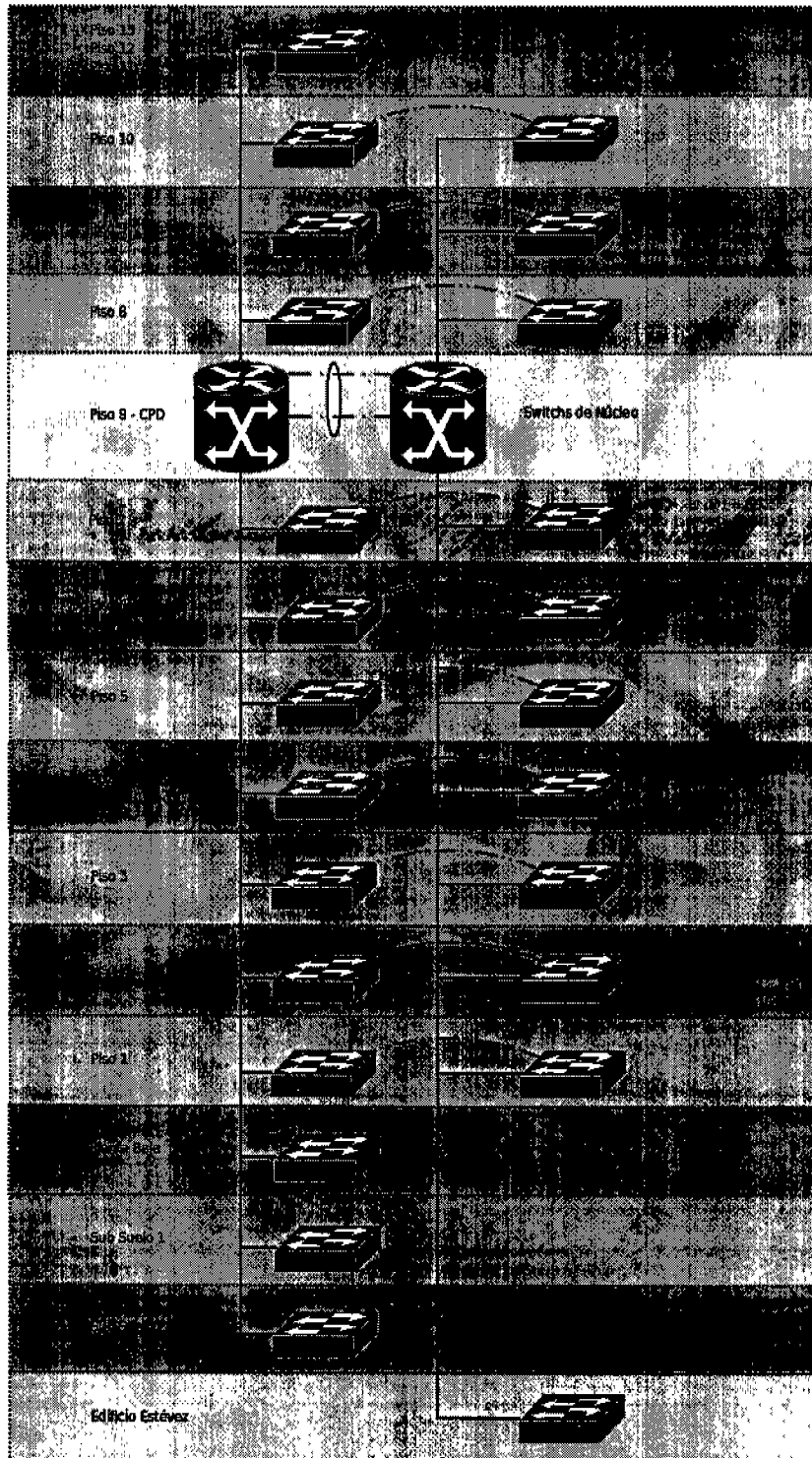




Presidencia de la República Oriental del Uruguay

TORRE EJECUTIVA - SALAS DE COMUNICACIONES, RACKS Y BACKBONE DE FIBRA

- Enlace entre entre Switches de Núcleo por redundancia (VRRP)
- FO 6 hilos multimodo 50/125 micras - entre rack izquierdo y derecho del piso
Incluida en la obra de la Torre Ejecutiva
- ===== Backbone - FO 6 hilos multimodo 50/125 micras - una a cada rack
Incluida en la obra de la Torre Ejecutiva





El piso 11 tiene una sala de comunicaciones que recibe el cableado horizontal de los pisos 11, 12 y 13.

Las salas de comunicaciones de los pisos 11, PB, SS1 y SS2, tiene el siguiente equipamiento instalado en la obra del Edificio:

- un (1) racks frame de 19" 44U de aluminio.
- Canales de tensión y ordenadores.
- Patcheras de fibra óptica duales SC.
- Recibe una fibra multimodo 50/125 micras de 6 hilos desde el CPD del piso 8.
- Patcheras UTP 6 del cableado horizontal.

La sala de comunicaciones del Edificio Estévez no está incluida en la obra y el cableado desde esta sala hasta el CPD del Piso 8 está fuera de este Proyecto.

En el CPD del piso 8 se concentra el backbone de fibra óptica incluye el siguiente equipamiento:

- dos (2) racks frame de 19" 44U de aluminio, uno con las patcheras del backbone de fibra y otro para los elementos activos del núcleo de la red a adquirir en este Proyecto.
- Canales de tensión y ordenadores para estos racks.
- Patcheras de fibra óptica duales SC
- El rack de comunicaciones recibe 24 fibras multimodo 50/125 micras de 6 hilos desde las salas de comunicaciones de los pisos de la Torre Ejecutiva, y una (1) fibra óptica multimodo 50/125 micras de 6 hilos desde el Edificio Estévez.

Los principales elementos a adquirir en este Proyecto son los elementos activos (switchs o conmutadores de red). A los efectos de dimensionar los switchs que conectan el cableado horizontal UTP6 con la fibra óptica de backbone (de ahora en adelante switchs de acceso), detallamos la cantidad puertos RJ45 requeridos en cada rack de cada sala de comunicaciones.

La cantidad de puertos RJ45 del switchs o agrupación de switchs a ubicar en los racks del lado izquierdo de cada piso, detallando la cantidad requerida con Power over Ethernet (PoE) son las siguientes :

Sala de Comunicaciones	puertos UTP6 para rack izquierdo		
	Puertos Totales	Puertos PoE	Puertos Estándar
Piso 11	192	96	96
Piso 10	240	96	144
Piso 9	144	48	96
Piso 8	144	48	96
Piso 7	96	48	48
Piso 6	192	96	96
Piso 5	96	48	48
Piso 4	144	48	96
Piso 3	192	96	96
Piso 2	144	48	96



Presidencia de la República Oriental del Uruguay

	puertos UTP6 para rack izquierdo		
Piso 1	96	48	48
Planta Baja	48	24	24
Subsuelo 1	96	48	48
Subsuelo 2	96	48	48
Edificio Estévez	48	24	24
Totales	1968	864	1104
	100,00%	43,90%	56,10%

La cantidad de puertos RJ45 del switches o agrupación de switches a ubicar en los racks del lado derecho de cada piso, detallando la cantidad requerida con Power over Ethernet (PoE) son las siguientes :

Sala de Comunicaciones	puertos UTP6 para rack derecho		
	Puertos Totales	Puertos PoE	Puertos Estándar
Piso 10	144	48	96
Piso 9	96	48	48
Piso 8	144	48	96
Piso 7	144	48	96
Piso 6	144	48	96
Piso 5	96	48	48
Piso 4	144	48	96
Piso 3	144	48	96
Piso 2	48	24	24
Piso 1	48	24	24
Totales	1152	432	720
	100,00%	37,50%	62,50%

La cantidad de puertos RJ45 total para cada sala de comunicaciones, sumando la cantidad de puertos del rack del lado izquierdo y derecho si corresponde, detallando la cantidad requerida con Power over Ethernet (PoE) son las siguientes :

Sala de Comunicaciones	puertos UTP6 para la Sala de Comunicaciones		
	Puertos Totales	Puertos PoE	Puertos Estándar
Piso 11	192	96	96
Piso 10	384	144	240



	puertos UTP6 para la Sala de Comunicaciones		
Piso 9	240	96	144
Piso 8	288	96	192
Piso 7	240	96	144
Piso 6	336	144	192
Piso 5	192	96	96
Piso 4	288	96	192
Piso 3	336	144	192
Piso 2	192	72	120
Piso 1	144	72	72
Planta Baja	48	24	24
Subsuelo 1	96	48	48
Subsuelo 2	96	48	48
Edificio Estévez	48	24	24
Totales	3120	1296	1824
	100,00%	41,54%	58,46%



Presidencia de la República Oriental del Uruguay

ANEXO 2

SALA DE COMUNICACIONES PRINCIPAL (CPD) Y NÚCLEO DE LA RED.

Cada Rack en las salas de comunicaciones se conecta con el CPD del piso 8 con una fibra óptica (FO) de 6 hilos, permitiendo tener hasta 3 conexiones de fibra con el mismo.

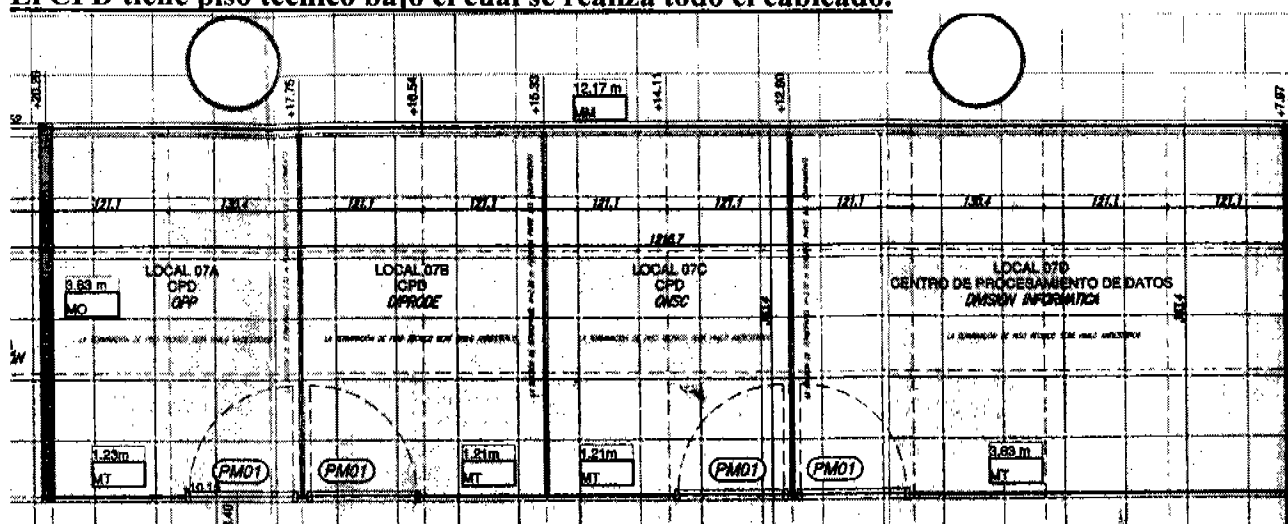
El núcleo de la red va a tener uno o varios conjuntos de switchs de fibra, con por lo menos un total de ochenta y cuatro (84) puertos de fibra óptica, para poder conectar 72 conectores SC duales de las patcheras de fibras de la Torre Ejecutiva y los 3 conectores SC duales del Edificio Estévez.

En la solución solicitada, el conjunto de los switchs de núcleo tendrán un nivel de redundancia tal que permita seguir funcionando, aún si falla alguno de sus módulos (por ejemplo: switch de un stack, etc.) o componentes (fuente, ventiladores, plaqueta madre, módulo de ruteo, etc.). Debe permitir la sustitución de sus módulos o componentes en caliente (Hot Swap) sin interrumpir el tráfico de la red. También la actualización de sus sistemas operativos se podrá hacer sin interrupciones o interrupciones mínimas. La resiliencia se hará efectiva también a nivel de la conexión de los racks al núcleo de la red, de tal modo que si uno de los módulos del núcleo deja de funcionar, las otras dos conexiones de fibra de cada rack seguirán funcionando sin interrupciones.

También se solicita que la solución utilice el ancho de banda de las tres conexiones de fibras de cada rack con el núcleo a un mínimo 1Gbps cada conexión.

En la imagen siguiente se presenta la ubicación física del CPD del piso 8, con compartimientos separados para los servidores de OPP (local 07A), DIPRODE (local 07B), ONSC (local 07C) y PRESIDENCIA (local 07D).

El CPD tiene piso técnico bajo el cual se realiza todo el cableado.



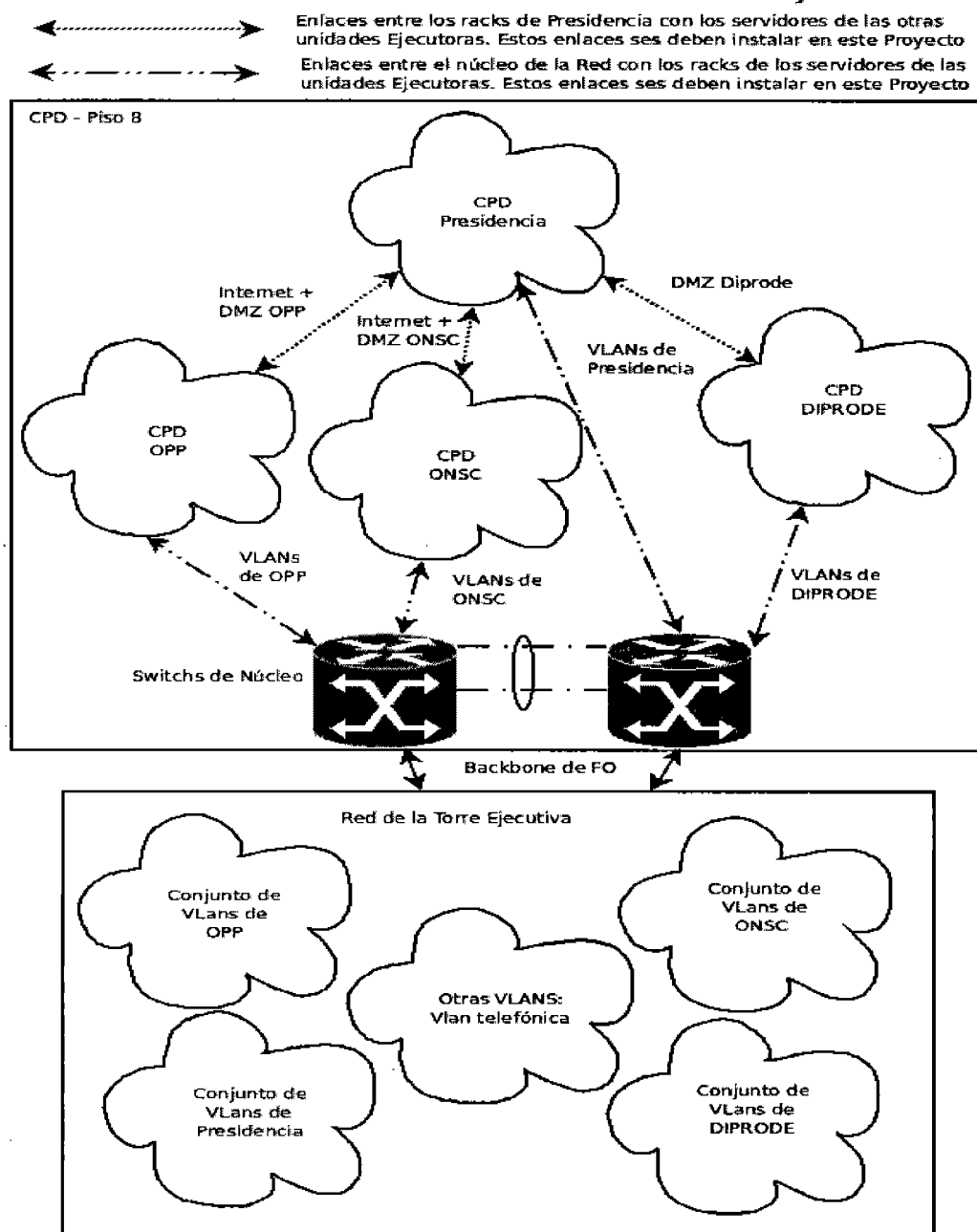
Los dos racks que concentran el núcleo de la red va a ubicarse en el local 07D junto con los servidores de Presidencia. Los servidores de Presidencia de la República van a ubicarse en este mismo local pero no contiguos al núcleo de la red por lo que la conexión de datos ser hará bajo el piso técnico.



El resto de la unidades ejecutoras OPP, DIPRODE y ONSC van a ubicar sus servidores en los locales 07A, 07B y 07D respectivamente.

En este Proyecto se incluye como una tarea la conexión del **núcleo de la red** con los racks de los **servidores de las distintas unidades ejecutoras**, como así también la conexión de los servidores de OPP, DIPRODE y ONSC, con los **servidores de PRESIDENCIA**, según se expresa en el diagrama siguiente:

TORRE EJECUTIVA - CPD Piso 8, CONEXIÓN DEL NÚCLEO DE LA RED Y LOS SERVIDORES DE LAS DISTINTAS UNIDADES EJECUTORAS



Una acometida eléctrica independiente llega hasta el local 07D de Presidencia, con una llave limitadora monofásica para cada local 07A, 07B, 07C y 07D.

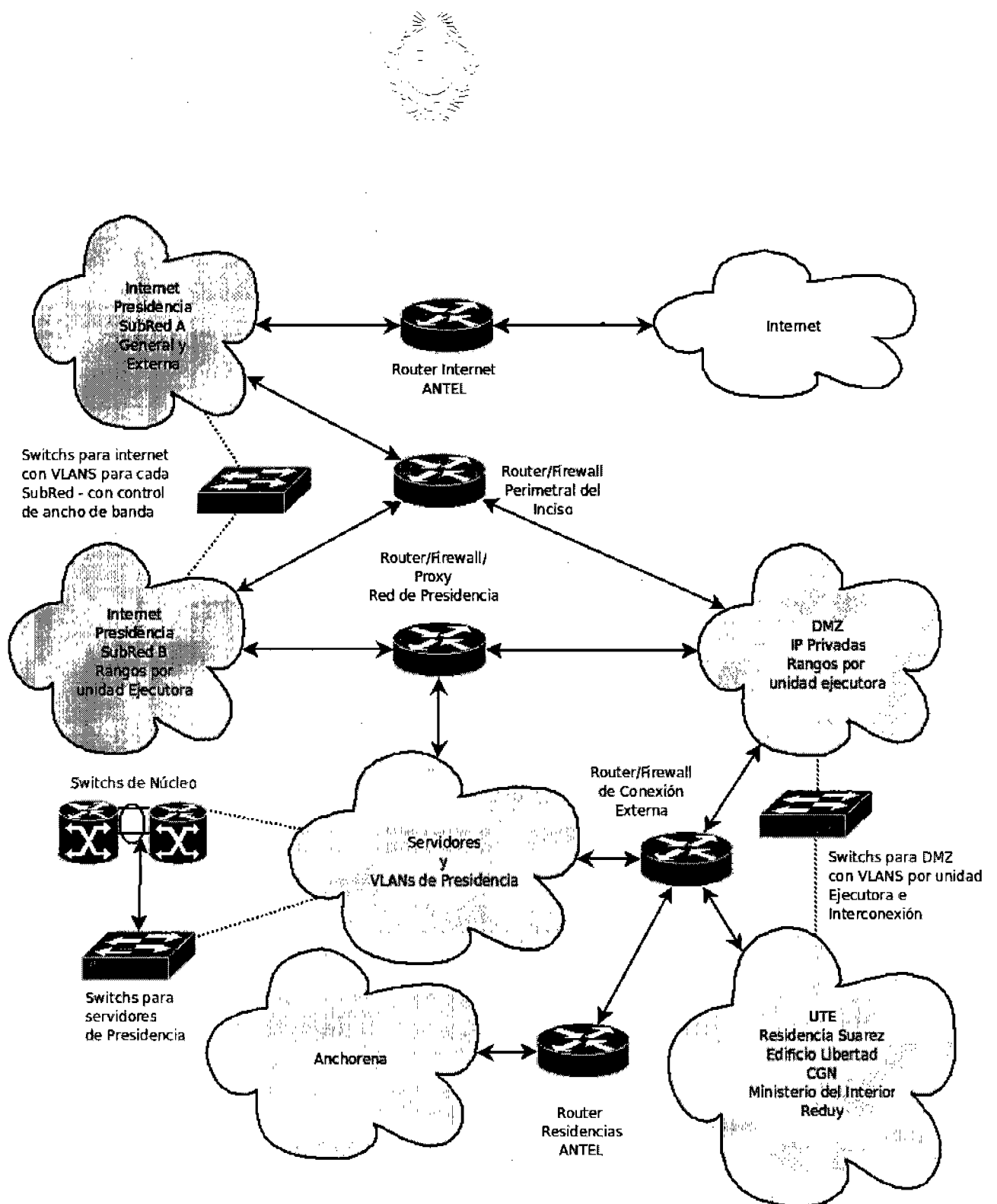


Presidencia de la República Oriental del Uruguay

Está incluido dentro del Proyecto:

- Instalación bajo el piso técnico desde la acometida eléctrica hasta los locales 07A, 07B y 07C, finalizando en cada uno de estos locales en dos canales de tensión de 6 schuko cada uno.
- Conexión en el local 07D de la acometida eléctrica correspondiente con las dos UPS que ya posee la Presidencia de la República.
- Instalación bajo el piso técnico en el local 07D de la conexión eléctrica desde las UPS a cada uno de los racks a ubicar en este local. Se deben instalar dos canales de tensión de seis schukos en cada rack (siete racks).
- Presidencia de la República va a trasladar en la mudanza 4 racks, y se van a incluir en este Proyecto la compra e instalación de hasta **tres (3) racks** adicionales como parte de este Proyecto. Los racks deben ser como mínimo de 40 U, 19" abiertos y de pie.
- Adquisición e instalación de un **conjunto de switches** para los **servidores de Presidencia**. Este conjunto de switches deben tener un mínimo de 96 puertos IEEE 802.31000BaseT y ser equipos de capa 3. La conexión de estos y el núcleo de la red deber ser de por lo menos 8 Gbps. Estos puertos para servidores de Presidencia pueden estar incluidos en módulos del núcleo de la red, pero se debe realizar las instalaciones que corresponda para disponer de estos puertos en los racks de los servidores, sin perder por ello la certificación del cableado estructurado de categoría 6.
- Adquisición e instalación de un **conjunto de switches** para vlans de **Internet de Presidencia**. Este conjunto de switches deber tener un mínimo de 48 puertos IEEE 802.3100BaseT, ser de capa 2 y disponer mecanismos de control de ancho de banda por puerto.
- Adquisición e instalación de un **conjunto de switches** para vlans de **Interconexión de la Presidencia**. Este conjunto de switches deben tener un mínimo de 96 puertos IEEE 802.31000BaseT y ser por lo menos equipos de capa 2.

La interconexión de estos tres conjuntos de switches anteriores y el conjunto de switches de núcleo ser realizará de acuerdo al siguiente esquema:



Los router/firewall de este diagrama son provistos por la Presidencia de la República



Presidencia de la República Oriental del Uruguay

ANEXO 3

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS SWITCHS DE ACCESO.

Cuando se hace referencia a los conmutadores de red o switchs se los menciona como conjunto o agrupación de switchs. Esto se debe a que estos equipos de conmutación de red debe funcionar como una unidad en lo que respecta la administración y al uplink de fibra óptica de tres conexiones con el núcleo de la red. Se entiende por agrupación o conjunto de switchs, a un stack de switchs, un chasis con módulos o cualquier otra tecnología que permita administrar al conjunto como una unidad, compartir la conexión (uplink) con el núcleo de la red y manejar el tráfico local para una misma vlan dentro de la agrupación.

Con respecto a las agrupaciones de switchs de acceso que se dimensionaron antes, estos deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

Características mínimas de los switchs de acceso			
N. º	Característica	Valor mínimo requerido	Estándar
Especificaciones de hardware			
	Modelo de motor de conmutación	Store and Forward o Adaptative Cut- Through	
	Indicadores luminosos de estado y actividad puertos	Si	
	Indicadores luminosos de fuente de poder	Si	
Especificaciones de puertos			
	Puertos de conexión de cableado horizontal	UTP RJ45 10/100 Mbps	IEEE 802.3 10 BaseT IEEE 802.3u 100 BaseTX
	Puertos de conexión de cableado horizontal con Power over Ethernet (PoE)		IEEE 802.3af
	Auto negociación para velocidad		
	Auto negociación para "Full/Half Duplex"		
	Auto negociación para "flow control"		IEEE 802.3x
	Autosensing MDI/MDI-X		
	Puertos de fibra óptica para conexión de cableado vertical	1000BaseSX	IEEE 802.3z
	soportar módulos SFP	SX	



Características mínimas de los switchs de acceso			
N°	Característica	Valor mínimo requerido	Estándar
Performance			
	Capacidad de comutación para 48 puertos (Switching Capacities)	15Gbps	
	Frame Forwarding para 48 puertos	10Mpps	
	Ancho de banda del canal para la agrupación de switchs a los efectos del tráfico local a la agrupación (stack, chasis, etc.) (8 módulos de 48 puertos c/u = 384 puertos)	30Gbps	
	Permitir conmutación local entre puertos de una misma agrupación de switchs (stack, chasis, etc.)	Si	
Capa 2- general			
	Máximo de entradas en tabla de MAC	8.000	
Capa 2 - Spanning Tree Protocol (STP)			
	Soportar STP	Si	IEEE 802.1d
	Soportar Rapid STP (RSTP)	Si	IEEE 802.1w
	Soportar Multiple STP (MSTP)	Si	IEEE 802.1s que posteriormente se incluyó en el estándar IEEE 802.1Q-2003
	Habilitar/deshabilitar STP por puerto	Si	
Capa 2 - VLANs			
	Soportar VLAN tagging	Si	IEEE 802.1q
	Máximo de VLANs definidas por estándar IEEE 802.1	240	IEEE 802.1q
	VLANs basadas en puertos	Si	
	VLANs basadas en MACs	Si	
	Guest VLAN	Si	IEEE 802.1x
	Voice VLAN (telefonía IP)	Si	
Capa 2 - Calidad de Servicio (QoS)			
	Soportar QoS por estándar IEEE 802.1p	Si	IEEE 802.1p
	Soportar DSCP	Si	RFC 2474 Differentiated



Presidencia de la República Oriental del Uruguay

Características mínimas de los switchs de acceso			
N°	Característica	Valor mínimo requerido	Estándar
			Services Support
	Máxima cantidad de colas	4	
	Prioridad Estricta por Cola (Strict Priority Queuing)	Sí	
	Weighted Round Robin Queuing	Sí	
	Bounded Queuing	Sí	
Multicast			
	IGMP v1/v2	Sí	RFC 1112 y RFC 2236
	IGMP snooping v1/v2	Sí	
Agregaciones de Enlaces – Link Aggregation			
	Link Aggregation Control Protocol (LACP)		IEEE802.3ad
	Máximo de trunk por módulo de 48 puertos	4	
	Máxima cantidad de enlaces por trunk	3	
Seguridad			
	Autenticación de puertos de acuerdo a norma IEEE 802.1x para autenticar usuarios para cada puerto del switch	Sí	IEEE 802.1x
	RFC 2138 RADIUS	Sí	RFC 2138
	DHCP Snooping	Sí	
Administración			
	Administrable por completo por SNMP	Sí	SNMP v3
	Administrable por SSH v2	Sí	
	RMON grupos: 1 – Statics, 2 – History, 3 – Alarms, 9 - Events	Sí	RFC2819
	Administración Web	Sí	
	Administración como una unidad de la agrupación o conjunto de switchs (stack, chasis, etc.)	Sí	
Resiliencia y otras características			
	Soportar Link Layer Discovery Protocol (LLDP)	Sí	IEEE 802.1ab
	Permitir cambiar un módulo del conjunto	Sí	



Características mínimas de los switchs de acceso			
N°	Característica	Valor mínimo requerido	Estándar
	(stack, chasis, etc.) en caliente sin apagar el resto de los módulos		
Instalación física			
	rackeables en 19"	Si	
	Alimentación 220 VAC +/- 10%, 50 Hhz +/- 5%	Si	
	fuentes con conector tipo shucko	Si	



Presidencia de la República Oriental del Uruguay

ANEXO 4

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS SWITCHS DE NÚCLEO.

Al igual que con los switchs de acceso, en los switchs del núcleo de la red se hace referencia a conjuntos o agrupación de switchs, con la misma interpretación que se explicó antes. A diferencia de los switchs de acceso, los switchs de núcleo son conmutadores de capa 3:

Características mínimas de los switchs de núcleo			
N. º	Característica	Valor mínimo requerido	Estándar
Especificaciones de hardware			
	Modelo de motor de conmutación	Store and Forward o Adaptative Cut- Through	
	Indicadores luminosos de estado y actividad puertos	Si	
	Indicadores luminosos de fuente de poder	Si	
Especificaciones de puertos			
	Puertos UTP para conexión de servidores en caso de están incluidos en los switchs de núcleo, o cualquier otra funcionalidad en la solución planteada por el oferente.	UTP RJ45 10/100/1000 Mbps	IEEE 802.3 10 BaseT IEEE 802.3u 100 BaseTX IEEE 802.3 1000BaseT
	Auto negociación para velocidad		
	Auto negociación para "Full/Half Duplex"		
	Auto negociación para "flow control"		IEEE 802.3x
	Autosensing MDI/MDI-X		
	Puertos de fibra óptica para conexión de cableado vertical	1000BaseSX	IEEE 802.3z
	soportar módulos SFP	SX	
Performance			
	Capacidad de comutación para 24 puertos de fibra óptica (Switching Capacities)	60Gbps	
	Frame Forwarding para 24 puertos	40Mpps	
	Ancho de banda del canal para la agrupación de switchs a los efectos del tráfico local a la agrupación (stack, chasis, etc.) (8 módulos de 24 puertos c/u = 192 puertos)	80Gbps	



Características mínimas de los switches de núcleo			
N°	Característica	Valor mínimo requerido	Estándar
	Permitir conmutación local entre puertos de una misma agrupación de switches (stack, chasis, etc.)	Si	
Capa 2 - general			
	Máximo de entradas en tabla de MAC	8.000	
Capa 2 - Spanning Tree Protocol (STP)			
	Soportar STP	Si	IEEE 802.1d
	Soportar Rapid STP (RSTP)	Si	IEEE 802.1w
	Soportar Multiple STP (MSTP)	Si	IEEE 802.1s que posteriormente se incluyó en el estándar IEEE 802.1Q-2003
	Habilitar/deshabilitar STP por puerto	Si	
Capa 2 - VLANs			
	Soportar VLAN tagging	Si	IEEE 802.1q
	Máximo de VLANs definidas por estándar IEEE 802.1	240	IEEE 802.1q
	VLANs basadas en puertos	Si	
	VLANs basadas en MACs	Si	
	Guest VLAN	Si	IEEE 802.1x
	Voice VLAN (telefonía IP)	Si	
Capa 2 - Calidad de Servicio (QoS)			
	Soportar QoS por estándar IEEE 802.1p	Si	IEEE 802.1p
	Soportar DSCP	Si	RFC 2474 Differentiated Services Support
	Máxima cantidad de colas	4	
	Prioridad Estricta por Cola (Strict Priority Queuing)	Si	
	Weighted Round Robin Queuing	Si	
	Bounded Queuing	Si	
Multicast			



Presidencia de la República Oriental del Uruguay

Características mínimas de los switches de núcleo			
N°	Característica	Valor mínimo requerido	Estándar
	IGMP v1/v2	Si	RFC 1112 y RFC 2236
	IGMP snooping v1/v2	Si	
Agregaciones de Enlaces – Link Aggregation			
	Link Aggregation Control Protocol (LACP)		IEEE802.3ad
	Máximo de trunk por módulo de 24 puertos	4	
	Máxima cantidad de enlaces por trunk	3	
Capa 3 - Ruteo			
	OSPF	v2	
	RIP	v1/v2	
	Definir rutas estáticas	Si	
	VRRP	v2	
	Ruteo entre Vlans	Si	
Capa 3 - DHCP			
	capacidad de actuar como DHCP Relay	Si	
Seguridad			
	Autenticación de puertos de acuerdo a norma IEEE 802.1x para autenticar usuarios para cada puerto del switch	Si	IEEE 802.1x
	RFC 2138 RADIUS	Si	RFC 2138
	DHCP Snooping	Si	
	Filtros por ACL con atributos de capa 2 a 4	Si	
	Disponer y explicar los mecanismos (ACL u otros) para bloquear todo el tráfico entre VLANs y habilitarlo específicamente (por ejemplo: solo habilitar tráfico http/https entre VLAN de Presidencia y OPP)	Si - explicar	
Administración			
	Administrable por completo por SNMP	Si	SNMP v3
	Administrable por SSH v2	Si	
	RMON grupos: 1 – Statics, 2 – History, 3 – Alarms, 9 - Events	Si	RFC2819



Características mínimas de los switches de núcleo			
N. °	Característica	Valor mínimo requerido	Estándar
	Administración Web	Sí	
	Administración como una unidad de la agrupación o conjunto de switches (stack, chasis, etc.)	Sí	
Resiliencia y otras características			
	Soportar Link Layer Discovery Protocol (LLDP)	Sí	IEEE 802.1ab
	Permitir cambiar un módulo del conjunto (stack, chasis, etc.) en caliente sin apagar el resto de los módulos	Sí	
	Fuente Redundante	Sí	
	Placa de ruteo redundante o redundancia entre módulos del conjunto	Sí	
Instalación física			
	rackeables en 19"	Sí	
	Alimentación 220 VAC +/- 10%, 50 Hhz +/- 5%	Sí	
	fuelle con conector tipo shucko	Sí	



Presidencia de la República Oriental del Uruguay

ANEXO 5

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE SWITCHS DE SERVIDORES, INTERNET E INTERCONEXIÓN.

Los switchs de Servidores de Presidencia, tienen la mismas características mínimas de los switchs de núcleo, sin los puertos de fibra óptica y con puertos UTP RJ45 10/100/1000 Mbps. Es válido presentar estos switchs como un conjunto independiente del núcleo, o como parte del conjunto del núcleo de la red.

Los switchs de Internet, tienen la mismas características mínimas de los switchs de acceso, con el adicional que deben tener un mecanismo de control de ancho de banda de cada puerto a nivel de Kbps

Los switchs de Interconexión, tienen la mismas características mínimas de los switchs de núcleo, sin los puertos de fibra óptica, con puertos UTP RJ45 10/100/1000 Mbps.y sin el requisito de ser un switchs de capa 3.



ANEXO 6

HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE LA RED.

La herramienta de administración deberá instalarse en un servidor Linux RedHat Enterprise, Linux CentOS o FreeBSD.

- El sistema permitirá visualizar diagramas gráficos con los nodos, sus interfases y sus interconexiones, con sus respectivos estados en el momento de la consulta.
- Permitirá configurar los switches remotamente en forma plena con una interfase gráfica amigable, sin tener que asistirse de la gestión local.
- Permitirá monitorear la performance de los diferentes switches y tráfico en los mismos, proporcionando estadísticas apropiadas.
- Responderá también a los eventos de la red, disponiendo de soluciones para tareas o procesos que se disparen por eventos concretos o por tiempo.
- Se apreciará la posibilidad de almacenar una imagen de la configuración de los switches en algún dispositivo de almacenamiento del sistema de gestión.

Se admitirá el uso de Nagios como herramienta de monitoreo como complemento a la herramienta de administración. En caso de optar por utilizar esta herramienta, la conexión de la Herramienta de administración y los switches con Nagios pasa a ser parte de este Proyecto.



Presidencia de la República Oriental del Uruguay

ANEXO 7

CURSOS DE CAPACITACIÓN.

El adjudicatario deberá dictar un curso de capacitación sobre los equipos y software adquiridos. El objetivo del mismo es que personal de Presidencia de la República sea capaz de instalar, configurar adecuadamente y conectar a la red los switches adquiridos, así como manejar el software de administración y solucionar los problemas que surjan en la red.

Los temas a tratar incluirán los siguientes: prestaciones de los switches adquiridos, configuración de los mismos abarcando como mínimo definición de Vlans, Spanning Tree, Multilink trunking, ruteo IP y relay de DHCP, posibilidades y uso del software de administración adquirido.

Se asumirán conocimientos previos sobre switching y routing.

El curso tendrá una duración mínima de 20 horas con una carga horaria diaria no mayor a 4 horas y será dictado para 6 técnicos de Presidencia de la República. Preferiblemente los cursos se dictarán en las oficinas del Departamento de Informática en la Torre Ejecutiva.

Los cursos se dictarán en idioma Español, a menos que Presidencia de la República acepte otro idioma, previa solicitud del adjudicatario.



THE
JOURNAL
OF
THE
ROYAL
ANTHROPOLOGICAL
INSTITUTE
OF GREAT
BRITAIN
AND IRELAND
VOLUME
LXXV
PART I
1905
PUBLISHED BY THE
INSTITUTE
21, BEDFORD SQUARE, LONDON, W.C.1
PRINTED BY
HARRISON AND SONS, ST. MARTIN'S LANE, LONDON, W.C.2