

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas**



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALTA DIS-  
PONIBILIDAD PARA UN PORTAL DE E-GOBIERNO  
PERUANO - CASO SEACE”**

**INFORME DE SUFICIENCIA  
PARA OPTAR POR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**JAIME WILBERT FERNANDEZ HERNANDEZ**

Lima-Perú

2009

***Dedicado a mis padres por su gran apoyo y a  
mis hermanos por ser un gran soporte.***

## INDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>5</b>
<b>PENSAMIENTO ESTRATEGICO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.    DIAGNÓSTICO FUNCIONAL.....</b>	<b>5</b>
1.1.1.    ORGANIZACIÓN.....	5
1.1.2.    FUNCIONES DEL CONSUCODE.....	6
1.1.3.    ESTRUCTURA ORGÁNICA DE CONSUCODE .....	7
1.1.4.    ORGANIGRAMA .....	9
1.1.5.    CLIENTES .....	11
1.1.6.    PROVEEDORES.....	12
1.1.7.    PROCESOS.....	13
<b>1.2.    DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO.....</b>	<b>16</b>
1.2.1.    MISIÓN DE CONSUCODE .....	17
1.2.2.    VISIÓN DE CONSUCODE.....	17
1.2.3.    MATRIZ FODA.....	17
1.2.4.    OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	20
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>22</b>
<b>MARCO TEORICO Y METODOLOGICO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.    MARCO DE REFERENCIA.....</b>	<b>22</b>

2.1.1.	SISTEMA ELECTRÓNICO – SEACE.....	22
2.1.2.	GOBIERNO ELECTRÓNICO.....	23
2.1.3.	ESTRATEGIA DE GOBIERNO ELECTRÓNICO.....	24
2.1.4.	BENEFICIOS DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO.....	24
2.1.5.	E-GOBIERNO Y CONTRATACIONES ESTATALES EN LA REGIÓN.....	25
<b>2.2.</b>	<b>ALTA DISPONIBILIDAD.....</b>	<b>25</b>
2.2.1.	SOLUCIONES DE ALTA DISPONIBILIDAD ORACLE 10G.....	26
2.2.2.	Flashback Database / Query / Table.....	26
2.2.3.	ASM- Automatic Storage Management.....	28
2.2.4.	Grid Control.....	29
2.2.5.	Real Application Clusters (RAC).....	31
2.2.6.	Oracle Data Guard.....	32
2.2.7.	Oracle Streams 10g.....	34
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>38</b>
<b>PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.....</b>		<b>38</b>
<b>3.1.</b>	<b>IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....</b>	<b>38</b>
3.1.1.	Situación Actual.....	38
3.1.2.	Diagnostico Actual del SEACE:.....	39
<b>3.2.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE SOLUCIONES.....</b>	<b>44</b>
3.3.1.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	44
3.3.2.	CRITERIOS TÉCNICOS.....	44
<b>3.4.</b>	<b>SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION.....</b>	<b>45</b>
3.4.1.	Alternativas propuestas.....	45
3.4.2.	Selección de la Alternativa ganadora.....	45
<b>3.5.</b>	<b>PLANES DE ACCION PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA.....</b>	<b>47</b>
3.5.1.	ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA PARA EL SEACE.....	47
3.5.2.	CONFIGURACIÓN.....	48
3.5.3.	Requisitos Previos a la implementación de la Solución Oracle.....	50
3.5.4.	Proyecto: Implementación de Oracle Database 10g R2 Real Application Clusters en Alta Disponibilidad y Contingencia.....	52

<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>57</b>
<b>ANALISIS BENEFICIO – COSTO</b> .....	<b>57</b>
<b>4.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b> .....	<b>57</b>
4.1.1. JUSTIFICACION.....	57
4.1.2. ALTERNATIVAS.....	58
<b>4.2. INFORMACIÓN DE LA SITUACIÓN ECONOMICA ACTUAL</b> .....	<b>59</b>
<b>4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA</b> .....	<b>59</b>
4.3.1. ANALISIS COMPARATIVO TECNICO.....	59
4.3.2. ANALISIS COMPARATIVO DEL COSTO BENEFICIO .....	59
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>61</b>
CONCLUSIONES .....	61
RECOMENDACIONES .....	62
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>63</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>64</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>66</b>
ANEXO 1: BASE NORMATIVA Y DOCUMENTAL .....	66
ANEXO 2: REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE ALTA DISPONIBILIDAD .....	69
ANEXO 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS SERVIDORES TIPO 1 71	

## DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Alta Disponibilidad
- Gobierno Electrónico
- Portal
- Replicación
- Clusters
- Contingencia
- Base de Datos

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe tiene como objetivo, elaborar una solución de alta disponibilidad y alto desempeño para un portal de e-gobierno. Aplicado al caso del portal de Internet del SEACE.

Se proponen dos alternativas de alta disponibilidad para la base de datos del SEACE, basada en tecnología oracle 10g, en el informe se utiliza esta tecnología luego de ser la alternativa ganadora en la Licitación Pública Internacional N° 001-2007-PCM-PMDE-UCE-MEF, dentro del Programa de Modernización y Descentralización del Estado, donde en base a los requerimientos del SEACE oracle resulto ser la alternativa con mayores ventajas en software de alta disponibilidad respecto de sus mayores competidores.

El informe se divide en varias secciones, donde en primer lugar se hace un diagnostico estratégico y funcional de la organización que nos permite identificar la actual situación interna y externa de CONSUCODE.

En segundo lugar se explica todo lo referente al marco teórico que servirá como base para determinar las mejores alternativas de alta disponibilidad.

En tercer lugar se explica la situación actual del SEACE, donde se resalta la carencia de alternativas de alta disponibilidad para el SEACE. En este punto se plantean y describen dos alternativas de solución propuestas, la primera basada en soluciones Oracle RAC y Oracle Data Guard y la segunda en soluciones de Oracle RAC y Oracle Stream Replication incluyendo además las nuevas características de alta disponibilidad de la BD oracle 10g como son: flashback, ASM y Grid Control

Finalmente, a partir de las conclusiones del presente informe se hacen algunas recomendaciones importantes que servirán como insumo para los siguientes proyectos relacionados al desarrollo del SEACE.

## INTRODUCCION

El Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones del Estado CONSU-CODE es el ente rector del sistema de contrataciones y adquisiciones del estado peruano y actualmente es el encargado de administrar el portal Web del SEACE, el cual fue creado con el propósito de transformar el proceso compras estatales, en un entorno electrónico.

Inicialmente existía el SIACE - "Sistema de Información de Adquisiciones y Contrataciones del Estado", el cual era un sistema de información encargado del registro, publicación y difusión de los planes anuales de adquisiciones y de los procesos de selección realizado por las empresas.

SIACE mantenía una funcionalidad limitada, debido a que es un proyecto piloto del futuro SEACE, es por ello que su arquitectura de hardware y software, no mantenía los estándares necesarios para una operación continua (alta disponibilidad) ante cualquier hecho que afecte la funcionalidad de algunos de los componentes críticos.

Con el tiempo, la ley de contrataciones del estado y su reglamento fue modificado, obligando a las instituciones públicas a utilizar el SEACE al mismo tiempo que los proveedores podían presentar sus propuestas por medios electrónicos incrementando progresivamente la cantidad de procesos atendidos por el SEACE. Como referencia el año 2006 CONSU-CODE a través del portal Web SEACE, procesó las transacciones de 2,695 entidades públicas contratantes en el ámbito nacional y un total de 40 a 50mil proveedores nacionales e internacionales aproximadamente.

SEACE maneja información muy sensible del ámbito de contrataciones estatales, es por ello que requiere de alternativas de alto rendimiento que pue-

dan dar soporte al volumen de los procesos de contratación y de alta disponibilidad que garanticen la continuidad de los procesos y que además salvaguarden la base de datos de SEACE.

Actualmente CONSUCODE tiene un único centro de computo principal CCP este proyecto propone una alternativa de alta disponibilidad basados en tecnologías de oracle que garanticen de manera razonable cualquier pérdida de datos, manteniendo una base de datos remota de contingencia y que permite crecer en infraestructura según los requerimientos de SEACE.

## **CAPITULO I**

### **PENSAMIENTO ESTRATEGICO**

#### **1.1. DIAGNÓSTICO FUNCIONAL**

##### **1.1.1. ORGANIZACIÓN**

El Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones del Estado (CONSUCODE) es un Organismo Público Descentralizado, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) hasta el 27 de octubre de 2005, fecha en que mediante Decreto Supremo N° 082-2005-PCM queda adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). El CONSUCODE goza de autonomía técnica, funcional, administrativa, económica y financiera. Fue creado por la Ley N° 26850 - Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado – el 30 de julio de 1997, y empezó su funcionamiento cuando entró en vigencia el reglamento de la citada ley el 1 de enero de 1999.

La política de gestión del CONSUCODE ha tenido como puntos centrales el fortalecimiento y modernización institucional, el control de las contrataciones estatales, la capacitación e información, la investigación y el desarrollo.

Con la promulgación de la Ley N° 28267 se modificaron sustanciales artículos de la Ley N° 26850, Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, ampliando las funciones y responsabilidades del CONSUCODE tales como la formalización del desarrollo, administración y operación del Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado (SEACE), la creación de la Subasta Inversa Virtual y Presencial, Convenios Marco de Precios y Compras Corporativas como nuevas modalidades de contrataciones y ad-

quisiciones (lo que significa grandes avances en las contrataciones de Bienes y Servicios) y la creación del Registro Nacional de Proveedores (RNP).

### **1.1.2. FUNCIONES DEL CONSUCODE**

El Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones del Estado tiene las siguientes funciones:

1. Promover un sistema de contratación pública que permita a las Entidades y demás usuarios de este sistema, realizar operaciones de compra ágiles, oportunas, eficientes, transparentes y económicas, con la finalidad que las Entidades del Estado puedan cumplir sus objetivos estratégicos y operativos.
2. Llevar a cabo las contrataciones bajo la modalidad de Compras Corporativas para la adquisición de bienes y servicios a favor de las Entidades, cuando corresponda.
3. Promover la modalidad de Subasta Inversa, determinando las especificaciones técnicas de los bienes y servicios que se adquieran.
4. Llevar a cabo los procesos de selección bajo la modalidad de Convenios Marco, para la adquisición de bienes y prestación de servicios.
5. Promover el cumplimiento y difusión de la ley, su reglamento y normas complementarias, así como proponer al Sector correspondiente, las modificaciones a la normativa de la materia.
6. Emitir las directivas en la materia de su competencia.
7. Diseñar y promover mecanismos de orientación, capacitación e información a los servidores, funcionarios, proveedores del Estado y al público en general en materia de contratación pública y procesos técnicos del sistema de abastecimiento.
8. Desarrollar, administrar y operar el Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones – SEACE.

9. Administrar el Catálogo Oficial de Bienes y Servicios.
  
10. Desarrollar, administrar y operar, el Registro Nacional de Proveedores del Estado, así como cualquier otro registro que resulte necesario para la implementación y operación de los diversos procesos de contrataciones y adquisiciones del Estado. Estos registros tendrán carácter de públicos.
  
11. Absolver las consultas y emitir pronunciamientos sobre la materia de su competencia.
  
12. Organizar y administrar conciliaciones y arbitrajes, de conformidad con las normas que regulan esta materia.
  
13. Designar árbitros y resolver recusaciones de los mismos en arbitrajes que no se encuentren sometidos a una Entidad arbitral, de conformidad con las normas vigentes.
  
14. Resolver en última instancia administrativa los asuntos de su competencia.
  
15. Poner en conocimiento de la Contraloría General de la República los casos en que se aprecie indicios de incompetencia, negligencia, corrupción o inmoralidad detectados en el ejercicio de sus funciones.
  
16. Supervisar todo proceso de contratación de bienes, servicios u obras, cualquiera sea el Régimen de contratación, salvo que en virtud de la ley expresa se asigne la supervisión a otro organismo; y
  
17. Las demás que le asigne la Ley.

### **1.1.3. ESTRUCTURA ORGÁNICA DE CONSUCODE**

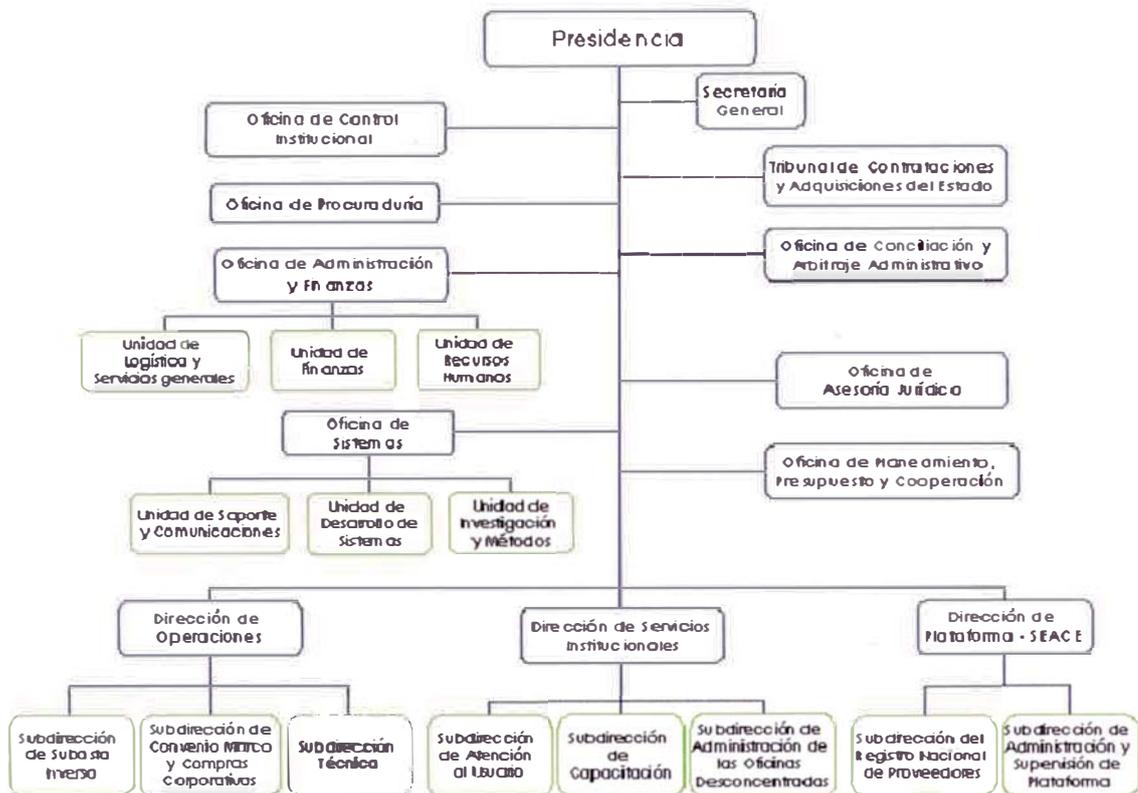
Para el cumplimiento de sus fines y objetivos el CONSUCODE, cuenta con la siguiente estructura orgánica:

#### **A. Alta Dirección**

- A.1. Presidencia.
- A.2. Secretaria General
- B. Órgano de Control Institucional**
  - B.1. Oficina de Control Interno
- C. Órgano de Defensa Judicial**
  - C.1. Oficina de Procuraduría
- D. Órgano de Conciliación y Arbitraje Administrativo**
  - D.1. Oficina de Conciliación y Arbitraje Administrativo
- E. Tribunal de Contrataciones y Adquisiciones Del Estado**
- F. Órganos de Asesoramiento**
  - F.1. Oficina de Asesoría Jurídica
  - F.2. Oficina de Planeamiento, Presupuesto y Cooperación.
- G. Órganos de Apoyo**
  - G.1. Oficina de Administración y Finanzas.
  - G.2. Oficina de Sistemas
- H. Órganos de Línea**
  - H.1. Dirección de Operaciones
  - H.2. Dirección de Plataforma - SEACE
  - H.3. Dirección de Servicios Institucionales

### 1.1.4. ORGANIGRAMA

El Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones del Estado tiene la siguiente organización:



- a. **Presidencia.**- Órgano de mayor nivel jerárquico de la Institución y se encuentra a cargo del Presidente, quien es Titular del Pliego Presupuestario y ejerce además la representación legal de la misma.
- b. **Tribunal de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.**- Es el órgano colegiado encargado de resolver, en última instancia administrativa, las controversias que surjan entre las Entidades, los participantes y los postores durante el proceso de selección, así como de aplicar las sanciones de suspensión o inhabilitación a proveedores, postores y contratistas, entidades y expertos independientes, según corresponda para cada caso, por infracción de las disposiciones de la ley, su reglamento y demás normas complementarias.

- c. **Órgano de Control Interno.**- Es el órgano encargado de conducir, programar, ejecutar y evaluar las acciones de control de **conformidad** con las normas del Sistema Nacional de Control, así como ejecutar el control interno posterior y el control gubernamental externo. Se encuentra a cargo del jefe de la oficina.
- d. **Secretaría General.**- Es el órgano encargado de la coordinación interinstitucional. Tiene a su cargo el despacho con la Presidencia del CONSUCODE y la imagen institucional. Se encuentra a cargo del Secretario General.
- e. **Oficina de Procuraduría.**- Es el órgano que ejerce la representación y defensa judicial del CONSUCODE ante los órganos jurisdiccionales en los procesos civiles, penales, laborales, arbitrales y especiales en los que actúe como demandante, denunciante o parte civil a nivel nacional, así como ante el Ministerio Público. Se encuentra a cargo del Procurador Público Ad Hoc.
- f. **Oficina de Conciliación y Arbitraje Administrativo.**- Es el órgano encargado de proporcionar apoyo en los servicios de Conciliación y Arbitraje Administrativo. Se encuentra a cargo del Jefe de Oficina.
- g. **Oficina de Asesoría Jurídica.**- Es el órgano encargado de brindar asesoramiento a la Alta Dirección y demás unidades orgánicas del CONSUCODE, en asuntos de carácter jurídico. Se encuentra a cargo del Jefe de Oficina.
- h. **Oficina de Planeamiento, Presupuesto y Cooperación.**- Es el órgano encargado de conducir y evaluar la ejecución de los planes institucionales, el proceso presupuestario del CONSUCODE, así como las actividades de cooperación técnica nacional e internacional. Se encuentra a cargo del Jefe de Oficina.
- i. **Oficina de Administración y Finanzas.**- Es el órgano de apoyo encargado de la operación y funcionamiento de los sistemas administrativos del CONSUCODE. Tiene a su cargo la ejecución presupuestal,

- financiera, contable y patrimonial, así como proveer al CONSUCODE de los recursos materiales y humanos de acuerdo a las necesidades y normas vigentes. Se encuentra a cargo del Jefe de Oficina.
- j. **Oficina de Sistemas.**- Es el órgano encargado de planificar, organizar, supervisar y evaluar el uso y aplicación racional de las tecnologías de información vigentes y de la organización de los procesos administrados por el CONSUCODE, así como la elaboración de estudios e investigaciones económicas sobre el sistema de contrataciones públicas. Se encuentra a cargo del Jefe de Oficina.
  - k. **Dirección de Operaciones.**- Es el órgano encargado de administrar y supervisar los Convenios Marco, promover la utilización de la modalidad de Subasta Inversa y conducir los procesos de Compras Corporativas. Asimismo, brinda asesoría de carácter técnico legal en materia de contrataciones públicas. Se encuentra a cargo del Director de Operaciones.
  - l. **Dirección de Servicios Institucionales.**- Es el órgano encargado de brindar orientación a los usuarios sobre los diversos servicios que presta el CONSUCODE, de desarrollar actividades referentes a la difusión y capacitación sobre la contratación pública, así como administrar el trámite, archivo del CONSUCODE y las oficinas desconcentradas. Se encuentra a cargo del Director de Servicios Institucionales.
  - m. **Dirección de Plataforma – SEACE.**- Es el órgano encargado de administrar y supervisar las operaciones que se desarrollen en el marco del Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado – SEACE, así como de conducir los procesos del Registro Nacional de Proveedores y Administrar el Catálogo de Bienes y Servicios. Se encuentra a cargo del Director de la Plataforma – SEACE.

#### 1.1.5. CLIENTES

Cliente	Descripción
---------	-------------

Funcionario público	Registro de Información Recepción de documentos electrónicos.
Proveedor	Consulta información de los Procesos. Participación en Procesos.
Contraloría General de la República	Consulta de información.
Ciudadanía en General	Consulta de información.

### 1.1.6. PROVEEDORES

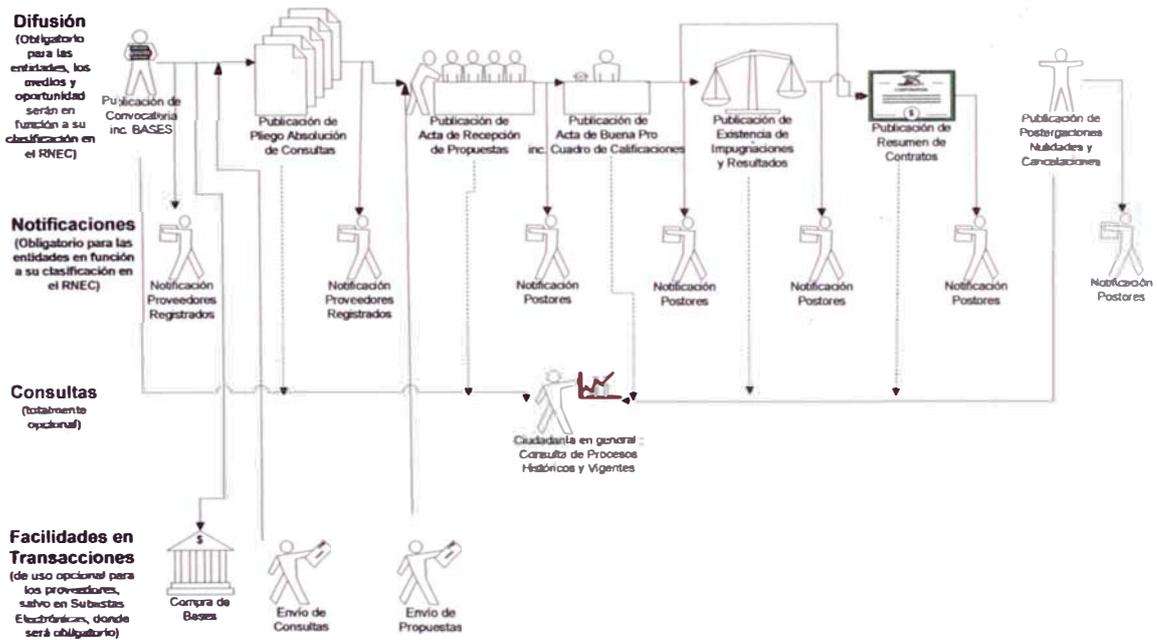
Proveedor	Descripción
Telefónica del Perú	Comunicaciones
TELMEX	Comunicaciones
Oracle del Perú	Software y Soporte
IMB del Perú	Software y Hardware y Soporte
Cisco System	Hardware y soporte
GMD	Software y Hardware y Soporte
COSAPI DATA	Software y Hardware y Soporte

### 1.1.7. PROCESOS

#### Proceso de Contrataciones y Adquisiciones



#### DIAGRAMA DE PROCESOS A TRAVÉS DEL SEACE



A continuación se presenta una descripción de los principales conceptos y procedimientos de los Procesos de Selección. Para mayor detalle se puede acceder a la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento, publicado en la página Web del CONSUCODE.

## TIPOS DE PROCESOS DE SELECCIÓN

1. **Licitación Pública**, que se convoca para la adquisición de bienes, así como para la contratación de obras, dentro de los márgenes que establecen las normas presupuestarias. La Licitación Pública para la ejecución de obras se desdoblará en:
  - a) Licitación Pública Nacional para la ejecución de obras por empresas constituidas y con instalaciones en el país.
  - b) Licitación Pública Internacional cuando las características técnicas de las obras requieran de participación internacional.
2. **Concurso Público**, que se convoca para la contratación de servicios, dentro de los márgenes establecidos por las normas presupuestarias.
3. **Adjudicación Directa**, que se convoca para la adquisición de bienes, contratación de servicios y ejecución de obras, conforme a los márgenes establecidos las normas presupuestarias. La Adjudicación Directa puede ser pública o selectiva. La Adjudicación Directa Pública se convoca cuando el monto de la adquisición o contratación es mayor al cincuenta por ciento (50%) del límite máximo establecido para la Adjudicación Directa en las normas presupuestarias. La Adjudicación Directa Selectiva se convoca cuando el monto de la adquisición o contratación es igual o menor al cincuenta por ciento (50%) del límite máximo establecido para la Adjudicación Directa por las normas presupuestarias. La Adjudicación Directa Selectiva no requiere de publicación. Se efectúa por invitación, debiéndose convocar a por lo menos tres (3) proveedores.

A fin de garantizar la publicidad de las adjudicaciones directas selectivas, las convocatorias respectivas serán notificadas a la Comisión de Promoción de la Pequeña y Microempresa - PROMPYME, la que se encargará de difundirlas entre las pequeñas y microempresas.

#### 4. Adjudicación de Menor Cuantía, que se convoca para:

- a) La adquisición o contratación de bienes, servicios y obras, cuyos montos sean inferiores a la décima parte del límite mínimo establecido por las normas presupuestarias para las licitaciones públicas o concursos públicos, según corresponda; las adjudicaciones de menor cuantía, destinadas a la adquisición de bienes y servicios así como para la contratación de obras, serán notificadas a PROMPYME.
- b) Los procesos declarados desiertos; y
- c) La contratación de expertos independientes para que integren los Comités Especiales.

#### Diagrama de Tipos de Procesos de Selección.



## ETAPAS DE LOS PROCESOS DE SELECCIÓN

Los procesos de selección contendrán las etapas siguientes:

1. Convocatoria;
2. Registro de participantes
3. Presentación de consultas y absolución de éstas;
4. Formulación y absolución de observaciones, e integración de las Bases;
5. Presentación de propuestas;
6. Evaluación de propuestas; y
7. Otorgamiento de la Buena Pro.
8. Formalización del Contrato

### Diagrama de Etapas de los Procesos de Selección



### 1.2. DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO

A este nivel se identifican y evalúa la posición del Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones del Estado CONSUCODE en el presente con la

finalidad de establecer el rumbo de acción que desea tomar la institución para lograr ciertos cambios que permitan consolidar su trabajo e imagen en el entorno.

De esta forma se elaboran los siguientes puntos:

- Visión y Misión institucional.
- Matriz FODA.
- Objetivos Estratégicos.

### **1.2.1. MISIÓN DE CONSUCODE**

Somos el organismo rector del sistema de contrataciones y adquisiciones del Estado que promueve la gestión eficiente, eficaz y transparente de la Administración Pública, en beneficio de entidades estatales y privadas, de la sociedad y del desarrollo nacional.

### **1.2.2. VISIÓN DE CONSUCODE**

Seremos el organismo público rector del sistema de contrataciones y adquisiciones del Estado, caracterizado por la alta calidad de sus servicios, y reconocido nacional e internacionalmente como aliado estratégico de los agentes públicos y privados en la gestión eficiente, eficaz y transparente de la contratación pública y en la optimización e integración de los procesos técnicos del abastecimiento del Estado.

### **1.2.3. MATRIZ FODA.**

La definición de la matriz FODA permite a la institución identificar y evaluar los factores positivos y negativos del macro ambiente [medio externo] y microambiente [medio interno], en los cuales se encuentran inmersos. Los que le permitirán a la entidad hacer un análisis estratégico de su situación frente a las exigencias del medio social.

Con esta finalidad CONSUCODE priorizó los siguientes factores tomando en cuenta este análisis de macro ambiente y microambiente, como se muestra a continuación.

**FUENTE:** CONSUCODE – Plan Estratégico Institucional 2007-2001

FORTALEZAS (F)	OPORTUNIDADES (O)
F1. Administramos una gran cantidad de información especializada y sistematizada (Biblioteca especializada, entre otros)	O1. Suscripción de convenios de cooperación con Organismos nacionales e internacionales.
F2. Facultad institucional para administrar los procesos de conciliación y el arbitraje en materia de contratación pública.	O2. Desarrollo del programa de apoyo a la Modernización y Descentralización del Estado incluye el tema de contratación estatal (egovernment)
F3. Somos la única instancia administrativa en temas de contrataciones.	O3. Interés del estado en agilizar las contrataciones electrónicas.
F4. Horizontalidad en la coordinación a diferentes niveles de la institución.	O4. Incremento de la demanda de los servicios del CONSUCODE a nivel nacional.
F5. Facultad por gestionar el SEACE y el Registro Nacional de Proveedores.	O5. Interés en la creación de la Organización Interamericana de Instituciones de Contratación Pública (OIICP) y en la integración regional en materia de contrataciones en general.
F6. Profesionalismo, ética, creatividad e identificación del personal con la institución y sus valores.	O6. Tendencia a la armonización de procedimientos de contrataciones públicas a raíz de procesos de integración global.
F7. Capacitación y especialización constante del personal.	O7. Interés de la sociedad en conocer el uso de los recursos públicos en las contrataciones del estado.
F8. Se cuenta con personal formado como expositores en materia de contrataciones y adquisiciones del estado.	O8. Acceso amplio a Internet en le territorio nacional.
F9. Se cuenta con infraestructura propia y equipamiento y recursos humanos calificados.	O9. Posibilidad de intercambio de experiencias, información y conocimientos que ofrecen entidades similares en el extranjero.
F10. Capacidad de desarrollo de aplicativos informáticos con personal propio	
F11. Difusión, asesoría y capacitación de operadores en la normativa a nivel nacional.	
F12. El CONSUCODE es una Entidad de Tratamiento Empresarial (ETE) con presupuesto autofinanciado	
F13. Liderazgo de CONSUCODE en las actividades para la creación de la OIICP en calidad de Institución Coordinadora.	
F14. Facultad para gestionar los convenios marco y las fichas técnicas de bienes comunes.	
F15. Capacidad para proponer cambios o perfeccionamiento de la ley de contrataciones públicas.	

DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
D1. Procesos administrativos internos por definir.	1. Propuesta de eliminación de los capítulos de Proveedores de Bienes y Servicios del Registro Nacional de Proveedores.
D2. Organización actual no responde a las nuevas funciones otorgadas por ley (falta de agilidad en la toma de decisiones)	2. Ausencia de una política del estado sostenida en materia de contrataciones.
D3. Falta modelo de órgano desconcertado.	3. Deficiente conocimiento del tema de contrataciones por parte del poder judicial al momento de resolver.
D4. Escasos recursos humanos, equipamiento técnico para satisfacer la demanda de capacitación existente.	4. Superposición de competencias de otros entes en las funciones propias del CONSUMODE.
D5. Falta de unidad de criterios en la aplicación de las normas de contrataciones y adquisiciones.	5. Falta de experiencia y especialización en el tema para legislar por parte del poder legislativo.
D6. Inadecuada estructura laboral y salarial.	6. Políticas sectoriales pueden afectar la viabilidad y operatividad de la institución.
D7. Falta de equipos multidisciplinarios que garanticen experiencia técnico normativo en materia de contrataciones.	7. Existencia de regimenes especiales.
D8. Existe cierto nivel de informalidad en la delegación de funciones al personal.	8. Restricción de orden legal y presupuestal para el ingreso de personal a planilla.
D9. Falta de disponibilidad exclusiva de especialistas para la capacitación de normativa de contrataciones.	9. Corrupción.
D10. D10: No se cuenta con personal con experiencia en campo especializado en materia de contrataciones y adquisiciones limitándolos sólo a la teoría.	10. Limitado conocimiento en el manejo de sistemas informáticos, en el interior del país.
D11. Falta de evaluación, inducción y políticas de desarrollo del personal	11. Los gobiernos locales ubicados al interior del país no cuentan con recursos informáticos y conectividad suficiente.
D12. Limitada cobertura, funciones y recursos de las oficinas desconcertadas a nivel nacional tiempo y espacio para la comunicación entre áreas y niveles.	12. Inadecuada planificación de la inversión pública (obras, bienes y servicios)
D13. Insuficiente Infraestructura en hardware y software a nivel de cómputo y comunicaciones.	13. Falta de integración de los sistemas de administración estatal.
D14. No se cuenta con sistemas administrativos integrados	14. Inexistencia de la carrera del servicio público.
D15. No tenemos seguridad 100% en conectividad a Internet (No hay proveedores de respaldo)	
D16. Insuficientes mecanismos de atención oportuna, orientación, consultas, de seguridad y denuncias de los usuarios.	
D17. Funcionamiento de la sala única del Tribunal genera retrasos en la atención de expedientes.	
D18. Dependencia de terceros para el nombramiento de vocales.	
D19. La Institución no esta orientada al cliente sino a la protección de la norma.	
D20. La ley no responde a la realidad debi-	

<p>do a la falta de estudios de mercado de compras públicas. D21. No se enfocan en prioridades, objetivos y, metas institucionales</p>	
--	--

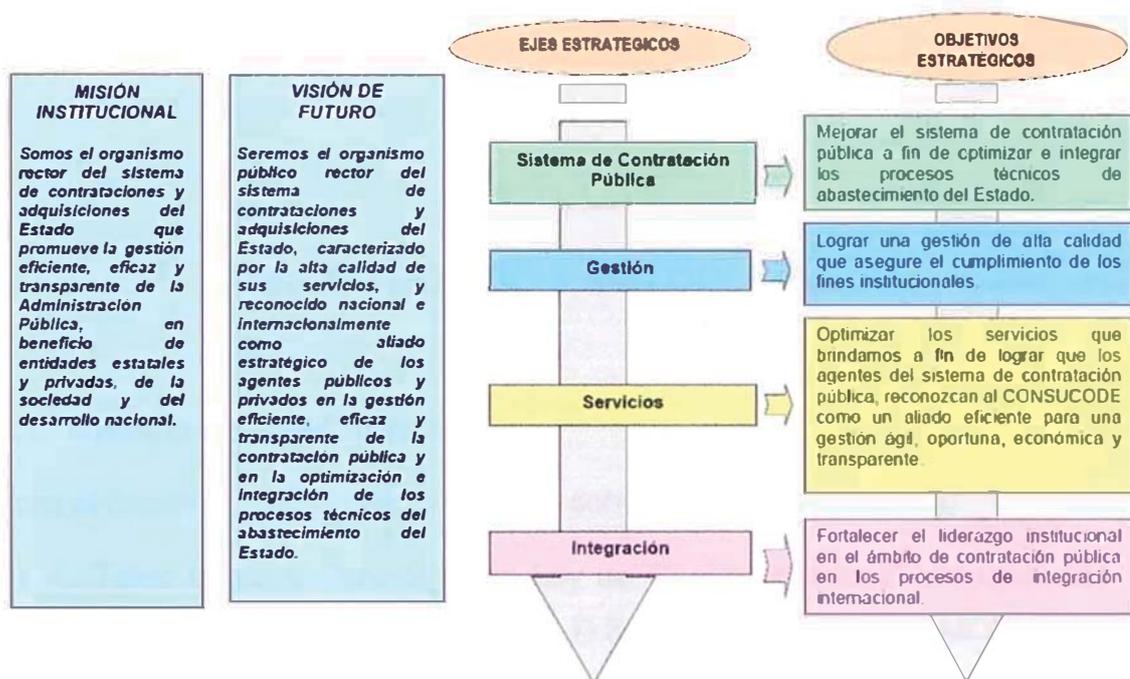
#### 1.2.4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.

Para la construcción de los objetivos estratégicos se consideró conveniente, definirlos tomando en cuenta (4) cuatro ejes estratégicos los mismos que pretenden explicar los hitos sobre los cuales CONSUCODE debe actuar.

A continuación se presentan los cuatro objetivos estratégicos de acuerdo a los ejes definidos:

Eje Estratégico:	Objetivos Estratégicos
Sistema de Contratación Pública (1)	Mejorar el sistema de contratación pública a fin de optimizar e integrar los procesos técnicos de abastecimiento del Estado.
Gestión (2)	Lograr una gestión de alta calidad que asegure el cumplimiento de los fines institucionales.
Servicios (3)	Optimizar los servicios que brindamos a fin de lograr que los agentes del sistema de contratación pública, reconozcan al CONSUCODE como un aliado eficiente para una gestión ágil, oportuna, económica y transparente.
Integración (4)	Fortalecer el liderazgo institucional en el ámbito de contratación pública en los procesos de integración internacional.

## ESQUEMA DEL PLAN ESTRATÉGICO



## CAPITULO II

### MARCO TEORICO Y METODOLOGICO

#### 2.1. MARCO DE REFERENCIA

Para el desarrollo del proyecto se tomo como marco de referencia:

- Texto Único Ordenado de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado. Aprobado mediante D.S. N° 083-2004-PCM, MODIFICADO POR LEY N° 28267
- Estrategia Nacional de Gobierno Electrónico Resolución Ministerial N° 274- 2006-PCM
- La Norma Técnica Peruana "NTP-ISO/IEC 17799:2004 EDI, TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Código de buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información. 1ª Edición".
- Lista de Base Normativa y Documental (ver ANEXO 1, en la sección de Anexos del presente informe)

##### 2.1.1. SISTEMA ELECTRÓNICO – SEACE.

El Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado (SEACE) tiene como objetivo el incrementar la transparencia y el acceso del ciudadano al concurso de proveeduría, mejorando la eficiencia de la gestión del Estado Peruano en las compras gubernamentales, a través de la implementación de mecanismos electrónicos de selección, adquisición y contratación.

Otros objetivos asociados a la implantación del SEACE son:

- Regular y supervisar el mercado de las compras y contrataciones públicas
- Ser incentivo a la libre competencia, la transparencia y amplio acceso en igualdad de oportunidades a las compras públicas.
- Aumentar la transparencia en los contratos de bienes, servicios y obras
- Estimular la incorporación de nuevos proveedores en nichos que presenten escasa competencia
- Constituir un centro de información e inteligencia de compras a disposición de la sociedad.
- Generar importantes economías de escala, homogenización de calidad y respaldo en los servicios post-venta.
- Reducir asimetrías de tamaño y poder de negociación entre grandes proveedores y pequeñas entidades contratantes.

Durante el período enero-diciembre de 2006, el módulo de información del SEACE se encuentra operando al 100% lo cual permite obtener datos de más de 174,067 mil procesos de selección llevados a cabo por las Entidades Públicas. Con el término de la implementación de este Sistema, se esperan ahorros al Estado de aproximadamente US\$ 20 millones al año.

### **2.1.2. GOBIERNO ELECTRÓNICO**

El Gobierno Electrónico, según la ONU, es el uso de las TICs (Tecnologías de la Información) por parte del Estado, para brindar los servicios e información ofrecidos a los ciudadanos, aumentar la eficiencia y eficacia de la gestión pública e incrementar sustantivamente la transparencia del sector público y la participación ciudadana.

El desarrollo del Gobierno Electrónico es más bien una cuestión política que de carácter técnico. El Internet y las TIC pueden ser herramientas para el

cambio, siempre que exista una clara voluntad política y directiva para liderar las transformaciones necesarias en las estructuras, procedimientos y cultura organizativa.

### **2.1.3. ESTRATEGIA DE GOBIERNO ELECTRÓNICO**

- ESTADO ANTE EL CIUDADANO, es uno solo: integración de los procesos y trámites de las instituciones.
- PROMOVER UNA CULTURA DE SERVICIO DE CALIDAD: Promover la prestación de más y mejores servicios al ciudadano.
- TRANSPARENCIA Y DESCENTRALIZACIÓN: Permitir un ágil acceso de los ciudadanos a la información del Estado, favoreciendo la transparencia de la gestión pública y promoviendo la descentralización en la prestación de los servicios.
- ECONOMÍA Y EFICACIA de los trámites internos de la Administración Pública.

Para mayor información se puede Consultar la Estrategia Nacional de Gobierno Electrónico Resolución Ministerial N° 274- 2006-PCM o <http://www.onpei.gob.pe/>

### **2.1.4. BENEFICIOS DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO.**

- Eficiencia, Nueva generación de servicios mas eficientes con valor agregado. (Modernización de la gestión pública).
- Transparencia, Garantiza el acceso a la información y mayor control en la gestión pública.
- Integración, Sistemas del Estado interconectados buscando servir al ciudadano desde una ventanilla única de atención.
- Favorece una consolidación del la institucionalidad y del sistema democrático de gobierno.

- Sostenibilidad del modelo (ahorro de costes).

### **2.1.5. E-GOBIERNO Y CONTRATACIONES ESTATALES EN LA REGIÓN.**

- Bolivia : SICOES, [www.sicoes.gov.bo](http://www.sicoes.gov.bo)
- Brasil: COMPRASNET, [www.comprasnet.gov.br](http://www.comprasnet.gov.br)
- Ecuador : CONTRATANET, [www.contratanet.gov.ec](http://www.contratanet.gov.ec)
- Chile: CHILECOMPRA, [www.chilecompra.cl](http://www.chilecompra.cl)
- Colombia: Sistema integral de información financiera (SIIF), Sistema para la Vigilancia de la Contratación Estatal (SICE), Portal Único de Contratación (PUC).
- México: COMPRANET, [www.compranet.gob.mx](http://www.compranet.gob.mx)
- Uruguay: CCE, [www.comprasestatales.gub.uy](http://www.comprasestatales.gub.uy)
- Venezuela: SNC, [www.snc.gov.ve](http://www.snc.gov.ve), y la Comisión Presidencial de Compras del Estado [www.compras.gov.ve](http://www.compras.gov.ve).

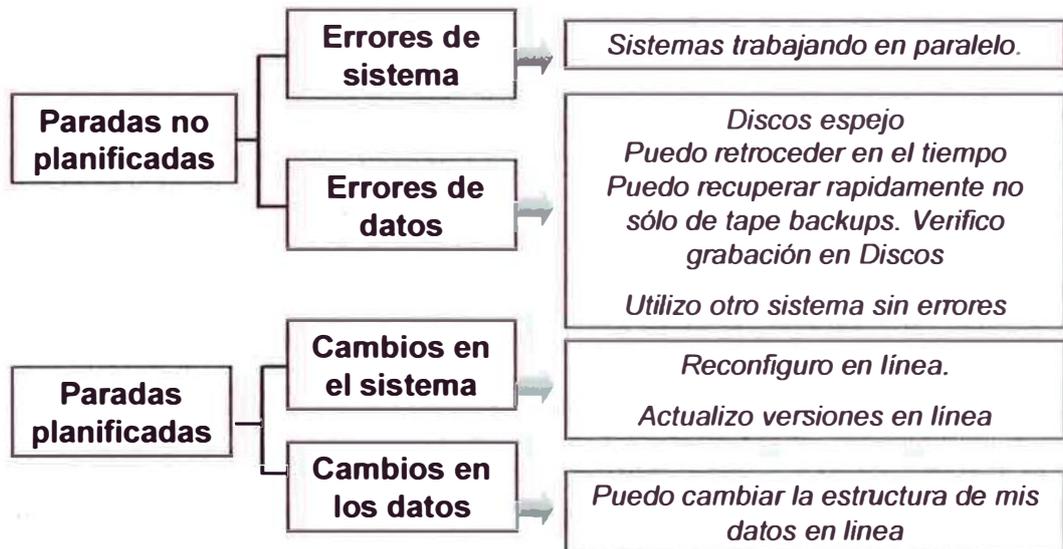
## **2.2. ALTA DISPONIBILIDAD**

La alta disponibilidad, consiste en una serie de medidas tendientes a garantizar la disponibilidad del servicio, es decir, asegurar que el servicio funcione de forma continua y adecuadamente, sin paradas.

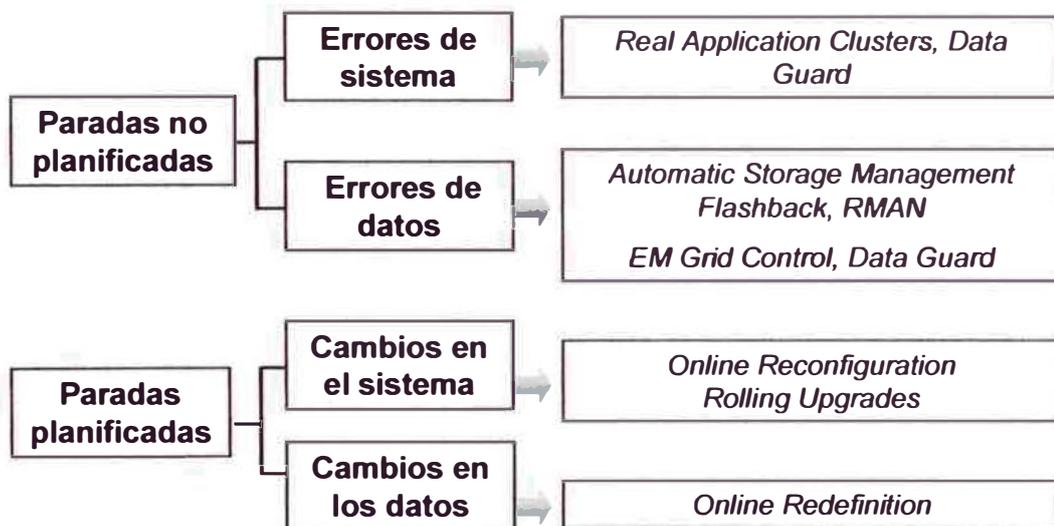
Una solución de alta disponibilidad esta ligado a tres puntos principales:

- **Confiabilidad:** hecho de componentes confiables que rara vez fallen, redundantes.
- **Recuperabilidad:** En caso de fallo se pueda recuperar los datos, minimizar el tiempo de caídas (down time).
- **Continuidad de las Operaciones:** garantizar un servicio de 24x7

## ESCENARIOS DE PARADA DE LOS SISTEMAS



### 2.2.1. SOLUCIONES DE ALTA DISPONIBILIDAD ORACLE 10G



A continuación se explica cada una de estas tecnologías:

#### 2.2.2. Flashback Database / Query / Table

Las tecnologías Flashback de Oracle permiten realizar una recuperación de la base de datos ante cambios no deseados. Tradicionalmente esto se realizaba mediante, el database point-in-time recovery, en donde debemos restaurar la base de datos desde un backup y luego aplicar los redo

logs para recrear todos los cambios hasta el momento (point-in-time) anterior al cambio no deseado.

Oracle Flashback Technology provee varias alternativas para ver el estado pasado de los datos, "rebobinando" los datos hacia atrás y adelante sin necesidad de un restore de la base desde un backup.

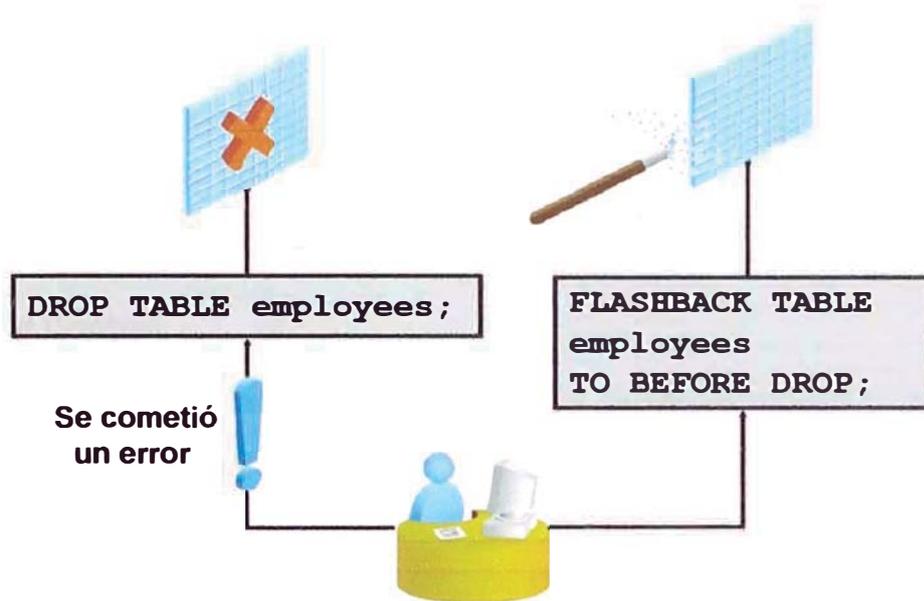
### **Características Principales**

- **Flashback Database:** devuelve la base de datos a un punto anterior en el tiempo al deshacer todos los cambios realizados desde ese momento.

**Flashback Drop:** restaura las tablas borradas por accidente con un simple comando sin restaurar ninguna copia de seguridad.

- **Flashback Table:** recupera una tabla hasta un punto en el tiempo pasado sin restaurar ninguna copia de seguridad.
- **Flashback Versions Query:** permite ver todas las versiones de una fila entre dos horas además de ver las transacciones que cambiaron la fila.
- **Flashback Transaction Query:** Ver todos los cambios que ha realizado una transacción

## Visión General de Flashback de Borrado



### 2.2.3. ASM- Automatic Storage Management

Automatic Storage Management es la solución provista y elegida por Oracle que virtualiza el acceso al almacenamiento actuando como interface entre una instancia Oracle y el dispositivo de almacenamiento que contiene los datos. ASM provee tanto las prestaciones de un file system como las de un volumen manager. ASM se implementa como una instancia Oracle que deberá estar presente en cada uno de los nodos que conforman el cluster.

#### Características Principales

- Elimina la necesidad por gestores de volúmenes y file system convencionales
- Añadir/quitar discos en línea
- Facilidad para migrar Base de Datos y transferencia de archivos hacia y desde ASM.
- Balanceo de carga de I/O automática

- Distribución automática (striping) de datos entre discos para balancear la carga
- Mirroring automático, redundancia en disco
- Fácil de administrar, incluye administración gráfica con Oracle EM integrada con la BD oracle 10g

#### **2.2.4. Grid Control**

Es una herramienta avanzada de Oracle que facilita la gestión eficiente de los recursos de sistemas a nivel corporativo eliminando la complejidad de la administración.

**Los tres principios básicos del Modelo Grid son:**

- Estandarizar
  - Servidores estándar de bajo coste
  - Procesadores económicos estándar
  - Almacenamiento centralizado estándar
- Consolidar
  - Capacidad de trabajar en clúster
  - Posibilidad de usar todo el HW en conjunto
- Automatizar
  - Reducir el tiempo de administración
  - Mismo esfuerzo para gestionar los sistemas

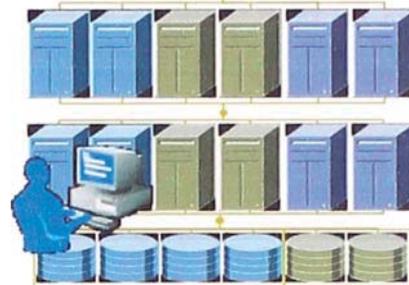
## Arquitectura en Grid vs. Arquitectura basada en Mainframe

### Modelo Mainframe



- Servidores separados
- Componentes costosos
- Costes incrementales altos
- Punto único de falla
- Buen servicio a un coste alto

### Modelo Oracle Grid



- Servidores compartidos
- Componentes estándar
- Costes incrementales bajos
- Sin punto único de fallo
- Buen servicio a un coste bajo

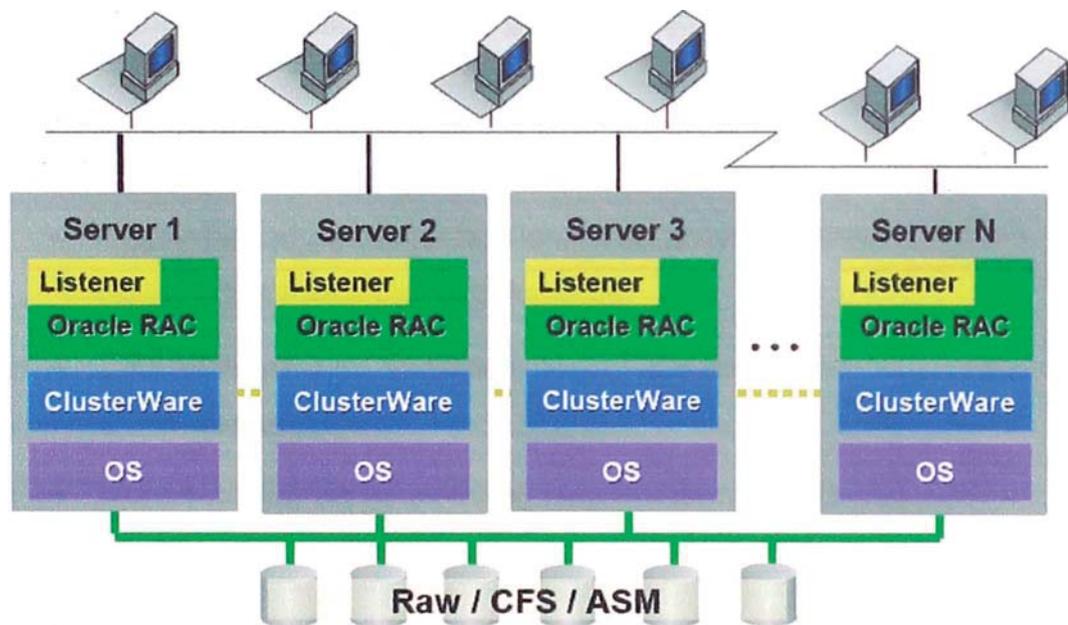
### Beneficios

- Reducción de gastos iniciales en función de la facilidad de escalar la infraestructura
- Reducción de costos en aplicaciones y sistemas operativos a través de entornos de bajo costos.
- Reducción de costos laborales.
- Aumento en la productividad en la administración de la plataforma.
- Mejora en tiempos de caída y detección de anomalías de servidores.
- Mejora en la utilización de Almacenamiento, eliminando las necesidades de replicación y duplicación.

## 2.2.5. Real Application Clusters (RAC)

Es una arquitectura tecnológica donde se interconectan los servidores en forma conjunta (Cluster) para hacer que las capacidades de procesamiento estén disponibles como un único recurso evitando islas de subutilización.

### Arquitectura de Oracle RAC



### Características Principales

- Es transparente pues no es necesario modificar las aplicaciones existentes.
- Rápida recuperación coordinada sin intervención humana. Oracle RAC 10g manda una señal de Fast Connect Failover cuando ocurre un fallo en una instancia.
- Provee el mas alto nivel de capacidad en términos de disponibilidad (24 x 7), escalabilidad a demanda y equipamiento de bajo costo.

- Elimina la necesidad de componentes de terceros que añaden complejidad y costo a la solución, incorporando:
  - Oracle Clusterware
  - Oracle ASM
- Beneficios con las mejoras en administración de la Base de Datos oracle 10g.
- Herramientas de diagnóstico y verificación integradas
- Manejo automático de la carga de trabajo

#### **Beneficios:**

- Disponibilidad permanente, Tiempo de actividad ininterrumpido para las aplicaciones de base de datos.
- Escalabilidad bajo demanda, Mayor capacidad con sólo agregar servidores al cluster.
- Menos gastos de informática, Uso de hardware de consumo económico y menos costes por inactividad.
- Récord mundial de rendimiento, Funciona a más velocidad que el mainframe más rápido.
- Mejorar la utilización de sus recursos, Cluster activo - activo

#### **2.2.6. Oracle Data Guard**

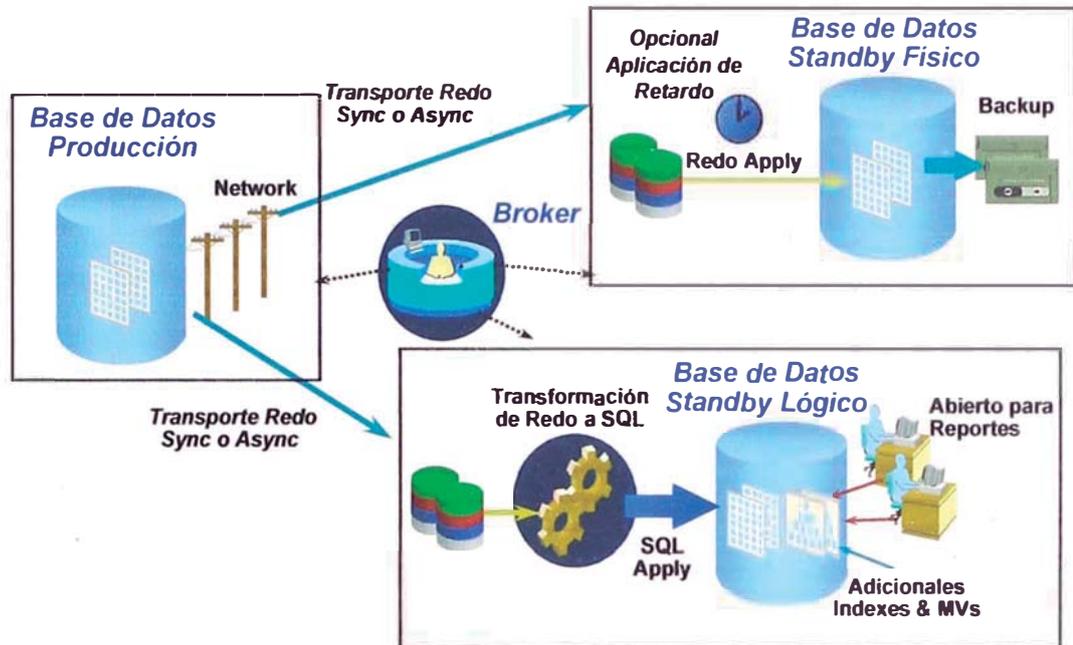
Data Guard, es una tecnología que garantiza alta disponibilidad, protección de datos y recuperación en casos de desastre en favor de la base de datos de la empresa. Proporciona un conjunto completo de servicios para crear, mantener, administrar y vigilar una o más bases de datos de reserva a fin de permitir sobrevivir a desastres y corrupciones de datos a la BD de producción.

Si la base de datos de producción(Principal) no está disponible debido a una parada planificada o no planificada, data Guard puede cambiar el papel de la BD de producción por la base de datos en espera (standby), reduciendo al mínimo el tiempo de inactividad asociados con dicha parada. Se puede utilizar con las tradicionales de copia de seguridad, restauración, y el grupo de técnicas para proporcionar un alto nivel de protección de datos y la disponibilidad de datos.

Una base de datos en Standby, puede ser una base de datos física o lógica:

- **Base de Datos en Standby Físico:** Proporciona una copia física idéntica a la base de datos principal, con una estructura de la base de datos en el disco que son idénticas a la base de datos principal, bloque por bloque. Una base de datos en standby físico se mantendrá sincronizado con la base de datos principal, al aplicar los archivos Redo Log, desde la BD principal hacia la base de datos en stand by físico.
- **Base de Datos en Standby Lógico:** Contiene la misma información lógica que la BD de producción, aunque la organización física y la estructura de los datos pueden ser diferentes. La base de datos lógica se mantendrá sincronizado con la BD principal a través de aplicaciones SQL, que transforma los datos de Redo Log recibido de la BD principal en sentencias SQL y, a continuación, ejecuta las sentencias SQL sobre la base de datos en standby.

## Arquitectura de Oracle Data Guard



### 2.2.7. Oracle Streams 10g

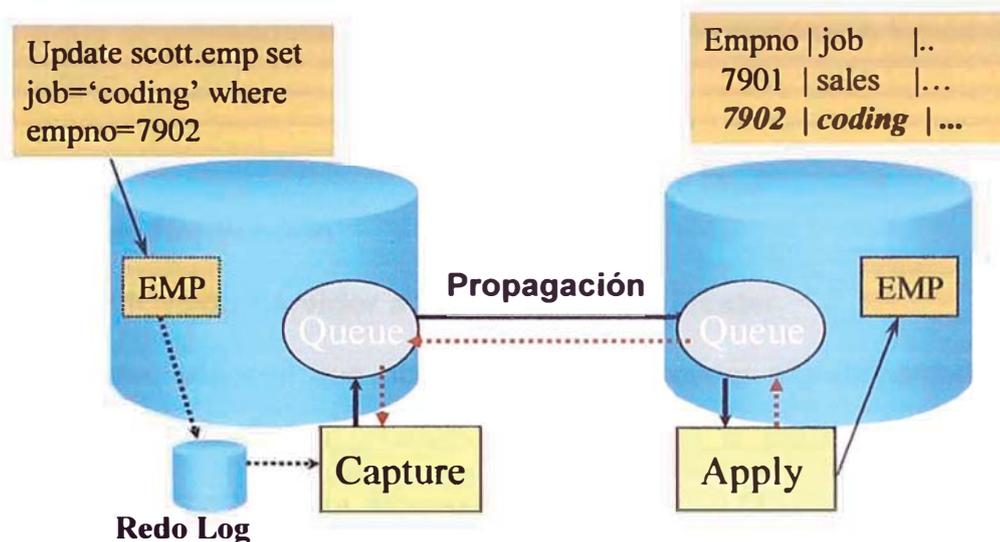
Oracle Streams, es una tecnología para compartir información. Detecta que información es relevante y quienes la utilizan. Esta tecnología es utilizada por Oracle para propagar los cambios en un ambiente replicado. Se basa en tres acciones aplicadas a la información, CAPTURA, ALMACENAMIENTO y CONSUMO.

#### Oracle Stream Replication

La replicación es el proceso de crear y mantener versiones duplicadas de objetos de bases de datos, por ejemplo tablas, en un sistema de base de datos distribuida.

La replicación puede mejorar la performance e incrementar la disponibilidad de las aplicaciones, porque las opciones de acceso alternado a los datos lo hacen posible. Por ejemplo los usuarios pueden acceder a una BD local, en lugar de hacerlo a un servidor remoto, minimizando así el tráfico de la red.

## Arquitectura de Oracle Stream Replication



### Mecanismos de Propagación

Oracle soporta tres diferentes técnicas de propagación:

- **Propagación sincrónica:** Está especialmente orientada al modelo de replicación Servidor a Servidor. Los cambios producidos en el sitio origen son propagados de forma inmediata a los sitios destino. En este tipo de propagación se asegura que los cambios realizados sobre una tabla son realizados también sobre las copias replicadas de la misma, de otra forma la transacción es rollbackeada.
- **Propagación asincrónica:** Se orienta al modelo de distribución masiva, los cambios producidos en el sitio origen son propagados a los sitios destino una vez que son solicitados por los mismos, es decir soporta propagación por demanda o a intervalos regulares de tiempo. En este caso los cambios realizados sobre una tabla son capturados y almacenados localmente en el sitio maestro para luego ser enviados, y realizados sobre las copias replicadas de la misma.
- **Propagación procedural:** Se orienta al modelo de replicación Servidor a Servidor, se utiliza especialmente al replicar cambios producidos

en el sitio origen a través de procesos batch, en lugar de replicar los cambios en forma aislada lo que se hace es replicar el proceso batch que es posteriormente ejecutado en los sitios remotos a través de un RPC.

## Técnicas de Replicación

### **A). Replicación Servidor a Servidor o Multi Master.**

El objetivo esencial que busca Oracle es proveer alta disponibilidad al desarrollar esta técnica de replicación.

La Replicación Servidor a Servidor, o Replicación MultiMaster, soporta la replicación de tablas enteras entre sitios maestros, estas tablas reciben el nombre de tablas maestras. Las tablas maestras pueden ser actualizadas desde cualquiera de los sitios maestros, provocando un gran número de conflictos la mayoría de los cuales son resueltos automáticamente por las rutinas de resolución de conflictos que incorpora Oracle. Para los conflictos que no proveen algoritmos definidos, por ejemplo los que se ocasionan en el borrado de registros, Oracle permite que el usuario implemente sus propios algoritmos de resolución.

Soporta tres modos básicos de propagación de cambios, propagación sincrónica, asincrónica y/o procedural.

### **B). Distribución Masiva.**

El objetivo esencial en esta técnica es la mejora de la performance y obtener una buena escalabilidad.

La Replicación Masiva soporta la replicación de tablas enteras, o parte de las mismas. Se basa en las denominadas Materialized Views, de forma que la información a replicar se especifica a través de una consulta SQL, no siendo necesaria la replicación de la totalidad de filas y/o columnas de una tabla.

Soporta tres modos básicos de propagación de cambios, propagación sincrónica, asincrónica, y procedural. Para la propagación asincrónica existen dos modos de trabajo, propagación a intervalos regulares, y propagación a demanda.

La Replicación Masiva ofrecida por Oracle esta orientada a desconexión, apunta a sitios replicados que se conectan al sitio maestro con la finalidad de sincronizarse esporádicamente y generalmente a través de una conexión discada de baja velocidad, de allí que su principal objetivo sea la optimización del tiempo requerido por proceso de sincronización.

### **C). Replicación Híbrida.**

Oracle permite combinar los modelos básicos de Replicación Servidor a Servidor y Replicación Masiva. Esta característica permite dar soporte a una variada gama de aplicaciones de la vida real. Específicamente permite sitios maestros replicados con Replicación Servidor a Servidor, quienes a su vez son replicados hacia otros sitios a través de Replicación Masiva.

Las empresas usan replicación por varias razones, las cuáles pueden ser categorizadas de la siguiente forma:

1. Distribución de datos a otras ubicaciones:
2. Consolidación de datos desde otras ubicaciones
3. Intercambio bidireccional de datos con otras ubicaciones

## CAPITULO III

### PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

#### 3.1. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

##### 3.1.1. Situación Actual

SEACE es un sistema de información en entorno Web encargado del registro, publicación y difusión de los planes anuales de adquisiciones y de los procesos de selección realizado por las empresas públicas contratantes. Este portal tiene entre algunos de sus objetivos, el garantizar la transparencia en la contratación pública además de fomentar el comercio y el gobierno electrónico.

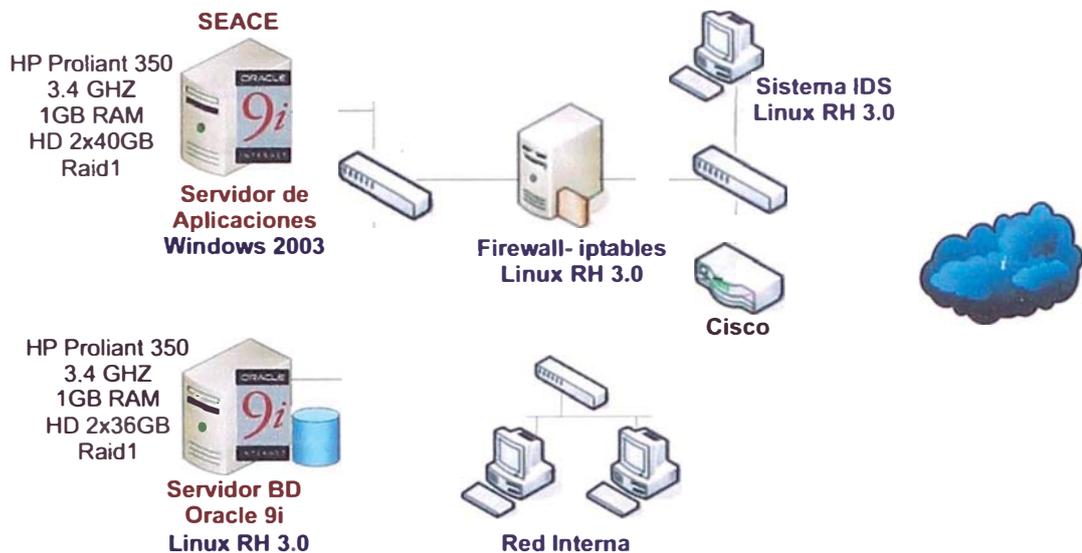
El SEACE se encuentra en funcionamiento en las instalaciones de CON-SUCODE como local único, el mismo que ha sido diseñado, desarrollado y administrado por el personal del área de sistemas.

La arquitectura actual de hardware y software del SEACE, no mantiene los estándares necesarios para una operación continua (alta disponibilidad) ante cualquier hecho que afecte la funcionalidad de algunos de los componentes críticos.

El SEACE, maneja información muy importante y sensible de los procesos de contrataciones y adquisiciones de las instituciones del estado peruano y dentro de las estrategias del gobierno juega un papel crítico; en consecuencia, requiere de un entorno confiable, recuperable y que permita continuidad de las operaciones.

### 3.1.2. Diagnostico Actual del SEACE:

#### Arquitectura Actual SEACE



CONSUCODE posee diversos aplicativos que soportan sus procesos de negocio actuales, pero no en el nivel que se requiere para la institución.

El Portal del SEACE funciona en una arquitectura de tres capas, desarrollado en entorno Web XPortal con tecnología jsp/Java, desplegado sobre un servidor de Aplicaciones Oracle Application Server 9i que se conecta al servidor de base de datos Oracle 9i.

Los Backups de la BD se realizan mediante exportaciones de objetos de esquema y herramientas de RMAN, estos backups se almacenan en un servidor de archivos y estos posteriormente de almacena en cintas.

El esquema de seguridad es bastante pobre pues su red esta protegida por un firewall en software implementado con iptables (firewall en capa III del modelo OSI) trabajando sobre sistema operativo Linux RedHad 3.0 además, cuenta con sistema para detección de Intrusos (IDS) Open Source TripWare sobre sistema operativo Linux RH3.0, aquí lo recomendable seria utilizar un IPS y un firewall en Hardware o Appliance.

Su conexión a Internet la realizan a través de una línea de ancho de banda de 1 Mbps y un solo canal, su proveedor es IMPSAT, este canal esta subdimensionado ya que se usa tanto para las operaciones de CONSUMO como para el SEACE.

### **3.1.2.1. Diagnostico de la base de datos del SEACE desde el punto de vista de la disponibilidad y continuidad de las operaciones.**

- P.1. La base de datos del SEACE trabaja con un único servidor. Una caída de dicho servidor podría ocasionar un paro total en las operaciones de la institución.
- P.2. Una falla en los archivos de la BD requerirá una restauración de las copias de seguridad y una recuperación del medio físico que tardaría en promedio 9 horas dependiendo de la gravedad de la falla.
- P.3. SEACE no cuenta con un plan de contingencia y recuperación ante catástrofes de su centro de cómputo principal, por lo que no se puede garantizar la continuidad de las operaciones de la institución.
- P.4. La capacidad del sistema para mantener el rendimiento promedio conforme aumenta el número de clientes es deficiente. Los altos volúmenes de información, además que el incremento de usuarios, esta causando un impacto negativo en el tiempo de respuesta.
- P.5. Las copias de seguridad de la BD del SEACE se almacenan en un servidor de archivos y luego se copian hacia cintas magnéticas. Esta operación requiere de un software administrador de volúmenes y por lo menos un servidor que consolida las copias, lo que implica altos costes de administración.
- P.6. La tecnología de hardware y software utilizada hasta el momento no permite el crecimiento a futuro y la escalabilidad.

### 3.1.2.2. Objetivos Planteados

- O.1. Garantizar la continuidad de las operaciones del SEACE 24x7.
- O.2. Garantizar la recuperación de los datos minimizando el tiempo de parada de los sistemas.
- O.3. Mejorar el desempeño del SEACE en respuesta a las necesidades de las instituciones.

### 3.1.2.3. Comparación entre los Problemas y los Objetivos Planteados

Problema Actual	Objetivo Planteado
P.1. La base de datos del SEACE trabaja con un único servidor. Una caída de dicho servidor podría ocasionar un paro total en las operaciones de la institución.	O1. Garantizar la continuidad de las operaciones del SEACE
P.2. Una falla en los archivos de la BD requerirá una restauración de las copias de seguridad y una recuperación del medio físico que tardaría en promedio 9 horas dependiendo de la gravedad de la falla	O2. Garantizar la recuperación de los datos minimizando el tiempo de parada de los sistemas.
P.3. SEACE no cuenta con un plan de contingencia y recuperación ante catástrofes de su centro de cómputo principal, por lo que no se puede garantizar la continuidad de las operaciones de la institución.	O1. Garantizar la Continuidad de las operaciones.
P.4. La capacidad del sistema para mantener el rendimiento promedio conforme aumenta el número de clientes es deficiente. Los altos volúmenes de información, además que el incremento de usuarios esta causando un impacto negativo en el tiempo de respuesta.	O3. Mejorar el desempeño en respuesta a las necesidades de las instituciones.
P.5. Las copias de seguridad de la BD del SEACE se almacenan en un servidor de archivos y luego se copian hacia cintas magnéticas. Esta operación requiere de un software administrador de volúmenes y por lo menos un servidor que consolida las copias, lo que implica altos costes de administración.	O2. Garantizar la recuperación de los datos minimizando el tiempo de parada de los sistemas.
P.6. La tecnología de hardware y software utilizada hasta el momento no permite el crecimiento a futuro y la escalabilidad.	O.3. Mejorar el desempeño en respuesta a las necesidades de las instituciones.

### 3.2. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Para la implementación de una solución de alta disponibilidad (HA) de la base de datos de SEACE se tomará como referencia el marco teórico explicado en el capítulo 2 del presente informe, de donde se desprenden los siguientes 4 grupos de tecnologías de Oracle Database 10g:

- **Data guard**
- **Stream Replication**
- **Real Application Clusters (RAC)**
- **HA Database: ASM, RMAN, Flashback, Grid Control**

Se plantean las dos siguientes mejores alternativas que cubren todos los problemas y los objetivos planteados:

- **Alternativa 1 (A1):** Data Guard + HA Database + RAC
- **Alternativa 2 (A2):** Stream Replication + HA Database + RAC

#### Problemas Actuales vs. Alternativas Planteadas

Problema Actual	Objetivo Planteado	¿Alternativa cumple?	Tecnología Oracle
<b>P.1.</b> La base de datos del SEACE trabaja con un único servidor. Una caída de dicho servidor podría ocasionar un paro total en las operaciones de la institución.	<b>O.1.</b> Garantizar la continuidad de las operaciones del SEACE	<b>A1, A2</b>	<b>Real Application Clusters, Data Guard, Stream Replication</b>
<b>P.2.</b> Una falla en los archivos de la BD requerirá una restauración de las copias de seguridad y una recuperación del medio físico que tardaría en promedio 9 horas dependiendo de la gravedad de la falla	<b>O.2.</b> Garantizar la recuperación de los datos minimizando el tiempo de parada de los sistemas.	<b>A1, A2</b>	<b>Flashback, RMAN</b>

<p>P.3. SEACE no cuenta con un plan de contingencia y recuperación ante catástrofes de su centro de cómputo principal, por lo que no se puede garantizar la continuidad de las operaciones de la institución.</p>	<p>O.1. Garantizar la Continuidad de las operaciones.</p>	<p>A1, A2</p>	<p>Data Guard, Stream Replication</p>
<p>P.4. La capacidad del sistema para mantener el rendimiento promedio conforme aumenta el número de clientes es deficiente. Los altos volúmenes de información, además que el incremento de usuarios esta causando un impacto negativo en el tiempo de respuesta.</p>	<p>O.3. Mejorar el desempeño en respuesta a las necesidades de las instituciones.</p>	<p>A1, A2</p>	<p>Real Application Clusters, Grid Control</p>
<p>P.5. Las copias de seguridad de la BD del SEACE se almacenan en un servidor de archivos y luego se copian hacia cintas magnéticas. Esta operación requiere de un software administrador de volúmenes y por lo menos un servidor que consolida las copias, lo que implica altos costes de administración.</p>	<p>O.2. Garantizar la recuperación de los datos minimizando el tiempo de parada de los sistemas.</p>	<p>A1, A2</p>	<p>Automatic Storage Management, RMAN.</p>
<p>P.6. La tecnología de hardware y software utilizada hasta el momento no permite el crecimiento a futuro y la escalabilidad.</p>	<p>O.3. Mejorar el desempeño en respuesta a las necesidades de las instituciones.</p>	<p>A1, A2</p>	<p>Real Application Clusters, Grid Control</p>

### Comparación entre Alternativas de Solución

Alternativa 1	Alternativa 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecto de Dataguard, esta diseñado específicamente para recuperación ante catástrofes.</li> <li>• Garantiza 0 perdida de datos pues trabaja los Redo Log archivados de la Base de datos que se aplican de forma automática.</li> <li>• Es una alternativa de alta disponibilidad y recuperación ante catástrofes de administración sencilla y automatizada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecto de Stream replication su arquitectura esta mas orientada a la distribución de la información y en algunos casos se puede usar para recuperación ante catástrofes.</li> <li>• Utiliza procedimientos manuales como: JOBS, Procedures y sentencias SQL para aplicar cambios y se deben hacer de forma manual.</li> <li>• Es una alternativa de alta disponibilidad y recuperación ante catástrofes que requiere de mayor administración y de procedimientos manuales.</li> </ul>

### 3.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE SOLUCIONES

#### 3.3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se tomarán como marco de referencia los criterios técnicos de evaluación de los requerimientos del SEACE planteados en licitación pública internacional N° 001-2007-PCM-PMDE-UCE-MEF

Criterios de Evaluación	
Criterios Técnicos	
Verificación de las especificaciones Técnicas	Cumple/No Cumple

#### 3.3.2. CRITERIOS TÉCNICOS

Revisión de propuestas técnicas, tomando en cuenta todos los aspectos señalados en los Documentos de Licitación y particularmente, lo establecido en las Especificaciones Técnicas.

##### **Verificación del Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas**

La metodología a utilizar en la evaluación de las Especificaciones Técnicas, será mediante fichas de evaluación de cada uno de los bienes y software materia de la licitación y en las definiciones que a continuación se detallan:

##### **a.1) Cumple**

Se empleará cuando la especificación técnica del bien propuesto cumple con el requerimiento técnico mínimo establecido en los Documentos de Licitación.

##### **a.2) No cumple**

Se empleará cuando se constate que la especificación técnica del bien propuesto no cumple con el requisito técnico mínimo establecido en los Documentos de Licitación.

### 3.4. SELECCIÓN DE UNA ALTERNATIVA DE SOLUCION

#### 3.4.1. Alternativas propuestas

- **Alternativa 1 (A1):** Data Guard + HA Database + RAC
- **Alternativa 2 (A2):** Stream Replication + HA Database + RAC

#### 3.4.2. Selección de la Alternativa ganadora

Tomando como base los criterios de evaluación técnica en el punto 3.3 del presente informe la decisión se tomara en función a los requerimientos técnicos del SEACE que se pueden ver en el ANEXO 2 "BASE DE DATOS - REQUERIMIENTOS TECNICOS DE ALTA DISPONIBILIDAD" en la sección de anexos del presente Informe.

#### Criterio

- Se asignará el valor 1 si **Cumple** con el requerimiento establecido por SEACE:
- Se asignará el valor de 0 si **No cumple** con el requerimiento establecido por SEACE

Requerimiento SEACE	A1	A2	Descripción
Capacidad para mantener Documentos de Licitación de datos en standby, como copias consistentes a nivel transaccional de una base de datos primaria	1	1	A1 lo hace con Data Guard y A2 con Stream Replication
Permitir utilizar el servidor de base de datos en standby para operaciones de lectura	1	1	A1 lo hace con Data Guard y A2 con Stream Replication
Cambiar automáticamente el rol de base de datos stand by a primaria al ocurrir una pérdida de servicio en la BD primaria	1	0	A1 lo puede realizar automáticamente, A2 requiere de un procedimiento manual
Configurar el sistema para sincronizar la base de datos primaria con la base de datos en stand by, garantizando "cero pérdida de datos" en caso de presentarse una contingencia.	1	1	En A2 podrían perderse datos pues depende mucho si la Replicación fue ejecutado

Configurar el sistema de manera que en caso de que la Documentos de Licitación de datos en stand by quede fuera de servicio, la base de datos primaria pueda continuar operando, resincronizándose automáticamente los datos cuando la base de datos en stand by vuelva a estar disponible	1	0	A1 incorpora Oracle Dataguard que es una solución netamente de recuperación de desastres. Con A2 se pude lograr el mismo resultado pero con procedimientos manuales
Restaurar la totalidad de la base de datos a un estado anterior en el tiempo	1	1	A1 y A2 lo hacen con HA Database
Restaurar los datos de una tabla a un estado anterior en el tiempo	1	1	A1 y A2 lo hacen con HA Database
Capacidad para realizar Backup en línea	1	1	A1 y A2 lo hacen con HA Database
Permitir la creación y mantenimiento de índices en línea, para mantener la accesibilidad de la data en todo momento	1	1	A1 y A2 lo hacen con HA Database
Capacidad para mantener el resto de la base de datos en línea, mientras se realiza una operación de recuperación parcial	1	1	A1 y A2 lo hacen con HA Database
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	

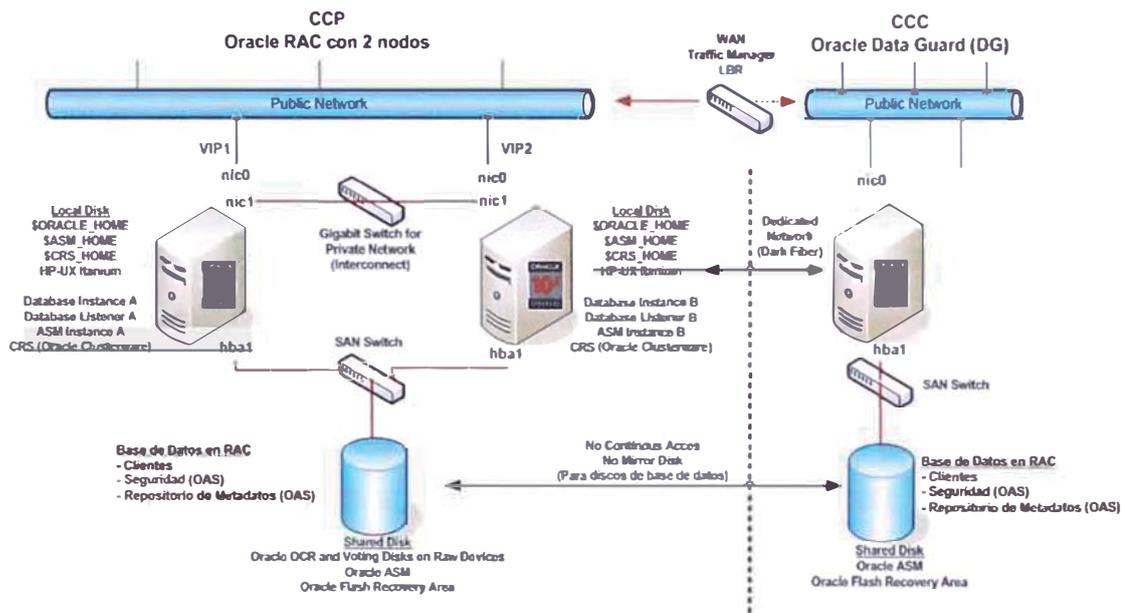
Se selecciona la **Alternativa 1 (A1)**, como alternativa ganadora debido a que cumple con la mayor cantidad de requerimientos técnicos para el SEACE según el ANEXO 2

Alternativas	Puntuación	Detalles
<b>A1</b>	10	Cumple con 10 de 10
<b>A2</b>	8	Cumple con 8 de 10

### 3.5. PLANES DE ACCION PARA DESARROLLAR LA SOLUCIÓN PLANTEADA

#### 3.5.1. ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA PARA EL SEACE

En el diagrama se presenta la arquitectura de Alta disponibilidad del SEACE, el cual abarca un Centro de Computo Principal (CCP) y un Centro de Computo de Contingencia (CCC) interconectados por una fibra oscura de 2 pares de canales (uno principal y otro de backup). Ambos locales tienen acceso a Internet.



Las consideraciones mínimas requeridas para esta arquitectura son:

1. Arquitectura de alta disponibilidad en los servidores, sistemas de almacenamiento y equipos de comunicaciones y seguridad.
2. El CCP, estará alojado en modalidad de HOUSING en un Proveedor de Servicios de Internet (ISP) y el CCC estará ubicado en el edificio de CONSUCODE cuya dirección es: Gregorio Escobedo cuadra 7- Jesús María, Lima, Perú.

3. El CCC, operará en modalidad PASIVO; es decir, solo entrara a operar si se produce una caída parcial o total de algún servicio del CCP.
4. El CCP tendrá una línea dedicada de Internet a 15 Mbps con crecimiento a 03x15 Mbps y el CCC tendrá otra línea dedicada a 5 Mbps con crecimiento a 03x5 Mbps con el mismo proveedor. Adicionalmente el CCC tendrá una línea dedicada de backup a 5 Mbps con crecimiento a 03x5 Mbps con otro proveedor.

### **3.5.2. CONFIGURACIÓN**

Todos los componentes que participan en la solución y se muestran en el diagrama del punto 3.5.1 deben garantizar una configuración ágil, un crecimiento modular y además interoperabilidad entre ellos.

#### **1) Servidores de Alta Disponibilidad (Servidores tipo 1- Ver ANEXO 3)**

- a) Conformado por tres (03) servidores con Procesadores basados en RISC o EPIC:
  - Dos (02) servidores para el CCP, configurados en cluster para soportar los servicios indicados en el cuadro Nro. 1.
  - Un (01) servidor para el CCC, configurado como contingencia de los servicios equivalentes de los servidores del CCP. Adicionalmente deberá soportar los servicios de Desarrollo y de Pruebas como se indica en el cuadro Nro. 2.
- b) Los servicios instalados en el servidor del CCC deben ser capaz de atender los requerimientos de los servicios equivalentes del CCP en caso de una situación de contingencia.

**Cuadro Nro. 1: Servicios en Servidores de Alta Disponibilidad del CCP**

Bloque Físico	Partición	Servicios	Descripción
1	1	Base de Datos	Base de Datos
2	2	Servidor de Aplicaciones	Portal del Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado
3	3	Servidor de Correo	Administra y provee el servicio de correo electrónico
4	4	Certificados Digitales	Administración, emisión y revocación de los certificados digitales para usuarios del SEACE
	5	LDAP	Gestión del directorio centralizado de usuarios

Todos los servicios de este cuadro estarán en cluster en el CCP

**Cuadro Nro. 2: Servicios en Servidores de Alta Disponibilidad del CCC**

Bloque Físico	Partición	Servicios	Descripción
1	1	Base de Datos	Base de Datos
2	2	Servidor de Aplicaciones	Portal del Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado
3	3	Servidor de Correo	Administra y provee el servicio de correo electrónico
4	4	Certificados Digitales	Administración, emisión y revocación de los certificados digitales para usuarios del SEACE
	5	LDAP	Gestión del directorio centralizado de usuarios
	6	Desarrollo y Pruebas	Entorno de desarrollo y Ambiente de pruebas para aseguramiento de la calidad

## 2) Sistema de Almacenamiento Externo (SAN)

- c) Conformado por dos (02) unidades (01 para el CCP y 01 para el CCC) de almacenamiento en disco magnético (storage). Ambos serán de la misma marca, modelo y tendrán las mismas características técnicas.

- d) Debe utilizar tecnología de Red SAN (Storage Área Network) para integrar los dos (02) sistemas de almacenamiento, los cuales deben contar con tecnología de replicación síncrona (mirroring).
- e) La conectividad esta conformada por cuatro (04) switches de tecnología Fibra Canal. Dos (02) para el CCP y dos (02) para el CCC.

### Componentes del Sistema de Almacenamiento Externo (SAN)

N°	Equipo	Cantidad
1	Sistema de Almacenamiento en Disco Magnético	2
2	Switch SAN Fibra Canal	4

### 3) Comunicaciones y Seguridad

- a) Todos los componentes de la plataforma local y remota deben configurarse en una arquitectura de alta disponibilidad, mediante el uso de Ruteadores, Switches core y Firewalls. Estos equipos deben trabajar con protocolos de comunicaciones estándar
- b) La seguridad esta diseñada bajo el concepto de dos Firewalls, los cuales deberán ser de la misma tecnología, modelo y fabricante e instalados en cluster para incrementar los niveles de seguridad ante una probable intrusión. Estos equipos deberán contar con un sistema de prevención de intrusos (IPS)
- c) Encriptación de data en tránsito, tanto en WAN como en LAN a fin de garantizar la integridad de la información.

#### 3.5.3. Requisitos Previos a la implementación de la Solución Oracle

Los requisitos son aquellas actividades/información que CONSUCODE debe realizar/proporcionar previo a la instalación de los Servidores de Base de Datos en CCP y CCC.

**a. Instalación Fibra Oscura**

Se debe contar con la instalación de la Fibra oscura que interconecte el Site de Producción (CCP) con el Site de Contingencia (CCC).

**b. Instalación de Servidores CCP**

El sistema operativo, parches, conectividad, SAN de los servidores así como la configuración del hardware respectivo deben estar disponibles e instalados en el respectivo servidor o partición. Se deberá contar con el administrador del sistema operativo y hardware para coordinar actividades de instalación del servidor de base de datos.

**c. Instalación de Servidores CCC**

El sistema operativo, parches, conectividad, SAN de los servidores así como la configuración del hardware respectivo deben estar disponibles e instalados en el respectivo servidor o partición. Se deberá contar con el administrador del sistema operativo y hardware para coordinar actividades de instalación del servidor de aplicaciones.

**d. Conectividad para Interconnect de RAC (Red Privada)**

Se recomienda mínimo un switch gigabit dedicado para el Interconnect entre las particiones de base de datos del CCP. Se recomienda que soporte Jumbo Frames.

**e. Parámetros de Afinamiento entregados por el Cliente**

El cliente debe proporcionar información respecto a métricas existentes o métricas esperadas para proceder a realizar el afinamiento del servidor de base de datos.

**f. Parámetros de Configuración**

Nombres e IP a utilizar en los servidores o particiones.

Particiones lógicas y físicas de los discos en la SAN.

Definición de hostname, hostname privado y virtual así como las direcciones IP correspondientes.

### **g. WAN Traffic Manager**

Esto se recomienda para la configuración de una arquitectura de máxima disponibilidad y poder lograr una mejor automatización para los casos de failover o switchover.

### **3.5.4. Proyecto: Implementación de Oracle Database 10g R2 Real Application Clusters en Alta Disponibilidad y Contingencia**

#### **3.5.4.1. Alcances**

Se realizara la instalación y configuración de Oracle Database 10g R2 con Real Application Clusters en un ambiente de Alta Disponibilidad (Cluster y Balanceo de Carga) y configuración de un site en Standby vía Data Guard para la base de datos Oracle 10g R2 Enterprise Edition.

#### **3.5.4.2. Arquitectura de la Instalación (ver el punto 3.5.1 del presente Informe)**

Se considera la siguiente arquitectura de Implementación:

- a. De acuerdo al grafico los servicios que se instalarán bajo configuración Cluster son:
  - a.1. Una (1) base de datos del cliente.
  - a.2. Dos (2) bases de datos para Información de Infraestructura (Seguridad y Repositorio de Metadatos).
  - a.3. Migración de una (1) base de datos Oracle actual a la nueva plataforma. Solo a nivel de base de datos.
- b. Los servicios se instalarán de acuerdo a la siguiente distribución:
  - b.1. Partición Nro 1 del servidor CCP: Base de Datos de Cliente, Seguridad y Repositorio de Metadatos.

- b.2. Partición Nro 1 del servidor CCC: Base de Datos de Cliente, Seguridad y Repositorio de Metadatos en modalidad PHYSICAL STANDBY.
- b.3. No existirá replicación de caja a caja para base de datos porque esa funcionalidad es cubierta por Oracle Data Guard. Se requiere la instalación de Oracle Grid Control
- c. La instalación de standby en el servidor CCC será en modalidad Single Instance, es decir no RAC ni alta disponibilidad para la base de datos cliente, Seguridad y Repositorio de Metadatos operando en STANDBY.

### 3.5.4.3. PERSONAL

El personal, estará liderado por un Gerente del Proyecto e integrado por Personal Técnico Certificado de acuerdo a la siguiente tabla:

Personal	Descripción	Cantidad
Jefe de Proyecto (PMP)	Responsable operativo del seguimiento de la implementación de toda la solución	1
Administrador de BD (OCP-DBA)	DBA experto certificado por Oracle	1
Administrador de Red y comunicaciones (CCNP)	Certificado por CISCO	1
Soporte Hardware (HPC)	Certificado por HP	1

### 3.5.4.4. Plan de Trabajo a realizarse en CONSUCODE

Tarea	Duración Estimada	Responsable
Requisitos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logística CONSUCODE</li> <li>• Presentación de Estrategia de Implementación</li> <li>• Instalación Fibra Oscura</li> </ul>	15 días	CCNP / Jefe de Proyecto / HPC DBA participa

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de Servidores CCP</li> <li>• Instalación de Servidores CCC</li> <li>• Conectividad para Interconnect de RAC (Red Privada)</li> <li>• Parámetros de Afinamiento entregados por el Cliente</li> <li>• Parámetros de configuración</li> </ul>		en la definición de requisitos de OS para la instalación de los productos.
<p>Instalación en CPP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos de pre-instalación de Oracle RAC</li> <li>• Instalación y Configuración de Oracle Clusterware</li> <li>• Instalación y Configuración de Oracle Automatic Storage Management.</li> <li>• Instalación y configuración de Oracle Database con la opción de Real Application Clusters (RAC)</li> <li>• Creación de las bases de datos en RAC con DBCA.</li> <li>• Procedimientos de post-instalación de Oracle RAC</li> </ul>	5 días	DBA
<p>Migración de una (1) base de datos existente a la nueva base de datos en RAC en CCP</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar exportación de datos a CONSUCODE</li> <li>• Importación de DMP a nueva base de datos Oracle 10g R2</li> </ul>	2 días	DBA NOTA: Se asume que la base de datos es Oracle 9i de acuerdo a información recibida por Jefe de Proyecto.
Procedimiento de Afinamiento de base de datos Oracle RAC en CCP	1/2 día	Jefe Proyecto
Procedimientos de pruebas post afinamiento de componentes de Oracle RAC en CCP	1/2 día	DBA
<p>Instalación en CCC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de Grid Control y Agentes en CCP y CCC</li> <li>• Instalación de Oracle Database en single-instance con Oracle ASM</li> <li>• Creación de base de datos en Standby para BD de cliente</li> <li>• Procedimientos de post-instalación de Oracle Database</li> </ul>	4 días	DBA
Pruebas de funcionalidad y operatividad de CCP y CCC en conjunto	3 días	DBA/ Jefe de Proyecto
Elaboración y entrega de Documentación técnica de instalación de software de base de datos.	3 días	DBA.
Total aproximado considerando cumplimiento al 100% de los requisitos	35 días	35 días considerando que todas las tareas se realizan en forma secuencial.
Transporte y reconexión de servidores en ubicación definitiva de CCP	3 días	Jefe de Proyecto / HPC
<p>Pruebas de funcionalidad y operatividad de CCP y CCC en conjunto</p> <p>Verificación de componentes de software de base de datos Ciclo de pruebas funcionales, de stress y alta disponibilidad</p>	5 días	DBA
Procedimiento de Afinamiento de base de datos Oracle RAC en CCC	2 días	DBA / Jefe de Proyecto / CCNP

### **3.5.4.5. Detalle de Actividades en CONSUCODE**

Las actividades contempladas para la implementación son:

#### **a. Instalación en CCP**

- a.1. Procedimientos de pre-instalación de Oracle RAC: Revisión de requerimientos a nivel de OS, hardware y accesibilidad de almacenamiento compartido para componentes de Oracle Clusterware.
- a.2. Instalación y Configuración de Oracle Clusterware: Instalación de Oracle Cluster Registry y Voting Disks
- a.3. Instalación y Configuración de Oracle Automatic Storage Management: Instalación y registro de almacenamiento vía Oracle ASM.
- a.4. Instalación y configuración de Oracle Database con la opción de Real Application Clusters (RAC): Instalación de software de base de datos con la opción de Oracle Real Application Clusters.
- a.5. Creación de las bases de datos en RAC con DBCA: Definición física y lógica de la estructura de la base de datos del cliente.
- a.6. Procedimientos de post-instalación de Oracle RAC: Revisión de parámetros mínimos de configuración post-instalación.

#### **b. Pruebas de funcionalidad de Oracle RAC en CCP**

- b.1. Realizar pruebas de funcionalidad de Oracle RAC en CCP vía SRVCTL, OCRCHECK, CRS\_STAT, CRSCTL.
- b.2. Migración de una (1) base de datos existente a la nueva base de datos en RAC en CCP
- b.3. Se migrará los datos de una base de datos existente Oracle 9i a la nueva base de datos en RAC. Se hará uso de herramientas de exportación e importación de datos. Tarea a realizar y verificar solo a nivel de base de datos. No se considera la revisión ni afinamiento de sentencias y programas existentes

**c. Procedimiento de Afinamiento de base de datos Oracle RAC en CCP**

c.1. De acuerdo a los parámetros establecidos por el cliente se procederá a aplicar los criterios de afinamiento de la base de datos en CCP.

**d. Procedimientos de pruebas post afinamiento de componentes de Oracle RAC en CCP**

d.1. Revisión de métricas luego de haber aplicado parámetros o cambios en el procedimiento de afinamiento de base de datos Oracle RAC en CCP.

**e. Instalación en CCC**

e.1. Instalación de Oracle Database en single-instance con Oracle ASM

e.2. Creación de base de datos en Standby para BD de cliente: Se utilizará Oracle Data Guard para la creación de la base en physical standby.

e.3. Procedimientos de post-instalación de Oracle Database

**f. Pruebas de funcionalidad y operatividad de CCP y CCC en conjunto**

f.1. Se realizará pruebas de funcionalidad y operatividad de las base de datos en CCP y CCC para escenarios de requerir entrar en contingencia.

## CAPITULO IV

### ANALISIS BENEFICIO – COSTO

#### 4.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se tomo como referencia la aplicación del reglamento de la ley N° 28612 sobre el uso de adquisiciones de software en el estado peruano.

##### 4.1.1. JUSTIFICACION

El Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado SEACE es una solución 100% Web y que inicio sus operaciones utilizando la base de datos Oracle 9i. Además el SEACE administra información muy sensible de los proceso de contrataciones y adquisiciones de todos los organismos del estado peruano y requiere de manera urgente contar con mecanismos de seguridad y disponibilidad de datos para garantizar la continuidad de sus operaciones.

Para cubrir las necesidades actuales SEACE cuenta con las siguientes licencias de productos Oracle

ITEM	PRODUCTO
1	03 Licencia perpetua de Oracle Database 9i Standard Edition para dos procesadores
2	01 Licencia perpetua de Oracle Partition Option para dos procesadores
3	01 Licencia perpetua de Oracle Application Server para dos procesadores

#### **4.1.2. ALTERNATIVAS**

Actualmente existen muchas aplicaciones desarrolladas con acceso a la base de datos Oracle y son de vital importancia, toda vez que las mismas permiten entre otras cosas interactuar con los diferentes servicios que brinda la gerencia de sistemas e informática a otras unidades orgánicas de CONSUCODE y a la ciudadanía en general.

Para la solución de alta disponibilidad para la Base de Datos del SEACE, Oracle se presenta como la única alternativa viable en el corto plazo sustentado principalmente en:

- a) El optar por el cambio del software de base de datos con el que cuenta la institución, implica considerar los siguientes costos:

Adquisición de licencias de un nuevo producto de bases de datos

Perdida de la inversión ya realizada en licencias de base de base de datos Oracle que se utiliza actualmente.

Capacitación del personal, que ya cuenta con experiencia en la administración de la herramienta actual.

Costos de reconversión de las aplicaciones actuales, que implica la inversión de tiempo, recursos humanos, equipos, materiales y espacio físico.

- b) Oracle es el producto líder en tecnologías bases de datos y es el motor de BD con mayor participación en el mercado además de ser en la actualidad la única que ofrece una solución de alta disponibilidad activo-activo.

- c) Al migrar desde la versión 9i de la BD con que se cuenta actualmente y adquirir la licencia de Oracle Database 10g Enterprise Edition se incluirá de manera automática todo el software de alta disponibilidad requerido para el desarrollo del proyecto, es decir:

Oracle Real Application Clusters 10g

Oracle Data Guard 10g

HA Database: ASM, flashback, RMAN

## **4.2. INFORMACIÓN DE LA SITUACIÓN ECONOMICA ACTUAL**

El proyecto de alta disponibilidad para la BD del SEACE tiene una gran prioridad, debido a la gran importancia en las estrategias de e-gobierno del estado Peruano.

En el Marco del Programa de Modernización y Descentralización del Estado, se cuenta con el financiamiento total de este Proyecto el cual está asegurado a través de un préstamo aprobado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) equivalente a US\$ 3 910 000.

## **4.3. RESULTADOS DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA**

### **4.3.1. ANALISIS COMPARATIVO TECNICO**

Según lo planteado en el punto 5.1.2 ALTERNATIVAS, al ser Oracle la única alternativa y al no contar con substitutos no se aplica la Guia de Evaluación de software (Resolución Ministerial N° 139-2004 - PCM), que en su artículo 2 dice: "... deberá aplicar lo establecido en la 'Guía Técnica sobre Evaluación de Software que desarrollen o adquieran...'"

El Servicio de Soporte y actualización de software Oracle es provisto únicamente por Oracle, y la contratación del mismo se hace a través de Oracle del Perú S.A. como única empresa en el Perú para proveer este servicio.

### **4.3.2. ANALISIS COMPARATIVO DEL COSTO BENEFICIO**

A continuación se presenta un cuadro con los costos asociados:

- a) **Licenciamiento:** La cotización del licenciamiento para 12 Licencias de Oracle Database 10g Enterprise Edition para tres servidores particionados en 4 procesadores US \$ 360,000
- b) **Mantenimiento:** Este costo da derecho al soporte técnico y a actualizaciones de nuevas versiones por el periodo contratado, el costo por tres años es de US \$ 151,800

c) **Hardware:** Se cuenta con ambientes para alojar las diferentes bases de datos, por lo que no es necesario realizar inversiones adicionales.

d) **Capacitación e Implementación:** La capacitación a la nueva versión y la implementación tendrán un costo de US \$ 20,900

Por tanto se estima un costo de US \$ 532,700 por un periodo de 36 meses.

Descripción	Costo
12 Licencias de Oracle Database 10g Enterprise Edition para tres servidores particionados en 4 procesadores	\$ 360, 000 US
Mantenimiento y soporte anual por tres años	\$ 151,800 US
Capacitación e Implementación	\$ 20,900 US
TOTAL	\$ 532,700 US

El beneficio planteado es el de mejorar el rendimiento y asegurar la continuidad de las atenciones a las necesidades del sistema electrónico de adquisiciones y contrataciones del gobierno peruano (SEACE no cuenta con un sistema de alta disponibilidad).

El costo estimado es mucho menor al beneficio producido de soportar la operatividad de las contrataciones y adquisiciones del estado, por lo que se recomienda implementar el proyecto en el corto plazo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Las condiciones actuales del SEACE ponen en riesgo la integridad, confiabilidad y disponibilidad de la información al carecer de soluciones de este tipo, además de no contar con personal capacitado en este tipo de tecnologías.

El SEACE, al manejar la información más sensible para los procesos de adquisiciones necesita cubrir una serie de requisitos, antes y durante su funcionamiento, esto permitirá tener una plataforma de comunicaciones y seguridad confiable ante cualquier posible evento que pueda poner en riesgo la integridad, confiabilidad y disponibilidad de la información.

La implementación de la mejor alternativa de solución de alta disponibilidad y mejora del desempeño para el SEACE. Garantiza la continuidad de las operaciones siendo este un requisito indispensable para los intereses del Estado Peruano.

La disponibilidad de la información y la mejora en el desempeño del SEACE fortalece la imagen de la institución logrando que los agentes del sistema de contratación pública, reconozcan al CONSUCODE como un aliado eficiente para una gestión ágil, oportuna, económica y transparente.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda tomar en cuenta los siguientes requisitos, para permitir cubrir cualquier posible evento que pueda poner en riesgo la integridad, confiabilidad y disponibilidad de la información.

- Personal capacitado en comunicaciones de datos.
- Personal capacitado y certificado en Seguridad de redes y de la información.
- Personal capacitado y certificado en los productos Oracle de alta disponibilidad que utiliza el SEACE
- Definición de políticas de seguridad.
- Pruebas externas de vulnerabilidad (realizada por terceros)

Otro factor importante es que la arquitectura de Alta Disponibilidad y la Arquitectura de comunicaciones son dependientes una de otra, ambas controlan y administran las comunicaciones en aspectos diferentes, pero complementarios. La seguridad de la Red y la disponibilidad de la Información es un factor que se debe considerar como un factor independiente al resto de la arquitectura del SEACE.

Se debe probar cada componente de la solución de Alta Disponibilidad así como componentes de la seguridad y comunicaciones, generalmente las vulnerabilidades están registradas en organismos como Oracle o CVE.

## BIBLIOGRAFIA

- Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática
  - <http://www.ongei.gob.pe/>
- Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones del Estado
  - <http://www.consucode.gob.pe/>
- Manuales de certificación oficial Oracle University:
  - Oracle Database 10g: Real Application Clusters
  - Oracle Enterprise Manager 10g Grid Control
  - Oracle Database 10g: Data Guard Administration
  - Oracle Database 10g: Administration Workshop I
- Pagina Oficial de Oracle
  - <http://www.oracle.com/technology/documentation/>

## GLOSARIO

Termino	Descripción
<b>EPC</b>	Empresa Pública Contratante
<b>CONSUCODE</b>	Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones del Estado
<b>PCM</b>	Presidencia del Consejo de Ministros
<b>RNP</b>	Registro Nacional de Proveedores, llevara el control de proveedores para los procesos de adquisiciones y contrataciones del Estado
<b>SEACE</b>	Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado
<b>SIACE</b>	Sistema de Información de Adquisiciones y Contrataciones del Estado
<b>PAAC</b>	Plan anual de adquisiciones y compras
<b>HA</b>	Configuración en Alta Disponibilidad (2 o mas equipos trabajando en simultáneo)
<b>Appliance</b>	Solución de Hardware y Software empaquetada
<b>LAN</b>	Red de Area Local
<b>WAN</b>	Red de Area Extendida
<b>BLOQUE FÍSICO</b>	<p>Conocido también como Bloque o Subconjunto de recursos físicos que cumple las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que alojen procesadores, módulos de memoria y sockets o slots para I/O.</li> <li>• Que permitan aislamiento e independencia a nivel físico y lógico entre uno y otro bloque o subconjunto de recursos físicos.</li> </ul>
<b>FAILOVER</b>	Un mecanismo para aumentar la disponibilidad de una solución, donde las funciones de un componen-

	te primario de hardware o software son asignadas transparentemente a uno secundario cuando el primario deja de operar, ya sea por falla del componente o por mantenimiento programado.
<b>ISP</b>	Proveedor de Servicios de Internet.
<b>CCP</b>	Centro de Computo Principal.
<b>CCC</b>	Centro de Cómputo de Contingencia.
<b>RISC</b>	Computadoras con un conjunto de instrucciones reducido.
<b>EPIC</b>	Cálculo de Instrucciones Estrictamente en Paralelo (Explicitly Parallel Instruction Computing).
<b>Partición</b>	Se refiere a la porción física y/o lógica del servidor (subconjunto de procesadores, memoria y dispositivos I/O), ejecutando un sistema operativo independiente que debe estar aislada una de otra ante fallas o intentos de acceso intencionales entre particiones.
<b>SAN</b>	Red de almacenamiento externo de altas prestaciones basada en tecnología fibra canal y esta compuesto por el Sistema de Almacenamiento en Disco Magnético y los Switch de Fibra Canal. Su función consiste en centralizar el almacenamiento de los archivos en una red de alta velocidad y máxima seguridad.

## ANEXOS

### ANEXO 1: BASE NORMATIVA Y DOCUMENTAL

- Mediante Ley N° 26850 se crea el Consejo Superior de Contrataciones y Adquisiciones del Estado – CO<sup>o</sup>NSUCODE.
- Mediante Decreto Supremo 031-2002-PCM del 08.05.02, se declara de interés del Gobierno implantar un Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado (SEACE).
- Mediante Decreto Supremo 099-2002-PCM del 10.10.02, se creó la Comisión Multisectorial encargada de emitir el informe sobre los requerimientos técnicos y funcionales del SEACE.
- Informe Final de la Comisión Multisectorial encargada de definir los requerimientos técnicos y funcionales del SEACE, emitido en junio 2003.
- Mediante Decreto Supremo 067-2003-PCM del 27.06.03, se le otorga a la Presidencia del Consejo de Ministros la facultad de dictar los lineamientos de la política de contrataciones del Estado, conforme a lo establecido en el Lineamiento III del Decreto Supremo 031-2002-PCM.
- Mediante Decreto Supremo 067-2003-PCM del 27.06.03, se crea la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática, encargada de proponer los lineamientos para las contrataciones electrónicas del Estado y de proponer la política nacional de Gobierno Electrónico e Informática.

- Mediante Resolución Ministerial N° 142-2004-PCM del 27 de mayo del 2004, se aprobaron los "Lineamientos para la Implantación Inicial del Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado - SEACE", dictados por la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática – ONGEI.
- Mediante Resolución Ministerial N° 199-2004-PCM del 26 de junio del 2004, se constituyó la Comisión Multisectorial encargada de ejecutar e implantar los "Lineamientos para la Implantación Inicial del Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado - SEACE".
- Mediante Resolución Ministerial N° 303-2004-PCM del 01 de Octubre del 2004, se amplían las facultades de la Comisión Multisectorial encargada de ejecutar e implantar los "Lineamientos para la Implantación Inicial del Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado - SEACE".
- Mediante Decreto Supremo 083-2004-PCM del 29 de Noviembre del 2004, se prueba el Texto Único Ordenado de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.
- Mediante Decreto Supremo 084-2004-PCM del 29 de Noviembre del 2004, se aprueba el Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.
- Mediante Resolución Ministerial N° 282-2005-PCM, se aprueban los "Lineamientos para la Implantación Inicial del Sistema Electrónico de Adquisiciones y Contrataciones del Estado – SEACE", publicado el 13.08.05, en el Diario Oficial El Peruano.
- Mediante Resolución Ministerial N° 284-2005-PCM, aprueban Catalogo de Bienes, Servicios y Obras Oficial que será adoptado por las entidades bajo el ámbito de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado.

- Informe del Estudio de factibilidad del "Proyecto de Modernización del Sistema de Adquisiciones y Contrataciones del Estado para mejorar su eficiencia a nivel nacional", declarado viable por el SNIP.
- Informe del Estudio de Factibilidad del SEACE – Arquitectura Tecnológica, elaborado por Jorge Reátegui Delgado, emitido el 14 Febrero 2005.
- Informe del Estudio de Consultoría en Conectividad, Seguridad y Acceso a los Sistemas de Información para el SEACE, elaborado por José Villalobos Castillo, emitido el 14 Febrero 2005.
- Ley N° 27143 Ley de Promoción Temporal del Desarrollo Productivo Nacional, modificada por la Ley 27633.
- Reglamento de la modalidad de selección por subasta inversa presencial, aprobado por Resolución N° 200-2005-CONSUCODE/PRE, modificado por Resolución N° 299-2005-CONSUCODE/PRE.
- Informe: Revisión de la Reglamentación a la implementación de la modalidad de selección de Convenio Marco, elaborado por Javier Caveró Goyoneche, Subgerente de Procesos y Métodos, y Roberto Reynoso Peñaherrera, Especialista – Gerencia Técnico Normativa, del CONSUCODE. Febrero 2006.

## **ANEXO 2: REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE ALTA DISPONIBILIDAD**

Requerimientos planteados en licitación pública internacional N° 001-2007-PCM-PMDE-UCE-MEF los mismos que se pueden obtener del sitio Web <http://docs.seace.gob.pe/mon/docs/procesos/2007/200131/>

### **Requerimientos Técnicos de Alta Disponibilidad mínimos para el Software de la BD del SEACE**

1. Capacidad para mantener Documentos de Licitación de datos en standby, como copias consistentes a nivel transaccional de una base de datos primaria, permitiendo además:
  - a. Permitir utilizar el servidor de base de datos en standby para operaciones de lectura, por ejemplo para descargar la carga de trabajo de consultas y reportes del servidor primario.
  - b. Cambiar automáticamente el rol de base de datos stand by a primaria al ocurrir una pérdida de servicio en la base de datos primaria.
  - c. Configurar el sistema para sincronizar la base de datos primaria con la base de datos en stand by, garantizando "cero pérdida de datos" en caso de presentarse una contingencia.
  - d. Configurar el sistema de manera que en caso de que la Documentos de Licitación de datos en stand by quede fuera de servicio, la base de datos primaria pueda continuar operando, re-sincronizándose automáticamente los datos cuando la base de datos en stand by vuelva a estar disponible
2. Protección contra fallas humanas, ofreciendo la siguiente funcionalidad con o sin la necesidad de restaurar una copia de respaldo y realizar una operación de recuperación:
  - a. Restaurar la totalidad de la base de datos a un estado anterior en el tiempo.

- b. Restaurar los datos de una tabla a un estado anterior en el tiempo.
  - c. Restaurar una tabla eliminada.
- 3. Capacidad para realizar Backup en línea
- 4. Permitir la creación y mantenimiento de índices en línea, para mantener la accesibilidad de la data en todo momento.
- 5. Capacidad para mantener el resto de la base de datos en línea, mientras se realiza una operación de recuperación parcial.

### ANEXO 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LOS SERVIDORES TIPO 1

SERVIDORES DE ALTA DISPONIBILIDAD (TIPO 1)	
Cantidad: 03	
Componente	Especificaciones
Unidad Central del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Procesadores (cores) RISC o EPIC de última tecnología</li> <li>b) Dieciséis (16) Procesadores (cores) para cada servidor.</li> <li>c) Procesadores de 64 bits puros, de 1.1 GHz como mínimo, de arquitectura SMP</li> <li>d) Memoria Cache de 6 MB por procesador como mínimo</li> <li>e) El servidor deberá contar con: discos magnéticos, fuentes de poder, ventiladores y tarjetas de I/O de tipo HOT SWAP o Hot Plug</li> <li>f) El servidor deberá contar con redundancia en las fuentes de poder y ventiladores.</li> <li>g) La fuente de poder debe operar a 220V / 60 Hz</li> <li>h) El servidor debe contar con un mínimo de 4 bloques físicos, los cuales contendrán las particiones con sus respectivos servicios de acuerdo a la distribución indicados en los cuadros Nro. 1 y Nro. 2</li> <li>i) Los servidores solicitados deberán contar con capacidad de particionamiento dinámico, siendo este físico y/o lógico. En ningún caso se podrán presentar soluciones que contengan N servidores discretos interconectados</li> <li>j) En caso de fallo de algún procesador activo, automáticamente un procesador inactivo deberá asumir sus funciones del procesador que ha fallado, sin interrupción de las operaciones. Se aplica para todas las particiones donde estén considerados procesadores inactivos</li> <li>k) Performance: <b>SPECint_rate_base2000 = 2503</b> (instalados, considerando procesadores activos e inactivos).</li> <li>l) Memoria RAM tipo ECC con: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 GB para el servidor del CCP</li> <li>• 80 GB para el servidor del CCC.</li> <li>• Capacidad de crecimiento a 256 GB para todos servidores</li> </ul> </li> <li>m) Distribución de los recursos de hardware para cada partición de los servidores del CCP <ul style="list-style-type: none"> <li>• 02 procesadores activos</li> <li>• 16 GB de memoria RAM para la partición 1,2 y 3</li> <li>• 08 GB de memoria RAM para la partición 4 y 5</li> <li>• 02 discos de 72 GB U320 SCSI de 15,000 rpm. Configurados en RAID 1 para el sistema operativo</li> <li>• 02 puertos Fibra Canal para la conexión redundante con el Switch de la SAN a 2Gbps o superior</li> <li>• 02 puertos 10/100/1000 Base-T para la conexión redundante con el switch core</li> <li>• 01 Controladora Ultra 320 con soporte a RAID 0,1 y 5 (Para el caso que se ofrezca RAID por hardware)</li> <li>• Para las particiones 1, 2 y 3: El máximo número de puertos aceptados por tarjeta (Fibra Canal y/o Gigabit Ethernet) es uno</li> </ul> </li> </ul>

	<p>(01)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para las particiones 4 y 5: El máximo número de puertos aceptados por tarjeta (Fibra Canal o Gigabit Ethernet) es dos (02)             <ul style="list-style-type: none"> <li>n) Distribución de los recursos de hardware para cada partición del servidor del CCC.</li> </ul> </li> <li>• 02 procesadores activos</li> <li>• 16 GB de memoria RAM para la partición 1,2 y 3</li> <li>• 08 GB de memoria RAM para la partición 4 y 5</li> <li>• 16 GB de memoria RAM para la partición 6</li> <li>• 02 discos de 72 GB U320 SCSI de 15,000 rpm. Configurados en RAID 1 para el sistema operativo</li> <li>• 02 puertos Fibra Canal para la conexión redundante con el Switch de la SAN a 2Gbps o superior para la partición 1,2,3,4 y 5</li> <li>• 01 puerto Fibra Canal para la conexión con el Switch de la SAN a 2Gbps o superior para la partición 6</li> <li>• 02 puertos 10/100/1000 Base-T para la conexión redundante con el switch core y para las particiones 1, 2, 3, 4 y 5.</li> <li>• 01 puerto 10/100/1000 Base-T para las partición 6</li> <li>• 01 Controladora U320 con soporte a RAID 0,1 y 5 (Para el caso que se ofrezca RAID por hardware)</li> <li>• Para las particiones 1, 2 y 3: El máximo número de puertos aceptados por tarjeta (Fibra Canal y/o Gigabit Ethernet) es uno (01)</li> <li>• Para las particiones 4, 5 y 6; se podrán utilizar tarjetas (Fibra Canal, Gigabit Ethernet o SCSI) de 2 puertos o más siempre y cuando la redundancia se realice entre puertos que están en tarjetas independientes.</li> </ul>
<p>Administración</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Software de Monitoreo de Eventos.</li> <li>b) Para las particiones que el postor proponga instalar el Sistema Operativo UNIX.</li> <li>c) Software de Administración de Procesos.</li> <li>d) Software de Administración de carga de trabajo para la reasignación automática de recursos, para mantener los tiempos de respuesta en las aplicaciones.</li> <li>e) El servidor debe ser capaz de realizar el monitoreo de sus componentes principales (Procesadores, Memoria RAM, Memoria Cache, Discos Internos, Controladores de Discos, Fuentes de Poder, Ventiladores, Bus Interno), y en caso de eventos que deban ser notificados, esta notificación debe ser emitida en forma automática al fabricante, quien deberá tomar acción inmediata para el reemplazo del componente e informar al CONSUCODE.</li> <li>f) CONSUCODE solo proporcionará las comunicaciones vía Internet y la configuración del acceso a través de su servidor de correo.</li> </ul>

### **ANEXO 3: HARDWARE DE SERVIDORES EN RAC**

- a) Una (1) tarjeta de red Gigabit o superior para la conexión a la DMZ 2 (nic0)
- b) Se debe reservar un IP, en cada nodo, para ser usado por la funcionalidad de RAC Virtual IP (VIP1, VIP2)
- c) Una (1) tarjeta de red Gigabit o superior para el Interconnect del cluster (nic1)
- d) Un (1) switch Gigabit o superior para la conexión del Interconnect (nic1). Esta red debe ser de uso reservado y exclusivo para el Interconnect del cluster.
- e) Disco local de cada nodo configurado de la siguiente manera:
- f) Un (1) arreglo RAID 1 para Sistema Operativo: 72Gb o superior
- g) Un (1) arreglo RAID 1 para Software Oracle: 72Gb o superior
- h) Una (1) tarjeta HBA para la conexión fibra canal de cada nodo al almacenamiento XP10000. Si habrá software Multi-Path entonces se requerirá dos (2) HBA para cada nodo y dos (2) SAN Switch.
- i) Almacenamiento HP Storage Works XP10000 para cada nodo.
- j) Misma versión de sistema operativo en cada nodo: HP-UX 11.31
- k) Mismo nivel de mantenimiento y parches a nivel de sistema operativo de cada nodo.
- l) No debe existir software de clusterware de terceros ya que esta funcionalidad es asumida por Oracle Clusterware 10.2.0.3.