



CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,
INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

Comunidad de Madrid



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA
CONTRATACIÓN POR PROCEDIMIENTO ABIERTO DEL
“NUEVAS APLICACIONES INFORMÁTICAS EN JEE DEL
PROYECTO BIT (FASE IX) Y AJUSTE EN EXPLOTACIÓN” DEL
CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID**



ÍNDICE

1	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	4
2	OBJETO DEL DOCUMENTO	5
3	ALCANCE DEL CONTRATO	6
4	TRABAJOS A REALIZAR	6
4.1	Acometer las correcciones y/o ajustes necesarios en el SPAI debido a las nuevas necesidades de explotación.....	6
4.1.1	Actualización y ajuste de los entornos	7
4.1.2	Paralelización de tareas de procesamiento de información recibida	8
4.2	Actualización y ajuste de los módulos y componentes software que componen el SPAI	9
4.2.1	Módulo de Validación de transacciones TX	10
4.3	Desarrollo del procesamiento en SPAI del Pago Parcial de Viaje	10
4.4	Extensión del Análisis de Datos a Nivel de Transacción	11
4.5	Monitorización del procesado. Ajustes en producción	12
4.6	Mantenimiento del SPAI y resolución de incidencias.....	13
4.7	Carga masiva en HIVE	14
4.8	Evolución del MODELO DE DATOS e INTEGRACIÓN con actores complementarios.....	14
4.9	Integración con plataforma de localizadores.	15
4.10	Administración de base de datos Oracle	15
4.11	Apoyo al equipo de soporte de la plataforma y sistema de procesado... ..	16
4.12	Conciliación del modelo de datos.	16
4.13	Actualización de la documentación.	17
5	DESARROLLO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS	17
6	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	19
7	TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	20
7.1	Herramientas de desarrollo	20





8	CONDICIONES GENERALES.....	21
8.1	Introducción	21
8.2	Dirección del Proyecto.....	21
8.3	Seguimiento y control en la ejecución de trabajos.....	22
8.4	Carácter llave en mano.....	23
8.5	Entrega de los trabajos realizados	23
8.6	Entorno de trabajo	24
8.7	Características Generales del Sistema (SPAI)	27
9	PLAN DE TRABAJO	29
10	DOCUMENTACIÓN.....	29
11	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	30



1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El Consorcio Regional de Transportes de Madrid está en proceso de implantación de la TTP (Tarjeta de Transporte Público) en toda la Comunidad de Madrid (Zonas A, B y C) y área de influencia (zonas E), así como de otros servicios relacionados con la propia TTP, y del Plan de Modernización de Interurbanos, de acuerdo con la Ley 5/2009 de la Comunidad de Madrid.

Para ello se ha creado el Sistema de Procesamiento Automático de Información (SPAI), inicialmente concebido para el Proyecto BIT (Billeteaje Inteligente en el Transporte) y para el PMI (Plan de Modernización de Interurbanos), pero que gradualmente está dando soporte a todas las necesidades de intercambio y procesamiento automático de datos del CRTM. Este sistema se caracteriza por la alta carga transaccional por un lado, y la interoperabilidad entre sistemas y aplicaciones con datos muy heterogéneos por otro.

Actualmente se procesan más de 5 millones de transacciones diarias, con ventanas de tiempo muy ajustadas, y con picos de más de 10 millones/día, en funcionamiento continuado de tipo 24x7x365.

El SPAI también tiene una capa de servicios (SOA) que dan cobertura a multitud de procesos, tanto internos como a actores externos (aplicaciones web y móviles, operadores de transporte, redes de pre-personalización, personalización y venta de títulos, empresas de alquiler de bicicletas, carsharing, etc.), y que actualmente recibe más de 50.000 peticiones diarias.

El SPAI se integra con el sistema SECEBIT (*SEguridad CEntralizada BIT*), que está basada en HSM, y que forma parte de la infraestructura de seguridad de la TTP.



En este marco y una vez desarrollado el SPAI en anteriores fases (Fase I a VIII), se propone la contratación por procedimiento abierto de los trabajos de mantenimiento y ajuste de dicho sistema para su óptimo funcionamiento en producción, y por otro lado, acometer las adaptaciones que sean necesarias para adaptarse a las nuevas necesidades.

Las aplicaciones y subsistemas a los que se hace referencia son los siguientes:

- Sistema de reporte de incidencias centralizado
- Subsistemas de procesamiento de información recibida
- Subsistemas de procesamiento de información generada
- Subsistemas de registro, notificación y alarmas
- Subsistemas de transferencia de control de procesamiento
- Subsistemas de la capa de servicios del SPAI
- Panel de Control y Monitorización (en adelante PCyM) del sistema de intercambio

2 OBJETO DEL DOCUMENTO

El objeto de este documento es establecer el alcance y las condiciones de carácter técnico que han de regir la contratación por Procedimiento Abierto de los trabajos necesarios para el mantenimiento, desarrollo e implantación de las aplicaciones software objeto de este contrato. Para ello, el ofertante, requerirá las especificaciones técnicas, por lo que deberá solicitar estos documentos mediante correo electrónico a la dirección “infobit@crtm.es” indicando en el asunto “PROYECTO BIT - JEE FASE IX”. Una vez recibida la solicitud, el CRTM les comunicará el procedimiento establecido para su obtención.



También es objeto de este documento definir los procedimientos de ejecución, seguimiento, control y validación de los trabajos contemplados en el alcance del proyecto, la responsabilidad, garantía y propiedad de los trabajos aquí definidos, así como toda la documentación técnica a presentar en cada caso.

3 ALCANCE DEL CONTRATO

Son objeto de este contrato las siguientes tareas:

- Acometer las correcciones y/o ajustes necesarios en el SPAI, para adaptarse a las nuevas necesidades que se planteen y durante el periodo de duración del contrato
- Gestión y resolución de incidencias del SPAI
- Monitorización del procesado de datos y en general del correcto funcionamiento del SPAI, incluyendo las plataformas software (sistemas operativos y software base) sobre las que funciona, en especial:
 - Mantenimiento y ajuste del servidor Weblogic 11g en cluster
 - Mantenimiento y ajuste de servidor Oracle Database 11g R2 en cluster

4 TRABAJOS A REALIZAR

Los trabajos objeto de contratación se describen a continuación:

4.1 Acometer las correcciones y/o ajustes necesarios en el SPAI debido a las nuevas necesidades de explotación.

Actualmente los proyectos BIT y PMI funcionan en producción, por lo que el SPAI está funcionando en un entorno real y con disponibilidad 24x7x365.





Se alcanzan picos de procesamiento superiores a los 10 millones de transacciones diarias, y se espera que el gran volumen de datos estimado que tendrá que procesar y gestionar se alcance en los próximos meses, hasta llegar a más de 3.000 millones/año. No obstante y debido a necesidades de explotación, las ventanas de tiempo para el procesamiento de las transacciones de validación se han reducido. Se hace por lo tanto imprescindible un ajuste del sistema a las condiciones actuales y que incluyen:

4.1.1 Actualización y ajuste de los entornos

El adjudicatario realizará la configuración y ajuste de bases de datos, sistemas operativos y servidores de aplicaciones en los distintos entornos (desarrollo, preproducción y producción), teniendo en cuenta la carga transaccional del sistema en producción. Estos trabajos incluyen:

- Instalación en producción del servidor Oracle Weblogic en cluster/alta disponibilidad.
- Actualización del software de procesamiento y carga JEE desplegado en el servidor de aplicaciones Oracle Weblogic para ser compatible con un Oracle Weblogic en modo cluster.
- Ajuste y mantenimiento de sistemas de almacenamiento
- Administración de la base de datos Oracle Database en cluster (Oracle RAC) utilizado en producción.
- Actualización de los diferentes productos que componen el software base utilizado a la última versión del fabricante, y parcheo del mismo durante la duración del contrato
- Ajuste de parámetros de kernel o similar en los sistemas operativos de los servidores (Oracle Enterprise Linux y Solaris 10).
- *Tuning* del cluster de base de datos Oracle Database 11gR2 incluyendo gestión del almacenamiento, ajuste de índices, particionamiento de tablas, parámetros de inicialización del servidor, etc.

- *Tuning* del cluster de servidor de aplicaciones Oracle Weblogic, incluyendo ajuste de colas *JMS* y *workmanagers* (*Capacity Constraints*, *Threads Constraints*, *timeouts*), *filestores*, *datasources*, persistencia *JPA*, transaccionalidad *JTA*, pool de conexiones *HSM*, etc.

Todos los módulos y componentes implementados para el SPAI en Java/JEE corren sobre máquinas virtuales Oracle/Sun JRE y Oracle JRockit. Migración de los módulos y componentes implementados a Oracle JRE.

- Actualización -y mejoras en el caso de que sean requeridas- de los sistemas de despliegue que permitan la evolución del SPAI en los entornos de producción, preproducción y desarrollo, incluyendo los derivados de los cambios en los modelos de datos utilizados según necesidades de negocio. Estos cambios no son inducidos necesariamente por el grupo de trabajo objeto de este contrato, sino también por otros grupos de trabajo del Proyecto.
- Migración de las aplicaciones de procesamiento del SPAI de ORACLE jre 1.6 a ORACLE jre 1.8.

4.1.2 Paralelización de tareas de procesamiento de información recibida

Solucionar los problemas detectados en el SPAI en el procesamiento paralelo de archivos de información recibida (enviada al CRTM por cualquiera de los actores externos). Estos ficheros podrán seguir cualquier TLV de las especificadas en el Proyecto BIT, tanto de TX como de tipo NTX.



La paralelización alcanzada debe ser de al menos 20, con un máximo de 1.000.000 de transacciones por archivo de datos. Actualmente se han detectado problemas de interbloqueos de tareas que hay que solucionar.

De esta forma se podrá ejecutar bajo demanda (a petición de usuario y a través del PCyM) el procesado de un fichero de datos determinado, previa detención o pausa de otra tarea de procesado que se esté efectuando en ese momento.

Cada una de las tareas deberá ser independiente de las demás, y por lo tanto se podrán pausar, reanudar o abortar cada una de ellas de forma independiente.

Las tareas de procesamiento automático, tanto en paralelo como en serie deben ser robustas contra caídas del sistema, de manera que un evento que interrumpa el proceso de manera abrupto no corrompa el estado de carga de los ficheros.

En especial, en caso de hallarse el proceso automático en el módulo de volcado a base de datos de las transacciones contenidas en ficheros, el sistema debe ser lo suficientemente fiable y robusto para que no se obtengan datos duplicados en base de datos, en posteriores reprocesamientos de ficheros interrumpidos abruptamente.

4.2 Actualización y ajuste de los módulos y componentes software que componen el SPAI

Durante toda la duración del contrato el adjudicatario tendrá la responsabilidad de acometer los ajustes y correcciones necesarios sobre cualquiera de los subsistemas y componentes software que conforman el SPAI, tanto de los ya desarrollados en anteriores fases, como de los derivados de las adaptaciones

de los módulos o componentes del sistema que lo requieran, debido a los posibles desfases que pudieran existir entre lo ya implementado y las necesidades actuales, así como de las necesidades que vayan surgiendo durante el tiempo que dure este contrato.

4.2.1 Módulo de Validación de transacciones TX

Durante toda la duración del contrato el adjudicatario tendrá la responsabilidad de acometer los cambios necesarios para la mejora de rendimiento de la validación de datos contenidos en las transacciones de ficheros TLVs transaccionales (TX).

En especial, y atendiendo a las consecuencias derivadas de la implementación del modo de procesamiento en paralelo, el adjudicatario tendrá la responsabilidad de acometer los cambios necesarios para evitar posibles bloqueos asíncronos en acceso al caché de tablas maestras utilizadas en la comprobación de calidad de datos contenidos en las transacciones procesadas.

4.3 Desarrollo del procesamiento en SPAI del Pago Parcial de Viaje

El adjudicatario deberá desarrollar el procesamiento y carga de la funcionalidad de Pago Parcial de viaje asociado a la nueva TLV CDh actualmente en uso en el Sistema de Procesamiento Automático de Información, SPAI. Siguiendo las especificaciones técnicas el adjudicatario deberá realizar las siguientes tareas:

- Definición y Modelado de base de datos de la TLV CDh para versiones V1.0, V2.0 y V3.0
- Actualización del software de procesado de ficheros de TLV CDh para versiones V1.0, V2.0 y V3.0 tanto en los módulos de validación,

composición y volcado en base de datos, siguiendo la arquitectura JEE multicapa actualmente vigente de la aplicación del SPAI.

- Creación de un modelo de análisis de calidad de datos asociado a la TLV CDh en las versiones V1.0, V2.0 y V3.0.

4.4 Extensión del Análisis de Datos a Nivel de Transacción

En el estado actual del Sistema de Procesamiento Automático de Información se tiene un control efectivo de los datos que componen las transacciones vinculadas a cada una de las TLVs que están en producción a día de hoy.

El SPAI es capaz de informar sobre errores encontrados en campos de transacción como pueden ser errores de integridad referencial con tablas maestras de base de datos, errores de campos que son enviados sin información pero que son críticos para la explotación del sistema de billeteaje, campos que poseen una información no adecuada dependiendo del resultados específicos de transacción, etc..

Siendo este sistema muy potente, se necesita de una funcionalidad de análisis que extienda el actual modo de análisis y que está basado en llamadas JPA a base de datos y análisis en tiempo de procesado de una política de ceros no permitidos, para poder realizar consultas de diversas maneras, que den más flexibilidad al sistema y que permitan el análisis de calidad de datos de las transacciones asociadas a las TLVs en todas sus versiones, de varias maneras.

En esencia, el módulo de análisis de calidad de datos deberá ser capaz de realizar actuaciones contra los datos incluidos en una transacción de las siguientes maneras:

- Posibilidad de análisis de datos mediante clases Java que permitirán realizar acciones contra todos los tipos de campos y de manera

particular contra cada uno de ellos, como puede ser control de fechas en ciertos rangos, análisis de datos incluidos en estructuras de datos complejas definidas en las especificaciones del sistema, y que deben permitir analizar el campo a nivel de bit, etc.

- Posibilidad de análisis de datos mediante llamadas a procedimientos creados en PL/SQL que permitirán realizar acciones requeridas en el apartado anterior para clases Java, pero que ayudarán a la dar un servicio adecuado a los grupos de trabajo involucrados en la gestión y explotación de los datos del Sistema.
- Posibilidad de análisis de datos mediante llamadas a SCRIPTS SHELL que ofrecerán una manera adecuada de análisis de datos asociados a recursos del sistema SPAI.

La extensión del módulo de análisis deberá ser compatible con el módulo actual y no deberá repercutir en el actual rendimiento del SPAI.

4.5 Monitorización del procesado. Ajustes en producción.

Incluyendo las siguientes tareas:

- Monitorización del procesado de ficheros mediante inspección de logs
- Configuración del sistema para el envío automático de alertas por correo electrónico a los interesados ante eventos de procesamiento significativos
- Actualización del sistema de alarmas actual del SPAI para atender a las nuevas demandas de explotación.
- Análisis de la ejecución e identificación de puntos críticos





- Ejecución manual en caso de funcionamiento degradado
- Establecimiento de procedimientos alternativos de ejecución ante fallos
- Generación de actuaciones de corrección, reparación y reporte de ejecuciones.
- Gestión del almacenamiento de las transacciones, procesado de las mismas y resultados de dicho procesado, tanto de aquellas consideradas erróneas como de las correctas. El número de transacciones que se espera tenga que procesar el SPAI hacia el final del año 2015 es de unos 3.000 millones, pero su procesamiento da lugar a un número de registros que en ocasiones (dependiendo de la calidad de los datos enviados por los actores externos al Consorcio) puede dar lugar a más de 4 o 5 entradas por transacción, por lo que el número total de registros a manejar es bastante superior.
- Análisis de resultados del procesamiento en busca de fallos de ejecución o configuración.
- Ayuda y colaboración con el coordinador del SPAI y la dirección de proyecto en el CRTM:
 - Ayuda en la identificación de incumplimiento de especificaciones en los diferentes procesos de intercambio de datos con los actores externos.
 - En las tareas de comprobación de la calidad de los datos procesados (tanto de información generada como de información recibida).
 - Implementación de las modificaciones necesarias para la ejecución de procesados en modo de "validación reducida" cuando se estime necesario.

4.6 Mantenimiento del SPAI y resolución de incidencias.

Mantenimiento y soporte en fase de producción. Se realizará la corrección de errores o anomalías de fases anteriores -ya detectadas o bien nuevas- y se



hará el mantenimiento, soporte y apoyo técnico hasta final de contrato. Esto incluye todos los servidores, módulos y componentes del SPAI.

4.7 Carga masiva en HIVE

Hive es la capa externa a Hadoop que se utiliza para realizar consultas y cargas sobre el sistema de archivos HDFS.

Lo que se pretende es evitar colapsar los procesos ETL procedentes de la BBDD relacional del CRTM para alimentar el sistema Big Data. Dado que aproximadamente el 92% del volumen de la BBDD son transacciones de validación, se ha especificado que sea el SPAI, quien alimente, de este tipo de transacciones a ambos sistemas; Base de Datos Relacional y sistema Big Data. Evitando los procesos ETL de validaciones entre el sistema de producción y el Big Data.

4.8 Evolución del MODELO DE DATOS e INTEGRACIÓN con actores complementarios.

Cada vez es más frecuente que el sistema BIT se integre con otros modos complementarios de transporte. En este sentido, el CRTM está desarrollando las especificaciones técnicas que permitirán abordar estos trabajos.

El backoffice del CRTM tendrá que procesar transacciones procedentes de operadores de bicicletas o de carsharing. El flujo de información será en dos sentidos, con un método combinado de SPAI y servicios web.



4.9 Integración con plataforma de localizadores.

Se ha previsto que el backoffice se integre con plataformas de localizadores, que permitan funcionalidades de CUPONES, PREPAGO, PRECOMPRA TURISTICOS, PROMOCIONES DESCUENTOS, etc....

El funcionamiento, a nivel global, es el siguiente:

1. Cuando un usuario carga o recarga su tarjeta de transportes, podrá introducir un localizador.
2. El punto de venta conectará con los servicios del CRTM para comprobar el localizador. Devolviendo al mismo punto de venta, la autorización o rechazo de la operación.
3. En todos los casos, se generaran transacciones adecuadas de todo el ciclo.

4.10 Administración de base de datos Oracle

Administración y mantenimiento de todas las instancias de base de datos Oracle utilizadas por el SPAI durante todo el periodo de duración del contrato:

- Instancias de desarrollo y preproducción
- Instancias que conforman el cluster en producción (Oracle RAC)

Incluye el ajuste del almacenamiento, creación y mantenimiento de índices, tablas particionadas, etc. según las necesidades del SPAI, las aplicaciones de gestión que utilizan los datos y los procesos de consolidación de datos

(necesarios para que funcionen correctamente las aplicaciones de gestión de BIT).

4.11 Apoyo al equipo de soporte de la plataforma y sistema de procesado.

El sistema SPAI está ya en fase de producción y con ello se dispone de un equipo de soporte (no objeto de este contrato) que aborda las tareas de monitorización y operación del sistema para detectar errores o anomalías en su comportamiento y evitar una pérdida de la funcionalidad que el SPAI debe ofrecer, con el fin de actuar según los procedimientos marcados en el protocolo de actuación y escalado.

El adjudicatario deberá de apoyar y actuar en conjunción con ese equipo de soporte, al menos durante las horas de trabajo asignadas y que aparecen más abajo en este mismo pliego.

Se seguirán los protocolos de actuación y escalado ante incidencias del SPAI -determinados por la dirección del CRTM- y se trabajará conjuntamente en la resolución de las mismas.

4.12 Conciliación del modelo de datos.

Al tener un modelo de datos común a diferentes empresas adjudicatarias de las distintas partes del sistema BIT, se requiere la continua adaptación de los cambios de otros al sistema SPAI, además de generar documentación de los cambios propios para los demás.

Se analizará el impacto de cada cambio en base de datos sobre las aplicaciones, adaptando tanto el SPAI como la del Panel de Control y Monitorización (aplicación gráfica PCyM¹) del SPAI.

4.13 Actualización de la documentación.

Se realizarán las actualizaciones de la documentación del sistema y de las aplicaciones desarrolladas, incluyendo el análisis, el diseño, el desarrollo (código fuente) y el despliegue. Así mismo se actualizarán los manuales de configuración, administración y usuario del sistema.

5 DESARROLLO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS

Las tareas de programación e instalación se realizarán en las dependencias del CRTM, ya que, es necesario acceder al núcleo del sistema (servidores y bases de datos de producción y desarrollo) de este organismo.

Las pruebas finales, antes de autorizar un cambio de entorno, serán realizadas por el adjudicatario en presencia de personal responsable del CRTM asignado. Se adjuntarán las librerías, scripts y demás componentes utilizados para realizar la implantación, con un documento detallado de todos los pasos y requerimientos para desarrollar esta tarea.

A continuación, se detallan los hitos cuya falta de cumplimiento originarían un retraso en la planificación de puesta en marcha del proyecto, y que no sólo

¹ PCyM: Panel de Control y Monitorización del SPAI, desarrollado con Java Swing y apoyándose en tecnologías JMS y JMX.



puede afectar al CRTM, sino también a los operadores de transporte u otros actores externos implicados:

1. Hito I: Deberá estar totalmente concluido en 1 mes a contar desde la fecha de formalización del contrato y las tareas a implementar son las siguientes:
 - Paralelización de tareas de procesamiento de información recibida
 - Desarrollo de la funcionalidad de Pago Parcial de Viajes para la TLV CDh, versiones V1.0, V2.0 y V3.0.
2. Hito II: Deberá estar totalmente concluido en 2 meses a contar desde la fecha de formalización del contrato y las tareas a implementar son las siguientes:
 - Actualización y ajuste de los módulos y componentes software que componen el SPAI
 - Extensión del Análisis de Datos a Nivel de Transacción
3. Hito III: Deberá estar totalmente concluido en 3 meses a contar desde la fecha de formalización del contrato y las tareas a implementar es:
 - Evolución del MODELO DE DATOS e INTEGRACIÓN con actores complementarios (carsharing, bicicletas, etc...).
4. Hito IV: Deberá estar totalmente concluido en 5 meses a contar desde la fecha de formalización del contrato y las tareas a es:
 - Integración plataforma de localizadores para PRECOMPRA TURISTICOS



La penalización a la empresa adjudicataria por el incumplimiento de cualquiera de estos hitos será la rescisión del contrato, ya que el incumplimiento de los mismos implicaría la imposibilidad de que el CRTM efectué las tareas que tiene encomendadas según la planificación de implantación del Proyecto BIT.

6 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

El oferente presentará un Plan de Aseguramiento de la Calidad del software (a partir de ahora QA) para las diferentes aplicaciones, que se realizará en el momento en que los productos estén desarrollados y antes de que lo recepcione definitivamente el CRTM.

Este plan de QA estará a su vez compuesto por planes de pruebas unitarias de cada una de las aplicaciones desarrolladas o implantadas y de un plan de pruebas de integración de todos y cada uno de los sistemas nuevos o existentes en el alcance del proyecto.

La estructura de estos planes incluirá, al menos, los siguientes aspectos:

- Planificación temporal y de dependencias de las pruebas a realizar.
- Casos de prueba basados en los casos de uso del sistema.
- Guiones de pruebas para cada uno de los casos anteriores.
- Registro de los resultados para cada uno de los guiones de prueba.



7 TECNOLOGÍAS UTILIZADAS

El estudio, análisis, implantación y desarrollo se realizará en base a tecnologías Java 6 y JEE 5, sobre plataformas UNIX Sun Solaris 10 y Oracle Enterprise Linux, máquina virtual Oracle Jrockit y base de datos Oracle 11g R2.

El servidor de aplicaciones en el que se desplegarán las aplicaciones JEE será WebLogic 11g (última versión, con posibilidad de versión 12c) y se utilizarán las siguientes tecnologías, especificaciones y/o frameworks:

- EJB3
- JPA
- JAX-WS, JAXB
- JMS
- JMX
- RMI
- Java Swing
- Java Reflection
- Quartz
- Servlets
- Oracle PL/SQL
- XML, XSD, XSLT

7.1 Herramientas de desarrollo

El adjudicatario se compromete a utilizar entornos de desarrollo (*IDE*), diseño, modelado, documentación, pruebas de carga y test de alcance público y amplia difusión, dentro de las tecnologías especificadas en este pliego.

En ningún caso el adjudicatario podrá utilizar herramientas, aplicaciones o *frameworks* de su propiedad no creados específicamente para este proyecto.



8 CONDICIONES GENERALES

8.1 Introducción

La realización de los trabajos se atenderá a las especificaciones al respecto contenidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que le es anejo al presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El adjudicatario realizará la totalidad de los trabajos especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas en cumplimiento del contrato que se establezca.

El adjudicatario será el único responsable de los desarrollos determinados en el contrato, limitándose el CRTM a controlar dichos desarrollos y, en general, a verificar y asegurar que estos se efectúan de acuerdo con lo que se establece en el presente pliego.

La Administración facilitará al adjudicatario cuanta información disponga relacionada con el objeto de este Contrato así como su acceso a la documentación existente que considerase de interés para el proyecto.

8.2 Dirección del Proyecto

La dirección del proyecto se llevará a cabo por parte del Consorcio de Transportes de Madrid. Por otro lado el contratista determinará un Director Técnico que salvo fuerza mayor, y previa justificación y aprobación ante el CRTM, será único a lo largo de la ejecución del proyecto.

Las funciones del Director de Proyecto del CRTM serán:

- Dirigir y supervisar la realización y desarrollo de los mismos.
- Facilitar la información necesaria para la ejecución de los trabajos descritos.

- Determinar y hacer cumplir las Normas de Procedimiento.
- Decidir la aceptación de las modificaciones propuestas por el Director Técnico en el desarrollo de los trabajos.
- Realizar las certificaciones parciales de servicios prestados.

Las funciones del Director Técnico del contratista serán:

- Ser el único Interlocutor entre el grupo de trabajo del contratista y el CRTM.
- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en práctica las órdenes de la dirección de los mismos.
- Ostentar la representación del equipo técnico contratado en sus relaciones con la Administración, en lo referente a la ejecución de los trabajos.
- Observar y hacer observar las Normas de Procedimiento.
- Proponer a la Dirección del Proyecto las modificaciones en el contenido y realización de los trabajos necesarios para el desarrollo de los mismos.
- Realizar el acta de todas y cada una de las reuniones de trabajo que se tengan.

Previamente al arranque del proyecto el contratista propondrá un Director Técnico al CRTM que deberá ser aprobado por éste.

8.3 Seguimiento y control en la ejecución de trabajos

Corresponde a la Dirección del Proyecto, el control de la productividad y calidad de los trabajos ejecutados por el contratista, siendo potestad suya solicitar nuevamente la realización y/o el cambio de cualquiera de los desarrollos o servicios prestados.



Para realizar el seguimiento del proyecto, se mantendrán reuniones quincenales en las oficinas del CRTM el mismo día de la semana y hora que se acuerde al comienzo del proyecto. Según la evolución de los trabajos y si se considera necesario las reuniones pasarán de quincenales a semanales.

8.4 Carácter llave en mano

El contratista deberá entregar aplicaciones terminadas, probadas e implantadas, y consecuentemente tendrá la obligación global de realizar todas las prestaciones necesarias o complementarias de los desarrollos a realizar, incluyendo la instalación o ajuste del software base (bases de datos, servidores de aplicaciones, etc.).

El director nombrado por el CRTM será el encargado de validar la totalidad de las aplicaciones, y por tanto el proyecto no se considerará finalizado hasta su validación.

8.5 Entrega de los trabajos realizados

El adjudicatario, deberá entregar todos los programas (fuentes y ejecutables), librerías, scripts de compilación, especificaciones o cualquier otro componente que constituyan elementos del proyecto, embebido en una máquina virtual, o si lo decide el CRTM, en un repositorio subversión con toda la documentación técnica necesaria.

El adjudicatario no podrá hacer otras reproducciones, ni para uso propio ni para cesiones a terceros, no pudiendo quedarse con copia alguna de los mismos,





debiendo contar con una autorización expresa y por escrito de la dirección del proyecto en el caso de que desee utilizarlos para alguna otra finalidad diferente de las derivadas del objeto del Contrato.

El adjudicatario no podrá utilizar para sí ni proporcionar a terceros, dato alguno de los trabajos contratados, ni publicar, total o parcialmente, el contenido de los mismos sin autorización escrita de este organismo. En todo caso el adjudicatario será responsable de los daños y perjuicios que se deriven del incumplimiento de esta obligación.

8.6 Entorno de trabajo

El trabajo se realizará en las oficinas del CRTM.

A continuación se describe la plataforma informática del CRTM donde debe realizarse el desarrollo y donde quedará implementado el mismo:

- **Entorno de producción**

- 2 servidores dedicado Sun Blade x6270:
 - CPU: Intel(R) Xeon(R) X5570 @2.93GHz (1 x Quad Core)
 - RAM: 16GB
 - HDD: 2 x 300GB HDD
 - Uso: Cluster de servidor de aplicaciones JEE
- 2 servidores dedicado Sun Blade x6270:
 - CPU: Intel(R) Xeon(R) X5570 @2.93GHz (1 x Quad Core)



- RAM: 16GB
- HDD: 2 x 300GB HDD
- Uso: Cluster de base de datos
- 1 servidor dedicado Sun Fire V240:
 - CPU: Sun SPARC 1GHz
 - RAM: 1GB
 - HDD: 2 x 70GB
 - Uso: SID
- **Entorno de preproducción**
 - 1 servidor dedicado Sun Fire V490:
 - CPU: Sun SPARC 4x2.1GHz
 - RAM: 16GB
 - HDD: 2 x 136GB
 - Uso: Base de datos
 - Compartido con entorno de desarrollo
 - 1 servidor virtualizado:
 - Uso: Servidor de aplicaciones JEE
 - 1 servidor virtualizado:
 - Uso: SID
 - Compartido con entorno de desarrollo



- **Entorno de desarrollo (sólo servidores)**
 - 1 servidor dedicado:
 - Uso: Base de datos
 - Compartido con entorno de preproducción
 - 1 servidor virtualizado:
 - Uso: SID
 - Compartido con entorno de preproducción
- **Entorno de virtualización (desarrollo y preproducción)**
 - 2 servidores dedicados Sun Blade x6250:
 - CPU: Intel(R) Xeon(R) @1.6GHz (x8)
 - RAM: 16GB
 - HDD: 2 x 36GB HDD
- **Almacenamiento externo**
 - Cabina de discos NetAPP FAS2020A con 12 discos SAS de 450 Gb y 15 krpm configuración en alta disponibilidad. Protocolos base (iSCSI, FC). Puertos Fibre Channel (uno por controladora) para acceso a través de la red SAN basada en switches Brocade 200e.
- **Sistema Gestor de Base de Datos**
 - Gestor de bases de datos relacionales Oracle 11g R2 (instancias de producción, preproducción y desarrollo)
 - Gestor de bases de datos relacionales Oracle 10g R2

Las aplicaciones y componentes que lo requieran deberán desplegarse sobre un servidor de aplicaciones WebLogic 11g en los diferentes entornos: desarrollo, preproducción y producción.

Si son necesarias pruebas de clusterización de Oracle Weblogic y/o Oracle Database se harán sobre las máquinas físicas descritas o bien sobre máquinas virtuales.

8.7 Características Generales del Sistema (SPAI)

Características generales:

- La aplicación debe ser desarrollada usando tecnologías JEE 5 y debe ser desplegada en servidor de aplicaciones WebLogic 11g. Así mismo, debe almacenar la información procesada en un servidor de base de datos Oracle 11g.
- La aplicación debe ser capaz de procesar ficheros de datos en paralelo o en serie.
- El sistema debe escalar horizontalmente funcionando en cluster (uso de tecnología JMS y EJB).
- Debe ser capaz de procesar masivamente datos de ficheros XML, llegando a alcanzar un ratio de procesado de 500 registros por segundo.
- La aplicación debe ser capaz de procesar de forma paralela varios ficheros de datos que contengan un millón de transacciones de operación sobre tarjetas del proyecto BIT (TTP).

La aplicación debe ser capaz de realizar los siguientes procesos:

- Análisis de la corrección de los ficheros de datos del Proyecto BIT generadas por los actores partícipes en el Proyecto BIT, a saber: CRTM, operadores de transporte, fabricantes de tarjetas, CDC y redes de venta y comercialización.
- Extracción y análisis de los datos contenidos en las TLV de datos del Proyecto BIT por los actores partícipes en el Proyecto BIT.

- Validación y transformación de transacciones binarias contenidas en ficheros XML, según su formato de datos (tipo de TLV + número de versión).
- Validación de información de tipo general (no son transacciones generadas por un terminal BIT) recibida en ficheros XML, y carga posterior en bases de datos, según su formato de datos (tipo de TLV + número de versión).
- Gestión de errores y notificación de eventos asociados a la validación de las transacciones pertenecientes a los ficheros procesados.
- Análisis y toma de decisiones -mediante motor de reglas de negocio- de los resultados de validación a nivel de fichero obtenidos en el procesado anterior.
- Carga condicional (según motor de reglas) de la información obtenida tras el procesado de ficheros anteriores.
- Generación y publicación de información de información por parte del CRTM hacia los actores externos.
- Publicación de servicios para su uso interno (Web Services, Servlets, RMI), o por parte de los actores externos (Web Services).
- Sistema de autenticación único (SSO) para el acceso a servicios.



9 PLAN DE TRABAJO

Con carácter previo a la ejecución de los trabajos objeto de la contratación regida por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT) la empresa adjudicataria deberá presentar un plan de trabajo para cada aplicativo, que se someterá a la dirección del proyecto, el cual deberá contener, como mínimo, los siguientes elementos:

- Metodología pormenorizada según la cual se propone el adjudicatario realizar los trabajos, desarrollada hasta los niveles operativos y acompañada de las justificaciones pertinentes.
- Cronograma de actividades (diagrama de Gantt), desagregado por fases y principales grupos de tareas.
- Relación de recursos humanos integrantes del equipo técnico asignados a cada tarea, según los currículos presentados.
- Recursos técnicos que se pondrán a disposición del trabajo.
- Información de partida que el equipo técnico contratado hubiera recopilado o se propusiera recopilar con vistas a la ejecución de los trabajos.
- Definición clara de los documentos que se generarán tanto de reporte y seguimiento, como entregables finales.
- Plazos de ejecución y duración total de los trabajos.

10 DOCUMENTACIÓN

Durante la ejecución de los trabajos, el contratista deberá elaborar y presentar al Director del Proyecto del CRTM la documentación necesaria correspondiente a las diferentes fases de los trabajos que permitan a este realizar el control y seguimiento de los trabajos contratados. A la finalización del contrato el adjudicatario aportará los correspondientes manuales de usuario para su validación por parte del CRTM, siendo lo suficientemente exhaustivos y



completos para el posterior mantenimiento de las aplicaciones objeto del contrato. Por lo tanto será preciso elaborar al menos la siguiente documentación:

- Actas de cada una de las reuniones de proyecto mantenidas.
- Especificaciones técnicas de los módulos a desarrollar y/o adaptar.
- Diseño Técnico de los módulos a desarrollar y/o adaptar.
- Manuales de usuario.
- Manuales de Administración y mantenimiento.

El soporte de la documentación será papel impreso y DVD, y en un formato que permita su posterior edición e impresión en papel.

11 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo de ejecución será de 24 meses, prorrogables por un periodo igual, a contar desde la formalización del contrato que se estima el 1 de mayo de 2016.

Madrid, 4 de abril de 2016
EL DIRECTOR GERENTE,



Juan Ignacio Merino de Mesa

CONFORME
EL ADJUDICATARIO,

