal, con los jefes de proyecto del contratista u otro personal adscrito al contrato que estime necesario, con la participación y obligada aceptación del mismo por parte del contratista.

La Administración podrá convocar con tres días de antelación, reuniones de seguimiento extraordinarias, de obligada asistencia para el contratista.

Las reuniones serán en las instalaciones de la Administración salvo acuerdos puntuales en otro sentido por ambas partes.

En cada reunión de seguimiento el contratista deberá entregar un fichero en formato PDF o JPG o PNG, con la imagen a resolución adecuada para su visualización en detalle, conteniendo el Diagrama de Gantt de seguimiento (Microsoft Project o similar) actualizado del proyecto que presente:

- La Tarea Resumen de Proyecto (Microsoft Project)
- La Línea Base inicial planificada del Proyecto junto a la Planificación actualizada a la fecha de la que se trate.
- Las Tareas en detalle del Proyecto
- Los Hitos del Proyecto.

Además, el diagrama debe mostrar, al menos, las siguientes columnas de información:

- Trabajo Previsto a la fecha actual (campos CPTP o BCWS de Microsoft Project) suponiendo como tasa estándar del recurso 1€/h
- Trabajo Real (el imputado a la fecha actual)
- % Trabajo Completado.



En dichas reuniones el contratista levantará acta de la reunión especificando de forma clara las decisiones tomadas y las acciones pendientes de realizar que, estando fuera del plan de proyecto, resulten imprescindibles para la correcta ejecución del mismo. El cumplimiento de dichas acciones será revisado en las reuniones de seguimiento.

SEG. 03. Todos los entregables generados como parte del contrato deberán ser validados por el Jefe de Proyecto de la Administración. No se admiten validaciones in-situ de entregables, salvo para los productos adquiridos que ya estuvieran desarrollados y previa aceptación del Jefe de Proyecto de la Administración.

SEG. 04. Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato, el adjudicatario se compromete a facilitar en todo momento a las personas designadas por el Director Técnico a tales efectos, la información y documentación que éstos soliciten para disponer de un pleno conocimiento de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos, herramientas y otros recursos utilizados para resolverlos.

8. PROPIEDAD INTELECTUAL

PRIN 01. El adjudicatario acepta expresamente que los derechos de explotación y la propiedad intelectual de los productos desarrollados a medida en el marco de este contrato corresponden únicamente al Estado con exclusividad y a todos los efectos.

PRIN 02. Cualquier producto o subproducto derivado de este trabajo no podrá ser utilizado para otros fines fuera del ámbito de este contrato, sin el permiso expreso por escrito de la Subdirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones para la Seguridad.

9. SEGURIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

SYC 1. El Contratista, cuya oferta económica, resulte más ventajosa deberá designar la persona o personas que, sin perjuicio de la responsabilidad propia de la empresa, estarán autorizadas para las relaciones con el Centro Directivo a efectos del uso correcto del material y de la información a manejar. Se adjuntará una descripción de su perfil profesional, y sólo podrán ser sustituidas con la conformidad del Director Técnico de la Administración.

SYC 2. El Contratista y el personal encargado de la realización de las tareas guardarán secreto profesional sobre todas las informaciones, documentos, y asuntos a los que tengan acceso o conocimiento durante la vigencia del contrato, estando obligados a



no hacerlos públicos o enajenar cuantos datos conozcan como consecuencia o con ocasión de su ejecución, incluso después de finalizar el plazo contractual.

- SYC 3.** El Contratista y el personal encargado de la realización de las tareas se comprometen a mantener estricta confidencialidad y a no revelar o ceder datos, ni aun para su conservación, de documentos proporcionados por la Administración o copia de los mismos, a terceros, para cualquier otro uso no previsto como necesario para el desempeño del Proyecto, especialmente los datos de carácter personal, que no podrá copiar o utilizar con fin distinto al que figura en este pliego, ni tampoco ceder a otros ni siquiera a efectos de conservación.
- SYC 4.** Las restricciones de utilización de los sistemas y de acceso a los datos e informaciones en ellos contenidos, así como los requisitos de seguridad en las comunicaciones y en las bases de datos, se realizarán de acuerdo con las políticas y mecanismos de seguridad establecidos por las áreas competentes de la Subdirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones para la Seguridad.
- SYC 5.** Los trabajadores de empresas prestando servicios para la SGSICS deberán firmar la "Normativa de Buenas Prácticas" que será suministrada al Contratista.
- SYC 6.** Las empresas prestando servicios para la SGSICS que requieran de acceso a sus sistemas de información deberán seguir las directrices establecidas en el "Procedimiento de Gestión y Configuración de Redes" que será suministrado al adjudicatario.
- SYC 7.** Se prohíbe el empleo de soportes de información extraíbles (CD, DVD, USB, etc.), por parte de personal ajeno a la administración prestando servicios para la SGSICS, para el almacenamiento de información de la Subdirección.
- SYC 8.** El personal de ajeno a la administración, prestando servicios para la SGSICS en sus dependencias deberá seguir las directrices establecidas en la "Normativa de Seguridad Física", que será suministrada al adjudicatario.
- SYC 9.** La SGSICS podrá exigir, en aplicación del clausulado de los contratos de prestación de servicios, cualesquiera evidencias de cumplimiento de la legislación y/o normativa vigente.
- SYC 10.** El personal de ajeno a la administración, prestando servicios para la SGSICS será informado y concienciado en buenas prácticas, uso responsable de los sistemas de intercambio de información y en los mecanismos existentes en la subdirección para la apertura de incidencias de seguridad relacionadas con dichos sistemas.



- SYC 11.** Los desplazamientos de activos hardware, software o cualquier tipo de documentación y/o información fuera de las instalaciones de la Administración, deberán ser previamente autorizados por el Responsable de Seguridad.
- SYC 12.** La autorización deberá solicitarse a través del gestor de incidencias de la Subdirección, y toda salida deberá ser consignada en un registro de salida de material, del que se presenta un modelo en el apartado Soporte y Modelos del presente documento.
- SYC 13.** El registro de salida de material se almacenará en el gestor documental de la Subdirección y se comprobará periódicamente para garantizar el retorno de los activos, especialmente a la finalización de la relación contractual con personal ajeno a la administración que se encuentre prestando servicios para la SGSICS.
- SYC 14.** La SGSICS intercambiará información en el ámbito de la prestación de servicios por parte de personal ajeno a la administración, a través de los canales debidamente configurados, protegidos y controlados.
- SYC 15.** Excepcionalmente se considerará conveniente por motivos de confidencialidad y especial trascendencia, aplicar medidas de seguridad adicionales sobre la información recogida en el registro de intercambio de información que se encuentra disponible a través del gestor documental de la subdirección.

10. RECURSOS HUMANOS ESTIMADOS

10.1. EQUIPO DE TRABAJO

- RRHH 02.** El equipo de trabajo estará integrado por un número adecuado de personas con el conocimiento necesario para llevar a cabo las tareas descritas en esta memoria en los plazos marcados.
- RRHH 03.** Todos los componentes del equipo de desarrollo deben tener experiencia de al menos 2 años en entornos de desarrollo JAVA.
- RRHH 04.** El equipo de trabajo deberá contar con un perfil de Jefe de Proyecto, que deberá poseer conocimientos técnicos sobre infraestructuras J2EE e ingeniería del software al menos a nivel de analista, además de conocimientos de gestión de proyectos y gestión de riesgos, así como amplios conocimientos de Autonomy-IDOL.
- RRHH 05.** El contratista se compromete a realizar el Proyecto con, al menos, el siguiente equipo y horas de cada integrante:

Equipo de Trabajo	
Categoría	Horas



Jefe Proyecto	1.280
Arquitecto de sistemas	1.280
Analista	2.560
Analista – programador	2.560
Programador	5.120
Total Categorías	12.800

RRHH 06. El equipo de trabajo deberá estar formado por el personal reflejado en la oferta. Concretamente el conocimiento y experiencia de desarrollo de cada perfil se especifica a continuación. El director de proyecto evaluará los conocimientos del equipo de trabajo. Será excluyente la no presentación de, al menos dos personas con conocimientos demostrables en Autonomy-IDOL, al ser la herramienta base del desarrollo para este Proyecto en la S.E.S. Para acreditar los años de experiencia se exigirá la presentación de la vida laboral de cada miembro del equipo de trabajo, así como la presentación del título oficial que acredite la titulación universitaria o de Formación Profesional requerida dependiendo del perfil. Asimismo para los conocimientos exigidos se exigirá la presentación de las certificaciones o títulos que acrediten dichos conocimientos. La no presentación de alguno de estos documentos conllevará la no aceptación del candidato como miembro del equipo de trabajo.

10.2. PERFILES

RRHH 07. Para que el proyecto sea un éxito será necesario que la empresa adjudicataria cuente con un equipo de trabajo que asegure que los objetivos del proyecto se cumplen con la mayor calidad. Para ello será necesario contar con un **equipo multidisciplinar**, que aúne experiencias de éxito en el ámbito de definición e implantación de plataformas tecnológicas avanzadas de grandes volúmenes de información (Big Data), así como conocimientos analíticos necesarios para la creación de inteligencia activa en base a la información almacenada en los ficheros PNR, todo ello teniendo en cuenta que la plataforma de trabajo es HP con tecnología Autonomy.

RRHH 08. Los **perfiles claves** para lograr el éxito del proyecto son los siguientes:

- **Jefe de proyecto**

Al menos 10 años de experiencia profesional en el desarrollo de aplicaciones informáticas en el ámbito de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado en España, y en concreto en el ámbito de la Inteligencia.



Indispensable experiencia en proyectos de gestión del cambio; rediseño de procedimientos, adaptación de la organización, gestión del cambio, revisión de normativa, adaptación de sistemas informáticos

Adicionalmente se valorará la participación demostrable en otros proyectos para la Administración Pública o Entidades Privadas en España o en el extranjero.

- **Analista Analítico Senior**

Al menos 5 años de experiencia en el diseño, desarrollo e implementación de modelos matemáticos.

Uso de técnicas y herramientas para el desarrollo y aplicación de modelos de minería de datos (segmentación, predictivos, estadísticos)

Uso de técnicas y herramientas de análisis, limpieza y depuración de datos, selección de indicadores

Análisis forense y uso de herramientas de visualización de relaciones para el análisis de resultados

Indispensable uso experto de:

- Lenguajes de programación: R language and environment
- Herramientas de análisis y modelización
- Herramientas de Social Networks Análisis
- Metodologías de Text Mining

- **Analista Analítico Junior**

Al menos 2 años de experiencia en el diseño, desarrollo e implementación de modelos matemáticos.

Uso de técnicas y herramientas para el desarrollo y aplicación de modelos de minería de datos (segmentación, predictivos, estadísticos)

Uso de técnicas y herramientas de análisis, limpieza y depuración de datos, selección de indicadores.

Análisis forense y uso de herramientas de visualización de relaciones para el análisis de resultados.

Indispensable uso experto de:

- Lenguajes de programación: R language and environment
- Herramientas de análisis y modelización



- **Técnico Big Data Senior**

Al menos 10 años de experiencia en proyectos TIC, de los cuales 3 años de experiencia en arquitectura Big Data.

Definición de arquitectura basada en Big Data para la construcción de una plataforma tecnológica, sobre la que se apoye herramientas analíticas que permitan en análisis operativo de la información.

Experto en las siguientes tecnologías:

- Hadoop
- HIVE, PIG
- NoSQL (HBase, MongoDB)

- **Técnico Big Data Junior**

Al menos 3 años de experiencia en proyectos TIC, de los cuales 1 año de experiencia en arquitectura Big Data.

Implementación de arquitectura basada en Big Data para la construcción de una plataforma tecnológica, sobre la que se apoye herramientas analíticas que permitan en análisis operativo de la información.

Conocimientos en las siguientes tecnologías:

- Hadoop
- HIVE, PIG
- NoSQL (HBase, MongoDB)

- **Analistas programadores**

Experiencia demostrable en desarrollo Java J2EE en proyectos para Administraciones Públicas y, más concretamente, en desarrollos para Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado en España.

- **Analistas senior especialista en sistema Autonomy IDOL**

Al menos 5 años de experiencia en proyectos con Autonomy IDOL.



Madrid, 29 de SEPTIEMBRE de 2.015

EL SUBDIRECTOR GENERAL DE SISTEMAS
DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
PARA LA SEGURIDAD,


Edo. Enrique Belda Esplugues.



11. ANEXO I. CONTENIDO DE LA DOCUMENTACIÓN

La documentación debe ser la especificada en Métrica v3 en cuanto a análisis, diseño, construcción, implantación y mantenimiento, por lo que a continuación se reseñan todas aquellas que son un complemento o se las recalca de alguna manera especial.

11.1. PLAN DE PROYECTO

Se tendrá en cuenta que la documentación del proyecto aquella que sea requerida por el jefe de proyecto y en última instancia a métrica v3 para la sistematización de las Actividades y Tareas a realizar.

Se generarán los diagramas de Gantt en los que se podrán identificar las dependencias, holguras y fechas de comienzo y fin de las tareas. Se comprobará todas las actividades y tareas reseñadas, que las fechas de los diagramas son viables, es decir, que las mismas son de un tiempo razonable y se encuentran dentro de los límites de tiempo de desarrollo del proyecto.

11.2. FASE DE ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

Se comprobará que la especificación de los requisitos es completa, es decir, no se ha omitido ningún requisito, se ha tomado nota de los requisitos obtenidos de las entrevistas el jefe de cada proyecto, asimismo los requisitos serán claros y concisos.

A parte de los productos que se contemplan en métrica debe elaborarse una Matriz de requisitos para su posterior seguimiento, en la misma debe existir una fila por cada requisito contemplado en la que se reseñarán los componentes que solucionan cada requisito.

11.3. FASE DE ANÁLISIS

La documentación generada en este apartado será la que indica métrica v3 en cada una de sus tareas, para las secciones común y orientada a objetos. Además y cuando finalice esta fase, se debe obtener como productos anexos que serán actualizados durante el resto de ciclo de vida del proyecto, una descripción de los casos de uso y las tablas de relación de las clases, en las que se especificará de manera detallada las responsabilidades de cada clase y las colaboradoras para cada una de ellas en adelante CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboradores).

Se comprobará que todos los casos de uso tienen su descripción, que esta es clara, concisa y consistente, es decir, no tiene contradicciones, así como lo contrario, que no existen descripciones para casos de uso inexistentes o no identificados. En cuanto a las tablas CRC, se comprobará que se ha generado una por clase y que las colaboraciones que se soliciten de otras clases están documentadas en la tabla mencionada. Se entiende que las colaboraciones



que hay de documentar son las específicas del desarrollo no con cualquier clase de la biblioteca proporcionada por el sistema, ya que lo que se intenta es tener unas tablas para tener de manera rápida y eficiente un análisis de impactos en las modificaciones y ver las influencias de unas con otras, como puede ser un análisis de acoplamiento.

En cuanto a los productos obtenidos como indica Métrica se comprobará que son completos, satisfacen todos los requisitos contemplados en la fase del ciclo de vida tratado, siguen el estándar UML y demás requisitos de Métrica.

Se comprobará asimismo que la matriz de requisitos se ha actualizado con todos los productos generados en esta fase y con los informes que de ella se deriven para su posterior seguimiento.

11.4. FASE DE DISEÑO

La documentación generada en este apartado será la que indica Métrica v3 en cada una de sus tareas, para las secciones comunes y Orientada a Objetos, además y cuando finalice esta fase se debe haber completado hasta el último detalle los productos anexos citados en la documentación del análisis y son una descripción detallada de los casos de uso y las tablas de relación de las clases CRC, así mismo se completará el diseño con un diagrama entidad-relación de la base de datos que se usará para la persistencia en caso necesario.

Hay que tener en cuenta y comprobar que se ha hecho un diseño detallado de todos los productos identificados en el análisis y en el caso de generarse nuevos, al identificarse en esta fase del desarrollo se ha tenido en cuenta todas las operaciones que se deberían haber desarrollado en la fase de análisis para ellos.

En cuanto a los productos obtenidos como indica métrica se comprobará que son completos, satisfacen todos los requisitos contemplados en la fase del ciclo de vida tratado, siguen el estándar UML y demás requisitos de métrica.

Se comprobará asimismo que la matriz de requisitos se ha actualizado con todos los productos generados en esta fase y con los informes que de ella se deriven para su posterior seguimiento.

11.5. DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE INTERFACES Y DICCIONARIO DE DATOS

La presente documentación se debe completar después del diseño y antes de la construcción del sistema.

En el Documento de Control de Interfaces se ha de comprobar que están contempladas todas las operaciones que pueden realizar, que se especifican correctamente todos los formatos, tanto de petición como de respuesta, que éstos son legibles para un interfaz humano, que se



determina la secuencia de operación usando los mismos diagramas UML que se crearon en la fase de diseño, teniendo en cuenta todas las posibles situaciones de error.

Para el Diccionario de Datos se comprobará que se define la estructura (modelo de datos con todo nivel de detalle) y contenido de todos los datos persistentes utilizados, así como la relación existente entre ellos.

Se comprobará asimismo que la matriz de requisitos se ha actualizado con todos los productos generados en esta fase y con los informes que de ella se deriven para su posterior seguimiento.

11.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La documentación generada para este apartado en métrica v3 no es muy explícita, solo hace referencia al código fuente, por lo que solo se generará el código teniendo en cuenta el estándar de codificación y comentarios, prestando especial atención a las tres siguientes categorías:

1. A nivel de clase, en la que se comentará al principio de la misma los atributos que tiene, para que son, que responsabilidades cumple (métodos), que parámetros utiliza, si son de entrada, salida o entrada/salida, etc.
2. Antes de cada responsabilidad se definirá de forma detallada que función cumple la misma, que variables locales existen en la misma y que colaboraciones utiliza.
3. A nivel de bloque se utilizarán comentarios para aquellas operaciones que no sean evidentes.

Hay que tener en cuenta y comprobar que se ha hecho un desarrollo de todos los productos contruidos en la fase de diseño, que son consistentes con él y en el caso de generarse nuevos al identificarse en esta fase del desarrollo se ha tenido en cuenta todas las operaciones que se deberían haber desarrollado en la fase de análisis y diseño para ellos, incluidos los productos anexos definidos en puntos anteriores.

Se comprobará asimismo que la matriz de requisitos se ha actualizado con todos los productos generados en esta fase y con los informes que de ella se deriven para su posterior seguimiento.

11.7. FASE DE PRUEBAS

La documentación que se ha de generar en las pruebas serán unos informes de las mismas que se ajustarán en lo posible a los modelos reseñados en el apartado 5 del presente documento, en caso contrario se solicitará autorización para usar cualquier otro.



Se debe comprobar que figuran rellenos todos sus apartados y cuando se entrega el informe se realizará con el conjunto de datos para la prueba, es decir, se entregará el conjunto de casos de prueba e informe.

De la misma manera se debe comprobar que se han realizado todas las pruebas contempladas, dependiendo de la fase que se trate.

Se comprobará asimismo que la matriz de requisitos se ha actualizado con todos los productos generados en esta fase y con los informes que de ella se deriven para su posterior seguimiento.

11.8. DOCUMENTACIÓN GENERADA EN LA ENTREGA

Se entregará junto con la aplicación toda la documentación reseñada con anterioridad así como la correspondiente de explotación y mantenimiento, en la que ha de figurar todas las acciones y operaciones necesarias para la correcta generación (war, ear o ejecutable) instalación y configuración del producto, y su posterior mantenimiento. Se ha de tener en cuenta que la documentación no se refiere únicamente a la codificación sino a todos los artefactos generados para cumplir con los requisitos establecidos, lo que incluye artefactos de Bases de Datos, Servidores de aplicaciones, etc

11.9. FORMATOS PROPUESTOS

Se recomienda generar toda la documentación a partir de herramientas automáticas. No obstante, si el contratista no dispone de estas herramientas o unas plantillas propias, se propone el siguiente formato y contenido mínimo.

Casos de uso:

Caso de uso: Nombre del caso de Uso	
Actor: Nombre del actor	
Curso normal	Alternativas
Se especificaran con lenguaje natural de forma ordenada las operaciones en el curso normal de la operación.	Se utiliza para los flujos alternativos, por ejemplo al rama else, condiciones de error, etc.

Tablas de CRC, donde la responsabilidad es el método de la clase que necesita la colaboración y la Colaboradora es la clase que se la proporciona:

Clase: Nombre de la clase	
Responsabilidad 1	Colaboradora 1
Responsabilidad 2	Colaboradora 2

En la entrega de los casos de prueba con el código:



Código del Producto: _____ Fecha: _____			
Código del cjto. de Pruebas: (Será PRB+código del producto+yyyymmdd)			
Autor del Producto: _____			
Autor del cjto. de Pruebas: _____			
Num.	Descripción (incluir la ubicación de casos de prueba, datos de entrada, salida, ejecutable, prototipos o simuladores que se utilicen)	Fase	OK



12. ANEXO II. BUENAS PRÁCTICAS DE DESARROLLO

12.1. BUENAS PRÁCTICAS EN CODIFICACIÓN DE APLICACIONES

Asegurar alta cohesión y bajo acoplamiento para lo que se evitarán interfaces muy grandes y se intentará que una función cumpla una sola responsabilidad, evitando programas grandes y complicados.

Seguir el estándar de codificación definido por sun microsystem

(<http://java.sun.com/docs/codeconv>) y en todo caso se tendrá especial atención en los puntos siguientes:

- Tamaño de fichero y línea.
- Indexación.
- Parte de la declaración de la clase o interfaz.
- Cada fichero fuente contendrá únicamente una Clase o interfaz.
- Inicializaciones y declaraciones.
- Condiciones y bucles.
- Convenciones en el nombrado.
- Comentarios, tanto de implementación como de documentación, (uso de javadoc).

Además de lo estipulado en el Standard se tendrá en cuenta:

- El ratio entre líneas de comentario y sentencias del lenguaje debe ser al menos de 1 a 1, incluyendo las descripciones de las clases, interfaces, funciones, métodos y procedimientos.
- Variables: Se usarán nombres en español, el tamaño mínimo será de 6 caracteres y el nombre debe identificar su uso, siempre comenzarán por Letra y se inicializarán siempre que sea posible antes de su primer uso.
- Sentencias de decisión: la complejidad estará limitada en la condición con un máximo de cuatro operaciones lógicas, y si es necesario utilizar más se anidarán con otras sentencias.
- Bucle: No se permitirán bucles sin una estructura estándar, que no sean legibles, así como sentencias GOTO o similares.
- Excepciones y condiciones de error: Se contemplarán todas las excepciones y condiciones de error posibles, mostrando para las mismas mensajes claros de que se ha producido y donde, teniendo en cuenta que se produzca cualquier error por raro que parezca, como



menção especial se protegerá cualquier petición de recursos al sistema que suele ser la que más problemas puede dar y más difícil son de averiguar.

12.2. BUENAS PRÁCTICAS CON RESPECTO BASE DE DATOS

Se parte del concepto de que la base de datos es un repositorio para el almacenamiento de la información, es decir, se evitará en todo lo posible la programación dentro de la base de datos, funciones y procedimientos almacenados.

La complejidad de las cláusulas select, insert, update, etc será la mínima imprescindible, limitándose los orígenes de datos (tablas en la cláusula from a 3; así como la anidación de cláusulas en el mismo orden de magnitud (select anidadas). Se ha de tener en cuenta que un programa consta de muchos accesos a base de datos y no se puede resolver toda la lógica en una o dos sentencias que realicen un volcado de toda la base de datos.

En cuanto al uso de cursores y la shared pool hay que tener en cuenta que no reutilizar los cursores conlleva la compilación de las sentencias SQL repetitivamente (SQL parsing). Si no se usan "bind variables", hay un "hard parsing" cada vez que se ejecute una sentencia SQL. Esto tiene un impacto significativo en el rendimiento y la aplicación es completamente inescalable, así como evitar las cláusulas select sin límite (select * from x) que realizan volcados totales de las tablas llenando la Shared pool de datos que no serán reutilizados y provocando la salida de otros que ya se encontraban en ella sin motivo teniendo en cuenta que se puede optimizar los "and" en las cláusulas "where" con evaluación perezosa.

Ya que la ordenación es muy costosa se recomienda el reducir tanto el número de registros a ordenar como el número de cláusulas distinct, etc, se recomienda usar en la medida de lo necesario las cláusulas siguientes al requerir la ordenación de los registros operados:

CREATE INDEX

SELECT ... ORDER BY

SELECT DISTINCT ...

SELECT ... GROUP BY

SELECT ... UNION

SELECT ... INTERSECT

SELECT ... MINUS

El acceso al mismo subconjunto de filas por una consulta, un proceso, o cadena de procesos obliga a la base de datos a consultar repetidamente el mismo conjunto de filas con el alto coste que esto puede suponer especialmente si el número de filas es elevado, por lo que en estos casos se debe guardar la consulta y reutilizar los datos.



A la hora de generar el modelo de la base de datos se realizará de forma que las tablas relacionadas definan adecuadamente las primary, reference y foreign keys entre ellas, dotándolas de los correspondientes índices para evitar esperas en las operaciones en cascada.

Todas las operaciones a realizar en la Base de datos que dependan de la aplicación se realizarán mediante programa, quedando prohibido el acceso para realizar estas operaciones con herramientas de administración como TOAD.

Se debe validar antes de la entrega el diseño de índices para optimizar las consultas más frecuentes y las más costosas.



13. ANEXO III. HERRAMIENTAS Y LIBRERÍAS ADMITIDAS

Como herramienta software para la gestión y construcción de proyectos se podrá utilizar Maven y sus plugins contra los IDEs mencionados más adelante.

Los IDEs permitidos en el desarrollo será eclipse, necesitándose autorización previa para el uso de cualquier otro, estando ésta condicionada a la portabilidad, en todo caso del producto desarrollado a uno de los dos entornos mencionados.

Frameworks:

- JUnit para las pruebas de clase (unitarias).
- Jaxb,xmlbeans mapeo de clases
- Spring,
- Struts,
- Hibernate para acceso a base de datos
- axis para Webservices
- Checkstyle chequeo de código
- Subversion, cvs como repositorios
- Ajax para páginas web dinámicas



14. ANEXO IV. CONTENIDO DE LAS PRUEBAS

Hay que tener en cuenta que no hay una única fase de pruebas ya que las mismas se realizan durante todas las fases, que la prueba nunca termina, ya que cada vez que se ejecuta la aplicación se está desarrollando una prueba, que las pruebas consumen mucho tiempo y han de documentarse.

Las pruebas se ajustarán a lo indicado en la metodología Métrica V3.

Se realizarán las siguientes pruebas:

14.1. PRUEBAS UNITARIAS

Se utilizará el framework JUnit, generando las plantillas necesarias para las pruebas de clase de manera automática.

Las realizará el autor después de la revisión y compilación para cada uno de los módulos que construya.

- No se puede probar más de una operación a la vez.
- Hay que probar las operaciones en el contexto (clase) a la que pertenece.

Las pruebas de Unidad se realizarán con técnicas de caja blanca, con lo que se pretende examinar su estructura interna y dentro de esta categoría se realizarán:

1. Prueba de cobertura de caminos, para lo que se realizarán un conjunto de pruebas de forma que cada sentencia se ejecute al menos una vez
2. Cobertura de condición múltiple, por lo que se realizarán para que se invoquen al menos una vez todas la combinaciones posibles de la condición, como por ejemplo para dos condiciones $(v,v)(v,f),(f,v),(f,f)$.
3. En cuanto a los bucles se probarán de forma que se prueban las condiciones en sus extremos, condiciones límites, es decir, que no se ejecute nunca, una vez, varias veces, en el límite superior. Etc.
4. Se han de probar todos los caminos de manejo de errores y excepciones.
5. Probar todas las estructuras de datos locales, en cuanto a su uso y tamaño y el impacto de las estructuras globales en el módulo.

14.2. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Es una técnica para construir la estructura del programa al mismo tiempo que se hacen pruebas, para detectar los errores asociados a la integración, para lo que se cogen los módulos probados y se construye la estructura del producto de acuerdo con el diseño. La prueba debe



ser incremental, desechando en todo momento el enfoque big bang (se prueba todo el programa de golpe).

De las diferentes estrategias de integración, al ser una programación orientada a objetos (OO) no tiene sentido las estrategias convencionales top-down y bottom-up, por lo que se centraran en las clases que colaboran, por lo que se usarán las tarjetas CRC para el diseño de las mismas, y se puede elegir entre dos alternativas:

- Pruebas basadas en hilos:
 - Integran grupo de clases requeridas para responder a una entrada o suceso.
 - Cada hilo se integra y prueba individualmente.

Se hacen pruebas de regresión => evitar efectos colaterales.

- Prueba basada en el uso:
 - Comienza por probar clases que usan muy pocas clases servidoras y se va pasando a clases más dependientes hasta probar el sistema completo.

Teniendo en cuenta que se hace una nueva prueba cada vez que se integra un nuevo módulo y que serán necesarios simuladores (muy simples) intermedios para simular la funcionalidad de los módulos que quedan sin integrar.

En las presentes pruebas y las siguientes se utilizarán pruebas de caja negra, utilizando los métodos de partición equivalente, en los que se distribuyen los datos en clases de equivalencia, validas e invalidas para desarrollar las pruebas, análisis de los valores límite en las entradas y en las salidas y conjetura de errores, es decir, enumerar la lista de situaciones más propensas a error y realizar las pruebas con ellas, como por ejemplo entradas y salidas con cero o nulos, o listas de valores con todos los datos iguales, etc.

14.3. PRUEBAS DE VALIDACIÓN

Las presentes pruebas comenzarán una vez han terminado con éxito las pruebas de integración y se han de realizar para probar que el software funciona de acuerdo con los requisitos establecidos para el proyecto, tanto los explícitos que figuran en la especificación de requisitos como los implícitos a todo proyecto de calidad como son la facilidad de uso, rapidez, presentaciones amigables, economía de recursos, etc.

Para validar el sistema también realizaremos pruebas derivadas de los modelos de comportamiento, en los que usaremos el DTE (Diagrama de Transición de Estados) para una clase, con lo que ejercitaremos el comportamiento dinámico de la clase, teniendo en cuenta que hay que diseñar pruebas que den cobertura a todos los estados.



14.4. PRUEBAS DE SISTEMA

Para estas pruebas tendremos en cuenta que el sistema se compone básicamente del producto desarrollado en el proyecto y la interacción con el mismo se habrá probado en el resto de categorías por los que únicamente realizaremos pruebas basadas en el escenario, es decir, centradas en lo que hace el usuario, teniendo en cuenta que:

No se centran en lo que hace el producto.

- Capturan las tareas que el usuario tiene que hacer.
- Descubren errores que ocurren cuando los actores interactúan con el SW OO.
- Se probarán los casos de uso.

14.5. PRUEBAS DE REGRESIÓN

Teniendo en cuenta que cada vez que se añade un nuevo módulo en la prueba de integración implica que el SW cambia y pueden surgir errores. Con la prueba de regresión tenemos que volver a ejecutar un subconjunto de pruebas que ya se hicieron para comprobar que los cambios no tienen efectos no deseados.

Solo se realizarán pruebas de regresión cada vez que se realice un cambio importante en el SW ya que sino el crecimiento de pruebas de regresión sería imparable.

Hay que tener en cuenta para estas pruebas que

- La herencia no implica que no haya que probar todas las clases derivadas. Se cumple que la herencia complica el proceso de prueba.
- Hay que probar todas las clases que derivan de la clase base aunque diseño y código no hayan cambiado, en general clases derivadas implican un subconjunto de nuevas pruebas.
- Las Entradas de las pruebas deben ser apropiadas para clases base y derivadas y los resultados esperados pueden ser diferentes.

Cuanto mejor sea el diseño OO menos repetición de pruebas.

Se relanzaran las pruebas de unidad automatizadas con JUnit

14.6. PRUEBAS DE RECUPERACIÓN

Se deberá comprobar que los sistemas deben puede recuperarse de los fallos y continuar en un breve periodo de tiempo y ser tolerante a fallos en la medida de lo posible, lo que implica que el sistema no debe cesar en su funcionamiento por fallos de parte de él.



Teniendo en cuenta el párrafo anterior se elaboraran planes de prueba para la recuperación ante desastres, pérdida de datos, entorno, etc. para lo que se forzará el fallo del software y se verificará su recuperación.

Para el fallo de subsistemas se implantarán sistemas de recuperación automática de los que se evaluará la corrección de la inicialización, recuperación de datos y proceso de arranque así como ver si está dentro de unos límites aceptables.

14.7. PRUEBAS DE RENDIMIENTO Y STRESS

Las presentes pruebas se realizaran antes de la entrega del producto una vez validadas todas las anteriores.

En el presente apartado diferenciamos entre ellas de la forma siguiente.

14.8. PRUEBAS DE RESISTENCIA (STRESS)

Se Diseñarán para enfrentar los programas con situaciones anormales de forma que el sistema demande gran cantidad de recursos, frecuencia o volúmenes anormales.

14.9. PRUEBAS DE RENDIMIENTO

Se diseñarán para probar el rendimiento del SW en dentro del contexto normal de aplicación.

