MEMORANDUM

UTICs Nº 64/2022

A : **CP. BRUNO CANDIA**
Coordinador General de la Unidad Ejecutora de Proyectos.

DE : **ABG. VANESSA IRIBAS GIRALA**
Jefa de Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación-TICs.

MOTIVO : Remitir Informe Bimensual.

FECHA : 05 de abril de 2022.

Me dirijo a usted, a fin de remitir el Informe Bimensual presentado por la Consultora Barán y Asociados, en el marco de la "Asesoría en la implementación del Plan Maestro del TIC – ID N° 397281" e informar que el mismo se encuentra aprobado por ésta Unidad.

Atentamente.

Recibido: 12:35hs
Fecha: 5/4/22
Firma:
Aclaración: Cristina Monsalvo

BID
Banco Interamericano de Desarrollo
Proyecto PR-L 1148

VI/va

cba S.A.
Consultora Barán
y Asociados

INFORME BIMENSUAL – ID N° 397281

TERCERO

CONSULTORA BARÁN Y ASOCIADOS
2022

Ing. Felipe Stuardo

Detalles del documento

Tipo de documento:	Informe Bimensual – Segundo
Cliente:	SENACSA
Creado por:	Consultora Barán y Asociados S.A.
Versión del documento:	0.1
Fecha de creación:	16 de enero del 2022
Fecha de Entrega:	15 de marzo del 2022

Historial de revisiones y modificaciones

Versión	Fecha	Autor	Modificaciones
0.1	2022-01-16		Inicio del documento

Ing. Felipe Stuardo

Tabla de contenidos

1. Introducción 4

2. Licencias Motor de Base de Datos SIGOR 4

3. Proceso de Construcción de Pliego del Centro de Datos 7

3.1. Interconexión de bloques 9

3.2 Características y prestaciones por Datacenter y Rack 10

3.3 Estructura edilicia 11

División de salas 13

Sala de energía 13

Sala de proveedores 13

Sala de servidores 13

Electricidad 13

1. Introducción

Este tercer informe bimensual, busca mostrar la evolución y los resultados de la presente consultoría en el acompañamiento a SENACSA en la ejecución del Plan Maestro de TIC.

Este tercer período ha cerrado el proceso de análisis de la base de datos del sistema SIGOR, tomando muestras en un ambiente de alta demanda de parte del proceso de vacunación, dónde no ha sido visible ningún nivel de saturación en los recursos.

Se inicia el proceso de generación del contexto para el pliego del nuevo centro de datos cuyos datos generales describimos en el presente documento.

En este tercer periodo de trabajo, se han realizado reuniones virtuales, trabajos presenciales, así como, la entrega de documentos necesarios para los procesos de asesoramiento y acompañamiento en el área de TIC de SENACSA.

2. Licencias Motor de Base de Datos SIGOR

A partir de la demanda actual en los diferentes recursos del servidor de base de datos de producción del sistema SIGOR, se analizó los posibles niveles de crecimiento esperados del motor de base de datos, encontrando bastante holgura con los recursos y demandas actuales. Para asegurar un correcto análisis, se esperó a finales del mes de enero y comienzos de febrero, a la espera de un crecimiento en la demanda del sistema dado que iniciaban los procesos de vacunación y de esta forma visualizar el comportamiento del sistema actual y tener un escenario más real del comportamiento del motor de Base de Datos.

Se pudo visualizar, que no existieron saturación de recursos, con un contexto holgado para el desempeño del sistema SIGOR, tanto en el uso de la CPU, Memoria RAM, Uso de Disco y Tráfico de Red. Esto da una perspectiva actual, que permitiría incluso seguir creciendo en nuevas funcionalidades sin la preocupación aún de llevar a tiempos lentos de respuestas en los servicios que se prestan. En las figuras siguientes, se puede ver como el sistema se porta holgadamente incluso en tiempos de alta demanda.

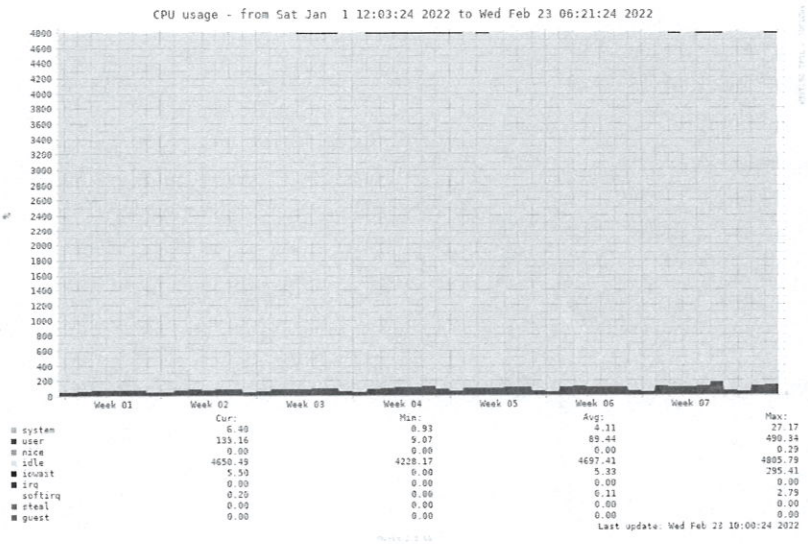

Figura 1. Datos de CPU del servidor de base de datos SIGOR.

Ing. Felipe Stuardo

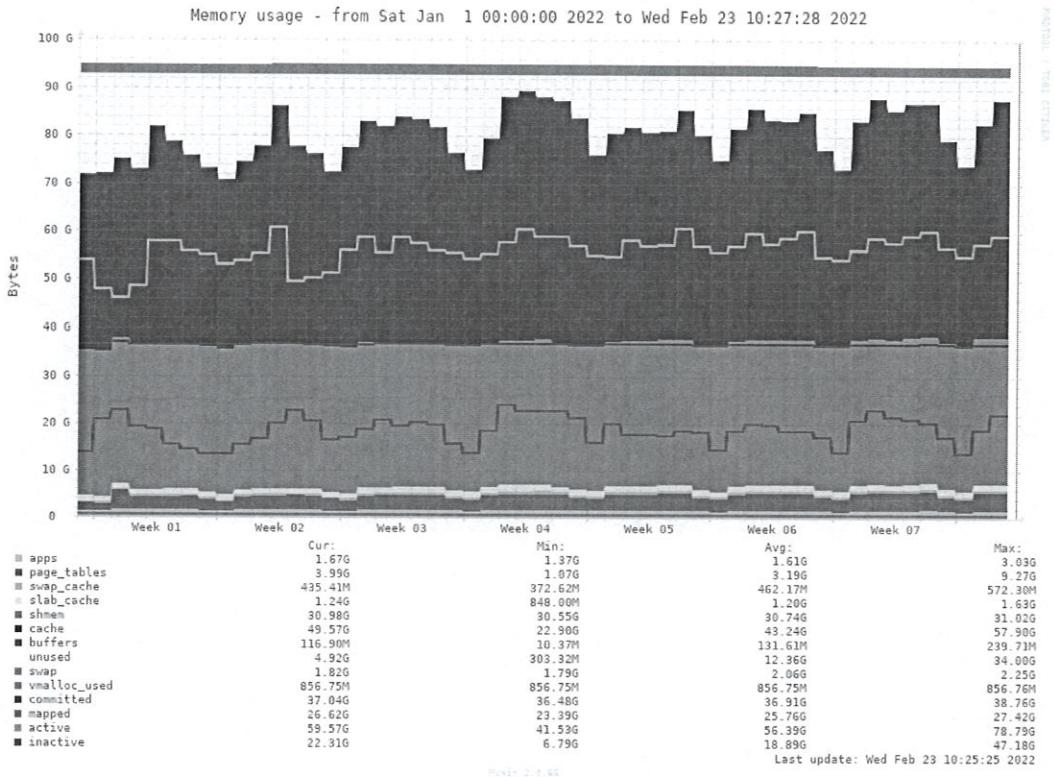

Figura 2. Datos de RAM del servidor de base de datos SIGOR.

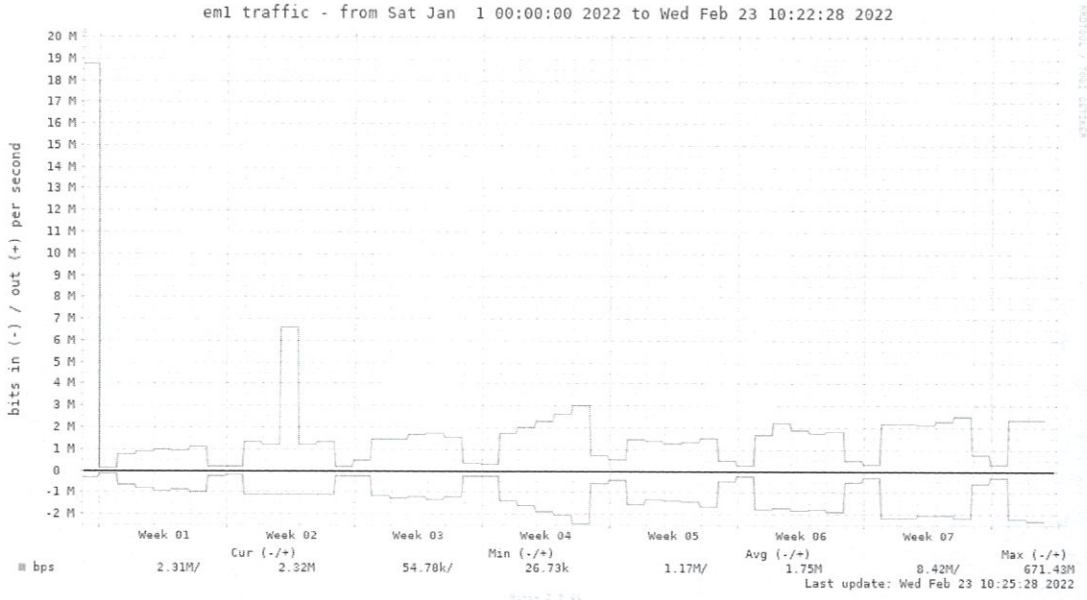

Figura 3. Datos de red del servidor de base de datos SIGOR.

Ing. Felipe Stuardo

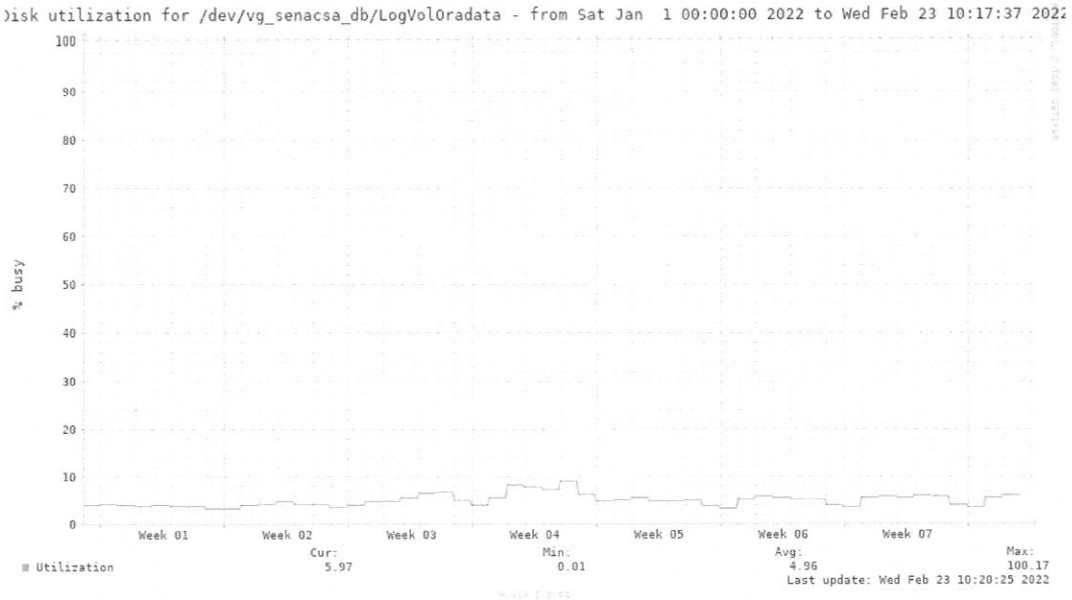

Figura 4. Datos de utilización del volumen lógico *LogVolOradata* del servidor de base de datos SIGOR.

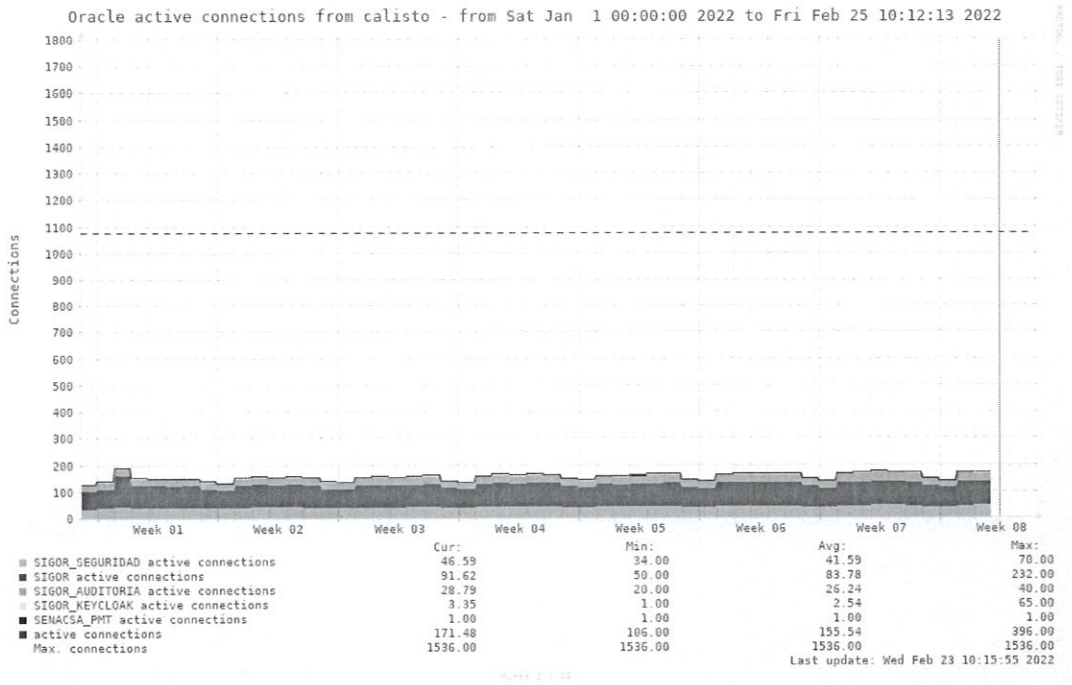

Figura 5. Cantidad de conexiones activas del servidor de base de datos SIGOR.

A partir de este escenario no se detecta una necesidad puntual de adquisición de más *hardware* (si bien es un análisis que debe ser realizado de preferencia cada seis meses), y la única justificación visible para adquirir la versión del Oracle Enterprise es la alta disponibilidad. Recomendamos en este caso aprovechar la solución de la versión Standard Edition y contar con una versión de réplica de la base de datos del SIGOR en otro centro de datos que se transfiera con una frecuencia mínima de tiempo, además de tener establecida las políticas de respaldo clara ante cualquier contingencia para mitigar cualquier pérdida de datos.

Ing. Felipe Stuardo

La diferencia en dólares americanos de adquirir la versión Enterprise versus la versión Standard Edition, puede oscilar los sesenta mil dólares en cada instancia levantada (pensando en un servidor de dos core físicos), y entre el ambiente de producción, réplica y desarrollo puede tener un costo de inversión considerable. A esto, se le debe sumar que por cada nueva funcionalidad requerida en la versión Enterprise uno debe adquirir licencias extras. A modo de ejemplo, el *Active Data Guard*, que es el módulo que permite que un *Standby* físico de una base de datos se utilice para reportes en tiempo real, entre éstos y los datos de producción, con latencia mínima, además de permitir que operaciones de *backup* sean descargadas al *Standby* físico, y hacer *backups* incrementales de forma rápida e inteligente. El *Active Data Guard,* tiene un costo aproximado por procesador de 11.000 USD.

Existe una variable importante a destacar, que el sistema SIGOR ha sido diseñado de tal forma que no cuenta con una dependencia real del motor Oracle de Base de Datos. No se utilizan *triggers* o *JOBS* propios de Oracle, dónde probablemente en un futuro cercano se podría analizar la viabilidad de migrar a un motor de base de datos *Open-Source* como PostgreSQL, buscando seguir las políticas nacionales en el uso de *software* libre y disminuir costos altos en licencias. Esto amerita un línea de análisis técnico y de investigación para ver la viabilidad de llevar un proyecto de esta envergadura. En este sentido, por el diseño modular de la base de datos del SIGOR, es viable realizar una migración escalonada y por etapas, teniendo visibilidad en corto tiempo de los resultados y sin tener impactos significativos en el proceso. Se ha solicitado un presupuesto tentativo referencial de los costos que puede significar el proceso de migración y una estimación de tiempo real a partir de la estructura actual del sistema SIGOR, que será presentada más adelante. En este sentido para llevar adelante este proyecto se deben tener presente:

1. Análisis técnico de las prestaciones de PostgreSQL y los pro y contra de un proceso de migración.
2. Análisis de los módulos a ser migrados y las tablas afectadas, con una estimación de tiempo y de costos.
3. Establecimiento de una metodología que asegure en cada instancia el pase a producción sin afectar los servicios.

Actualmente, en el estado actual del SIGOR teniendo presente que ya se cuenta con una licencia del Standard Edition para el ambiente de producción, se requiere adquirir dos licencias extras para el ambiente de replicación y otra para el ambiente de desarrollo.

3. Proceso de Construcción de Pliego del Centro de Datos

En este proceso, actualmente estamos recolectando las documentaciones existentes, asociadas a un análisis de la estructura de centro de datos preexistente que albergará al nuevo centro de datos, así como, las diferentes consideraciones que se deben tener presente para el nuevo centro de datos como:

1. Estructura edilicia
2. Enlaces de FO
3. Equipos y alta disponibilidad
4. Licencias y soporte
5. Borde y core
6. Rack necesarios
7. Entre otros.

El centro de datos principal de SENACSA actual, es el core de conexión a los servicios de Internet. SENACSA cuenta con 2 proveedores de servicio de Internet: COPACO (principal) y NETVISION (secundario). El servicio de COPACO llega mediante dos

tendidos de fibra óptica provenientes de caminos diferentes (Fdo. de la Mora y San Lorenzo), de manera a contar con una contingencia en caso de caída de uno de los enlaces. Ambas fibras llegan al centro de datos principal de la UTIC y se conectan a un equipo de borde de la marca FortiGate 30E administrado por COPACO, como se muestra en la Figura 6.

El servicio de NETVISION llega mediante una antena WiMAX al centro de datos principal de la UTIC luego va a un equipo de borde pfSense, como se muestra en la Figura 6.

La subred core del centro de datos de la UTIC es la 192.168.10.0/24 donde se encuentran los equipos de comunicación y servidores. Los equipos principales que forman parte del core (ver Figura 6) son:

- Router FortiGate 30E: salida a Internet COPACO, administrado por COPACO.
- Router Linux sobre Dell Optiplex 7010: servidor de Internet, administrado por NETVISION.
- Router pfSense: salida a Internet NETVISION, asignación de VLAN en forma parcial
- Switch de core Mikrotik CRS354 de 48 puertos
- Servidor Linux sobre Dell PowerEdge 2900: DNS, DHCP, asignación de VLAN en forma parcial
- Switch de distribución Mikrotik CRS326 de 24 puertos

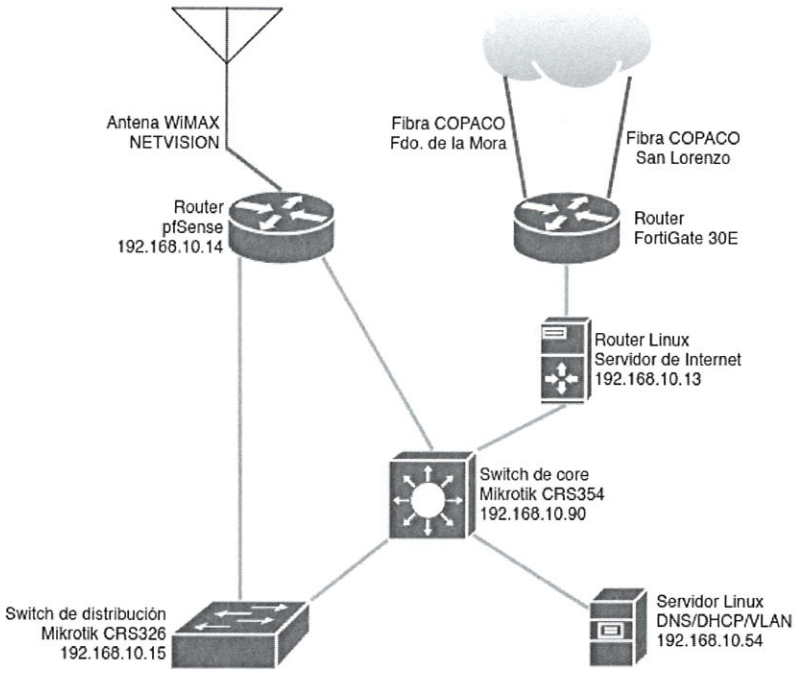

Figura 6. Diagrama de conectividad de borde de SENACSA.

A este punto, cabe destacar que los equipos de borde actuales de la infraestructura de SENACSA son de bajas prestaciones. Si bien, el router FortiGate 30E es un equipo de borde de fabricante reconocido en el mercado internacional, el modelo es un modelo para tasas de tráfico bajas. En el borde se debería tener en un ambiente de alta disponibilidad un equipo de alta prestación, y no equipos pensados para la pequeña empresa. Se deben tener todas las medidas de seguridad incluidas en la licencia de los equipos y la supervisión directa del equipo de infraestructura tecnológica de SENACSA.

3.1. Interconexión de bloques

El centro de datos principal de la UTIC es donde actualmente se interconectan todos los bloques de SENACSA mediante fibra óptica. Actualmente existen 3 tipos de tendidos de fibra:

- Servicio IPTV COPACO (3 enlaces)
  - UTIC - Oficinas
  - Presidencia
  - DIGEAF
- CCTV y Datos (2 enlaces)
  - UTIC - Sala de proveedores
- Datos (22 enlaces)
  - UTIC - Oficinas
  - DIGESIPOA
  - Oficina Presidente
  - Laboratorio Bioseguridad
  - RRHH
  - DIGEAF
  - Virales
  - Arquitectura/Comunicaciones
  - Fiscalización de obras
  - DIGESIT (Campo)
  - UAPP
  - Bloque O
  - Patología
  - DIFEAF Financiera
  - Reloj Portería
  - Asesoría Legal
  - Datacenter SIGOR/DIGESETEC
  - Bloque Presidencia
  - CIEFA (Comisión)
  - Microbiología
  - Laboratorio
  - Auditoría

Como se indicó anteriormente, existe un tendido de fibra entre el datacenter primario y el datacenter secundario actual (sala de proveedores del proyecto Datacenter) principalmente para CCTV, donde también se aprovecharon los pelos de fibra para transportar otro enlace con la subred de servidores.

Desde el datacenter secundario, ya existen varios tendidos de fibra óptica para CCTV hacia otros bloques:

- Bloque O
- Patrimonio
- Vice Ministerio
- Patología
- Necropsia
- Bioterio
- Laboratorio
- Portería
- Tesorería
- DIGESIT
- Mantenimiento
- Panol

Es relevante tener el mapa completo de conexiones, para contemplar en el pliego la migración de infraestructura tecnológica, así como, nuevos tendidos al nuevo centro de datos principal. Destacamos que sean nuevos tendidos de conexión, en particular,

porque se espera que el centro de datos principal actual, se vuelva el centro de datos de contingencia.

3.2 Características y prestaciones por Datacenter y Rack

A continuación, se tienen las características de los equipos en los distintos centros de datos de SENACSA. Entre el centro de datos principal actual, el secundario (que se encuentra en el bloque nuevo) y el centro de datos del SIGOR.

Nombre	IP	Tipo	Modelo	SO	Función	Ubicación
NODO1	192.168.10.20	Físico	Dell PowerEdge R640	WS		DC Sec.
NODO2	192.168.10.26	Físico	Dell PowerEdge R640	WS		DC Sec.
SENACSA-FO	192.168.10.13	Físico			Servidor de Internet	
SENACSA-VLAN	192.168.10.54	Físico	Dell PowerEdge 2900		DNS/DHCP	DC Princ.
SERVER-HV1	192.168.10.71	Físico	Lenovo ThinkSystem SR650	WS		DC Princ.
SERVER-HV2	192.168.10.72	Físico	Lenovo ThinkSystem SR650	WS		DC Sec.
SISTE	192.168.10.30	Físico	HPE Proliant DL380p Gen8	WS		DC Princ.
	192.168.10.39	Físico	HPE Proliant DL380p Gen8	WS	Sistemas y BD (apagado)	DC Princ.
a dar de baja	192.168.10.12	Físico	IBM System x3650		Servidor de archivos	DC Princ.
Sistema CISA	192.168.10.50	Físico	Dell PowerEdge 2900		Virtualizado sobre proxmox	DC Princ.
UTIC35-24	192.168.35.69	Físico			Backup	
		Físico	HPE ProLiant DL380 Gen10	Windows con Hyper-V	Futuro servidor BI	DC SIGOR
App2Sigor		Físico	Dell PowerEdge R720	RHEL 5.8	Aplicaciones	DC SIGOR
		Físico	Dell PowerEdge 2900	CentOS 7	Microservicios	DC SIGOR
Zeus	192.168.80.241	Físico	Dell PowerEdge R440	RHEL 6.10	BD Oracle Producción	DC SIGOR
Windu		Físico	PC CLON	CentOS 7	Entorno de testing	DC SIGOR
		Físico	PC CLON Sentey	RHEL 6.6	BD Oracle Testing	DC SIGOR
Nodo 1		Físico	HPE ProLiant DL160 Gen9	VMware		DC SIGOR
Nodo 2		Físico	HPE ProLiant DL160 Gen9	VMware		DC SIGOR
	10.0.99.5	Físico	PC CLON	WS2016	vCenter	DC SIGOR
Alpha	192.168.80.207	Físico	PC CLON		Servidor DNS	DC SIGOR
		Físico	PC CLON Sentey	CentOS7	Virtualización	DC SIGOR

				con VirtualBox	de correo y proxy	
Proxy		Físico	IBM System x3650	SUSE 11.1	Proxy y página web	DC SIGOR
Mensajería		Físico	IBM System x3650	SUSE 11.1	Mensajería	DC SIGOR
Dooku		Físico	PC CLON	CentOS 7	Servicios	DC SIGOR
Calisto		Físico	Dell PowerEdge 2900	RHEL 6.3	BD Oracle-rep	DC SIGOR
Backup	192.168.80.20	Físico	HP EliteDesk	CentOS 7	Backup	DC SIGOR
SERVERDC1	192.168.10.70	Virtual	SERVER-HV1	WS	Controladora de Dominio Principal	
SERVERDC2	192.168.10.73	Virtual	SERVER-HV2	WS	Controladora de Dominio Secundario	
SERVERKS	192.168.10.60	Virtual		WS	Antivirus Kaspersky	
CENTURYSERVER2015	192.168.10.120	Virtual		WS		
CIEFA2020	192.168.10.43	Virtual		WS		
DATOS-SENACSA	192.168.10.40	Virtual		WS		
PRESUPSERVER	192.168.10.45	Virtual		WS		
SENACSA-MAIL	192.168.10.55	Virtual			Servidor de correo	
SERVER-LIMS	192.168.10.80	Virtual		WS		
SISTEMAS	192.168.10.31	Virtual		WS		
Correo	192.168.80.14	Virtual		CentOS	Correo con Zimbra	DC SIGOR
Proxy		Virtual		Ubuntu	Proxy	DC SIGOR
Oracle Business Intelligence	192.168.80.246	Virtual				DC SIGOR

3.3 Estructura edilicia

El centro de datos principal actual se encuentra en un bloque ubicado a una distancia aproximada de 117 metros del bloque de la UTIC donde se proyecta el nuevo centro de datos. En dicho bloque se encuentra actualmente el centro de datos secundario, como se observa en la figura 7.

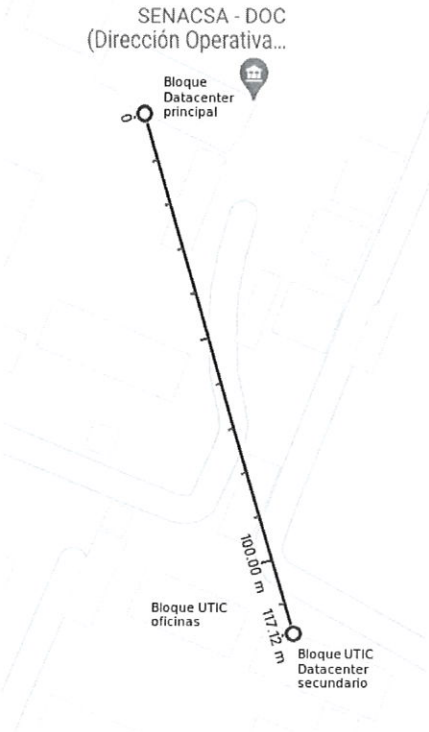

Figura 7. Ubicaciones de los datacenters primario y secundario actuales.

En el bloque de la UTIC donde se proyecta el nuevo centro de datos existen 4 salas reservadas para el mismo, como se observa en la Figura 8:

1. Sala de energía
2. Sala de proveedores y comunicación, actual centro de datos secundario
3. Sala de servidores
4. Centro de operaciones de red - NOC

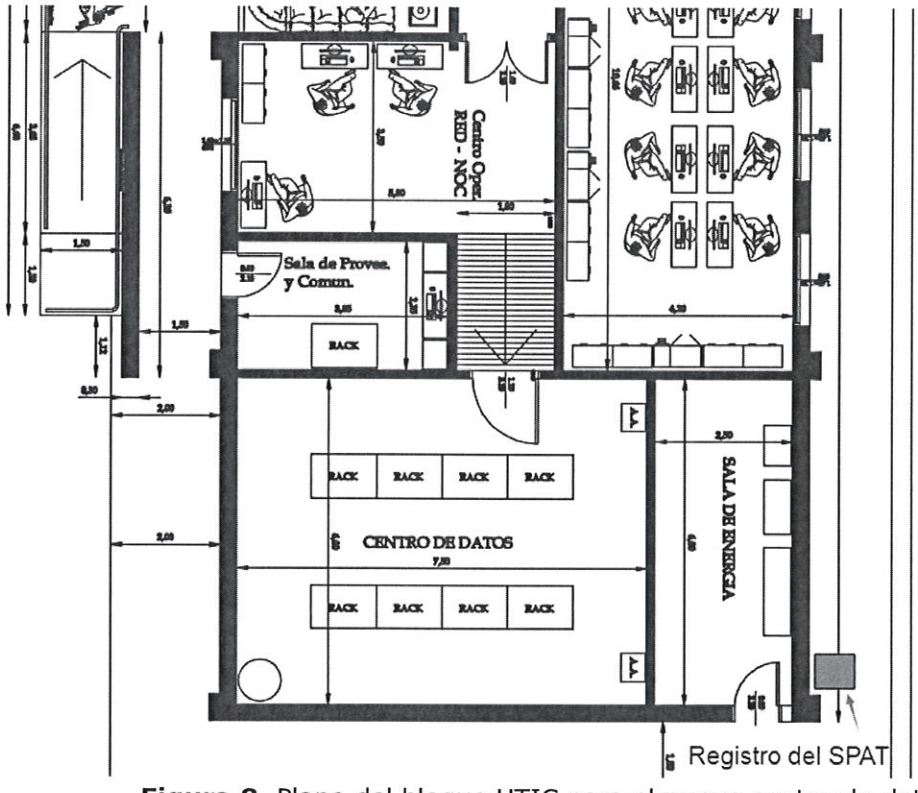

Figura 8. Plano del bloque UTIC para el nuevo centro de datos.

División de salas

Se debe evaluar si se utilizarán todas las salas en el nuevo centro de datos. En caso de utilizarse, considerar si se mantendrán las salas separadas (energía - proveedores - servidores) o se integrarán las mismas. Actualmente estas salas no tienen comunicación, por lo que se deberá considerar abertura para puertas y/o cableado.

Sala de energía

La sala de energía se utiliza actualmente como depósito. Tiene unas dimensiones de 2,5m x 6m. Su acceso da al exterior del bloque y es mediante una puerta común de madera (0,8m de ancho) con llave. El piso de la sala se encuentra al mismo nivel que el piso externo, motivo por el cual se filtra cierta cantidad de agua cuando llueve por debajo de la puerta que da al exterior. Por la misma también se filtra tierra y hojas del exterior, así como cualquier otra partícula pequeña. Cuenta con un cielo raso de PVC.

Se debe prever todas las modificaciones de obra civil para tableros eléctricos, cableado eléctrico, piso adecuado a las normas internacionales, puerta y cielo raso ignífugo, acceso seguro a la sala, comunicación con las demás salas, protección contra lluvia y polvo, entre otros.

Sala de proveedores

La sala de proveedores se utiliza actualmente como centro de datos secundario. Tiene unas dimensiones de 2,35m x 3,85m. Su acceso da al exterior del bloque y es mediante una puerta común de madera (0,8m de ancho), con llave. Cuenta con un techo externo que protege de las lluvias. Cuenta con cielo raso de PVC y 2 aires acondicionados de confort.

Se debe prever todas las modificaciones de obra civil para comunicación con las demás salas, puerta y cielo raso ignífugo, acceso seguro a la sala, entre otros.

Sala de servidores

La sala de servidores se utiliza actualmente como depósito. Tiene unas dimensiones de 6m x 7,50m. Previo al acceso cuenta con una rampa, de manera que el piso falso previsto de la sala se encuentre más elevado. El acceso da a la sala NOC y actualmente no cuenta con puerta. La abertura para la puerta tiene un ancho de 1,20m. La sala tiene prevista contar con un piso falso a una altura de 31 cm del nivel del piso actual. Actualmente cuenta con tomas eléctricas a una altura de 44 a 46 cm del piso actual, lo cual daría una altura de 13-15cm del piso falso, la cual podría no ser la adecuada. Cuenta con cielo raso de PVC. La altura desde el piso falso al cielo raso actual sería de 2,7m.

Se debe prever todas las modificaciones de obra civil para piso falso, tomas eléctricas, cableado eléctrico, puerta y cielo raso ignífugo, acceso seguro a la sala, comunicación con las demás salas, entre otros.

Electricidad

La sala de energía cuenta actualmente con un tablero pequeño que alimenta a todo el bloque con una llave trifásica de 125A.

El área de la sala de servidores y sala de energía cuenta actualmente con un sistema de puesta a tierra que se muestra en la Figura 9.

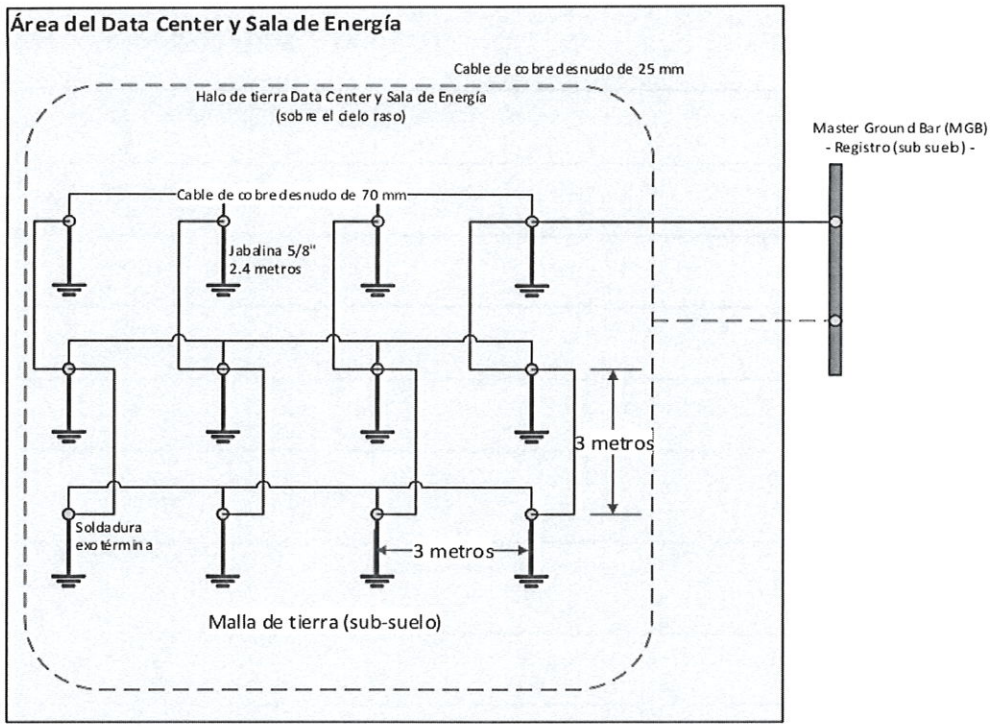

Figura 9. Sistema de Puesta a Tierra de la sala de servidores y sala de energía.

La sala de proveedores cuenta con 2 tableros eléctricos, para las dos UPS actualmente instaladas sobre el piso de la sala. Las UPS son de 10 kVA, cada una con un banco de baterías. Cada UPS alimenta a tomas de la sala.

El bloque de la UTIC no cuenta con un generador propio, los centros de datos primario y secundario cuentan con un generador compartido para varios bloques. Se deberá incluir al proyecto un generador propio para el nuevo centro de datos y evaluar si se considera necesario que sea en alta disponibilidad.