



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO NACIONAL DE CÁLCULO

DIRECCIÓN DE CÓMPUTO Y COMUNICACIONES

Catálogo de Bienes Informáticos

Primera Versión 2025

DISPOSICIONES GENERALES DEL CATÁLOGO DE BIENES INFORMÁTICOS

La Comunidad Politécnica deberá observar y dar cumplimiento a la normatividad correspondiente al solicitar **la dictaminación técnica para la Adquisición y Arrendamiento de Bienes Informáticos**; por lo que el Dictamen de bienes informáticos estará sujeta a evaluación y en caso de no sustentar debidamente su solicitud, se emitirá un Dictamen Técnico **NO FAVORABLE o NO PROCEDENTE**, esto para dar cumplimiento al DECRETO que establece las medidas para el uso eficiente, transparente y eficaz de los recursos públicos, y las acciones de disciplina presupuestaría en el ejercicio del gasto público, así como para la modernización de la Administración Pública Federal, Capítulo IV “Medidas específicas para reducir los gastos de operación.

Artículo Décimo Primero. - Las dependencias y entidades de la administración Pública Federal deberán observar las siguientes disposiciones en materia de gasto de operación.

- II. Se promoverá la reducción en el costo de adquisición del servicio de fotocopiado, telefonía, vigilancia, mensajería y demás servicios generales, a través de las compras consolidadas, así como la racionalización en su consumo y el uso obligado de medios electrónicos;
...
- V. Se promoverá el uso del correo electrónico, en lugar de las comunicaciones impresas;
...
- IX. Se fomentará la reducción de uso de papel, a través de la utilización de formas pre codificadas, formatos electrónicos y gestión electrónica de documentos, y
- X. Se incentivará el desarrollo y, en su caso, la adquisición e instrumentación de tecnologías de información y comunicación, así como sistemas informáticos para optimizar y modernizar procesos y trámites, entre otras medidas.

Es necesario que las áreas requirentes basándose en el presente catálogo, elaboren sus anexos técnicos de bienes informáticos especificando de manera concreta cada uno de los rubros, conceptos o componentes contemplados que indiquen “a seleccionar”, es decir aquel que se apege a sus necesidades o requerimientos.

Consideraciones especiales:

- La dictaminación de los equipos de impresión se encuentra **RESTRINGIDO**, ya que en primera instancia deberá validar la Unidad si la solicitud puede incluirse al “Servicio Administrado de fotocopiado, impresión y digitalización de documentos” vigente. Solo las solicitudes que se encuentran fuera del servicio antes mencionado serán aceptadas para trámite.
- **Los bienes listados en el Catálogo son enunciativos más no limitativos.**

- El proceso de dictaminación técnica emitido por la Dirección de Cómputo y Comunicaciones, aplica a procesos de donación de infraestructura de bienes informáticos (bienes, refacciones, accesorios y periféricos), software o servicios informáticos; además de que es un proceso independiente al estipulado para el procesamiento de recurso Federal, que debe apegar al **ACUERDO** por el que se emiten las políticas y disposiciones para impulsar el uso y aprovechamiento de la informática, el gobierno digital, las tecnologías de la información y comunicación, y la seguridad de la información en la Administración Pública Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de septiembre de 2021 (https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5628885&fecha=06/09/2021#gsc.tab=0), proceso que implica un pronunciamiento favorable por parte del Organo Interno de Control del Instituto, y un Dictamen favorable por parte de la Coordinación de Estrategía Digital Nacional (CEDN), conforme los artículos 20 y 29 del ACUERDO en mención.
- El presente Catálogo es un instrumento técnico-normativo como base para estructurar proyectos de tecnologías de la información y comunicación (TIC) e infraestructura base para su operación, administración y control.
- Las dependencias deben apegarse a lo estipulado en la “Guía para el Ejercicio y Control del Presupuesto del IPN” del año presupuestal corriente, publicado en la página de la Secretaría de Administración.

**CENTRO NACIONAL DE CÁLCULO
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO Y COMUNICACIONES**

MICROCOMPUTADORA DE NIVEL BÁSICO	5
MICROCOMPUTADORA DE DESARROLLO	7
COMPUTADORA TODO EN UNO TIPO 1	9
COMPUTADORA TODO EN UNO TIPO 2	11
COMPUTADORA ESTACIÓN GRÁFICA TIPO 1	13
COMPUTADORA ESTACIÓN GRÁFICA TIPO 2	15
COMPUTADORA ESTACIÓN GRÁFICA TIPO 3	17
SERVIDOR TIPO 1.....	19
SERVIDOR TIPO 2.....	21
SERVIDOR TIPO 1 PARA OFICINA (Demanda Alta de RAM)	23
SERVIDOR TIPO 2 PARA OFICINA (Virtualización)	25
ALMACENAMIENTO PARA OFICINA (NAS)	27
CHASIS CON BLADES OPTIMIZADOS PARA CENTROS DE DATOS (Baja Densidad).....	29
CHASIS CON BLADES OPTIMIZADOS PARA CENTROS DE DATOS (MEDIA DENSIDAD - VIRTUALIZACIÓN EXTENSA)	31
CHASIS CON BLADES PARA CENTROS DE DATOS (GRAN ESCALA).....	33
COMPUTADORA LAPTOP TIPO 1.....	35
COMPUTADORA LAPTOP TIPO 2.....	37
COMPUTADORA LAPTOP TIPO 3.....	39
COMPUTADORA LAPTOP TIPO 4.....	41
TABLET TIPO 1	43
TABLET TIPO 2	44
TABLET TIPO 3	45
TABLET TIPO 4	47
IMPRESORA MONOCROMÁTICA TIPO 1 (RESTRINGIDO).....	49
IMPRESORA MONOCROMÁTICA TIPO 2 (RESTRINGIDO).....	50
IMPRESORA MONOCROMÁTICA TIPO 3 (RESTRINGIDO).....	51
IMPRESORA A COLOR TIPO 1 (RESTRINGIDO)	52
IMPRESORA A COLOR TIPO 2 (RESTRINGIDO)	53
MULTIFUNCIONAL TIPO 1 (RESTRINGIDO)	54
MULTIFUNCIONAL TIPO 2 (RESTRINGIDO)	55
MULTIFUNCIONAL TIPO 3 (RESTRINGIDO)	56
PLOTTER TIPO 1.....	58
PLOTTER TIPO 2.....	59
PLOTTER TIPO 3.....	60
IMPRESORA DE TRES DIMENSIONES.....	61

ESCÁNER TIPO 1	62
VÍDEOPROYECTOR TIPO 1.....	63
VÍDEOPROYECTOR TIPO 2.....	64
VIDEOPROYECTOR TIPO 3.....	65
MONITOR DE COMPUTADORA TIPO 1.....	66
MONITOR DE COMPUTADORA TIPO 2.....	67
PANTALLA DE PROYECCIÓN	68
PIZARRÓN ELECTRÓNICO INTERACTIVO	69
TABLETA DIGITALIZADORA	70
EQUIPO NOBREAK	71
UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 1	72
UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 2	73
UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 3	74
UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 4	76
UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 5	79
UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 6	83
SWITCH DE ACCESO CON POE 24 PUERTOS TIPO 1	1
SWITCH DE ACCESO 24 PUERTOS TIPO 2.....	6
SWITCH DE ACCESO CON POE 48 PUERTOS TIPO 3	10
SWITCH DE ACCESO 48 PUERTOS TIPO 4.....	15
EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN TIPO 1	19
ACCESS POINT INALÁMBRICO PARA INTERIORES TIPO 1	24
ACCESS POINT INALÁMBRICO PARA EXTERIORES TIPO 2	29
APARATO TELEFÓNICO IP TIPO EJECUTIVO	34
APARATO TELEFÓNICO IP TIPO SECRETARIAL	36

SUGERENCIAS DE USO PARA LOS BIENES INFORMÁTICOS

TIPO DE BIEN	FUNCIONALIDAD
<u>Microcomputadora de nivel básico</u>	Equipo para uso administrativo, secretariales y de apoyo, con funcionalidades básicas.
<u>Microcomputadora de desarrollo</u>	Equipo para docentes, desarrolladores o personal que requiere de equipo de cómputo con alta capacidad de procesamiento (laboratorios). El equipo permite crear y editar, videos, multimedia y gráficos vectoriales, así como hacer uso de software académico especializado.
<u>Computadora todo en uno tipo 1</u>	Equipo de cómputo para uso administrativo, secretarial y de apoyo básico con componentes multimedia integrados. Sugerido para espacios pequeños de trabajo.
<u>Computadora todo en uno tipo 2</u>	Equipo de cómputo administrativo pesado o académico, desarrollo de software, y uso de software especializado; gráficos de alta calidad y accesorios multimedia integrados. Sugerido para espacios pequeños de trabajo.
<u>Computadora estación gráfica tipo 1</u>	Equipo de procesamiento de imágenes estáticas y dinámicas para trabajo de medio-alto rendimiento.
<u>Computadora estación gráfica tipo 2</u>	Equipo de procesamiento de imágenes estáticas y dinámicas para trabajo que requiere de alto rendimiento en procesamiento y precio intermedio.
<u>Computadora estación gráfica tipo 3</u>	Equipo de procesamiento de imágenes estáticas y dinámicas para trabajo que requiere alto rendimiento en procesamiento, cuatro procesadores, diseñado con una velocidad y una respuesta rápida, compatible con macOS.
<u>Servidor tipo 1</u>	Servidor de propósito general para aplicaciones que no soportan virtualización o son de alta demanda.
<u>Servidor tipo 2</u>	Servidor de alto procesamiento con propósito específico cuya aplicación no puede virtualizarse y requiere capacidad de procesamiento.
<u>Servidor tipo 1 para oficina (Demanda Alta de RAM)</u>	Aplicaciones de desarrollo o producción, cuando la arquitectura es standalone. En ambiente de virtualización solo se recomienda cuando se tienen más de 2 servidores y menos de 4, pero de baja demanda.
<u>Servidor tipo 2 para oficina (virtualización)</u>	Recomendado para ambientes con más de 4 servidores donde al menos dos son clúster de base de datos o servidores de base de datos.
<u>Almacenamiento para oficina (NAS)</u>	Almacenamiento básico para oficina en formato NAS.
<u>Chasis con blades optimizados para centros de datos (Baja densidad)</u>	Clúster de servidores de cómputo para granja de virtualización (redundancia) de servidores virtuales con media demanda de recursos. 4 (cuatro) servidores virtuales aproximados por servidor para alta disponibilidad.
<u>Chasis con blades optimizados para centros de datos (media densidad - virtualización extensa)</u>	Clúster de servidores de cómputo para granja de virtualización (redundancia) de servidores virtuales. 8 (ocho) servidores virtuales aproximados por servidor para alta disponibilidad.

<u>Chasis con blades para centros de datos (gran escala)</u>	Se recomienda solo para aplicaciones Institucionales de gran impacto y demanda de recursos.
<u>Computadora laptop tipo 1</u>	Equipo portátil para uso administrativo, secretariales y de apoyo, con funcionalidades básicas.
<u>Computadora laptop tipo 2</u>	Equipo portátil para docentes, desarrolladores o personal que requiere de equipo de cómputo con alta capacidad de procesamiento (laboratorios). El equipo permite crear y editar videos, gráficos vectoriales, así como contenido multimedia crear y editar, videos, multimedia y gráficos vectoriales, así como hacer uso de software académico especializado.
<u>Computadora laptop tipo 3</u>	Para desarrolladores, permite crear y editar videos, gráficos vectoriales, así como contenido multimedia; a un costo alto dentro de los modelos disponibles. Excelente tecnología para gráfico de alto desempeño, compatible con MacOS.
<u>Computadora laptop tipo 4</u>	Para desarrolladores, permite crear y editar videos, gráficos vectoriales, así como contenido multimedia; a un costo alto dentro de los modelos disponibles. Excelente tecnología para gráfico de alto desempeño, compatible con MacOS.
<u>Tablet tipo 1</u>	Dispositivo para leer libros, navegar en Internet y hacer uso de ofimática básica.
<u>Tablet tipo 2</u>	Dispositivo para aplicaciones móviles, navegación en internet y uso de ofimática.
<u>Tablet tipo 3</u>	Dispositivo mini para múltiples tareas, cuenta con cámaras en la parte frontal y trasera para aumentar su funcionalidad; compatible con OSX.
<u>Tablet tipo 4</u>	Dispositivo para múltiples tareas, cuenta con cámaras en la parte frontal y trasera para aumentar su funcionalidad, compatible con OSX.
<u>Impresora monocromática tipo 1</u> RESTRINGIDO	Impresora blanco y negro con excelente calidad de impresión, buena resolución. La conexión vía red inalámbrica la vuelve una opción versátil para adaptarse a cualquier entorno de trabajo
<u>Impresora monocromática tipo 2</u> RESTRINGIDO	Imprime mayor volumen de tareas, excelente calidad de impresión y ahorro de energía. La conexión de red inalámbrica la vuelve una opción versátil para adaptarse a cualquier entorno de trabajo
<u>Impresora monocromática tipo 3</u> RESTRINGIDO	Impresora de blanco y negro con excelente calidad de impresión y ahorro de energía, imprime todo tipo de tareas.
<u>Impresora a color tipo 1</u> RESTRINGIDO	Excelente calidad de impresión y ahorro de energía. Su conexión vía red inalámbrica la vuelve una opción versátil para adaptarse a cualquier entorno de trabajo
<u>Impresora a color tipo 2</u> RESTRINGIDO	Imprime mayor volumen de tareas a color, excelente calidad de impresión y ahorro de energía. Su red inalámbrica la vuelve una opción versátil para adaptarse a cualquier entorno de trabajo
<u>Multifuncional tipo 1</u> RESTRINGIDO	Impresora con una velocidad de salida de 21 páginas por minuto y con funciones estándar de impresión en red Wi-Fi, copiado y escáner a color; para poca concentración de usuarios o de tipo personal.
<u>Multifuncional tipo 2</u> RESTRINGIDO	Impresora con una velocidad de salida de 30 páginas por minuto y con funciones estándar de impresión en red, copiadora y escáner a color.
<u>Multifuncional tipo 3</u> RESTRINGIDO	Impresora con una velocidad de salida de 50 páginas por minuto, con funciones estándar de impresión en red, copiado, envío por e-mail, escáner a color.

<u>Plotter tipo 1</u>	Para hacer impresiones de dibujo de planos de arquitectura, ingeniería, diseño industrial, etc., para la impresión de láminas, posters, ampliaciones fotográficas, carteles en rutas, vía pública, señalización, etc.
<u>Plotter tipo 2</u>	Para la impresión de dibujos de planos de arquitectura, ingeniería, diseño industrial, láminas, posters, ampliaciones fotográficas, carteles en rutas, vía pública, señalización, entre otros.
<u>Plotter tipo 3</u>	Para la impresión de dibujos de planos de arquitectura, ingeniería, diseño industrial, láminas, posters, ampliaciones fotográficas, carteles en rutas, vía pública, señalización, etc.
<u>Impresora de matriz de punto tipo 1</u>	Impresora para la generación de impresiones en formatos preimpresos, continuos o de varios tantos (original y copias) en un solo evento.
<u>Impresora de tres dimensiones</u>	Imprime objetos diseñados en 3D.
<u>Escáner tipo 1</u>	Escáner de alta velocidad o alto desempeño. Sugerido para trabajos extensos donde se requiere una velocidad rápida de escaneo.
<u>Vídeoprojector tipo 1</u>	Para actividades docentes, los colores blanco y negro son más intensos, para aulas de clases tamaño mediano. Sugerido para salón mediano y chico.
<u>Vídeoprojector tipo 2</u>	Para actividades docentes, que requieren de una proyección con colores más brillantes, esta tecnología utiliza 3 chips que ofrecen imágenes más reales y consistentes. Sugerido para salón media y chico.
<u>Vídeoprojector tipo 3</u>	Para eventos multidisciplinarios, enfocado a áreas grandes (auditorios)
<u>Monitor de computadora tipo 1</u>	Dispositivo para el funcionamiento de una PC que sirve para la visualización de información o diferentes tareas; tamaño aproximado de 21" o superior.
<u>Monitor de computadora tipo 2</u>	Dispositivo para el funcionamiento de una PC, que sirve para la visualización de información o diferentes tareas; tamaño aproximado de 27" o superior.
<u>Pantalla de proyección</u>	Dispositivo para desplegar información, enfocado para áreas de monitoreo, diseño y simulación, o que requieran contar con dispositivo para la proyección de videos.
<u>Pizarrón electrónico interactivo</u>	Dispositivo con videoprojector y pizarrón que permite visualizar y manipular la información con una pluma electrónica, recomendado para aulas de enseñanza.
<u>Tableta digitalizadora</u>	Dispositivo para realizar diseño gráfico, que permite a los usuarios realizar retoques digitales, diseños industriales, modelado en 3D, dibujos a mano por medio de un lápiz especial.
<u>Equipo nobreak</u>	Mejora la calidad de la energía eléctrica que llega a las cargas, filtrando subidas y bajadas de tensión, y atenuar distorsiones eléctricas medianas y atenuar distorsiones eléctricas medianas. Es de capacidad para proteger 1 computadora de desarrollo
<u>Unidad de energía ininterrumpida UPS tipo 1</u>	Es un equipo de energía ininterrumpida de 1 kVA ONLINE (cero interrupción de energía), mejora la calidad de la energía eléctrica y protege a el equipo de cómputo en caso de falla eléctrica por al menos 3 minuto, respaldar una carga equivalente a una Microcomputadora de Desarrollo y un Switch de acceso de 24 puertos con PoE a plena carga (se recomienda para 1 computadora y un switch)
<u>Unidad de energía ininterrumpida UPS tipo 2</u>	Es un equipo de energía ininterrumpida de 2 kVA ONLINE (cero interrupción de energía) mejora la calidad de la energía eléctrica y protege a el equipo de cómputo en caso de falla eléctrica por al menos 5 minutos, se recomienda para 2 computadoras, 2 switch (Debe respaldar una carga equivalente a dos Microcomputadora de Desarrollo y dos Switch de acceso de 24 puertos con PoE a plena carga)

<u>Unidad de energía ininterrumpida UPS tipo 3</u>	Es un equipo de energía ininterrumpida de 3 KVA ONLINE (cero interrupción de energía) mejora la calidad de la energía eléctrica y protege a el equipo de cómputo y comunicaciones en caso de falla eléctrica por al menos 5 minutos, dependiendo de la carga, se recomienda para sites tipo IDF.
<u>Unidad de energía ininterrumpida UPS tipo 4</u>	Es un equipo de energía ininterrumpida de 6 KVA ONLINE (cero interrupciones de energía) mejora la calidad de la energía eléctrica y protege a el equipo de cómputo y comunicaciones en caso de falla eléctrica por al menos 15 minutos, con respaldo para una carga equivalente a dos stacks de 8 Switch de acceso de 24 puertos con PoE a plena carga. Se recomienda para sites tipo MDF.
<u>Unidad de energía ininterrumpida UPS tipo 5</u>	Es un equipo de energía ininterrumpida de 30 KVA ONLINE (cero interrupción de energía) mejora la calidad de la energía eléctrica y protege a el equipo de cómputo y comunicaciones en caso de falla eléctrica por al menos 15 minutos e 15 minutos dependiendo de la carga, se recomienda para aulas y laboratorios de cómputo o su equivalente a respaldar una carga equivalente a 40 Microcomputadoras de desarrollo
<u>Unidad de energía ininterrumpida UPS tipo 6</u>	Es un equipo de energía ininterrumpida de 60 KVA ONLINE (cero interrupción de energía) mejora la calidad de la energía eléctrica y protege a el equipo de cómputo y comunicaciones en caso de falla eléctrica por al menos 15, dependiendo de la carga, se recomienda para Unidades Administrativas o a una carga equivalente a 80 Microcomputadoras de desarrollo
<u>Switch de acceso 24 puertos tipo 1</u>	Permite la comunicación a la red para 24 usuarios.
<u>Switch de acceso 24 puertos con PoE tipo 2</u>	Concentra la comunicación a la red para 24 usuarios con capacidad de entregar alimentación eléctrica para dispositivos como puntos de acceso, cámaras, etc.
<u>Switch de acceso 48 puertos tipo 3</u>	Permite la comunicación a la red para 48 usuarios.
<u>Switch de acceso 48 puertos con PoE tipo 4</u>	Concentra la comunicación de 48 usuarios con capacidad de entregar alimentación eléctrica para dispositivos como puntos de acceso, cámaras, etc.
<u>Equipo de distribución tipo 1</u>	Dispositivo de conmutación de paquetes y ruteo, permite la interconexión de la red local de una unidad y la Red Institucional de Telecomunicaciones.
<u>Access Point inalámbrico para interiores tipo 1</u>	Equipo de comunicaciones inalámbricas con soporte y funcionalidad para ambientes interiores amplios.
<u>Access Point inalámbrico para interiores tipo 2</u>	Equipo de comunicaciones inalámbricas para espacios reducidos con alta concentración de usuarios.
<u>Access Point inalámbrico para exteriores tipo 3</u>	Equipo de comunicaciones inalámbricas para ser colocado en espacios abiertos.
<u>Aparato telefónico IP tipo ejecutivo</u>	Equipo para comunicación en voz, de tecnología IP cuyas características son adecuadas para usuarios de perfil Directivo de la Institución.
<u>Aparato telefónico IP tipo secretarial</u>	Equipo para comunicación en voz, de tecnología IP cuyas características son propias para usuarios pertenecientes a los grupos: PAES, Docentes e Investigadores de la Institución.

MICROCOMPUTADORA DE NIVEL BÁSICO

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Intel Core i5 14 ^a generación o superior, 3.5 GHz o superior con Chipset tipo empresarial la última serie del fabricante para este equipo. o b) AMD Ryzen 7 PRO 8700G con chipset tipo empresarial.
Tarjeta Madre	De la misma marca del fabricante, deberá proporcionar mínimo 4 puertos SATA III.
Puertos periféricos	Deberá proporcionar como mínimo 6 puertos USB distribuidos en el gabinete, con Bus PCIe Gen4
RAM	8 GB DDR4 3200 MHz con capacidad de expandirse a 16 GB. Opcional: 16 GB RAM DDR4 3200 MHz.
Disco duro	SSD NVMe PCIe Gen4x4 512 GB o superior.
Monitor	LED de 21.5" o superior con la misma entrada que la salida de video del CPU con una resolución de mínima 1900X1080, con ajuste vertical. Opcional: 2 puertos USB de la misma marca del fabricante, el monitor debe permitir configurar movimiento de inclinación.
Tarjeta de vídeo	Integrada, con salida HDMI y DVI o DISPLAY PORT. Deberá incluir el cable respectivo para la conexión al monitor.
Tarjeta de red a seleccionar	Ethernet 10/100/1000 Base-TX con socket RJ45, integrada a la tarjeta madre. Opcional: Tarjeta de red inalámbrica interna (integrada a la tarjeta madre o en bus de la misma) o externa; Dual Band Wireless 802.11ax (2x2). Debe entregarse el CD o bien otro medio del fabricante con el driver.
Teclado/Mouse	Teclado en español latinoamericano que incluya la "ñ", Mouse láser con dos botones y Scroll ambos con conector USB, de la misma marca del fabricante.
Gabinete	Minitorre o Small form factor de la misma marca del fabricante, con fuente de poder suficiente para asegurar el funcionamiento óptimo de todos los componentes de equipos a su carga máxima. El gabinete debe incluir pestañas para asegurarlo mediante un candado.
Norma de calidad	NOM-019-SCFI-1998, NMX o equivalente para el equipo visto en su conjunto. EPEAT vigente para la marca del bien.
Ahorro de energía	Energy Star la última versión vigente tanto para el equipo como para el monitor ofertado.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Manual y Software	Deberá tener instalado el Sistema Operativo de Microsoft (WINDOWS 11 OEM o Superior), adicionalmente, deberá incluir USB avalado por el fabricante o en una partición en el disco duro o proporcionar una liga del fabricante con el restaurador del Sistema Operativo, controladores de los componentes del equipo e incluir manuales en español.
Garantía a seleccionar	<p>a) 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.</p> <p>b) 5 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.</p>
Accesorios	De seguridad (Opcional): Candados con cordón de acero certificados por el fabricante, necesarios para asegurar contra robo y apertura al gabinete y a la carcasa del monitor, deberá incluir manual de instalación. No se aceptarán dispositivos de seguridad genéricos para laptops.

MICROCOMPUTADORA DE DESARROLLO

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Intel Core i7 14 ^a Generación, 3.5 GHz o superior con Chipset serie empresarial. ○ b) AMD Ryzen PRO 9 9945 con chipset tipo empresarial.
Tarjeta Madre	De la misma marca del fabricante, deberá proporcionar mínimo 4 puertos SATA III.
Puertos periféricos	Deberá proporcionar como mínimo 6 puertos USB distribuidos en el gabinete.
RAM	16 GB DDR5 5600MT/s con capacidad de expandirse a 64 GB.
Disco duro	SSD NVMe PCIe Gen4x4 de 1 TB o superior
Controladora de disco duro	Que soporte al menos 2 dispositivos SATA III, adicionales a los ya habilitados por el equipo.
Monitor	LED de 24"o superior con salida HDMI y DVI o DISPLAY PORT con una resolución 1920X1080. Deberá incluir el cable respectivo de conexión de la misma marca del fabricante. Con ajuste vertical Opcional: 2 puertos USB, bocinas integradas.
Tarjeta de vídeo	PCI Express, RADEON o NVIDIA 2 GB DDR6 o superior, con salida compatible la tarjeta madre y con el monitor ofertado.
Tarjeta de red a seleccionar	Ethernet 10/100/1000 Base-TX con socket RJ45, integrada a la tarjeta madre. Opcional: Tarjeta de red inalámbrica interna (integrada a la tarjeta madre o en bus de la misma) o externa; Dual Band Wireless 802.11ax (2x2). Debe entregarse el CD,USB o bien otro medio del fabricante con el driver.
Teclado/Mouse	Teclado en español latinoamericano que incluya la "ñ, Mouse con dos botones y Scroll ambos con conector USB, de la misma marca del fabricante.
Gabinete	Torre, Small form factor o Minitorre de la misma marca del fabricante, con fuente de poder con certificación 80 Plus Silver suficiente para asegurar el funcionamiento de todos los componentes de equipos a su carga máxima.
Norma de calidad	NOM-019-SCFI-1998, NMX o equivalente para el equipo visto en su conjunto EPEAT vigente para la marca del bien.
Ahorro de energía	Energy Star tanto para los componentes que integran en el equipo como para el monitor ofertado.
Manual y Software	Deberá tener instalado el Sistema Operativo de Microsoft WINDOWS 11 OEM o superior, adicionalmente, deberá incluir USB avalado por el fabricante o tener en una partición en el disco duro o proporcionar una

	liga del fabricante con el restaurador del Sistema Operativo, controladores de los componentes del equipo e incluir manuales en español.
Garantía a seleccionar	<p>a) 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.</p> <p>o</p> <p>b) 5 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.</p>
Accesorios	De seguridad (Opcional): candados con cordón de acero certificados por el fabricante, necesarios para asegurar contra robo y apertura al gabinete y a la carcasa del monitor, deberá incluir manual de instalación. No se aceptarán dispositivos de seguridad genéricos para laptops.

COMPUTADORA TODO EN UNO TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	Intel Core i5 14 ^a generación 3.5 GHz Turbo o superior. o AMD Ryzen 7 PRO 8700GE o superior
Puertos periféricos	Deberá proporcionar como mínimo 4 puertos USB distribuidos en el gabinete.
RAM	16 GB DDR5 4800 MT/s o superior
Disco duro	SSD NVMe PCIe Gen4x4 de 512 GB
Monitor	De LED de 21.5" o superior con al menos con una resolución 1920x1080
Tarjeta de vídeo	Integrada por el fabricante.
Tarjeta de red	Ethernet 10/100/1000 Base-TX con socket RJ45, integrada a la tarjeta madre.
Tarjeta inalámbrica	Opcional: Tarjeta de red inalámbrica interna (integrada a la tarjeta madre o en bus de la misma) o externa; Dual Band Wireless 802.11ax(2x2). Debe entregarse el CD del fabricante con el driver.
Ahorro de energía	Energy Star vigente para la marca del bien.
Teclado/Mouse	Teclado en español latinoamericano que incluya la "ñ, Mouse con dos botones y Scroll ambos con conector USB, de la misma marca del fabricante.
Gabinete	Con fuente de poder suficiente para asegurar el funcionamiento de todos los componentes del equipo a su carga máxima.
Norma de calidad	NOM-019-SCFI-1998, NMX o equivalente para el equipo visto en su conjunto y EPEAT.
Manual y Software	Deberá tener instalado el Sistema Operativo de Microsoft WINDOWS 11 OEM o superior, adicionalmente, deberá incluir USB avalado por el fabricante o en una partición en el disco duro o proporcionar una liga del fabricante con el restaurador del Sistema Operativo, controladores de los componentes del equipo e incluir manuales en español.
Garantía a seleccionar	a) 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN. o b) 5 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.

Accesorios

De seguridad (Opcional): Candados con cordón de acero certificados por el fabricante, necesarios para asegurar contra robo y apertura al gabinete y a la carcasa del monitor, deberá incluir manual de instalación. No se aceptarán dispositivos de seguridad genéricos para laptops.

COMPUTADORA TODO EN UNO TIPO 2

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	Intel Core i7 14 ^a generación, 3.5 GHz Turbo o superior. o AMD Ryzen 9 PRO 8945HS o superior
Puertos periféricos	Deberá proporcionar como mínimo 4 puertos USB distribuidos en el gabinete, con PCIe Gen4.
Chipset	El chipset que corresponda al procesador.
RAM	16 GB DDR5 5600 MT/s. o superior.
Disco duro a seleccionar	a) SSD NVMe PCIe Gen4x4 480 GB TB o superior o b) SSD NVMe PCIe Gen4x4 1 TB o superior.
Monitor	LED de 24”.
Tarjeta de vídeo	Incluida por el fabricante
Tarjeta de red a seleccionar	Ethernet 10/100/1000 Base-TX con socket RJ45, integrada a la tarjeta madre.
Tarjeta inalámbrica	Opcional: Tarjeta de red inalámbrica interna (integrada a la tarjeta madre o en bus de la misma) o externa; Dual Band Wireless 802.11 ax(2x2). Debe entregarse el CD del fabricante con el driver.
Teclado/Mouse	Teclado en español latinoamericano que incluya la “ñ, Mouse láser con dos botones y Scroll ambos con conector USB, de la misma marca del fabricante.
Gabinete	Con fuente de poder suficiente para asegurar el funcionamiento de todos los componentes del equipo a su carga máxima.
Norma de calidad	NOM-019-SCFI-1998, NMX o equivalente para el equipo visto en su conjunto y EPEAT
Ahorro de energía	Energy Star vigente para la marca del bien.
Manual y Software	Deberá tener instalado el Sistema Operativo de Microsoft WINDOWS 11 OEM o superior, adicionalmente, deberá incluir USB avalado por el fabricante o en una partición en el disco duro o proporcionar una liga del fabricante con el restaurador del Sistema Operativo, controladores de los componentes del equipo e incluir manuales en español.
Garantía a seleccionar	a) 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN. ó

	b) 5 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.
Accesorios	De seguridad (Opcional): Candados con cordón de acero certificados por el fabricante, necesarios para asegurar contra robo y apertura al gabinete y a la carcasa del monitor, deberá incluir manual de instalación. No se aceptarán dispositivos de seguridad genéricos para laptops.

COMPUTADORA ESTACIÓN GRÁFICA TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	a) Intel® Xeon® Intel Xeon W3-2425 de 4 núcleos, de la última familia liberada por el fabricante o superior ó b) AMD Ryzen Threadripper PRO 7945WX o superior
Tarjeta Madre	De la misma marca del fabricante.
RAM	32 DDR5 440MT/s o superior.
Disco duro a seleccionar	a) 1 SSD NVMe PCIe Gen4x4 de 512 GB y 1 TB SATA III 6 Gb/s 7200 RPM o superior o b) 1 SSD NVMe PCIe Gen4x4 de 512 GB y 4 TB SATA III 7200 RPM o superior En el SSD SATA estará instalado el SO. El segundo disco duro debe estar formateado en NTFS y listo para usar.
Monitor	De la misma marca del fabricante de LED de 27" o superior con una resolución mínima de 2500 X 1900, con salida DVI o DISPLAY PORT o HDMI. Debe incluir el cable respectivo de conexión de la misma marca del fabricante. Opcional: 2 puertos USB, bocinas externas de la misma marca del fabricante y ajuste de inclinación en el eje vertical. Opcional: segundo monitor, con al menos las mismas características que el primero.
Tarjeta de vídeo a seleccionar	Tipo PCI Express o FirePro o NVIDIA Quadro o NVS mínimo con 2 GB GDDR6, independiente a la memoria RAM, con salida DVI o DISPLAY PORT o HDMI. Opcional: Con soporte para conexión de 2 monitores y cables necesarios para su instalación.
Unidad de discos compactos	Opcional: Unidad interna de DVD +/- RW, velocidad de escritura mínima de 8x y puerto de datos SATA III o Blu-ray RW.
Gabinete	Small Form Factor, Torre o Mini torre con fuente de poder con certificación 80 Plus Gold para asegurar el funcionamiento de todos los componentes a su máxima carga.
Teclado/Mouse	Teclado en español latinoamericano que incluya la "ñ, Mouse con dos botones y Scroll ambos con conector USB, de la misma marca del fabricante.

Tarjeta de Red	Ethernet 10/100/1000 Base-TX con socket RJ45, integrada a la tarjeta madre. Opcional: Tarjeta de red inalámbrica interna (integrada a la tarjeta madre o en bus de la misma) o externa; Dual Band Wireless 802.11 ^a /b/g/n/ac (2x2). Debe entregarse el CD del fabricante con el driver.
Norma de calidad	NOM-019-SCFI-1998, NMX o equivalente para el equipo visto en su conjunto o en sus componentes principales y EPEAT
Ahorro de energía	Energy Star vigente para la marca del bien, tanto para el equipo como para el monitor ofertados.
Manual y Software	Deberá tener instalado el Sistema Operativo de Microsoft WINDOWS 11 OEM o superior, adicionalmente, deberá incluir un USB avalado por el fabricante o en una partición del disco duro o proporcionar una liga del fabricante con el restaurador del Sistema Operativo, controladores de los componentes del equipo e Incluir los manuales en español.
Garantía a seleccionar	a) 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN. ó b) 5 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.
Accesorios	De seguridad (Opcional): Candados con cordón de acero certificados por el fabricante, necesarios para asegurar contra robo y apertura al gabinete y a la carcasa del monitor, deberá incluir manual de instalación. No se aceptarán dispositivos de seguridad genéricos para laptops.

COMPUTADORA ESTACIÓN GRÁFICA TIPO 2

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	a) Intel® Xeon® W12 núcleos, Gold, de la última familia liberada por el fabricante o superior o b) AMD Ryzen Threadripper PRO 7955WX o superior
Tarjeta Madre	De la misma marca del fabricante.
RAM	64 GB DDR5 4800 MT/s o superior
Disco duro	a) 1 SSD NVMe PCIe Gen4x4 de 512 GB y 2 TB SATA III 7200 RPM o superior o b) 1 SSD NVMe PCIe Gen4x4 de 256 GB y 6 TB SATA III 7200 RPM o superior En el SSD SATA estará instalado el SO. El segundo disco duro debe estar formateado en NTFS y listo para usar.
Monitor	De la misma marca del fabricante de LED de 27" o superior, con una resolución mínima 2500 X 1900 y con salida DVI o DISPLAY PORT o HDMI. Debe incluir el cable respectivo de conexión de la misma marca del fabricante. Opcional: alguna o ninguna de las siguientes características: a) 2 puertos USB, bocinas externas de la misma marca del fabricante y ajuste de inclinación en el eje vertical. b) Segundo monitor de la misma marca del fabricante de Led de 24" o superior y una resolución de 1920x1080 o superior.
Tarjeta de vídeo	Tipo PCI Express o FirePro o NVIDIA Quadro o NVS mínimo con 2 GB GDDR6, independiente a la memoria RAM, con salida DVI o DISPLAY PORT o HDMI. Con soporte para conexión de 2 monitores y cables necesarios para su instalación.
Unidad de discos compactos	Opcional: Unidad interna de DVD +/- RW, velocidad de escritura mínima de 8x y puerto de datos SATA II
Gabinete	Torre o Mini torre con fuente de poder suficiente para asegurar el funcionamiento de todos los componentes a su máxima carga
Teclado/Mouse	Teclado en español latinoamericano que incluya la "ñ, Mouse con dos botones y Scroll ambos con conector USB, de la misma marca del fabricante.

Tarjeta de red	Ethernet 10/100/1000 Base-TX con socket RJ45, integrada a la tarjeta madre. Opcional: Tarjeta de red inalámbrica interna (integrada a la tarjeta madre o en bus de la misma) o externa; Dual Band Wireless 802.11 ^a /b/g/n/ac (2x2). Debe entregarse el CD del fabricante con el driver.
Norma de calidad	NOM-019-SCFI-1998, NMX o equivalente para el equipo visto en su conjunto.
Ahorro de energía	Energy Star vigente para la marca del bien, tanto para el equipo como para el monitor ofertados.
Manual y Software	Deberá tener instalado el Sistema Operativo de Microsoft WINDOWS 11 OEM o superior, adicionalmente, deberá incluir un USB avalado por el fabricante o en una partición del disco duro o proporcionar una liga del fabricante con el restaurador del Sistema Operativo, controladores de los componentes del equipo e Incluir los manuales en español.
Garantía a seleccionar	a) 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN. ó b) 5 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.
Accesorios	De seguridad (Opcional): Candados con cordón de acero certificados por el fabricante, necesarios para asegurar contra robo y apertura al gabinete y a la carcasa del monitor, deberá incluir manual de instalación. No se aceptarán dispositivos de seguridad genéricos para laptops.

COMPUTADORA ESTACIÓN GRÁFICA TIPO 3

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	Chip M4 núcleos con GPU de 8 núcleos
Tarjeta Madre	De la misma marca del fabricante.
Periférico	<p>Dos puertos Thunderbolt/USB 4 compatibles con:</p> <p>Thunderbolt 4 (hasta 40 Gb/s)</p> <p>DisplayPort</p> <p>USB 4 (hasta 40 Gb/s)</p> <p>USB 3.1 de segunda generación (hasta 10 Gb/s)</p> <p>Thunderbolt 2, HDMI, DVI y VGA mediante adaptadores (se venden por separado)</p> <p>Gigabit Ethernet</p> <p>Dos puertos USB 3 (hasta 10 Gb/s)</p>
RAM	16 GB de memoria LPDDR5X integrada.
Disco duro	SSD de 256 GB o superior.
Monitor	Pantalla Retina 4.5K 24" (diagonal) con tecnología IPS; resolución de Resolución de 4480 x 2520 a 218 pixeles compatible con 1000 millones de colores, brillo de 500 nits.
Tarjeta de vídeo	Tarjeta gráfica integrada
Unidad de discos compactos	Opcional: SuperDrive USB de Apple
Tarjeta de red	Gigabit Ethernet 10/100/1000 Base-T conector RJ-45.
Tarjeta de red inalámbrica	Wi-Fi 6E (802.11ax)4, compatible con IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax y tecnología Wireless Bluetooth 5.3
Teclado/Mouse	Magic Mouse 2 y Magic Keyboard – Español ambos inalámbricos, de la misma marca del fabricante.
Gabinete	Con fuente de poder suficiente que asegure el funcionamiento de todos los componentes de equipos a su carga máxima.
Tarjeta de sonido audio	La proporcionada por el fabricante, entrada/salida de audio. Bocinas estéreo, micrófono, entrada de 3.5 mm para audífonos, compatible con audífonos Apple con micrófono para el iPhone.
Manual y Software	Incluir los manuales en español, y deberá tener instalado el sistema macOS, última versión del Sistema Operativo liberado por el fabricante.

Garantía a seleccionar	1 año al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.
Accesorios	De seguridad (Opcional): Candados con cordón de acero certificados por el fabricante, necesarios para asegurar contra robo y apertura al gabinete y a la carcasa del monitor, deberá incluir manual de instalación. No se aceptarán dispositivos de seguridad genéricos para laptops.

SERVIDOR TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Dos procesadores 20 core INTEL XEON Silver, procesador al menos de 4ª generación “de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante” o superior o b) Dos procesadores AMD EPYC familia 9 con 20 core para servidores de cómputo, procesador “de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante” o superior
Chassis	Libre de herramientas para la colocación de memoria RAM, colocación de discos duros, colocación de ventiladores y colocación de fuentes de energía. Máximo de una unidad de RACK (1U) y libre de herramientas para su montaje en RACK. El área requirente debe especificar si el rack de 4 postes donde se va a instalar es de 19 o 23 “, el proveedor debe proporcionar los accesorios para el montaje. Así mismo debe de especificar el área requirente el tipo de conector requerido en la PDU.
Motherboard	Al menos un puerto USB 3.0, una ranura PCI Express.
RAM	256 GB DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset.
Disco duro	8 x 900 SAS/SATA 15000 rpm SATA III configurados en RAID 5. Opcional: otras configuraciones de RAID
Tarjeta de red	4 puertos Gigabit Ethernet. 10 Gbps del tipo “fibra”
Controladora de disco duro	Controlador SATA/SAS para dos unidades RAID.
Alimentación	Fuentes redundantes Hot Plug con detección automática de voltaje entre 110 V y 220 V.
Norma de calidad	NOM-019-SCFI-1998.
Ventiladores	Debe tener ventiladores redundantes.
Administración por Hardware	Debe incluir en el hardware un módulo de administración del hardware, propio del fabricante del servidor e independiente de algún Sistema Operativo, que permita apagar, inicializar, revisar los indicadores de estado y visualizar la consola del servidor desde el módulo.
Ahorro de energía	Debe incluir dos fuentes de energía redundantes, que deben cumplir con la norma nacional más actualizada para el ahorro de energía.
Software a seleccionar	a) Windows Server Std (64 bits) la última versión liberada por el fabricante

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> o b) Red Hat Enterprise Linux Standard 1 guest la última versión estable liberada por el fabricante.
Garantía	<p>5 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto directamente por el fabricante. La garantía debe poder solicitarse en el sitio WEB del fabricante o a un número de marcación internacional sin costo para el área que solicita la garantía. Todos los componentes deben estar certificados y poder solicitarse su cambio directamente con el fabricante del servidor.</p> <p>Los tiempos de respuesta deben ser, a lo más de 4 horas para diagnosticar la falla una vez reportada y no más de 12 horas para reemplazar la pieza dañada una vez diagnosticada la falla.</p> <p>El soporte del servidor debe ser brindado por el licitante, entregando formato membretado de atención al soporte.</p>
Entrega	<p>El servidor debe ser entregado en las instalaciones que el área requirente indique y ensamblado de fábrica, es decir, poderle instalar el Sistema Operativo de forma inmediata.</p>
Compatibilidad con Sistemas Operativos	<p>El servidor debe estar catalogado como compatible en el sitio del fabricante del Sistema Operativo, para garantizar la compatibilidad al 100% de los controladores y poder ser usado. El fabricante debe entregar comprobante por parte del fabricante del Sistema Operativo.</p>

SERVIDOR TIPO 2

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Dos procesadores 24 core INTEL XEON Gold, de la última generación familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior. o b) Dos procesadores AMD EPYC familia Zen 5 (familia 9005) con 24 core para servidores de cómputo, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior.
Chassis	Libre de herramientas para la colocación de memoria RAM, colocación de discos duros, colocación de ventiladores y colocación de fuentes de energía. Rack: Máximo de una unidad de RACK (1U) y libre de herramientas para su montaje en RACK. El área requirente debe especificar si el rack de 4 postes donde se va a instalar es de 19 o 23 ", el proveedor debe proporcionar los accesorios para el montaje. Así mismo debe de especificar el área requirente el tipo de conector requerido en la PDU.
Motherboard	Mínimo 2 puertos USB de 3.0. Una ranura PCI Express.
RAM	512 GB DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset.
Disco duro	10 x 800 SSD SAS/SATA 15000 rpm SATA III o SSD configurados en RAID 5. Opcional: otras configuraciones de RAID
Tarjeta de red	Cuatro puertos Gigabit Ethernet. 10 Gbps del tipo "fibra"
Controladora de disco duro	Controlador SATA/SAS para dos unidades RAID.
Alimentación	Fuentes redundantes Hot Plug con detección automática de voltaje entre 110 V y 220 V.
Norma de calidad	Las nacionales correspondientes que le apliquen a servidores de cómputo.
Administración por Hardware	Debe incluir en el hardware un módulo de administración del hardware, propio del fabricante del servidor e independiente de algún Sistema Operativo, que permita apagar, inicializar, revisar los indicadores de estado y visualizar la consola del servidor desde el módulo.
Ventiladores	Debe tener ventiladores redundantes.
Ahorro de energía	Debe incluir dos fuentes de energía redundantes y que cumpla con normas nacionales para el ahorro de energía.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Software	a) Windows Server Std (64 bits) la última versión liberada por el fabricante <ul style="list-style-type: none"> o b) Red Hat Enterprise Linux Standard 1 guest la última versión liberada por el fabricante.
Garantía	5 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto directamente por el fabricante. La garantía debe poder solicitarse en el sitio WEB del fabricante o a un número de marcación internacional sin costo para el área que solicita la garantía. Todos los componentes deben estar certificados y poder solicitarse su cambio directamente con el fabricante del servidor. Los tiempos de respuesta deben ser, a lo más de 4 horas para diagnosticar la falla una vez reportada y no más de 12 horas para reemplazar la pieza dañada una vez diagnosticada la falla. El soporte del servidor debe ser brindado por el licitante, entregando formato membretado de atención al soporte.
Entrega	El servidor debe ser entregado en las instalaciones que el área requirente indique y ensamblado de fábrica, es decir, poderle instalar el Sistema Operativo de forma inmediata.
Compatibilidad con Sistemas Operativos	El servidor debe estar catalogado como compatible en el sitio del fabricante del Sistema Operativo, para garantizar la compatibilidad al 100% de los controladores y poder ser usado. El fabricante debe entregar comprobante por parte del fabricante del Sistema Operativo.

SERVIDOR TIPO 1 PARA OFICINA (Demanda Alta de RAM)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Dos procesadores 20 core INTEL XEON Gold 4ª generación, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior. <ul style="list-style-type: none"> o b) Dos procesadores AMD EPYC familia Zen 4 (familia 9004) con 24 core para servidores de cómputo, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior.
Chassis	Tipo Torre, con componentes Hot Plug en fuentes de alimentación, ventiladores, discos de almacenamiento. Así mismo debe de especificar el área requirente el tipo de conector requerido en la PDU.
Motherboard	Mínimo 2 puertos USB 2.0 o 3.0. Una ranura PCI Express.
RAM	RAM 512 GB DDR5-4000 ECC al menos en 8 canales, con la velocidad más alta que soporte el Chipset
Disco duro	8 x 900 GB SAS/SATA de 15000 rpm o SSD configurados en RAID 5. Opcional: otras configuraciones de RAID
Tarjeta de red	Cuatro puertos Gigabit Ethernet. 10 Gbps del tipo "fibra"
Controladora de disco duro	Controlador SATA/SAS para dos unidades RAID.
Alimentación	Fuentes redundantes Hot Plug con detección automática de voltaje entre 110 V y 220 V.
Norma de calidad	Las nacionales correspondientes que le apliquen a servidores de cómputo.
Administración por Hardware	Debe incluir en el hardware un módulo de administración del hardware, propio del fabricante del servidor e independiente de algún Sistema Operativo, que permita apagar, inicializar, revisar los indicadores de estado y visualizar la consola del servidor desde el módulo.
Ventiladores	Debe tener ventiladores redundantes.
Ahorro de energía	Debe incluir dos fuentes de energía redundantes y que cumpla con normas nacionales para el ahorro de energía.
Software a seleccionar	a) Windows Server Datacenter Std (64 bits) la última versión liberada por el fabricante. b) Red Hat Enterprise Linux la última versión liberada por el fabricante.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Garantía	<p>5 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto directamente por el fabricante. La garantía debe poder solicitarse en el sitio WEB del fabricante o a un número de marcación internacional sin costo para el área que solicita la garantía.</p> <p>Los tiempos de respuesta deben ser, a lo más de 4 horas para diagnosticar la falla una vez reportada y no más de 12 horas para reemplazar la pieza dañada una vez diagnosticada la falla.</p> <p>El soporte del servidor debe ser brindado por el licitante, entregando formato membretado de atención al soporte.</p> <p>Todos los componentes deben estar certificados y poder solicitarse su cambio directamente con el fabricante del servidor.</p>
Entrega	<p>El servidor debe ser entregado en las instalaciones que el área requirente indique y ensamblado de fábrica, es decir, poderle instalar el Sistema Operativo de forma inmediata. El proveedor debe instalar el software de virtualización y de ser necesario crear un servidor virtual en cada nodo del clúster.</p>
Compatibilidad con Sistemas Operativos	<p>El servidor debe estar catalogado como compatible en el sitio del fabricante del Sistema Operativo, para garantizar la compatibilidad al 100% de los controladores y poder ser usado. El fabricante debe entregar comprobante por parte del fabricante del Sistema Operativo.</p>
Área de Uso	<p>Oficina sin UPS ni planta de emergencia de suministro eléctrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar umbrales de temperatura de 7 grados hasta 38 grados. • Debe estar diseñado para oficina, esto corroborándolo con el sitio del fabricante.

SERVIDOR TIPO 2 PARA OFICINA (Virtualización)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Dos procesadores 24 core INTEL XEON Gold, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior o b) Dos procesadores AMD EPYC familia Zen 5 (familia 905) con 24 core para servidores de cómputo, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior
Chassis	Libre de herramientas para la colocación de memoria RAM, colocación de discos duros, colocación de ventiladores y colocación de fuentes de energía. Máximo de una unidad de RACK (1U) y libre de herramientas para su montaje en RACK. El área requirente debe especificar si el rack de 4 postes donde se va a instalar es de 19 o 23", el proveedor debe proporcionar los accesorios para el montaje. Así mismo debe de especificar el área requirente el tipo de conector requerido en la PDU.
Motherboard	Mínimo 2 puertos USB 2.0 o 3.0. Una ranura PCI Express.
RAM	1 TB o 1.5 TB DDR4 2666 ECC
Disco duro	6 x 900 GB o SAS/SATA/NVMe 15000 rpm SATA III configurados en RAID 5. Opcional: otras configuraciones de RAID
Tarjeta de red	Cuatro puertos Gigabit Ethernet.
Tarjeta de red (opcional)	Dos puertos de diez Gigabit Ethernet. 10 Gbps del tipo "fibra"
Controladora de disco duro	Controlador SATA/SAS para dos unidades RAID.
Alimentación	Fuentes redundantes Hot Plug con detección automática de voltaje entre 110 V y 220 V.
Norma de calidad	Las nacionales correspondientes que le apliquen a servidores de cómputo.
Administración por Hardware	Debe incluir en el hardware un módulo de administración del hardware, propio del fabricante del servidor e independiente de algún Sistema Operativo, que permita apagar, inicializar, revisar los indicadores de estado y visualizar la consola del servidor desde el módulo.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Ventiladores	Debe tener ventiladores redundantes.
Ahorro de energía	Debe incluir dos fuentes de energía redundantes y que cumpla con normas nacionales para el ahorro de energía.
Software a seleccionar	c) Windows Server Datacenter Std (64 bits) la última versión liberada por el fabricante. d) Red Hat Enterprise Linux la última versión liberada por el fabricante.
Garantía	5 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto directamente por el fabricante. La garantía debe poder solicitarse en el sitio WEB del fabricante o a un número de marcación internacional sin costo para el área que solicita la garantía. Los tiempos de respuesta deben ser, a lo más de 4 horas para diagnosticar la falla una vez reportada y no más de 12 horas para reemplazar la pieza dañada una vez diagnosticada la falla. El soporte del servidor debe ser brindado por el licitante, entregando formato membretado de atención al soporte. Todos los componentes deben estar certificados y poder solicitarse su cambio directamente con el fabricante del servidor.
Entrega	El servidor debe ser entregado en las instalaciones que el área requirente indique y ensamblado de fábrica, es decir, poderle instalar el Sistema Operativo de forma inmediata. El proveedor debe instalar el software de virtualización y de ser necesario crear un servidor virtual en cada nodo del clúster.
Compatibilidad con Sistemas Operativos	El servidor debe estar catalogado como compatible en el sitio del fabricante del Sistema Operativo, para garantizar la compatibilidad al 100% de los controladores y poder ser usado. El fabricante debe entregar comprobante por parte del fabricante del Sistema Operativo.
Área de Uso	Oficina sin UPS ni planta de emergencia de suministro eléctrico. <ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar umbrales de temperatura de 7 grados hasta 38 grados. • Debe estar diseñado para oficina, esto corroborándolo con el sitio del fabricante.

ALMACENAMIENTO PARA OFICINA (NAS)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Chassis	Tipo Torre, con componentes Hot Plug en fuentes de alimentación, ventiladores, discos de almacenamiento.
Disco duro	Al menos 6 x 9 TB 10000 RPM configurados en RAID 5 con un hot spare configurado. Opcional: otras configuraciones de RAID
Tarjeta de red	Cuatro puertos Gigabit Ethernet.
Alimentación	Fuentes redundantes Hot Plug con detección automática de voltaje entre 110 V y 220 V.
Norma de calidad	Las nacionales correspondientes que le apliquen a servidores de cómputo.
Administración por Hardware	Debe incluir en el hardware un módulo de administración del hardware, propio del fabricante del hardware e independiente de algún Sistema Operativo, que permita apagar, inicializar, revisar los indicadores de estado y visualizar la consola del servidor desde el módulo.
Ventiladores	Debe tener ventiladores redundantes.
Ahorro de energía	Debe incluir dos fuentes de energía redundantes y que cumpla con normas nacionales para el ahorro de energía.
Garantía	5 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto directamente por el fabricante. La garantía debe poder solicitarse en el sitio WEB del fabricante o a un número de marcación internacional sin costo para el área que solicita la garantía. Los tiempos de respuesta deben ser, a lo más de 4 horas para diagnosticar la falla una vez reportada y no más de 12 horas para reemplazar la pieza dañada una vez diagnosticada la falla. El soporte del servidor debe ser brindado por el licitante, entregando formato membretado de atención al soporte. Todos los componentes deben estar certificados y poder solicitarse su cambio directamente con el fabricante del servidor.
Entrega	El servidor debe ser entregado en las instalaciones que el área requirente indique y ensamblado de fábrica, es decir, poderle instalar el Sistema Operativo de forma inmediata. El proveedor debe instalar el software de virtualización y de ser necesario crear un servidor virtual en cada nodo del clúster.
Tipo	NAS dedicada, debe ser infraestructura especializada con sistema operativo modificado y optimizado para la función de NAS.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Protocolos	NFS v4.1 o 4.2 CIFS con la capacidad de asociar almacenamiento a usuarios en Microsoft Active Directory y LDAP. Debe trabajar con IPv4 e IPv6 de forma nativa.
Área de Uso	Oficina sin UPS ni planta de emergencia de suministro eléctrico. <ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar umbrales de temperatura exterior de 7 grados hasta 38 grados. • Debe estar diseñado para oficina, esto corroborándolo con el sitio del fabricante.

CHASIS CON BLADES OPTIMIZADOS PARA CENTROS DE DATOS (Baja Densidad)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Dos procesadores 20 core INTEL XEON Silver 4ª. generación, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior o b) Dos procesadores AMD EPYC Zen 4 (familia 9004) con 24 core para servidores de cómputo, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior.
Chassis	Tipo rack, con componentes Hot Plug en fuentes de alimentación, ventiladores, discos de almacenamiento. Altura máxima de 2 unidades de rack
Número de Blades	8
Motherboard	2 puertos USB 2.0 o 3.0. Una ranura PCI Express.
RAM	2 blade con 256 GB DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset 2 blade con 512 GB DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset
Disco duro	2 x 900 GB SSD en RAID 1 Opcional: otras configuraciones de RAID
Switch de red	Dos módulos switch internos de red con 4 puertos 1 Gbps del tipo “cobre” o Dos módulos switch internos de red con mínimo 4 puertos 1 o 10 Gbps del tipo “fibra”
Controladora de disco duro	Controlador RAID para configurar RAID 1.
Alimentación	Fuentes redundantes Hot Plug con detección automática de voltaje entre 110 V y 220 V.
Norma de calidad	Las nacionales correspondientes que apliquen a servidores de cómputo. Debe tener las suficientes para soportar la máxima capacidad del Chasis.
Administración por Hardware	Debe incluir en el hardware un módulo de administración del hardware, propio del fabricante del servidor e independiente de algún Sistema Operativo, que permita apagar, inicializar, revisar los indicadores de estado y visualizar la consola del servidor desde el módulo.
Ventiladores	Debe tener ventiladores redundantes que soporten la máxima carga del chasis.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Ahorro de energía	Debe incluir dos fuentes de energía redundantes y que cumpla con normas nacionales para el ahorro de energía.
Software a seleccionar	c) Windows Server Datacenter Std (64 bits) la última versión liberada por el fabricante. d) Red Hat Enterprise Linux la última versión liberada por el fabricante.
Garantía	5 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto directamente por el fabricante. La garantía debe poder solicitarse en el sitio WEB del fabricante o a un número de marcación internacional sin costo para el área que solicita la garantía. La garantía debe incluir el reemplazo de los discos aún en caso de desgaste por uso. Los discos SSD ayudan cuando las áreas no tienen un almacenamiento de alta demanda de escritura y lectura. Los tiempos de respuesta deben ser, a lo más de 4 horas para diagnosticar la falla una vez reportada y no más de 12 horas para reemplazar la pieza dañada una vez diagnosticada la falla. El soporte del servidor debe ser brindado por el licitante, entregando formato membretado de atención al soporte. Todos los componentes deben estar certificados y poder solicitarse su cambio directamente con el fabricante del servidor.
Entrega	El servidor debe ser entregado en las instalaciones que el área requirente indique y ensamblado de fábrica, es decir, poderle instalar el Sistema Operativo de forma inmediata. El proveedor debe instalar el software de virtualización y de ser necesario crear un servidor virtual en cada nodo del clúster.
Compatibilidad con Sistemas Operativos	El servidor debe estar catalogado como compatible en el sitio del fabricante del Sistema Operativo, para garantizar la compatibilidad al 100% de los controladores y poder ser usado. El fabricante debe entregar comprobante por parte del fabricante del Sistema Operativo.

CHASIS CON BLADES OPTIMIZADOS PARA CENTROS DE DATOS (MEDIA DENSIDAD - VIRTUALIZACIÓN EXTENSA)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Dos procesadores 12 core INTEL XEON Silver 4ª generación, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior o b) Dos procesadores AMD EPYC Zen 4(familia 9004) con 12 core para servidores de cómputo, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior.
Chassis	Tipo rack, con componentes Hot Plug en fuentes de alimentación, ventiladores, discos de almacenamiento. Altura máxima de 2 unidades de rack
Número de Blades	4
Motherboard	2 puertos USB 2.0 o 3.0. Una ranura PCI Express.
RAM	4 blades con 512 GB DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset. 4 blades con 216 GB DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset. 2 blades con 1 TB DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset.
Disco duro	2 x 900 GB SSD en RAID 1
Switch de red	Dos módulos switch internos de red con 4 puertos 1 Gbps del tipo "cobre". 10 Gbps del tipo "fibra"
Controladora de disco duro	Controlador RAID para configurar RAID 1. Opcional: otras configuraciones de RAID
Alimentación	Fuentes redundantes Hot Plug con detección automática de voltaje entre 110 V y 220 V. Debe tener las suficientes para soportar la máxima capacidad del Chasis.
Norma de calidad	Las nacionales correspondientes que le apliquen a servidores de cómputo.
Administración por Hardware	Debe incluir en el hardware un módulo de administración del hardware, propio del fabricante del servidor e independiente de algún Sistema Operativo, que permita apagar, inicializar, revisar los indicadores de estado y visualizar la consola del servidor desde el módulo.
Ventiladores	Debe tener ventiladores redundantes que soporten la máxima carga del chasis.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Ahorro de energía	Debe incluir dos fuentes de energía redundantes y que cumpla con normas nacionales para el ahorro de energía.
Software a seleccionar	c) Windows Server Datacenter Std (64 bits) la última versión liberada por el fabricante. Hyper-V. d) Red Hat Enterprise Linux la última versión liberada por el fabricante.
Garantía	5 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto directamente por el fabricante. La garantía debe incluir el reemplazo de los discos aún en caso de desgaste por uso. La garantía debe poder solicitarse en el sitio WEB del fabricante o a un número de marcación internacional sin costo para el área que solicita la garantía. Los tiempos de respuesta deben ser, a lo más de 4 horas para diagnosticar la falla una vez reportada y no más de 12 horas para reemplazar la pieza dañada una vez diagnosticada la falla. El soporte del servidor debe ser brindado por el licitante, entregando formato membretado de atención al soporte. Todos los componentes deben estar certificados y poder solicitarse su cambio directamente con el fabricante del servidor.
Entrega	El servidor debe ser entregado en las instalaciones que el área requirente indique y ensamblado de fábrica, es decir, poderle instalar el Sistema Operativo de forma inmediata. El proveedor debe instalar el software de virtualización y de ser necesario crear un servidor virtual en cada nodo del clúster.
Compatibilidad con Sistemas Operativos	El servidor debe estar catalogado como compatible en el sitio del fabricante del Sistema Operativo, para garantizar la compatibilidad al 100% de los controladores y poder ser usado. El fabricante debe entregar comprobante por parte del fabricante del Sistema Operativo.

CHASIS CON BLADES PARA CENTROS DE DATOS (GRAN ESCALA)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Dos procesadores 20 core INTEL XEON Gold 4ª generación, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior. ó b) Dos procesadores AMD EPYC Zen 4 (familia 9004) con 24 core para servidores de cómputo, de la última familia dedicada a servidores liberada por el fabricante o superior.
Chassis	Tipo rack, con componentes Hot Plug en fuentes de alimentación, ventiladores, discos de almacenamiento. Altura máxima de 2 unidades de rack
Número de Blades	16
Motherboard	2 puertos USB 2.0 o 3.0. Una ranura PCI Express.
RAM	8 blades con 512 GB DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset. 4 blades con 1 TB GB DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset. 2 blades con 256 GB de RAM. DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset. 2 blades con 1.5 TB GB de RAM. DDR4 2666 ECC con la velocidad más alta que soporte el Chipset. Incluir en caso de incluir 16 Blade
Disco duro	2 x 900 GB SSD SATA o NVMe PCIe SSD SATA en RAID 1 o superior.
Switch de red	Dos módulos switch internos de red con 4 puertos 1 Gbps del tipo “cobre”. 10 Gbps del tipo “fibra”
Switch de FC	Dos módulos switch internos de FC con 4 puertos 16 Gbps.
Controladora de disco duro	Controlador RAID para configurar RAID 1. Opcional: otras configuraciones de RAID
Alimentación	Fuentes redundantes Hot Plug con detección automática de voltaje entre 110 V y 220 V. Debe tener las suficientes para soportar la máxima capacidad del Chasis.
Norma de calidad	Las nacionales correspondientes que le apliquen a servidores de cómputo.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Administración por Hardware	Debe incluir en el hardware un módulo de administración del hardware, propio del fabricante del servidor e independiente de algún Sistema Operativo, que permita apagar, inicializar, revisar los indicadores de estado y visualizar la consola del servidor desde el módulo.
Ventiladores	Debe tener ventiladores redundantes que soporten la máxima carga del chasis.
Ahorro de energía	Debe incluir dos fuentes de energía redundantes y que cumpla con normas nacionales para el ahorro de energía.
Software a seleccionar	c) Windows Server Datacenter Std (64 bits) la última versión liberada por el fabricante. Hyper-V. d) Red Hat Enterprise Linux la última versión liberada por el fabricante.
Garantía	5 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto directamente por el fabricante. La garantía debe poder solicitarse en el sitio WEB del fabricante o a un número de marcación internacional sin costo para el área que solicita la garantía. La garantía debe incluir el reemplazo de los discos aún en caso de desgaste por uso. Los tiempos de respuesta deben ser, a lo más de 4 horas para diagnosticar la falla una vez reportada y no más de 12 horas para reemplazar la pieza dañada una vez diagnosticada la falla. El soporte del servidor debe ser brindado por el licitante, entregando formato membretado de atención al soporte. Todos los componentes deben estar certificados y poder solicitarse su cambio directamente con el fabricante del servidor.
Entrega	El servidor debe ser entregado en las instalaciones que el área requirente indique y ensamblado de fábrica, es decir, poderle instalar el Sistema Operativo de forma inmediata. El proveedor debe instalar el software de virtualización y de ser necesario crear un servidor virtual en cada nodo del clúster.
Compatibilidad con Sistemas Operativos	El servidor debe estar catalogado como compatible en el sitio del fabricante del Sistema Operativo, para garantizar la compatibilidad al 100% de los controladores y poder ser usado. El fabricante debe entregar comprobante por parte del fabricante del Sistema Operativo.

COMPUTADORA LAPTOP TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Intel Core ultra 5, 3.5 GHz o superior. ○ b) AMD Ryzen 7 PRO 8840U o superior
RAM	16GB 5200 MT/s DDR5 o superior
Tarjeta de vídeo	Tarjeta integrada por el fabricante.
Disco duro estado sólido	PCIe NVMe Gen4x4 de 512 GB o superior
Pantalla	14.0" o superior, pantalla amplia tecnología LED, resolución FHD(1920x1080 o superior).
Puertos	3 puertos USB 3.0 o superior, un puerto de vídeo digital integrado (minidisplay port, display port o HDMI), sino tiene conexión de salida VGA incluir un adaptador, con Bus PCIe Gen4.
Ranuras	Integrada multilector de tarjetas de memoria extraíbles (integrada).
Tarjeta de red	Ethernet 10/100/1000 Base-TX RJ45.
Tarjeta de red inalámbrica	Tarjeta de red inalámbrica interna Dual Band Wireless 802.11ax (2x2). Debe entregarse el CD del fabricante con el driver.
Bluetooth	Integrada mínimo versión 5.0
Cámara	Integrada
Teclado	En español latinoamericano que incluya la "ñ, con luces LED indicadoras de CAP LOCK, Wi-Fi y Bluetooth.
Bocinas	Mínimo dos bocinas Integradas para sonido estéreo.
Batería	Al menos 3 celdas de batería o superior
Normas de calidad	NOM-019-SCFI-1998, Militar standard EPEAT vigente para la marca del bien.
Ahorro de energía	Energy Star.
Manual y Software	Deberá tener instalado el Sistema Operativo de Microsoft WINDOWS 11 OEM o superior , idioma español y región Latinoamericana adicionalmente, deberá incluir un USB avalado por el fabricante o en una partición del disco o proporcionar una liga del fabricante duro con el restaurador del Sistema Operativo, controladores de los componentes del equipo e Incluir los manuales en español.
Garantía a seleccionar	a) 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.

	<p>b) 5 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.</p>
<p>Accesorios</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De alimentación: incluir cable de alimentación. 2. De seguridad (Opcional): incluir dispositivo de seguridad del equipo y cordón de acero que aseguren contra robo del equipo, de la misma marca del fabricante. Debe incluir manual de instalación. 3. De transportación (Opcional): Incluir maletín ejecutivo con dos compartimientos principales, un compartimiento con funda acolchonada para el equipo y el otro compartimiento para los accesorios o mochila tipo <i>BackPack</i> o funda de neopreno.

COMPUTADORA LAPTOP TIPO 2

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador a seleccionar	a) Intel Core i7 14 ^a 3.5 GHz o superior. ó b) AMD Ryzen 9 PRO 8945HS o superior
RAM	16 GB 3200 MT/s DDR5 de velocidad equivalente.
Tarjeta de vídeo	AMD o NVIDIA 1 GB DDR5 o superior
Disco duro estado sólido	PCIe NVMe Gen4x4 1 TB o superior.
Pantalla	14.0" o superior, pantalla amplia tecnología LED, resolución (1920x1080 o superior).
Puertos	3 puertos USB 2.0 o superior, un puerto de vídeo digital integrado (minidisplay port, display port o HDMI), sino tiene conexión de salida VGA incluir un adaptador, con Bus PCIe Gen4.
Ranuras	Lector de tarjetas de memoria extraíbles (integrada).
Tarjeta de red	Ethernet 10/100/1000 Base-TX conector RJ45 o superior.
Tarjeta de red inalámbrica	Tarjeta de red inalámbrica interna Dual Band Wireless 802.11ax (2x2). Debe entregarse el CD del fabricante con el driver.
Bluetooth	Integrado.
Cámara	Integrada.
Teclado	En español latinoamericano que incluya la "ñ.
Bocinas	Integradas, 2 canales en estéreo.
Batería	Al menos 3 celdas de batería o superior
Normas de calidad	NOM-019-SCFI-1998, Militar standard y EPEAT vigente para la marca del bien.
Ahorro de energía	Energy Star.
Manual y Software	Deberá tener instalado el Sistema Operativo de Microsoft WINDOWS 11 OEM o superior, adicionalmente, deberá incluir un USB avalado por el fabricante o en una partición del disco duro o proporcionar una liga del fabricante con el restaurador del Sistema Operativo, controladores de los componentes del equipo e Incluir los manuales en español.
Garantía a seleccionar	a) 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN. ó

	<p>b) 5 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.</p>
<p>Accesorios</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De alimentación: incluir cable de alimentación. 2. De seguridad (Opcional): incluir dispositivo de seguridad del equipo y cordón de acero que aseguren contra robo del equipo, de la misma marca del fabricante. Debe incluir manual de instalación. 3. De transportación (Opcional): Incluir maletín ejecutivo con dos compartimientos principales, un compartimiento con funda acolchonada para el equipo y el otro compartimiento para los accesorios o mochila tipo <i>BackPack</i> o funda de neopreno.

COMPUTADORA LAPTOP TIPO 3

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	Chip M4 10 núcleos o superior, GPU de 10 núcleos o superior.
RAM	16 GB de memoria unificada
Tarjeta de vídeo	Integrada de fabricante. Admite procesadores gráficos externos (eGPU) compatibles con Thunderbolt 3
Disco estado sólido	512 GB o superior
Pantalla	XDR 14.2", resolución nativa de 3024 x 1964 a 254 pixeles por pulgada compatible con millones de colores. Relación de aspecto de 16:10, tecnología True Tone.
Puertos	Tres puertos Thunderbolt 4 (USB-C) compatibles con: Carga DisplayPort Thunderbolt 4 (hasta 40 Gb/s) USB 4 (hasta 40 Gb/s)
Tarjeta de red inalámbrica	Red Wireless Wi-Fi 6E (802.11ax) y tecnología Wireless Bluetooth 5.3
Bluetooth	Integrada.
Cámara	Integrada.
Teclado	Español.
Bocinas	Integradas,
Batería	Proporcionada por el fabricante, de polímero de litio 72.4 Wh
Manual y Software	Incluir los manuales en español, y deberá tener instalado el sistema macOS, última versión del Sistema Operativo liberado por el fabricante.
Garantía	1 año al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.
Accesorios	a) De alimentación: incluir cable de alimentación.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">b) De seguridad (Opcional): incluir dispositivo de seguridad del equipo y cordón de acero que aseguren contra robo del equipo, de la misma marca del fabricante. Debe incluir manual de instalación.c) De transportación (Opcional): Incluir maletín ejecutivo con dos compartimientos principales, un compartimiento con funda acolchonada para el equipo y el otro compartimiento para los accesorios o una mochila tipo Backpack o funda de neopreno. |
|--|---|

COMPUTADORA LAPTOP TIPO 4

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	Chip M4 PRO CPU de 14 núcleos o superior. GPU 20 núcleos
RAM	24 GB memoria unificada.
Disco estado sólido	512 GB o superior.
Pantalla	16" LED (diagonal) retroiluminada por LED con tecnología IPS; resolución nativa de 3024 x 1964 a 254 pixeles por pulgada compatible con 1000 millones de colores
Puertos	Tres puertos Thunderbolt 5 (USB C) compatibles con: Carga DisplayPort Thunderbolt 5 (hasta 120 40 Gb/s) USB 4 (hasta 40 Gb/s) Salida DisplayPort nativa a través de USB-C Compatible con salidas VGA, HDMI, DVI y Thunderbolt 5 mediante adaptadores (se venden por separado)
Tarjeta de red inalámbrica	Red Wireless Wi-Fi 6E (802.11ax), tecnología Wireless Bluetooth 5.3
Bluetooth	Integrada.
Cámara	Integrada.
Teclado	Español.
Bocinas	Integrada,
Batería	Proporcionada por el fabricante, batería de polímero de litio integrada de 100 Wh.
Manual y Software	Incluir los manuales en español, y deberá tener instalado el sistema macOS, última versión del Sistema Operativo liberado por el fabricante.
Garantía	1 año al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN. opcional

Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> d) De alimentación: incluir cable de alimentación. e) De seguridad (Opcional): incluir dispositivo de seguridad del equipo y cordón de acero que aseguren contra robo del equipo, de la misma marca del fabricante. Debe incluir manual de instalación. f) De transportación (Opcional): Incluir maletín ejecutivo con dos compartimientos principales, un compartimiento con funda acolchonada para el equipo y el otro compartimiento para los accesorios o mochila tipo <i>BackPack</i> o funda de neopreno.

TABLET TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	Con cuatro núcleos (Intel Atom o AMD o procesador NVIDIA Tegra 4) o superior.
RAM	4 GB.
Almacenamiento interno	64 GB.
Pantalla	10.1", incluir mica protectora para rayaduras.
Tarjeta de red inalámbrica	WLAN 802.11a/b/g/n/ac, Bluetooth.
Consumo de energía y batería	Al menos 8 horas de batería.
Entrada /Salida	1 x mini HDMI, 2 x audio jack (auricular/entrada micrófono), 1 x lector de tarjetas.
Reproducción de audio	Altavoces estéreo, SRS Premium Sound, micrófono alta calidad.
Normas de calidad	NOM-019-SCFI-1998, NMX o equivalente para el equipo visto en su conjunto y EPEAT
Ahorro de energía	Compatible con Energy Star vigente para la marca del bien.
Manual y Software	Incluir los manuales en español, y deberá tener instalado el sistema operativo Windows Microsoft (última versión del Sistema Operativo liberado por Microsoft).
Garantía a seleccionar	1 o 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.
Accesorios	a) De alimentación: Cable de alimentación b) De conexión: cable de datos c) De transportación (Opcional): Incluir estuche de transportación del equipo de color neutro, sin grabados adicionales a los de la marca.

TABLET TIPO 2

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	Octa core o superior.
RAM	4 GB.
Almacenamiento	64 GB.
Pantalla	10.1", incluir mica protectora para rayaduras.
Tarjeta de red inalámbrica	WLAN 802.11a/b/g/n/ac, Bluetooth vrs 4.0
Consumo de energía y batería	Al menos 8 horas de batería.
Entrada /Salida	1 x mini HDMI, 2 x audio jack (auricular/entrada micrófono), 1 x lector de tarjetas.
Reproducción de audio	Altavoces estéreo, micrófono alta calidad.
Normas de calidad	NOM-019-SCFI-1998, NMX o equivalente para el equipo visto en su conjunto y EPEAT.
Ahorro de energía	Compatible con Energy Star, vigente para la marca del bien.
Manual y Software	Incluir los manuales en español, y deberá tener instalado el sistema Android 8 o la última versión del Sistema Operativo liberado por el fabricante.
Garantía a seleccionar	1 o 3 años al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.
Accesorios	a) De alimentación: cable de alimentación b) De conexión: cable de datos c) De transportación (Opcional): Incluir estuche de transportación del equipo de color neutro, sin grabados adicionales a los de la marca.

TABLET TIPO 3

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	Chip A16, con 5 núcleos o superior GPU 4 núcleos
Capacidad	128 GB o superior
Pantalla	Panorámica Multi-Touch 11" retroiluminada por LED con tecnología IPS
Resolución	Resolución de 2360 x 1640 a 264 pixeles por pulgada (ppi)
Tarjeta de red inalámbrica	Wi-Fi 6 (802.11ax) con MIMO 2x2 Doble banda simultánea Bluetooth 5.3 Modelos Wi-Fi + Cellular GPS/GNSS 5G (sub-6 GHz) con MIMO 4x4 Gigabit LTE con MIMO 4x4 Brújula digital Wi-Fi Microlocalización iBeacon
Cámaras, fotos y grabación de vídeo	Cámara de 12 megapíxeles, apertura de $f/1.8$ Zoom digital de hasta 5x, lente de cinco elementos Grabación de video 4K a 24 fps, 25 fps, 30 fps o 60 fps Grabación de video HD de 1080p a 25 fps, 30 fps o 60 fps
Consumo de energía y batería	Batería de polímero de litio recargable integrada de 28.93 h
Entrada /Salida	Puerto USB-C compatible con: Carga DisplayPort USB 2.0 (hasta 480 Mb/s)

Sensores	Touch ID, giroscopios de tres ejes, acelerómetro, barómetro y sensor de luz ambiental.
Localización geográfica	Wi-Fi, brújula digital, GPS/GNSS integrados.
Manual y Software	Incluir los manuales en español del fabricante para el equipo y del software adicional incluido con el equipo desde fábrica iPadOS.
Garantía	1 año al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> a) De alimentación: Cable de alimentación b) De conexión: Cable Lightning a USB, Adaptador de corriente USB. c) De transportación (Opcional): incluir funda protectora tipo Smart Cover de la misma marca del equipo o funda de neopreno.

TABLET TIPO 4

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Procesador	Chip A16, CPU 5 núcleos superior GPU 5 núcleos
Capacidad	128 GB o 256 GB
Pantalla	Panorámica Multi-Touch de 11" pulgadas (diagonal) retroiluminada por LED con tecnología IPS
Resolución	Resolución de 2360 x 1640 a 264 pixeles por pulgada (ppi). Brillo de 500 nits.
Tarjeta de red inalámbrica	Wi-Fi 6 (802.11ax) con MIMO 2x2 Doble banda simultánea Bluetooth 5.3 Modelos Wi-Fi + Cellular 5G (sub-6 GHz) con MIMO 4x4 Gigabit LTE con MIMO 4x4
Cámaras, fotos y grabación de vídeo	Cámara gran angular de 12 MP, apertura de $f/1.8$ Zoom digital de hasta 5x Lente de cinco elementos Grabación de video 4K a 24 fps, 25 fps, 30 fps o 60 fps Grabación de video HD de 1080p a 25 fps, 30 fps o 60 fps
Consumo de energía y batería	Batería recargable integrada de polímeros de litio de 28.93 Wh, hasta 10 horas de duración con navegación.
Entrada /Salida	Puerto USB-C compatible con: Carga DisplayPort USB 2.0 (hasta 480 Mb/s)
Sensores	Giroscopios de tres ejes, acelerómetro y sensor de luz ambiental.
Localización geográfica	Wi-Fi, brújula digital, GPS/GNSS integrados.
TV y Vídeo	Función de duplicación de AirPlay para compatibilidad con el Apple TV.

	Compatibilidad con duplicación de video y salida de video a través del adaptador multipuerto de USB-C a AV digital y del adaptador multipuerto de USB-C a VGA (los adaptadores se venden por separado)
Manual y Software	Incluir los manuales en español del fabricante para el equipo y del software adicional incluido con el equipo desde fábrica iPadOS.
Garantía	1 año al momento de la entrega por parte del fabricante, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución o cambio del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo en las instalaciones del IPN.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> a) De alimentación: Cable de alimentación b) De conexión: Cable Lightning a USB, Adaptador de corriente USB. c) De transportación (Opcional): incluir funda protectora tipo Smart Cover de la misma marca del equipo o funda de neopreno.

IMPRESORA MONOCROMÁTICA TIPO 1 (RESTRINGIDO)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Láser o LED monocromático.
Velocidad de impresión	Mínimo 20 ppm.
Resolución	600 x 600 dpi o superior
Memoria	256 MB o superior.
Conectividad	Puertos USB 2.0, tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base-TX RJ-45, opcional Wi-Fi.
Tipo y tamaños de papel soportados	Mínimo carta y oficio.
Capacidad de la bandeja de alimentación	Bandeja integrada de 100 hojas o superior y la bandeja manual debe tener los accesorios para sostener la hoja completa y el mecanismo de la impresora la tome automáticamente.
Sistemas operativos soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación, en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

IMPRESORA MONOCROMÁTICA TIPO 2 (RESTRINGIDO)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Láser o LED monocromático.
Velocidad de impresión	Mínimo 26 ppm.
Resolución	Mínimo 600 X 600 dpi.
Memoria	512 MB o superior.
Conectividad	Puertos USB 2.0, tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base-TX RJ-45, opcional Wi-Fi.
Tipo y tamaños de papel soportados	Mínimo carta y oficio Opcional doble carta
Capacidad de las bandejas o charolas de alimentación	Una bandeja integrada de 250 hojas o superior; la bandeja manual debe tener los accesorios para sostener la hoja completa y el mecanismo de la impresora la tome automáticamente. Deberá tener la capacidad de impresión automática en ambas caras de la hoja.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

IMPRESORA MONOCROMÁTICA TIPO 3 (RESTRINGIDO)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Láser o LED monocromático.
Velocidad de impresión	Mínimo 41 ppm.
Resolución	Mínimo 600 X 600 dpi.
Memoria	512 MB o superior.
Conectividad	Puertos USB 2.0, tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base-TX RJ-45.
Tipo y tamaños de papel soportados	Mínimo carta y oficio Opcional doble carta.
Capacidad de las bandejas o charolas de alimentación	Dos charolas de 250 hojas o superior. La bandeja manual debe tener los accesorios para sostener la hoja completa y el mecanismo de la impresora la tome automáticamente. Deberá tener la capacidad de impresión automática en ambas caras de la hoja. Opcional incluir accesorio para 2000 hojas del fabricante y/o las charolas de salida en modo buzón del fabricante.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

IMPRESORA A COLOR TIPO 1 (RESTRINGIDO)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Láser o LED color.
Velocidad de impresión	Mínimo 21 ppm en color.
Resolución	Mínimo 600 X 600 dpi.
Memoria	256 MB o superior.
Conectividad	Estándar con 10/100Base-TX RJ-45, puertos USB 2.0 Opcional Wi-Fi.
Tipo y tamaños de papel soportados	Mínimo carta y oficio.
Capacidad bandeja de alimentación	Una bandeja integrada de 150 hojas o superior. La bandeja manual debe tener los accesorios para sostener la hoja completa y el mecanismo de la impresora la tome automáticamente.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

IMPRESORA A COLOR TIPO 2 (RESTRINGIDO)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Láser o LED a color
Velocidad de impresión	Mínimo 26 ppm en color.
Resolución	Mínimo 600 X 600 dpi.
Memoria	512 MB o superior.
Conectividad	Puertos USB 2.0, tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base-TX RJ-45 Opcional Wi-Fi.
Tipo y tamaños de papel soportados	Mínimo carta y oficio Opcional doble carta.
Capacidad de las bandejas o charolas de alimentación	Una charola integrada de 250 hojas o superior. La bandeja manual debe tener los accesorios para sostener la hoja completa y el mecanismo de la impresora la tome automáticamente. Deberá tener la capacidad de impresión automática en ambas caras de la hoja. Opcional incluir accesorio para 2000 hojas del fabricante y/o las charolas de salida en modo buzón del fabricante.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT, vigente para la marca del bien.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

MULTIFUNCIONAL TIPO 1 (RESTRINGIDO)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Láser Monocromo.
Velocidad de impresión	21 ppm.
Resolución impresión	1200 x 600dpi o superior.
Escáner	Cama plana hasta oficio.
Resolución rastreo	1200 dpi 24 bits.
Conectividad	Puertos USB 2.0, tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base-TX RJ-45 Opcional Wi-Fi.
Tipo y tamaños de papel soportados	Mínimo carta y oficio
Capacidad de la bandeja de alimentación	Bandeja integrada de 100 hojas o superior. La bandeja manual debe tener los accesorios para sostener la hoja completa y el mecanismo de la impresora la tome automáticamente. Deberá tener la capacidad de impresión automática en ambas caras de la hoja.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

MULTIFUNCIONAL TIPO 2 (RESTRINGIDO)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Láser Color.
Velocidad de impresión	30 ppm negro mínimo, en color 15 ppm.
Resolución impresión	Mínimo 600 X 600 dpi.
Escáner	Cama plana, escaneo a color, alimentación automática.
Alimentación	Automática.
Resolución rastreo	1200 dpi 24 bits.
Conectividad	Puertos USB 2.0, tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base-TX RJ-45. Opcional: Wi-Fi.
Tipo y tamaños de papel soportados	Mínimo carta y oficio Opcional doble carta
Capacidad de la bandeja de alimentación	Bandeja integrada de 250 hojas o superior. La bandeja manual debe tener los accesorios para sostener la hoja completa y el mecanismo de la impresora la tome automáticamente. Deberá tener la capacidad de impresión automática en ambas caras de la hoja.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

MULTIFUNCIONAL TIPO 3 (RESTRINGIDO)

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Láser Monocromo.
Velocidad de impresión	50 ppm como mínimo.
Resolución de copiado	600 x 600 dpi como mínimo.
Resolución impresión	600 X 600 dpi como mínimo.
Resolución de escaneo	600 X 600 dpi como mínimo.
Velocidad de escaneo	50 ppm como mínimo
Memoria RAM	512 o superior.
Escáner	Cama plana, escaneo a color.
Resolución rastreo	1200 dpi 24 bits.
Conectividad	Puertos USB 2.0, tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 Base-TX RJ-45. Opcional: Wi-Fi
Tipo y tamaños de papel soportados	Carta y Oficio.
Capacidad de las bandejas o charolas de alimentación	2000 hojas como mínimo distribuido en las diferentes bandejas. La bandeja manual debe tener los accesorios para sostener la hoja completa y el mecanismo de la impresora la tome automáticamente. Deberá tener la capacidad de impresión automática en ambas caras de la hoja. Opcional charolas de salida en modo buzón del fabricante.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.

Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empackado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

PLOTTER TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Inyección de tinta, 5 tintas independientes.
Ancho	24".
Resolución	Mínimo 600 X 600 dpi.
Conectividad	Servidor de red Ethernet 10/100/1000 Base-TX RJ-45 con controladores.
Memoria	256 MB o superior.
Capacidad de la bandeja de alimentación	Soporte para dos rollos simultáneos
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

PLOTTER TIPO 2

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Inyección de tinta, 6 tintas independientes.
Ancho	44".
Resolución	Mínimo 600 X 600 dpi.
Conectividad	Servidor de red Ethernet con controladores.
Memoria	1 GB o superior
Capacidad de la bandeja de alimentación	Soporte para dos rollos al mismo tiempo.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

PLOTTER TIPO 3

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología de impresión	Inyección de tinta, 8 tintas independientes.
Ancho	60".
Resolución	Mínimo 600 X 600 dpi.
Conectividad	Puerto USB 2.0, puerto Ethernet, incluir cables de conexión.
Memoria	1 GB o superior
Capacidad de la bandeja de alimentación	Soporte para dos rollos al mismo tiempo.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Manual, Software y Accesorios	Incluir los manuales en español, así como un disco con el controlador del equipo y se deberá adicionar un kit de tóner nuevo diferente al kit de prueba, mismo que deberá venir empacado adicional al equipo.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

IMPRESORA DE TRES DIMENSIONES

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Funcionalidad	Impresora de moldes en tres dimensiones a color.
Velocidad de construcción	2-4 capas por minuto.
Tamaño de construcción	254 x 356 x 203 mm.
Materiales	Elastómeros compuestos de alto desempeño.
Grosor por capa	De 0.089 a 0.203 mm.
Resolución	600 x 540 dpi.
Número de cabezas	4 (cuatro)
Número de inyectores	1216
Alimentación	115V 6.8 A
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Compatibilidad	Windows y macOS
Software	Incluir software y medios de instalación. Incluir consumibles.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

ESCÁNER TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Velocidad de rastreo	Mínimo 30 máximo 60 ppm.
Resolución	1200 x 1200 dpi reales, como mínimo.
Conectividad	Puerto USB.
Tamaños de papel soportados	Mínimo carta y oficio.
Capacidad de la bandeja de alimentación	Alimentación automática, con alimentador de 50 hojas.
Sistemas soportados	Windows (32 y 64 bits) y macOS.
Sistema para ahorro de energía	Energy Star y EPEAT vigentes para la marca del bien.
Accesorios	Incluir medios de instalación con controladores, manuales y adaptador de diapositivas y transparencias.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

VÍDEOPROYECTOR TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología	DLP
Resolución	XGA nativa de 1024 x 768 dpi.
Brillo	3000 ANSI Lúmenes.
Contraste	10000:1.
Lente de proyección	Enfoque manual ajustable y zoom manual.
Vida de la lámpara	3000 horas.
Paleta de colores	1.07 billones de colores
Conexión	VGA y/o HDMI Con preparación para instalar tarjeta inalámbrica
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.
Accesorios	Estuche proporcionado del fabricante, control remoto, cable para VGA y/o HDMI, manual de usuario.

VÍDEOPROYECTOR TIPO 2

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología	3LCD
Tipo de lámpara opcional	Láser
Resolución	XGA nativa de 1024 x 768 dpi.
Brillo	3000 ANSI Lúmenes.
Contraste a seleccionar	<ul style="list-style-type: none"> a) 3000:1. o b) 10000:1 o superior
Lente de proyección	Enfoque manual ajustable y zoom manual.
Vida de la lámpara a seleccionar	<ul style="list-style-type: none"> a) 3000 horas. o b) 20000 horas
Paleta de colores	16.7 millones de colores.
Conexión	VGA y/o HDMI. Con preparación para instalar tarjeta inalámbrica
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.
Accesorios	Estuche proporcionado del fabricante, control remoto, cable para VGA y/o HDMI, manual de usuario.

VIDEOPROYECTOR TIPO 3

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tecnología	DLP.
Resolución	WXGA nativa de 1280 x 800 pixeles.
Brillo	3500 ANSI Lúmenes o superior.
Contraste	10000:1.
Lente de proyección	Enfoque manual ajustable y zoom manual.
Vida de la lámpara	3000 horas o superior.
Paleta de colores	1.07 billones de colores
Conexión	Cable para computadoras analógicas, vídeo compuesto, S-vídeo y audio. Entradas para vídeo en componentes, tarjeta de acceso inalámbrico.
Audio	Altoparlante monoaural de 1 watts.
Garantía	1 año al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.
Accesorios	Cable de video, estuche proporcionado del fabricante, control remoto, cables de audio, manual de usuario.

MONITOR DE COMPUTADORA TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tipo	LED.
Tamaño	23 ", ± 10 %.
Puertos periféricos	Puerto USB (opcional).
Resolución	Mínimo 1920 x 1080 o superior.
Colores	24 bit 16.7 millones.
Pantalla	Anti reflejante.
Conectores	Con entradas DVI o VGA, o ambas, incluyendo el cable respectivo de conexión, HDMI (opcional).
Garantía	3 años al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

MONITOR DE COMPUTADORA TIPO 2

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tipo	LED.
Tamaño	29 “, ± 10 %.
Puertos periféricos	Puerto USB (opcional).
Resolución	Mínimo 1920 x 1080 o superior, opcional: 4K (3840x2160).
Colores	24 bit 16.7 millones.
Pantalla	Anti reflejante.
Conectores	Puertos USB, conectores VGA, HDMI o RJ45 (opcional), incluyendo el cable respectivo de conexión.
Garantía	3 años al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

PANTALLA DE PROYECCIÓN

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tipo	LED.
Tecnología	Táctil
Tamaño	55 " o superior
Procesador	De 4 núcleos
Memoria RAM	4 GB
Disco duro	128 GB
Tarjeta de video	Integrada
Tarjeta de red a seleccionar	Ethernet 10/100/1000 Base-TX con conector RJ45, integrada a la tarjeta madre. Opcional: Tarjeta de red inalámbrica interna (integrada a la tarjeta madre o en bus de la misma) o externa; Dual Band Wireless 802.11 ^a /b/g/n/ac (2x2). Debe entregarse el CD del fabricante con el driver.
Puertos periféricos	Puerto USB (opcional).
Resolución	Mínimo 1900 x 1080 o superior, opcional: 4K (3800x2500).
Colores	24 bit 16.7 millones.
Durabilidad y trabajo continuo	De uso rudo (24*7) 12*7
Pantalla	Anti reflejante.
Conectores	Puertos USB, conectores VGA, HDMI o RJ45 (opcional), incluyendo el cable respectivo de conexión.
Accesorios	USB Cable; Cable de alimentación; Cable DisplayPort; Cable HDMI; Control remoto; Manual de usuario;
Manual y Software	Deberá tener instalado el Sistema Operativo de Microsoft WINDOWS 11 OEM o superior, idioma español y región Latinoamericana adicionalmente, deberá incluir un USB avalado por el fabricante o en una partición del disco duro con el restaurador del Sistema Operativo, controladores de los componentes del equipo e Incluir los manuales en español.
Garantía	3 años al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

PIZARRÓN ELECTRÓNICO INTERACTIVO

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Área activa	60" en diagonal.
Resolución	8000 x 8000.
Montaje	Soporte para piso con ruedas y freno incluido.
Función interactiva	Pantalla sensible al tacto al contar con cañón electrónico.
Sensores de escritura	Ópticos para funciones de detección de escritura y borrado con plumones.
Interfaz	Puertos USB.
Software	Incluido para funciones interactivas con PC.
Garantía	2 años al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

TABLETA DIGITALIZADORA

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tamaño	10x6.25"
Área activa	10x6.25"
Sensibilidad	8192 niveles de sensibilidad
Resolución	Hasta 5080 líneas por pulgada.
Accesorios	Manual de usuario, pluma, cable de puerto USB, incluir funda estuche
Software	Photoshop, Windows, macOS.
Garantía	3 años al momento de la entrega, el cual comprenderá refacciones nuevas y originales, así como la sustitución del equipo en caso de defecto de fabricación en el área donde reside el equipo dentro de las instalaciones del IPN.

EQUIPO NOBREAK

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Capacidad	1.5 KVA lo más cercano a 1000 Watts o superior
Salida	120 VCA, contactos tipo NEMA 5 – 15R.
Entrada eléctrica	Voltaje Nominal 120 VCA, Frecuencia: 60 Hz. Contacto tipo NEMA 5 – 15R.
Tiempo de respaldo	Mínimo 10 minutos a un 50% de carga
Contactos	Mínimo 6 contactos polarizados tipo NEMA 5 – 15R.
Protección	Completa contra picos y filtrado de ruido.
Indicadores luminosos	LED's o Display LCD que indiquen: sobrecarga, batería baja, encendido, apagado, operación silenciar alarma audible.
Batería	Sellada libre de mantenimiento.
Accesorios	Incluir medios de instalación con controladores, software de administración del fabricante del equipo y manuales.
Regulador	Integrado.
Normas y Certificaciones	Nacionales.
Respaldo del Fabricante	Con un mínimo de 3 años en partes, refacciones y accesorios.
Garantía	2 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en el área donde reside el equipo en las instalaciones del Instituto.

UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 1

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Capacidad	1 KVA.
Salida	120 VCA/700 W. contactos tipo NEMA 5 – 15R.
Entrada eléctrica	Voltaje nominal 120 VCA, rango de voltaje 120V: 90-138VCA, frecuencia: 50/60 Hz, rango de frecuencias: 40-70 Hz. Online doble conversión. Contacto tipo NEMA 5 – 15R.
Tiempo de respaldo	Mínimo 5 minutos a un 100% de carga.
Tipo de gabinete UPS	Tipo torre.
Contactos	Mínimo 6 contactos polarizados, tipo NEMA 5 – 15R.
Protección	Completa contra picos y filtrado de ruido.
Indicadores luminosos	LED de corriente presente, batería encendida, sobrecarga o batería baja, remplazo de batería.
Interfaz	Protección completa contra picos y filtrado de ruido.
Batería	Sellada libre de mantenimiento.
Accesorios	Incluir medios de instalación con controladores, software de administración del fabricante del equipo y manuales.
Regulador	Integrado.
Normas y Certificaciones	NOM-001-SCFI-1993, ISO 9000 e ISO 9001:2000.
Respaldo del Fabricante	Con un mínimo de 5 años en partes, refacciones y accesorios.
Instalación y puesta en marcha	Se deberán contemplar todo el material eléctrico y de soporte para la instalación y puesta en marcha de los equipos.
Garantía	2 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en el área donde reside el equipo en las instalaciones del Instituto.

UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 2

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Capacidad	2 KVA.
Salida	1600 W. Contactos tipo NEMA 5 – 15R.
Entrada eléctrica	Voltaje nominal 120 VCA, rango de voltaje 120V: 90-138VCA, frecuencia: 50/60 Hz, rango de frecuencias: 40-70 Hz. Online doble conversión.
Tiempo de respaldo	Mínimo 5 minutos a un 100% de carga.
Tipo de gabinete UPS	Tipo torre.
Contactos	6 contactos polarizados, tipo NEMA 5 – 15R.
Protección	Completa contra picos y filtrado de ruido.
Indicadores luminosos	LED de corriente presente, batería encendida, sobrecarga o batería baja, remplazo de batería.
Interfaz	Protección completa contra picos y filtrado de ruido.
Batería	Sellada libre de mantenimiento.
Accesorios	Incluir medios de instalación con controladores, software de administración del fabricante del equipo y manuales.
Regulador	Integrado.
Normas y Certificaciones	NOM-001-SCFI-1993, ISO 9000 e ISO 9001:2000.
Respaldo del Fabricante	Con un mínimo de 5 años en partes, refacciones y accesorios.
Instalación y puesta en marcha	Se deberán contemplar todo el material eléctrico y de soporte para la instalación y puesta en marcha de los equipos.
Garantía	2 años en todas las partes que integran al equipo, al momento de la entrega, el cual deberá realizarse en el área donde reside el equipo en las instalaciones del Instituto.

UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 3

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Capacidad	3 KVA.
Salida	120 VCA /2700 W. Contactos tipo NEMA 5 – 15R
Entrada eléctrica	Voltaje nominal 120 VCA, rango de voltaje 120V: 90-138VCA, frecuencia: 50/60 Hz, rango de frecuencias: 40-70 Hz. El área requirente deberá especificar qué tipo de conexión posee.
Tipo de sistema de energía ininterrumpible	ON LINE (cero tiempos de interrupción).
Tipo de gabinete UPS	Tipo torre.
Tipo de banco de baterías externo	Tipo torre de las mismas dimensiones que el UPS.
Tiempo de respaldo interno	Mínimo de 5 minutos a un 100% de carga.
Tiempo de respaldo externo	Banco de baterías adicional externo con 15 minutos de respaldo como mínimo a un 100% de carga.
Contactos	6 contactos polarizados o superior, tipo NEMA 5 – 15R (120VCA)
Tipo de alarma	Alarma audible común estándar y un puerto de comunicaciones. Que su ruido audible sea menor a 55 DB, con un ambiente de operación de 0°C a +40°C, con una humedad relativa de 5-90% sin condensación.
Interfaz de usuario	Pantalla LCD con luz de fondo, o con LEDs indicadores de Status, como son: Indicadores visuales frontales de los diferentes estados del UPS: Línea, falla de baterías, sobrecarga, indicadores de LEDs para mostrar el porcentaje de carga de baterías. El panel frontal deberá permitir al encendido una prueba (test) de funcionalidad de UPS.
Baterías	Selladas libres de mantenimiento de 12V con una vida útil típica de 3 a 5 años; incluidas en un gabinete con dimensiones similares al gabinete del UPS

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Características	El equipo deberá Incorporar un rectificador y un inversor para aislar completamente la potencia de salida de problemas a la entrada, incluidos los cortes de energía, picos de voltaje, ruido de línea, variación de frecuencia, transitorios, así como distorsión armónica.
Capacidad de carga	2700 Watts, para que sea lo más próximo a los 3 KVA requeridos.
Forma de onda de Salida	Senoidal 100 %
Puertos disponibles	Un conector hembra DB9 para el estándar RS-232 o un puerto USB, y un puerto de tarjeta de Red para diversas opciones de conectividad disponibles que satisfagan cualquier requisito de comunicación para el monitoreo remoto del UPS.
Suministro instalación y configuración	Una Tarjeta de monitoreo remoto vía WEB tipo SNMP, así como licenciamiento perpetuo del software propietario del fabricante que permita el monitoreo de todos los parámetros del mismo en línea, así como la administración remota del UPS, y obtener una representación gráfica del historial de eventos las 24 horas del día.
Normas y certificaciones	NOM-001-SCFI-1993, ISO 9000 e ISO 9001:2000.
Respaldo del fabricante	Con un mínimo de 5 años en partes, refacciones y accesorios.
Instalación y puesta en marcha	Opcional deberá realizarse la instalación e incluir todo el material eléctrico para la puesta en marcha del equipo, incluyendo conectores y canalización.
Garantía	2 años, en todas sus partes incluyendo baterías y actualizaciones de firmware, el cual deberá realizarse en el área donde reside el equipo en las instalaciones del Instituto.

UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 4

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Capacidad	6 KVA/ 4200 W o superior.
Tipo de sistema de energía ininterrumpible	ON LINE (cero tiempos de interrupción).
Rectificador e Inversor	El equipo deberá Incorporar un rectificador y un inversor para aislar completamente la potencia de salida de problemas a la entrada, incluidos los cortes de energía, picos de voltaje, ruido de línea, variación de frecuencia, transitorios, así como distorsión armónica.
Tipo de gabinete	Gabinete de tipo torre para el UPS y su módulo de distribución de energía (PDM), que incluya su base metálica.
Banco de baterías	Banco de baterías adicional de las mismas dimensiones del equipo UPS.
Tipo de bypass	Deberá contar con un sistema de Bypass automático, en caso de presentarse una sobrecarga o falla del UPS.
Tipo de módulo de distribución	Que contenga un módulo de distribución de energía que incluya un interruptor de Bypass de mantenimiento para expandir ó sustituir el UPS sin interrumpir el suministro eléctrico.
Tipo de conector	Conector de entrada tipo nema L6 - 30P, no se aceptará otro tipo de entrada.
Voltaje nominal de entrada	Voltaje nominal de entrada de 208/120 V o 240/120 V.
Frecuencia de entrada	50/60 Hz.
Voltaje de salida	Voltaje de salida de 208/120 V o 240/120 V con +/- 3%.
Salida senoidal	100%.
Frecuencia de salida	60 Hz.
Regulación de frecuencia	+/- 3 Hz en línea y +/- 0.1 Hz en Batería.
Distorsión máxima de armónicos (THD)	Debe ser menor o igual a 3% en un 100% de carga lineal y menor o igual a 5% en un 100% de carga no lineal.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Ruido audible	Menor de 55 dB en línea y menor a 50 dB en batería.
Tipo de salida	Salida a través un módulo de distribución de energía (PDM) que permita tener como mínimo 6 salidas con contacto tipo 5-15 NEMA 5 – 15R / 20 (120 VCA) y una salida con contacto tipo L6 – 30R (208 VCA) opcional, deberá contar con interruptor de protección y desconexión de la salida.
Tipo de baterías	Baterías de tipo plomo-ácido selladas y libres de mantenimiento de 12 V con una vida útil típica de 3 a 5 años; en un banco adicional. Deberá contar con mecanismos internos que optimice el tiempo de recarga de la batería, que dará como resultado más tiempo de batería y un menor número de sustituciones.
Tiempo de recarga de las baterías internas del UPS	Tiempo de recarga del Banco de Baterías internas del UPS deberá de ser de 4 horas como mínimo para una descarga del 80%.
Tiempo de respaldo de baterías	Mínimo de 15 minutos al 50% de la carga típica y de 10 minutos al 100% de la carga máxima, con el banco de baterías adicional.
Tipo de indicadores visuales	Indicadores visuales frontales de los diferentes estados del UPS: indicador de nivel de carga, indicador de capacidad de batería, indicador de fallas, indicador de entrada de CA, indicador de funcionamiento de inversor, indicador de Bypass.
Tipo del panel frontal	El panel frontal deberá permitir en encendido y apagado, realización de prueba del UPS y de baterías.
Tipo de puertos de comunicación	El UPS deberá contar con los siguientes puertos: puerto USB, un conector para paro de emergencia (EPO) y un puerto de tarjeta de red para diversas opciones de conectividad disponibles que satisfagan cualquier requisito de comunicación para el monitoreo remoto del UPS a través de una red.
Tarjeta de monitoreo	Se deberá suministrar, instalar y configurar una Tarjeta de monitoreo remoto vía WEB tipo SNMP, así como licenciamiento perpetuo del software propietario del fabricante que permita el monitoreo de todos los parámetros del mismo en línea, así como la administración remota del UPS, y obtener una representación gráfica del historial de eventos las 24 horas del día; el programa deberá ejecutarse en segundo plano. Deberá permitir el apagado remoto de los sistemas dependientes del UPS. Que asegure los datos y la integridad del sistema a través de software de gestión de energía que permita utilizar una

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
	interfaz gráfica y el protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol) para proporcionar control y visibilidad a través de múltiples tipos de UPS.
Normas y certificaciones	Cuenta con las normas y certificaciones de seguridad correspondientes como UL, CUL, CSA, FCC clase A Que cumpla con las normas de Protección contra rayos: ANSI C62.41 Categoría A, y EN61000-4-5 Nivel 3 criterio B.
Capacitación	De operación e instalación del equipo UPS a cuando menos 5 personas
Instalación y puesta en marcha	Se deberán contemplar todo el material eléctrico y de soporte para la instalación y puesta en marcha de los equipos.
ANEXOS	Generar y entregar el reporte por escrito y en medio electrónico, mismo que deberá contener los reportes del servicio de instalación, así como las lecturas de los parámetros principales de operación y cualquier otra actividad realizada. Se deberán incluir recomendaciones y observaciones que se consideren pertinentes para la operación óptima del equipo.
Garantía	<p>El Proveedor se comprometerá a dar cumplimiento a una garantía de 2 años, una vez instalado como mínimo y puesta en marcha, en todas sus partes, incluyendo baterías; así mismo deberá realizar 4 servicios de mantenimiento preventivo (uno semestral) a fin de conservar en condiciones óptimas de operación los equipos objeto del presente contrato y garantizar el cumplimiento de la garantía.</p> <p>En caso de que el equipo UPS presente alguna falla, se requiere que el equipo se cambie por un equipo nuevo de las mismas características, por lo que no se aceptara ningún tipo de reparación, el tiempo para el cambio de equipo no deberá rebasar los 15 días naturales.</p> <p>El proveedor del equipo deberá presentar carta de los fabricantes indicando que son solidarios, en la parte que les corresponde, para cumplir con el abastecimiento de los bienes en las condiciones, características y especificaciones que se indican en el presente anexo técnico, así como para el cumplimiento de la garantía. Carta del proveedor con los números telefónicos para reportar fallas ó solicitar servicios. El proveedor del equipo deberá presentar carta del fabricante que lo respalde con un mínimo de 5 años en partes y accesorios para el suministro y mantenimiento de los bienes objeto del presente anexo.</p>

UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 5

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Capacidad	30 KVA/27 KW.
Salida	208 VCA / 27KW.
Interfaz de Usuario	Pantalla LCD con luz de fondo, con información de Indicadores visuales frontales de los diferentes estados del UPS: Línea, falla de baterías, sobrecarga, mostrar el porcentaje de carga de baterías, historial de eventos. El panel frontal deberá permitir al encendido una prueba (test) de funcionalidad de UPS.
Tipo de Topología	Deberá Contar con topología en línea, que cuente con auto diagnóstico completo del sistema y Bypass del UPS automático en caso de presentarse una sobrecarga o falla del UPS.
Entrada eléctrica	Voltaje nominal 208/220 VCA, rango de voltaje: +10, -20 V, frecuencia: 50/60 Hz. \pm 5%
Tiempo de respaldo	El equipo UPS deberá contar con tiempo de respaldo de 10 minutos con baterías internas a un 100% de carga como mínimo.
Distorsión armónica	El equipo deberá contar con una distorsión armónica de entrada menor al 5% TDH.
Eficiencia de salida eléctrica	Que el equipo cuente con una eficiencia en la salida eléctrica al menos del 90%.
Tipo de alarma audible	Se requiere que el equipo UPS cuente con una alarma audible común estándar y un puerto de comunicaciones
Ruido audible	Que su ruido audible sea menor a 55 dB, con un ambiente de operación de 0°C a +40°C, con una humedad relativa de 0-95% sin condensación.
Rectificador e Inversor	El equipo deberá Incorporar un rectificador y un inversor para aislar completamente la potencia de salida de problemas a la entrada, incluidos los cortes de energía, picos de voltaje, ruido de línea, variación de frecuencia, transitorios, así como distorsión armónica.
Factor de potencia	El equipo deberá de proporcionar un factor de potencia a la entrada de 0.90 o mayor.
Tipo de gabinete	El equipo UPS debe ser de gabinete tipo torre
Salida senoidal	100%
Escalabilidad	El equipo deberá traer la opción de ser escalable en su capacidad tanto de respaldo como de capacidad por módulos.
Tipo de baterías	Las baterías del equipo UPS deberán ser internas, selladas y libres de mantenimiento con una vida útil típica de 3 a 5 años y una garantía de funcionamiento por dos (2) años. El método de carga de baterías debe ser con tensión compensada por temperatura.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tarjeta de monitoreo	Se deberá suministrar, instalar y configurar una tarjeta de monitoreo remoto vía WEB tipo SNMP, así como licenciamiento perpetuo del software propietario del fabricante que permita el monitoreo de todos los parámetros del mismo en línea, así como la administración remota del UPS, y obtener una representación gráfica del historial de eventos las 24 horas del día.
Normas y certificaciones	Que cuente con las normas y certificaciones de seguridad correspondientes como lo son: NOM-001-SCFI-1993, ISO 9000 e ISO 9001:2000.
Documentación y software	<p>Se deberá entregar una memoria técnica, así como el manual de instalación y operación: Poseerá los suficientes detalles y claridad para permitir a los técnicos instalar y operar el equipo de la UPS. El manual deberá incluir los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagrama Unifilar de la Instalación. ▪ Descripción de la UPS. ▪ Planeación y desempaque de la UPS. ▪ Instalación de la UPS. ▪ Instalación de accesorios opcionales. ▪ Teoría de operación de la UPS. ▪ Procedimientos de funcionamiento. ▪ Acontecimientos del sistema. ▪ Mantenimiento de la UPS. ▪ Funcionamiento y especificaciones técnicas. ▪ Requisitos y recomendaciones del cableado. ▪ Características y requisitos físicos. ▪ Dimensiones del/los gabinetes(s). ▪ Adecuación. <p>El equipo deberá ser entregado con el Software de monitoreo avanzado, incluyendo y manuales respectivos.</p>
Normas y Certificaciones	NOM-001-SCFI-1993, ISO 9000 e ISO 9001:2000.
Respaldo del Fabricante	Con un mínimo de 5 años en partes, refacciones y accesorios.
Instalación y puesta en marcha	Se deberán contemplar todo el material eléctrico y de soporte para la instalación y puesta en marcha de los equipos.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de instalación y puesta en marcha se realizarán de acuerdo al manual de instalación proporcionado por el fabricante, y serán ejecutadas por personal certificado por el fabricante del equipo considerando la instalación de nuevos termo-magnéticos • Las adecuaciones que como mínimo se deben realizar son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Suministrar e Instalar una base de fierro para soportar la unidad de energía ininterrumpida, ajustándola al nivel del piso falso. ○ Corte y en su caso suministro de los módulos de piso falso necesarios para ajustar los bordes y evitar fugas de la cámara plena, incluyendo las rejillas necesarias para la ventilación del UPS a instalar. ○ Para los casos en que se perforen paredes para el cruce de cables, se deberá tener cuidado que no afecte la estructura, y en caso de una afectación mayor, se deberán realizar las reparaciones necesarias. <p>El proveedor que proporcione el equipo de energía ininterrumpida de 30 KVA, deberá considerar como parte de las actividades de instalación las maniobras de traslado, hasta las instalaciones del sitio, así como el rodamiento de los equipos desde la rampa lateral hasta su ubicación definitiva en el cuarto de comunicaciones.</p>
Arranque, pruebas y ajustes del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Las pruebas de puesta a punto se realizarán de acuerdo con el protocolo que el fabricante determine y tenderán a comprobar que el equipo cumple con las condiciones de diseño y funcionalidad de una manera estable, confiable y segura de acuerdo las condiciones en donde se instaló. • El desempeño del equipo se medirá durante el período de garantía del equipo <p>Las pruebas y puesta a punto en su totalidad serán realizadas por el proveedor con su equipo de pruebas y su personal.</p>
Garantía	<p>2 años, en todas sus partes, incluyendo baterías y actualizaciones de firmware, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto, una vez instalado como mínimo y puesta en marcha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proveedor deberá dar una capacitación de operación e instalación de los equipos UPS a cuando menos 5 personas y esta se dará en las instalaciones del Sitio. • El tiempo de reparación durante el período de garantía será de 48 hrs., máximo. Si se excede, el proveedor deberá de entregar un equipo de respaldo similar o igual al retirado. • Si la reparación excede a 30 días naturales, el proveedor entregará a cambio un equipo nuevo igual al adquirido.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> El proveedor de los equipos deberá presentar carta de los fabricantes indicando que son solidarios, en la parte que les corresponde, para cumplir con el abastecimiento de los bienes en las condiciones, características y especificaciones que se indican en el presente anexo técnico, así como para el cumplimiento de la garantía. <p>El proveedor de los equipos deberá presentar carta de los fabricantes que lo respalde con un mínimo de 5 años en partes y accesorios.</p>

UNIDAD DE ENERGÍA ININTERRUMPIDA UPS TIPO 6

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Capacidad	60 KVA/54 KW o superior
Salida	208 VCA / 27KW
Interfaz de Usuario	Pantalla LCD con luz de fondo, con información de indicadores visuales frontales de los diferentes estados del UPS: Línea, falla de baterías, sobrecarga, mostrar el porcentaje de carga de baterías, historial de eventos. El panel frontal deberá permitir al encendido una prueba (test) de funcionalidad de UPS.
Tipo de Topología	Deberá Contar con topología en línea, que cuente con auto diagnóstico completo del sistema y Bypass del UPS Automático en caso de presentarse una sobrecarga o falla del UPS.
Entrada Eléctrica	Voltaje nominal 208/220 VCA, rango de voltaje: +10, -20 V, frecuencia: 50/60 Hz. \pm 5%
Tiempo de Respaldo	El equipo UPS deberá contar con tiempo de respaldo de 15 minutos con baterías internas a un 50% de carga como mínimo.
Distorsión Armónica	El equipo deberá contar con una distorsión armónica de entrada menor al 5% TDH.
Eficiencia de Salida Eléctrica	Que el equipo cuente con una Eficiencia en la salida eléctrica al menos del 90%.
Tipo de Alarma Audible	Se requiere que el equipo UPS cuente con una alarma audible común estándar y un puerto de comunicaciones
Ruido Audible	Que su ruido audible sea menor a 65 dB, con un ambiente de operación de 0°C a +40°C, con una humedad relativa de 0-95% sin condensación.
Rectificador e Inversor	El equipo deberá Incorporar un rectificador y un inversor para aislar completamente la potencia de salida de problemas a la entrada, incluidos los cortes de energía, picos de voltaje, ruido de línea, variación de frecuencia, transitorios, así como distorsión armónica.
Factor de Potencia	El equipo deberá de proporcionar un factor de potencia a la entrada de 0.90 o mayor.
Tipo de Gabinete	El equipo UPS debe ser de gabinete tipo torre.
Salida Senoidal	100%.
Escalabilidad	El equipo deberá traer la opción de ser escalable en su capacidad tanto de respaldo como de capacidad por módulos.
Tipo de Baterías	Las baterías del equipo UPS deberán ser internas, selladas y libres de mantenimiento con una vida útil típica de 3 a 5 años y una garantía de funcionamiento por dos (2) años. El método de carga de baterías debe ser con tensión compensada por temperatura.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Tarjeta de Monitoreo	Se deberá suministrar, instalar y configurar una Tarjeta de monitoreo remoto vía WEB tipo SNMP, así como licenciamiento perpetuo del software propietario del fabricante que permita el monitoreo de todos los parámetros del mismo en línea, así como la administración remota del UPS, y obtener una representación gráfica del historial de eventos las 24 horas del día.
Normas y Certificaciones	Que cuente con las normas y certificaciones de seguridad correspondientes como lo son: NOM-001-SCFI-1993, ISO 9000 e ISO 9001:2000.
Documentación y Software	<p>Se deberá entregar una memoria técnica, así como el manual de instalación y operación: Poseerá los suficientes detalles y claridad para permitir a los técnicos instalar y operar el equipo de la UPS. El manual deberá incluir los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagrama unifilar de la instalación. ▪ Descripción de la UPS. ▪ Planeación y desempaque de la UPS. ▪ Instalación de la UPS. ▪ Instalación de accesorios opcionales. ▪ Teoría de operación de la UPS. ▪ Procedimientos de funcionamiento. ▪ Acontecimientos del sistema. ▪ Mantenimiento de la UPS. ▪ Funcionamiento y especificaciones técnicas. ▪ Requisitos y recomendaciones del cableado. ▪ Características y requisitos físicos. ▪ Dimensiones del/los gabinetes(s). ▪ Adecuación. <p>El equipo deberá ser entregado con el Software de monitoreo avanzado, incluyendo y manuales respectivos.</p>
Normas y Certificaciones	NOM-001-SCFI-1993, ISO 9000 e ISO 9001:2000.
Respaldo del fabricante	Con un mínimo de 5 años en partes, refacciones y accesorios.
Instalación y puesta en marcha	Se deberán contemplar todo el material eléctrico y de soporte para la instalación y puesta en marcha de los equipos.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades de instalación y puesta en marcha se realizarán de acuerdo al manual de instalación proporcionado por el fabricante, y serán ejecutadas por personal certificado por el fabricante del equipo considerando la instalación de nuevos termo-magnéticos • Las adecuaciones que como mínimo se deben realizar son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - Suministrar e Instalar una base de fierro para soportar la unidad de energía ininterrumpida, ajustándola al nivel del piso falso. - Corte y en su caso suministro de los módulos de piso falso necesarios para ajustar los bordes y evitar fugas de la cámara plena, incluyendo las rejillas necesarias para la ventilación del UPS a instalar. - Para los casos en que se perforen paredes para el cruce de cables, se deberá tener cuidado que no afecte la estructura, y en caso de una afectación mayor, se deberán realizar las reparaciones necesarias. <p>El proveedor que proporcione el equipo de energía ininterrumpida de 60 KVA, deberá considerar como parte de las actividades de instalación las maniobras de traslado, hasta las instalaciones del Sitio, así como el rodamiento de los equipos desde la rampa lateral hasta su ubicación definitiva en el cuarto de Comunicaciones.</p>
Arranque, pruebas y ajustes del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Las pruebas de puesta a punto se realizarán de acuerdo con el protocolo que el fabricante determine y tenderán a comprobar que el equipo cumple con las condiciones de diseño y funcionalidad de una manera estable, confiable y segura de acuerdo las condiciones en donde se instaló. • El desempeño del equipo se medirá durante el período de garantía del equipo <p>Las pruebas y puesta a punto en su totalidad serán realizadas por el proveedor con su equipo de pruebas y su personal.</p>
Garantía	<p>2 años, en todas sus partes, incluyendo baterías y actualizaciones de firmware, el cual deberá realizarse en las instalaciones del Instituto, una vez instalado como mínimo y puesta en marcha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proveedor deberá dar una capacitación de operación e instalación de los equipos UPS a cuando menos 5 personas y esta se dará en las instalaciones del Sitio o en la Dirección de Cómputo y Comunicaciones. • El tiempo de reparación durante el período de garantía será de 48 hrs., máximo. Si se excede, el proveedor deberá de entregar un equipo de respaldo similar o igual al retirado.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Si la reparación excede a 30 días naturales, el proveedor entregará a cambio un equipo nuevo igual al adquirido. • El proveedor de los equipos deberá presentar carta de los fabricantes indicando que son solidarios, en la parte que les corresponde, para cumplir con el abastecimiento de los bienes en las condiciones, características y especificaciones que se indican en el presente anexo técnico, así como para el cumplimiento de la garantía. <p>El proveedor de los equipos deberá presentar carta de los fabricantes que lo respalde con un mínimo de 5 años en partes y accesorios.</p>

SWITCH DE ACCESO CON POE 24 PUERTOS TIPO 1

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Descripción	Switch de acceso con 24 puertos con PoE 10/100/1000 BASE-T
Requerimientos mínimos	<p>Deberá tener la capacidad de ser montado en un rack de 19 pulgadas y ocupar una unidad de rack.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberá tener soporte para conmutación de paquetes en capa 2 según el modelo de referencia OSI. • Deberá soportar el estándar IEEE 802.3 af • Deberá tener funcionalidades de clasificación y establecer prioridades del tráfico y capacidad para hacer respaldo y restauración de las configuraciones del equipo. • Deberá tener la funcionalidad de apilamiento (stack), con la finalidad de tener un solo switch lógico que soporte la inserción o retiro de cualquier switch del arreglo en caliente sin afectar la operación del resto de los miembros. • Los puertos 1000BASE-X deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: SX, LX, 1000Base-T, (BXD opcional) en formato SFP. • Los puertos 10G deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: 10GBase-SR, 10GBase-LR en formato SFP+. • Cada switch deberá soportar al menos las siguientes densidades y características en puertos, no se aceptan puertos combo entre puertos 100/1000BASE-TX o 1000BASE-TX y 1000BASE-X: <ul style="list-style-type: none"> - 24 Puertos con PoE 10/100/1000 BASE-T por unidad. - 2 puertos 1GBASE-X SFP a 1GbE (Small Formfactor Pluggable- Conector Óptico) - 2 puertos activos 10GBASE-X SFP+ (Small Form factor Pluggable Plus- Conector Óptico) - 1 Puerto de Consola RJ45 o USB - 1 Puerto de Administración fuera de banda Ethernet. • El apilamiento (stack) deberá tener al menos 2 puertos dedicados para el apilamiento, además de al menos las siguientes características y densidades en puertos cuando esté formado en una pila de 8 unidades: <ul style="list-style-type: none"> - 192 puertos 10/100/1000BASE-T por pila. - 16 puertos activos 10GBASE-X SFP+ - 16 puertos 1GBASE-X SFP • Debe incluir una fuente interna con base a las capacidades de carga máxima de los puertos solicitados y características del equipo, considerando criterios de ahorro de energía. • Debe tener opción a conectar una fuente adicional para redundancia.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Debe tener tecnología Non-bloking • Este equipo debe operar y funcionar con las características necesarias para una red IPv6 nativa. • Deberá de contar con capacidad de conmutación de al menos 128 Gbps y con un desempeño de al menos 95 Mpps. • En modo de pila deberá ser administrado con una sola dirección IP y con una sola conexión al puerto de consola. • Deberá tener la capacidad de alto grado de disponibilidad con enlaces de puertos redundantes para tener conexiones dobles y en caso de falla de la conexión primaria, la conexión secundaria entre en funcionamiento instantáneamente. • Capacidad de apilamiento 70 de al menos Gbps en modo Full-Duplex • Debe soportar el estándar 802.3ad • El equipo debe soportar el estándar 802.3az
Control de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Soportar 16,000 direcciones MAC. • 1024 VLANs activas simultáneamente basadas en 802.1q • Soporte de Asignación Dinámica de VLANs • Soporte de VLAN Q-in-Q • Control de flujo basado en el estándar IEEE 802.3x. • Protocolo Spanning Tree (STP) IEEE 802.1d. • Protocolo Rapid Spanning Tree (RSTP) IEEE 802.1w. • Protocolo Multiple Spanning Tree (MST) IEEE 802.1s. • Protocolo Per-VLAN Spanning Tree (PVST) y/o PVST+ • Mecanismo de Protección de BPDUs. • IGMP Snooping v1/v2/v3 (Protocolo de Gestión de Grupos de Internet). • Soporte de VLANs basadas por Puerto y por MAC • Asignación de VLAN de voz (Voice VLAN) • Soporte Private VLANs. • DHCP Server/Relay (Protocolo Dinámico de Configuración de Host) • Soporte de RADIUS Y/O TACACS. • Contabilidad de sesión de RADIUS • Soporte de funcionalidad para protección de loops en la red. • SSH v2

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación vía 802.1x. • Listas de Control de Acceso (ACL – Access Control List) en capas 2/3/4. • Estándares IEEE soportados: 802.3ab (1000BASE-T), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Control de flujo), 802.3z (Gigabit Ethernet), 10 Gigabit Ethernet. • Debe soportar la funcionalidad de LLDP-MED. • El equipo ofrecido deberá incluir la capacidad de OpenFlow v1.3, Sflow o Netflow • Soporte de PIM-SM Snooping y/o PIM-DM
Convergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Ocho colas de prioridad por puerto. De tal manera que el manejo de las colas de prioridad incluya Strict Priority • Establecer prioridades del tráfico: clase de servicio/calidad de servicio (CoS/QoS) IEEE 802.1p. • DiffServ (Servicios Diferenciados), para establecer prioridades del tráfico VoIP. • Deberá manejar asignación automática a VLAN de voz para dispositivos telefónicos IP. • Debe soportar la funcionalidad de rate limiting basado en ACLs. • Debe soportar la funcionalidad de copiar el tráfico para su análisis, al menos la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - De una VLAN a un puerto físico - Debe soportar la funcionalidad de descubrir, configurar y administrar la infraestructura de VoIP de manera automática.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte AAA (Authentication, Authorization, Accounting). • Deberá soportar múltiples métodos de autenticación: 802.1x, MAC y Web <ul style="list-style-type: none"> - Asignación automática de VLANs. - Autenticación de múltiples usuarios por 802.1x en el mismo puerto. - Autenticación basada en WEB. - Autenticación de múltiples direcciones MAC en una interface. • Múltiples usuarios por puerto mediante fijación a la dirección MAC. • Deberá soportar la funcionalidad de DHCP Snooping • Las listas de control de acceso deberán aplicar para las capas 2/3/4 con referencia del modelo OSI. • Deberá soportar inspección dinámica de paquetes ARP. • Deberá soportar AES (Advanced Encryption Standard) • El equipo propuesto deberá soportar la funcionalidad de transparencia ante el paso de paquetes EAP. • Deberá soportar Secure Copy (SCP)

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Administración y Varios	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá poder configurarse por medio de un solo puerto de consola DB9 o USB. • El equipo deberá tener integración con plataformas de administración de otros fabricantes. • El sistema operativo del equipo podrá ser actualizado a nuevas versiones de manera remota y local en las instalaciones del cliente. • Configuración del sistema vía SNMPv1, v2 y v3. • Soporte de Telnet. • Soporte de administración via HTTP/HTTPS. • Soporte de SSHv2. • Soporte de Syslog. • El equipo debe de tener un puerto Ethernet para la administración fuera de banda. • Deberá soportar la funcionalidad de UDLD o equivalente. • Soporte de NTP (Network Time Protocol) o SNTP (Simple Network Time Protocol). • El equipo debe funcionar en un rango de temperatura externa de operación de -0°C a 40°C.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán de incluir 1 conector óptico 1G BASE-X. de corto alcance • Se deberán de incluir 1 cable de apilamiento (stack) de 1 metro. No se aceptan cables de UTP (RJ45) como cable de apilamiento (stack). <p>Los conectores deberán ser de la misma marca o completamente compatible con el equipo propuesto</p>
Compatibilidad e Interoperabilidad	El bien ofertado debe ser compatible e interoperable en la red institucional de telecomunicaciones del IPN, la cual ha sido implementada bajo tecnología con estándares internacionales.
Actualización de firmware	<ul style="list-style-type: none"> • La versión de firmware o sistema operativo debe ser la última estable designada por el fabricante, estar cargada en los equipos y proveer un soporte para actualización de sistema operativo durante el periodo de garantía sin cargo alguno adicional para el instituto. • Se deben incluir actualizaciones de firmware o sistema operativo desde la adquisición hasta por lo menos 5 años posteriores al anuncio de fin de vida tecnológica por parte del fabricante.
Garantía del fabricante	El equipo debe incluir una garantía con el fabricante durante la vida tecnológica y comercial del equipo a partir de la entrega de los bienes.
Garantía del equipo	El equipo debe contar con una garantía de al menos un año a partir de la recepción de los bienes contra defectos de fabricación y vicios ocultos.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Compatibilidad con Sistema de Administración	Cualquier solución ofertada deberá entregar al Instituto un Sistema de Administración y Monitoreo nuevo o actualizado a la última versión disponible por el fabricante en el mercado para al menos 5,000 dispositivos con licenciamiento perpetuo por el número de equipos ofertados y licenciamiento activo perpetuo a favor de Instituto con base a la cantidad de equipos ofertados con una vigencia de actualizaciones equivalente al periodo de garantía del equipo

SWITCH DE ACCESO 24 PUERTOS TIPO 2

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Descripción	Switch de acceso con 24 puertos 10/100/1000 BASE-T
Requerimientos mínimos	<p>Deberá tener la capacidad de ser montado en un rack de 19 pulgadas y ocupar una unidad de rack.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberá tener soporte para conmutación de paquetes en capa 2 según el modelo de referencia OSI. • Deberá tener funcionalidades de clasificación y establecer prioridades del tráfico y capacidad para hacer respaldo y restauración de las configuraciones del equipo. • Deberá tener la funcionalidad de apilamiento (stack), con la finalidad de tener un solo switch lógico que soporte la inserción o retiro de cualquier switch del arreglo en caliente sin afectar la operación del resto de los miembros. • Los puertos 1000BASE-X deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: SX, LX, 1000Base-T, (BXD opcional) en formato SFP. • Los puertos 10G deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: 10GBase-SR, 10GBase-LR en formato SFP+. • Cada switch deberá soportar al menos las siguientes densidades y características en puertos, no se aceptan puertos combo entre puertos 100/1000BASE-TX o 1000BASE-TX y 1000BASE-X: <ul style="list-style-type: none"> - 24 Puertos 10/100/1000 BASE-T por unidad. - 2 puertos 1GBASE-X SFP a 1GbE (Small Formfactor Pluggable- Conector Óptico) - 2 puertos activos 10GBASE-X SFP+ (Small Form factor Pluggable Plus- Conector Óptico) - 1 Puerto de Consola RJ45 o USB - 1 Puerto de Administración fuera de banda Ethernet. • El apilamiento (stack) deberá tener al menos 2 puertos dedicados para el apilamiento, además de al menos las siguientes características y densidades en puertos cuando esté formado en una pila de 8 unidades: <ul style="list-style-type: none"> - 192 puertos 10/100/1000BASE-T por pila. - 16 puertos activos 10GBASE-X SFP+ - 16 puertos 1GBASE-X SFP • Debe incluir una fuente interna con base a las capacidades de carga máxima de los puertos solicitados y características del equipo, considerando criterios de ahorro de energía. • Debe tener opción a conectar una fuente adicional para redundancia. • Debe tener tecnología Non-bloking

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Este equipo debe operar y funcionar con las características necesarias para una red IPv6 nativa. • Deberá de contar con capacidad de conmutación de al menos 128 Gbps y con un desempeño de al menos 95 Mpps. • En modo de pila deberá ser administrado con una sola dirección IP y con una sola conexión al puerto de consola. • Deberá tener la capacidad de alto grado de disponibilidad con enlaces de puertos redundantes para tener conexiones dobles y en caso de falla de la conexión primaria, la conexión secundaria entre en funcionamiento instantáneamente. • Capacidad de apilamiento de al menos 70 Gbps en modo Full-Duplex • Debe soportar el estándar 802.3ad • El equipo debe soportar el estándar 802.3az
Control de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Soportar 16,000 direcciones MAC. • 1024 VLANs activas simultáneamente basadas en 802.1q • Soporte de Asignación Dinámica de VLANs • Soporte de VLAN Q-in-Q • Control de flujo basado en el estándar IEEE 802.3x. • Protocolo Spanning Tree (STP) IEEE 802.1d. • Protocolo Rapid Spanning Tree (RSTP) IEEE 802.1w. • Protocolo Multiple Spanning Tree (MST) IEEE 802.1s. • Protocolo Per-VLAN Spanning Tree (PVST) y/o PVST+ • Mecanismo de Protección de BPDUs. • IGMP Snooping v1/v2/v3 (Protocolo de Gestión de Grupos de Internet). • Soporte de VLANs basadas por Puerto y por MAC • Soporte Private VLANs. • DHCP Server/Relay (Protocolo Dinámico de Configuración de Host) • Soporte de RADIUS Y/O TACACS. • Contabilidad de sesión de RADIUS • Soporte de funcionalidad para protección de loops en la red. • SSH v2 • Autenticación vía 802.1x. • Listas de Control de Acceso (ACL – Access Control List) en capas 2/3/4.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Estándares IEEE soportados: 802.3ab (1000BASE-T), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Control de flujo), 802.3z (Gigabit Ethernet), 10 Gigabit Ethernet. • Debe soportar la funcionalidad de LLDP-MED. • El equipo ofrecido deberá incluir la capacidad de OpenFlow v1.3, Sflow o Netflow • Soporte de PIM-SM Snooping y/o PIM-DM.
Convergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Ocho colas de prioridad por puerto. De tal manera que el manejo de las colas de prioridad incluya Strict Priority • Establecer prioridades del tráfico: clase de servicio/calidad de servicio (CoS/QoS) IEEE 802.1p. • DiffServ (Servicios Diferenciados), para establecer prioridades del tráfico • Debe soportar la funcionalidad de rate limiting basado en ACLs. • Debe soportar la funcionalidad de copiar el tráfico para su análisis, al menos la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - De una VLAN a un puerto físico
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte AAA (Authentication, Authorization, Accounting). • Deberá soportar múltiples métodos de autenticación: 802.1x, MAC y Web <ul style="list-style-type: none"> - Asignación automática de VLANs. - Autenticación de múltiples usuarios por 802.1x en el mismo puerto. - Autenticación basada en WEB. - Autenticación de múltiples direcciones MAC en una interface. • Múltiples usuarios por puerto mediante fijación a la dirección MAC. • Deberá soportar la funcionalidad de DHCP Snooping • Las listas de control de acceso deberán aplicar para las capas 2/3/4 con referencia del modelo OSI. • Deberá soportar inspección dinámica de paquetes ARP. • Deberá soportar AES (Advanced Encryption Standard) • El equipo propuesto deberá soportar la funcionalidad de transparencia ante el paso de paquetes EAP. • Deberá soportar un mecanismo de detección y prevención de IPV6 spoofing. • Deberá soportar Secure Copy (SCP)
Administración y Varios	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá poder configurarse por medio de un solo puerto de consola DB9 o USB. • El equipo deberá tener integración con plataformas de administración de otros fabricantes. • El sistema operativo del equipo podrá ser actualizado a nuevas versiones de manera remota y local en las instalaciones del cliente. • Configuración del sistema vía SNMPv1, v2 y v3.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte de Telnet. • Soporte de administración via HTTP/HTTPS. • Soporte de SSHv2. • Soporte de Syslog. • El equipo debe de tener un puerto Ethernet para la administración fuera de banda. • Deberá soportar la funcionalidad de UDLD o equivalente. • Soporte de NTP (Network Time Protocol) o SNTP (Simple Network Time Protocol). • El equipo debe funcionar en un rango de temperatura externa de operación de -0°C a 40°C.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán de incluir 1 conector óptico 1G BASE-X. de corto alcance • Se deberán de incluir 1 cable de apilamiento (stack) de 1 metro. No se aceptan cables de UTP (RJ45) como cable de apilamiento (stack). <p>Los conectores deberán ser de la misma marca o completamente compatible con el equipo propuesto</p>
Compatibilidad e Interoperabilidad	El bien ofertado debe ser compatible e interoperable en la red institucional de telecomunicaciones del IPN, la cual ha sido implementada bajo tecnología con estándares internacionales.
Actualización de firmware	<ul style="list-style-type: none"> • La versión de firmware o sistema operativo debe ser la última estable designada por el fabricante, estar cargada en los equipos y proveer un soporte para actualización de sistema operativo durante el periodo de garantía sin cargo alguno adicional para el instituto. • Se deben incluir actualizaciones de firmware o sistema operativo desde la adquisición hasta por lo menos 5 años posteriores al anuncio de fin de vida tecnológica por parte del fabricante.
Garantía del fabricante	El equipo debe incluir una garantía con el fabricante durante la vida tecnológica y comercial del equipo a partir de la entrega de los bienes.
Garantía del equipo	El equipo debe contar con una garantía de al menos un año a partir de la recepción de los bienes contra defectos de fabricación y vicios ocultos.
Compatibilidad con Sistema de Administración	Cualquier solución ofertada deberá entregar al Instituto un Sistema de Administración y Monitoreo nuevo o actualizado a la última versión disponible por el fabricante en el mercado para al menos 5,000 dispositivos con licenciamiento perpetuo por el número de equipos ofertados y licenciamiento activo perpetuo a favor de Instituto con base a la cantidad de equipos ofertados con una vigencia de actualizaciones equivalente al periodo de garantía del equipo.

SWITCH DE ACCESO CON POE 48 PUERTOS TIPO 3

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Descripción	Switch de acceso con 48 puertos con PoE 10/100/1000 BASE-T
Requerimientos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá tener la capacidad de ser montado en un rack de 19 pulgadas y ocupar una unidad de rack. • Deberá soportar al menos 2 conexiones a 1GbE SFP (Small Formfactor Pluggable- Conector Óptico) • Deberá soportar al menos 2 puertos SFP+ (Small Formfactor Pluggable Plus- Conector Óptico), de los cuales se requieren que los 2 sean activos de manera inicial. • Deberá tener soporte para conmutación de paquetes en capa 2 y capa 3 según el modelo de referencia OSI. • Deberá tener funcionalidades de clasificación y establecer prioridades del tráfico y capacidad para hacer respaldo y restauración de las configuraciones del equipo. • Deberá soportar el estándar IEEE 802.3 af • Deberá tener la funcionalidad de apilamiento (stack), con la finalidad de tener un solo switch lógico que soporte la inserción o retiro de cualquier switch del arreglo en caliente sin afectar la operación del resto de los miembros. • Los puertos 1000BASE-X deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: <ul style="list-style-type: none"> - SX, LX, 1000Base-T, en formato SFP, (opcional BXD). • Los puertos 10G deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: <ul style="list-style-type: none"> - 10GBase-SR, 10GBase-LR en formato SFP+. • Cada switch deberá soportar al menos las siguientes densidades y características en puertos, no se aceptan puerto combo entre puertos 100/1000BASE-TX o 1000BASE-TX y 1000BASE-X: <ul style="list-style-type: none"> - 48 puertos con PoE 10/100/1000 BASE-TX, 100/1000BASE-TX o 1000BASE-TX por unidad. - 2 puertos 1GBASE-X SFP - 2 puertos activos 10GBASE-X SFP+ - 1 Puerto de Consola RJ45 o USB - 1 Puerto de Administración fuera de banda Ethernet. • El apilamiento (stack) deberá tener al menos 2 puertos dedicados para el apilamiento, además de al menos las siguientes características y densidades en puertos cuando esté formado en una pila de 8 unidades: <ul style="list-style-type: none"> - 384 puertos 100/100/1000BASE-TX por pila. - 16 puertos activos 10GBASE-X SFP+ - 16 puertos 1GBASE-X SFP

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Debe incluir una fuente interna con base a las capacidades de carga máxima de los puertos solicitados y características del equipo, considerando criterios de ahorro de energía. • Debe tener opción a conectar una fuente adicional para redundancia. • Debe tener tecnología Non-bloking • Este equipo debe operar y funcionar con las características necesarias para una red IPv6 nativa.
Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá de contar con capacidad de conmutación de al menos 176 Gbps y con un desempeño de al menos 125 Mpps. • En modo de pila deberá ser administrado con una sola dirección IP y con una sola conexión al puerto de consola. • Deberá tener la capacidad de alto grado de disponibilidad con enlaces de puertos redundantes para tener conexiones dobles y en caso de falla de la conexión primaria, la conexión secundaria entre en funcionamiento instantáneamente. • Capacidad de apilamiento de al menos 70 Gbps en modo Full-Duplex • Debe soportar el estándar 802.3ad. • El equipo debe soportar el estándar 802.3az.
Control de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Soportar 16,000 direcciones MAC. • 1024 VLANs activas simultáneamente basadas en 802.1q • Soporte de Asignación Dinámica de VLANs • Soporte de VLAN Q-in-Q • Control de flujo basado en el estándar IEEE 802.3x. • Protocolo Spanning Tree (STP) IEEE 802.1d. • Protocolo Rapid Spanning Tree (RSTP) IEEE 802.1w. • Protocolo Multiple Spanning Tree (MST) IEEE 802.1s. • Protocolo Per-VLAN Spanning Tree (PVST) y/o PVST+ • Mecanismo de Protección de BPDUs. • IGMP Snooping v1/v2/v3 (Protocolo de Gestión de Grupos de Internet). • Soporte de VLANs basadas por Puerto y por MAC • Asignación de VLAN de voz (Voice VLAN) • Soporte Private VLANs. • DHCP Server/Relay (Protocolo Dinámico de Configuración de Host) • Soporte de RADIUS Y/O TACACS. • Contabilidad de sesión de RADIUS

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte de funcionalidad para protección de loops en la red. • SSH v2 • Autenticación vía 802.1x. • Listas de Control de Acceso (ACL – Access Control List) en capas 2/3/4. • Estándares IEEE soportados: 802.3ab (1000BASE-T), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Control de flujo), 802.3z (Gigabit Ethernet), 10 Gigabit Ethernet. • Debe soportar la funcionalidad de LLDP-MED. • El equipo ofrecido deberá incluir la capacidad de OpenFlow v1.3, Sflow o Netflow • Soporte de PIM-SM Snooping y/o PIM-DM.
Convergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Ocho colas de prioridad por puerto. De tal manera que el manejo de las colas de prioridad incluya Strict Priority • Establecer prioridades del tráfico: clase de servicio/calidad de servicio (CoS/QoS) IEEE 802.1p. • DiffServ (Servicios Diferenciados), para establecer prioridades del tráfico VoIP. • Deberá manejar asignación automática a VLAN de voz para dispositivos telefónicos IP. • Debe soportar la funcionalidad de rate limiting basado en ACLs. • Debe soportar la funcionalidad de copiar el tráfico para su análisis, al menos la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - De una VLAN a un puerto físico. - Debe soportar la funcionalidad de descubrir, configurar y administrar la infraestructura de VoIP de manera automática.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte AAA (Authentication, Authorization, Accounting). • Deberá soportar múltiples métodos de autenticación: 802.1x, MAC y Web <ul style="list-style-type: none"> - Asignación automática de VLANs. - Autenticación de múltiples usuarios por 802.1x en el mismo puerto. - Autenticación basada en WEB. - Autenticación de múltiples direcciones MAC en una interface. • Múltiples usuarios por puerto mediante fijación a la dirección MAC. • Deberá soportar la funcionalidad de DHCP Snooping • Las listas de control de acceso deberán aplicar para las capas 2/3/4 con referencia del modelo OSI. • Deberá soportar inspección dinámica de paquetes ARP. • Deberá soportar AES (Advanced Encryption Standard) • El equipo propuesto deberá soportar la funcionalidad de transparencia ante el paso de paquetes EAP. • Deberá soportar Secure Copy (SCP)

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Administración y Varios	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá poder configurarse por medio de un solo puerto de consola DB9 o USB. • El equipo deberá tener integración con plataformas de administración de otros fabricantes. • El sistema operativo del equipo podrá ser actualizado a nuevas versiones de manera remota y local en las instalaciones del cliente. • Configuración del sistema vía SNMPv1, v2 y v3. • Soporte de Telnet. • Soporte de administración via HTTP/HTTPS. • Soporte de SSHv2. • Soporte de Syslog. • El equipo debe de tener un puerto Ethernet para la administración fuera de banda. • Deberá soportar la funcionalidad de UDLD o equivalente. • Soporte de NTP (Network Time Protocol) o SNTP (Simple Network Time Protocol). • El equipo de operar en un rango de temperatura de -0°C a 40°C.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán de incluir 1 conector óptico 1G BASE-X. de corto alcance • Se deberán de incluir 1 cable de apilamiento (stack) de 1 metro. No se aceptan cables de UTP (RJ45) como cable de apilamiento (stack). <p>Los conectores deberán ser de la misma marca o completamente compatible con el equipo propuesto</p>
Compatibilidad e Interoperabilidad	El bien ofertado debe ser compatible e interoperable en la red institucional de telecomunicaciones del IPN, la cual ha sido implementada bajo tecnología con estándares internacionales.
Actualización de firmware	<ul style="list-style-type: none"> • La versión de firmware o sistema operativo debe ser la última estable designada por el fabricante, estar cargada en los equipos y proveer un soporte para actualización de sistema operativo durante el periodo de garantía sin cargo alguno adicional para el instituto. • Se deben incluir actualizaciones de firmware o sistema operativo desde la adquisición hasta por lo menos 5 años posteriores al anuncio de fin de vida tecnológica por parte del fabricante.
Garantía del fabricante	El equipo debe incluir una garantía con el fabricante durante la vida tecnológica y comercial del equipo a partir de la entrega de los bienes.
Garantía del equipo	El equipo debe contar con una garantía de al menos un año a partir de la recepción de los bienes contra defectos de fabricación y vicios ocultos.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Compatibilidad con Sistema de Administración	Cualquier solución ofertada deberá entregar al Instituto un Sistema de Administración y Monitoreo nuevo o actualizado a la última versión disponible por el fabricante en el mercado para al menos 5,000 dispositivos con licenciamiento perpetuo por el número de equipos ofertados y licenciamiento activo perpetuo a favor de Instituto con base a la cantidad de equipos ofertados con una vigencia de actualizaciones equivalente al periodo de garantía del equipo.

SWITCH DE ACCESO 48 PUERTOS TIPO 4

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Descripción	Switch de acceso con 48 puertos 10/100/1000 BASE-T
Requerimientos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá tener la capacidad de ser montado en un rack de 19 pulgadas y ocupar una unidad de rack. • Deberá soportar al menos 2 conexiones a 1GbE SFP (Small Formfactor Pluggable- Conector Óptico) • Deberá soportar al menos 2 puertos SFP+ (Small Formfactor Pluggable Plus- Conector Óptico), de los cuales se requieren que los 2 sean activos de manera inicial. • Deberá tener soporte para conmutación de paquetes en capa 2 y capa 3 según el modelo de referencia OSI. • Deberá tener funcionalidades de clasificación y establecer prioridades del tráfico y capacidad para hacer respaldo y restauración de las configuraciones del equipo. • Deberá tener la funcionalidad de apilamiento (stack), con la finalidad de tener un solo switch lógico que soporte la inserción o retiro de cualquier switch del arreglo en caliente sin afectar la operación del resto de los miembros. • Los puertos 1000BASE-X deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: <ul style="list-style-type: none"> - SX, LX, 1000Base-T, en formato SFP, (opcional BXD). • Los puertos 10G deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: <ul style="list-style-type: none"> - 10GBase-SR, 10GBase-LR en formato SFP+. • Cada switch deberá soportar al menos las siguientes densidades y características en puertos, no se aceptan puerto combo entre puertos 100/1000BASE-TX o 1000BASE-TX y 1000BASE-X: <ul style="list-style-type: none"> - 48 puertos 10/100/1000 BASE-TX, 100/1000BASE-TX o 1000BASE-TX por unidad. - 2 puertos 1GBASE-X SFP - 2 puertos activos 10GBASE-X SFP+ - 1 Puerto de Consola RJ45 o USB - 1 Puerto de Administración fuera de banda Ethernet. • El apilamiento (stack) deberá tener al menos 2 puertos dedicados para el apilamiento, además de al menos las siguientes características y densidades en puertos cuando esté formado en una pila de 8 unidades: <ul style="list-style-type: none"> - 384 puertos 100/100/1000BASE-TX por pila. - 16 puertos activos 10GBASE-X SFP+ - 16 puertos 1GBASE-X SFP • Debe incluir una fuente interna con base a las capacidades de carga máxima de los puertos solicitados y características del equipo, considerando criterios de ahorro de energía.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Debe tener opción a conectar una fuente adicional para redundancia. • Debe tener tecnología Non-bloking • Este equipo debe operar y funcionar con las características necesarias para una red IPv6 nativa.
Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá de contar con capacidad de conmutación de al menos 176 Gbps y con un desempeño de al menos 125 Mpps. • En modo de pila deberá ser administrado con una sola dirección IP y con una sola conexión al puerto de consola. • Deberá tener la capacidad de alto grado de disponibilidad con enlaces de puertos redundantes para tener conexiones dobles y en caso de falla de la conexión primaria, la conexión secundaria entre en funcionamiento instantáneamente. • Capacidad de apilamiento de al menos 70 Gbps en modo Full-Duplex • Debe soportar el estándar 802.3ad. • El equipo debe soportar el estándar 802.3az.
Control de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Soportar 16,000 direcciones MAC. • 1024 VLANs activas simultáneamente basadas en 802.1q • Soporte de Asignación Dinámica de VLANs • Soporte de VLAN Q-in-Q • Control de flujo basado en el estándar IEEE 802.3x. • Protocolo Spanning Tree (STP) IEEE 802.1d. • Protocolo Rapid Spanning Tree (RSTP) IEEE 802.1w. • Protocolo Multiple Spanning Tree (MST) IEEE 802.1s. • Protocolo Per-VLAN Spanning Tree (PVST) y/o PVST+ • Mecanismo de Protección de BPDUs. • IGMP Snooping v1/v2/v3 (Protocolo de Gestión de Grupos de Internet). • Soporte de VLANs basadas por Puerto y por MAC • Soporte Private VLANs. • DHCP Server/Relay (Protocolo Dinámico de Configuración de Host) • Soporte de RADIUS Y/O TACACS. • Contabilidad de sesión de RADIUS • Soporte de funcionalidad para protección de loops en la red. • SSH v2 • Autenticación vía 802.1x.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Listas de Control de Acceso (ACL – Access Control List) en capas 2/3/4. • Estándares IEEE soportados: 802.3ab (1000BASE-T), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3x (Control de flujo), 802.3z (Gigabit Ethernet), 10 Gigabit Ethernet. • Debe soportar la funcionalidad de LLDP-MED. • El equipo ofrecido deberá incluir la capacidad de OpenFlow v1.3, Sflow o Netflow • Soporte de PIM-SM Snooping y/o PIM-DM.
Convergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Ocho colas de prioridad por puerto. De tal manera que el manejo de las colas de prioridad incluya Strict Priority • Establecer prioridades del tráfico: clase de servicio/calidad de servicio (CoS/QoS) IEEE 802.1p. • DiffServ (Servicios Diferenciados), para establecer prioridades del tráfico. • Debe soportar la funcionalidad de rate limiting basado en ACLs. • Debe soportar la funcionalidad de copiar el tráfico para su análisis, al menos la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> - De una VLAN a un puerto físico.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte AAA (Authentication, Authorization, Accounting). • Deberá soportar múltiples métodos de autenticación: 802.1x, MAC y Web <ul style="list-style-type: none"> - Asignación automática de VLANs. - Autenticación de múltiples usuarios por 802.1x en el mismo puerto. - Autenticación basada en WEB. - Autenticación de múltiples direcciones MAC en una interface. • Múltiples usuarios por puerto mediante fijación a la dirección MAC. • Deberá soportar la funcionalidad de DHCP Snooping • Las listas de control de acceso deberán aplicar para las capas 2/3/4 con referencia del modelo OSI. • Deberá soportar inspección dinámica de paquetes ARP. • Deberá soportar AES (Advanced Encryption Standard) • El equipo propuesto deberá soportar la funcionalidad de transparencia ante el paso de paquetes EAP. • Deberá soportar Secure Copy (SCP)
Administración y Varios	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá poder configurarse por medio de un solo puerto de consola DB9 o USB. • El equipo deberá tener integración con plataformas de administración de otros fabricantes. • El sistema operativo del equipo podrá ser actualizado a nuevas versiones de manera remota y local en las instalaciones del cliente. • Configuración del sistema vía SNMPv1, v2 y v3. • Soporte de Telnet.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte de administración via HTTP/HTTPS. • Soporte de SSHv2. • Soporte de Syslog. • El equipo debe de tener un puerto Ethernet para la administración fuera de banda. • Deberá soportar la funcionalidad de UDLD o equivalente. • Soporte de NTP (Network Time Protocol) o SNTP (Simple Network Time Protocol). • El equipo de operar en un rango de temperatura de -0°C a 40°C.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberán de incluir 1 conector óptico 1G BASE-X. de corto alcance • Se deberán de incluir 1 cable de apilamiento (stack) de 1 metro. No se aceptan cables de UTP (RJ45) como cable de apilamiento (stack). <p>Los conectores deberán ser de la misma marca o completamente compatible con el equipo propuesto</p>
Compatibilidad e Interoperabilidad	El bien ofertado debe ser compatible e interoperable en la red institucional de telecomunicaciones del IPN, la cual ha sido implementada bajo tecnología con estándares internacionales.
Actualización de firmware	<ul style="list-style-type: none"> • La versión de firmware o sistema operativo debe ser la última estable designada por el fabricante, estar cargada en los equipos y proveer un soporte para actualización de sistema operativo durante el periodo de garantía sin cargo alguno adicional para el instituto. • Se deben incluir actualizaciones de firmware o sistema operativo desde la adquisición hasta por lo menos 5 años posteriores al anuncio de fin de vida tecnológica por parte del fabricante.
Garantía del fabricante	El equipo debe incluir una garantía con el fabricante durante la vida tecnológica y comercial del equipo a partir de la entrega de los bienes.
Garantía del equipo	El equipo debe contar con una garantía de al menos un año a partir de la recepción de los bienes contra defectos de fabricación y vicios ocultos.
Compatibilidad con Sistema de Administración	Cualquier solución ofertada deberá entregar al Instituto un Sistema de Administración y Monitoreo nuevo o actualizado a la última versión disponible por el fabricante en el mercado para al menos 5,000 dispositivos con licenciamiento perpetuo por el número de equipos ofertados y licenciamiento activo perpetuo a favor de Instituto con base a la cantidad de equipos ofertados con una vigencia de actualizaciones equivalente al periodo de garantía del equipo.

EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN TIPO 1

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Características	Switch de distribución con 24 puertos SFP+
Requerimientos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá tener la capacidad de ser montado en un rack de 19 pulgadas y ocupará una unidad de rack. • Deberá soportar al menos 24 puertos SFP+ (Small Formfactor Pluggable Plus- Conector Óptico) • Deberá incluir al menos 2 puertos QSFP+ (Quad Small Formfactor Pluggable Plus- Conector Óptico) y 2 puertos QSFP28. • Deberá tener soporte para conmutación de paquetes en capa 2 y capa 3 según el modelo de referencia OSI. • Deberá tener funcionalidades de clasificación y establecer prioridades del tráfico y capacidad para hacer respaldo y restauración de las configuraciones del equipo. • Los puertos SFP+ deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: <ul style="list-style-type: none"> - 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000Base-TX. - 10GbE SFP+ Direct Attach 1/3/5 metro, 10GBASE-SR, 10GBASE-LR, 10GBASE-ER. • Los puertos 40G deberán soportar los siguientes tipos de ópticos: <ul style="list-style-type: none"> - 40GBASE-LR4 QSFP+, 40GBASE-SR4 QSFP+, 40GbE Direct Attach QSFP+ to QSFP+, 40GbE Direct Attach QSFP+ to 4 SFP+ (breakout cable), QSFP28 (10Gb, 40Gb y 100Gb) • El equipo propuesto deberá soportar al menos las siguientes densidades y características en puertos por unidad: <ul style="list-style-type: none"> - 24 puertos SFP+ por unidad. - 2 puertos QSFP+. - 2 puertos QSFP28 - 1 Puerto de Consola RJ45 o USB - 1 Puerto 10/100/1000 Mbps de Administración fuera de línea. - 1 Puerto USB. • Debe incluir fuentes internas redundantes con opción a seleccionar el flujo de aire. • Deberá de incluir ventiladores redundantes con opción a seleccionar el flujo de aire. • Debe incluir el cable de alimentación (NEMA 5-15P) de al menos de una distancia de 1 metro de longitud.
Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá de contar con capacidad de conmutación de al menos 980 Gbps y con un desempeño de al menos 800 Mpps.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • En modo de pila deberá ser administrado con una sola dirección IP. • Deberá tener la funcionalidad de creación de LAGs a través del stack. • Debe soportar el estándar 802.3ad
Control de tráfico	<ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar el estándar 802.3 CSMA/CD • Soportar 64K direcciones MAC. • 4094 VLANs activas simultáneamente basadas en 802.1q • Soporte de Asignación Dinámica de VLANs • Soporte de VLAN Q-in-Q • Protocolo Spanning Tree (STP) IEEE 802.1d. • Protocolo Rapid Spanning Tree (RSTP) IEEE 802.1w. • Protocolo Multiple Spanning Tree (MST) IEEE 802.1s. • Protocolo Per-VLAN Spanning Tree (PVST) • Soportar IEEE 802.1AB • Soporte RSPAN o Equivalente • Mecanismo de Protección de BPDUs. • Soporte de funcionalidad para protección de un ambiente libre de loops. • IGMP Snooping v1/v2/v3. • Soporte de VLANs basadas por Puerto y por dirección MAC • Soporte Private VLANs. • Mecanismo para recibir y transmitir vlans con o sin etiqueta (Tag). • DHCP Server/Relay (Protocolo Dinámico de Configuración de Host) • Soporte de RADIUS Y TACACS. • Soporte OSPFv2 y/o OSPFv3 • Autenticación vía 802.1x. • Deberá soportar el estándar 802.1q • Listas de Control de Acceso (ACL – Access Control List). • Estándares IEEE soportados: 802.3x (Control de flujo), 802.3z (Gigabit Ethernet), 802.3ae (10 Gigabit Ethernet), 802.3ba (40 Gigabit Ethernet). • Debe soportar un protocolo de anillo. • Debe soportar la funcionalidad de LLDP/LLDP-MED. • Deberá soportar al menos 128000 rutas

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá incluir el licenciamiento necesario para la funcionalidad de OpenFlow v1.0 y v1.3 • Soporte dual o híbrido de poder trabajar en un mismo puerto físico el control de datos vía flujos por SDN y al mismo tiempo reenvío de tráfico convencional en capa 2 y capa 3. • Debe incluir las siguientes especificaciones para IPv6: <ul style="list-style-type: none"> - Traceroute sobre IPv6 - Ruteo estático para IPv6 - MLDv1 - MLDv2. - Calidad de Servicio IPV6. - IPv6 Addressing Architecture - Reserved IPv6 Subnet Anycast Address o Unique Local IPv6 Unicast Addresses - IPv6 Stateless Address Auto Configuration - ICMPv6 - DNS Extensions to Support IPv6 o IPv6 Router Advertisement Options for DNS Configuration. - IPv6 Addressing Architecture. - DHCPv6 - DHCPv6 snooping o Prefix Delegation Snooping - RIPng - OSPFv3. - VRRPv3 - VRF para IPv6 - IPv6 sobre tuneles de IPv4. - Listas de control de Acceso para IPv6. - Que tenga la funcionalidad de log para paquetes denegados en IPv6. - SNMPv3 sobre IPV6
Convergencia	<ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar el estándar IEEE 802.1p • Ocho colas de prioridad por puerto. De tal manera que el manejo de las colas de prioridad incluya Weighted Round Robin (WRR o DWRR) o Weighted Random Early Detection (WRED) y Strict Priority. • Traffic Shaping • Debe tener la funcionalidad de asignar el tráfico de una dirección MAC a una cola de Prioridad. • DiffServ (Servicios Diferenciados), para establecer prioridades del tráfico.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar marcado y clasificación de tráfico para IPv6. • Debe soportar la funcionalidad de rate limiting. • Debe soportar la funcionalidad de copiar el tráfico (port mirror) para su análisis, al menos las siguientes maneras: <ul style="list-style-type: none"> - De una VLAN a un puerto físico - El tráfico seleccionado mediante una ACL a un puerto físico. - Basado en un filtro de dirección MAC
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte AAA (Authentication, Authorization, Accounting). • Deberá soportar múltiples métodos de autenticación: 802.1x, MAC. • Asignación dinámica de VLANs. • Autenticación de múltiples usuarios por 802.1x en el mismo puerto. • Autenticación de múltiples direcciones MAC en una interface. • Múltiples usuarios por puerto mediante fijación a la dirección MAC. • Que soporte protección ante ataques de Denegación de Servicios (DoS). • Deberá soportar la funcionalidad de DHCP Snooping • Listas de control de acceso para IPv4/IPv6 • Deberá soportar inspección dinámica de paquetes ARP. • Deberá soportar una funcionalidad que permita únicamente el tráfico que provenga de una dirección IP asignada por DHCP. • Deberá soportar AES (Advanced Encryption Standard) para SSHv2, SNMPv3. • Deberá soportar Secure Copy (SCP) o SFPT
Administración y Varios	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá poder configurarse por medio de un solo puerto de consola DB9 o USB o RJ45. • El sistema de administración del equipo deberá tener integración con plataformas de administración de otros fabricantes. • Configuración del sistema vía SNMPv1, v2 y v3. • Soporte de SNMP traps • Soporte de SSHv2. • Soporte de funcionalidad de Syslog. • El equipo debe de tener un puerto Ethernet para la administración fuera de banda. • Deberá soportar la funcionalidad de UDLD o equivalente. • Soporte de NTP (Network Time Protocol)

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Deberá incluir la funcionalidad de sFlow o NetFlow • El equipo de operar en un rango de temperatura de 0°C a 40°C.
Accesorios	<p>Se deberá incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 conectores ópticos tipo 1000Base-SX. • 2 conector óptico tipo 1000Base-LX. • 3 conectores ópticos tipo 1000Base-T • 2 conector óptico tipo 10G-SR. <p>Los conectores deberán ser de la misma marca o completamente compatible con el equipo propuesto</p>
Actualización de firmware	<ul style="list-style-type: none"> • La versión de firmware o sistema operativo debe ser la última estable designada por el fabricante, estar cargada en los equipos y proveer un soporte para actualización de sistema operativo durante el periodo de garantía sin cargo alguno adicional para el instituto. • Se deben incluir actualizaciones de firmware o sistema operativo desde la adquisición y durante todo el periodo de garantía.
Garantía	<p>El equipo debe contar con una garantía de al menos un año a partir de la recepción de los bienes contra defectos de fabricación y vicios ocultos.</p>
Compatibilidad con Sistema de Administración	<p>Cualquier solución ofertada deberá entregar al Instituto un Sistema de Administración y Monitoreo nuevo o actualizado a la última versión disponible por el fabricante en el mercado para al menos 5,000 dispositivos con licenciamiento perpetuo por el número de equipos ofertados y licenciamiento activo perpetuo a favor de Instituto con base a la cantidad de equipos ofertados con una vigencia de actualizaciones equivalente al periodo de garantía del equipo.</p>

ACCESS POINT INALÁMBRICO PARA INTERIORES TIPO 1

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Características de radio	Conforme a los estándares 802.11abg, 802.11n, 802.11ac y 802.11ax en modo MIMO 2x2 con 2 datastream en 2.4 Ghz y MIMO 4x4 con 4 datastream en 5 Ghz y detección automática de velocidad
Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar la funcionalidad para trabajo en modo ligero. • Debe soportar la configuración para trabajo de tipo cooperativo y bridge para interiores en cada Punto de Acceso. • Contar con al menos un puerto 100/1000 Base-TX para configuración, compatible con la especificación de POE IEEE 802.3af y/o POE IEEE 802.3at, tomando su alimentación de un Switch POE de acceso de la red institucional. • Adicionalmente deberán poder alimentarse vía un inyector de poder compatible con la especificación IEEE 802.3af y/o 802.3at y poder energizarse mediante un alimentador de AC con contacto al tomacorriente convencional de 110v AC. • Deberán contar con un arreglo de 4 antenas integradas. • Deberán comunicarse con un Sistema de Administración Central de Redes Inalámbricas (Sistema de Administración) para solicitar la descarga de su configuración. • Deberán soportar la propagación de múltiples SSID sobre el mismo dispositivo si así sea requerido. • Deberán contar con radio transmisores duales a fin de proveer servicios inalámbricos de acuerdo a las especificaciones IEEE 802.11abgn y 802.11ac. • Deberá poder regular la potencia de salida de sus transmisiones, de acuerdo con su protocolo de control de canales y potencia de transmisión. También deberán controlar la potencia de salida de manera automática • Se requiere que los Puntos de Acceso Inalámbrico puedan escanear múltiples bandas y canales para detectar dispositivos o usuarios intrusos a la vez que proveen conectividad a la red sirviendo la configuración que el Sistema de Administración les mapee. • Cada Punto de Acceso Inalámbrico deberá contar con funciones de monitoreo del espectro radioeléctrico a fin de captar señales intrusas de Punto de Acceso Inalámbrico no autorizados, o de otras redes WLAN en la vecindad y de interferencias en las frecuencias de operación a fin de automáticamente tomar medidas que minimicen el impacto causado por estas señales. • Deberá tener funciones de escaneo y/o monitoreo de la red.

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Cada Punto de Acceso Inalámbrico deberá constituirse como una celda de cobertura que automáticamente se administre junto con las otras celdas para en caso de falla de un punto de acceso, los otros Puntos de Acceso Inalámbrico de la malla aumenten su potencia para compensar el Punto de Acceso Inalámbrico fallido. <p>Los métodos de cifrado soportados y seguridad, deberán incluir al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.11i: WPA, WPA2 (802.11i), WPA-PSK, WPA2-PSK o WPA2-MPSK. • Cifrado de algoritmos AES <p>Los métodos de autenticación soportados deberán incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login mediante un web browser. • Verificación de MAC Address. • IEEE 802.1x. • Login Social con soporte al Facebook y/o Google y/o LinkedIn. <p>La solución debe de contar con soporte a los siguientes protocolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 802.1x con EAP-Transport Layer Security <p>Deberá soportar las siguientes funcionalidades de calidad de servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporte de Wi-Fi multimedia. • Manejo de 802.1p. • Soporte de DSCP. • Soporte de 802.11e. <p>El Access Point deberá operar estando o no en la misma VLAN o subred que el Sistema de Administración. Deberá otorgar acceso a los usuarios sin que estos requieran estar en la misma subred que el punto de acceso inalámbrico.</p> <p>El equipo de acceso inalámbrico debe poder interactuar con un Sistema de Administración y control de red inalámbrica de la misma marca que los equipos de acceso inalámbrico propuestos que permita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propagar la presencia de por lo menos 16 SSID distribuidos entre todos los Puntos de Acceso Inalámbrico en operación. • Proveer servicios de Roaming entre Punto de Acceso Inalámbrico.

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Procesar el tráfico de VoWLAN (Voice Over Wireless LAN), con capacidades de QoS de punta a punta de la red, es decir, los niveles de calidad de servicio para priorizar la voz, deberán operar desde un Punto de Acceso Inalámbrico hasta cualquier otro Punto de Acceso Inalámbrico en cualquier punto de la red. • Soportar SSL, FTP o SCP, SNMP, SYSLOG, SSH Y RADIUS. • La unidad debe ser administrable gráficamente por lo menos a través de una sesión Web/HTTP/HTTPS. No se aceptarán soluciones exclusivas en la nube. • Permitir que cada grupo lógico o dominio de Puntos de Acceso Inalámbrico, identificados con su correspondiente SSID, pueda manejar un método de autenticación independiente para otros grupos. • Descargar la configuración de operación hacia los Puntos de Acceso Inalámbrico que deberán estar visibles aun cuando se trate de Punto de Acceso Inalámbrico remotos en otras LAN o conectados a través de una WAN. • Ofrecer una alternativa de autenticación, mediante un portal cautivo. Esto es, una vez que el usuario inalámbrico quede asociado ingresar a la red mediante una página web de registro e inicio. • Contar con mecanismos de detección de intrusos. Esto debe incluir la capacidad de detectar Punto de Acceso Inalámbrico no autorizados en la red. • Incluir una pre-autenticación de usuarios en los Punto de Acceso Inalámbrico a fin de mantener una persistencia de IP. • Proveer servicios de QoS hacia los APS con la capacidad de mapear esquemas de IEEE 802.1p hacia esquemas de capa 3 como ToS o DSCP. • Soportar los protocolos de calidad de servicio como WMM y IEEE 802.11e. • Soportar las funciones de Roaming, la unidad deberá ser compatible con la especificación Call Admission Control (CAC) como se define en el estándar IEEE 802.11e Traffic Specifications (TSPEC). • Proveer funciones para ahorro de energía en sistemas inalámbricos portátiles, compatible con la especificación IEEE 802.11e y Unscheduled Automatic Power Save Delivery (U-APSD).
Administración	<p>Deber cumplir con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poder ser administrado mediante CLI, interfaz web de punto de acceso o interfaz web en el sistema de administración. • Soportar administración remota segura. • Soportar al menos 16 SSIDS.

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Seguridad	<p>Debe de incluir al menos el soporte de las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WPA – TKIP • WPA2 – AES • 802.11i • 802.1x • Debe soportar la aplicación dinámica de múltiples políticas diferenciada por usuario sin importar la VLAN a la que pertenezcan
Voz	<p>Para el manejo de voz debe de incluir al menos el soporte de las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 802.11e QoS WMM. • TSPEC Call Admission Control o mecanismo similar. • Priorización en Voz para mantener la calidad de la llamada (QoS o Similar). • Se cumpla con mecanismos de Roaming para mantener la llamada.
Varios	<p>Debe de incluir al menos el soporte de las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wireless Distribution System o mesh con al menos 4 saltos entre Puntos de Acceso. • Filtros para Rate Limit • Control y Visibilidad de Aplicaciones • Manejo dinámico de RF • Balanceo automático de carga entre Puntos de Acceso • Manejo de Multicast • 802.3af/802.3at • Debe incluir los accesorios necesarios para montaje en techo. • Alarmas y top ten definidos en el dashboard en el sistema de administración (no soluciones en la nube).
Compatibilidad e Interoperabilidad	<p>El bien ofertado debe ser compatible e interoperable en la red institucional de telecomunicaciones del IPN, la cual ha sido implementada bajo tecnología con estándares internacionales.</p>
Actualización de firmware	<p>La versión de firmware o sistema operativo debe ser la última estable designada por el fabricante, estar cargada en los equipos y proveer un soporte para actualización de sistema operativo durante el periodo de garantía sin cargo alguno adicional para el instituto.</p>
Garantía	<p>El equipo debe contar con una garantía de al menos un año a partir de la recepción de los bienes contra defectos de fabricación y vicios ocultos.</p>

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Sistema de Administración	<p>Cada licitante debe suministrar todo lo necesario para la correcta administración y gestión de los equipos propuestos. Todos los elementos suministrados deberán ser nuevos y de la misma marca que los Access Point de su propuesta, no se permitirán soluciones con administración basada en la nube, el licenciamiento de los equipos deberá permitir operar los equipos de forma perpetua sin que esto genere un costo adicional al IPN. Por diseño y redundancia, la administración deberá estar distribuida en los Nodos: Zacatenco, Santo Tomás y UPIICSA</p> <p>La solución deberá incluir un analizador de espectro de red inalámbrica sin que su licenciamiento incluya un costo adicional para el Instituto.</p>

ACCESS POINT INALÁMBRICO PARA EXTERIORES TIPO 2

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Características de radio	Conforme a los estándares 802.11abg, 802.11n, 802.11ac y 802.11ax en modo MIMO 2x2 con 2 datastream en 2.4 Ghz y MIMO 4x4 con 4 datastream en 5 Ghz y detección automática de velocidad
Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar la funcionalidad para trabajo en modo ligero. • Deberá soportar niveles de protección: IP67 o NEMA4 o que cumpla con cualquier otro estándar documentado de características similares. • Debe soportar la configuración para trabajo de tipo cooperativo y bridge para exteriores en cada Punto de Acceso. • Contar con al menos un puerto 100/1000 Base-TX para configuración, compatible con la especificación de POE IEEE 802.3af y/o POE IEEE 802.3at, tomando su alimentación de un Switch POE de acceso de la red institucional. • Adicionalmente deberán poder alimentarse vía un inyector de poder compatible con la especificación IEEE 802.3af/802.3at y poder energizarse mediante un alimentador de AC con contacto al tomacorriente convencional de 110v AC. • Deberán contar con un arreglo de al menos 2 antenas integradas. • Deberán comunicarse con un Sistema de Administración Central de Redes Inalámbricas (Sistema de Administración) para solicitar la descarga de su configuración. • Deberán soportar la propagación de múltiples SSID sobre el mismo dispositivo si así sea requerido. • Deberán contar con radio transmisores duales a fin de proveer servicios inalámbricos de acuerdo a las especificaciones IEEE 802.11abgn y 802.11ac. • Deberá poder regular la potencia de salida de sus transmisiones, de acuerdo con su protocolo de control de canales y potencia de transmisión. También deberán controlar la potencia de salida de manera automática • Se requiere que los Puntos de Acceso Inalámbrico puedan escanear múltiples bandas y canales para detectar dispositivos o usuarios intrusos a la vez que proveen conectividad a la red sirviendo la configuración que el Sistema de Administración les mapee. • Cada Punto de Acceso Inalámbrico deberá contar con funciones de monitoreo del espectro radioeléctrico a fin de captar señales intrusas de Punto de Acceso Inalámbrico no autorizados, o de otras

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<p>redes WLAN en la vecindad y de interferencias en las frecuencias de operación a fin de automáticamente tomar medidas que minimicen el impacto causado por estas señales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberá tener funciones de escaneo y/o monitoreo de la red. • Cada Punto de Acceso Inalámbrico deberá constituirse como una celda de cobertura que automáticamente se administre junto con las otras celdas para en caso de falla de un punto de acceso, los otros Puntos de Acceso Inalámbrico de la malla aumenten su potencia para compensar el Punto de Acceso Inalámbrico fallido. <p>Los métodos de cifrado soportados y seguridad, deberán incluir al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.11i: WPA, WPA2 (802.11i), WPA-PSK, WPA2-PSK o WPA2-MPSK. • Cifrado de algoritmos AES <p>Los métodos de autenticación soportados deberán incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Login mediante un web browser. • Verificación de MAC Address. • IEEE 802.1x. • Login Social con soporte al Facebook y/o Google y/o LinkedIn. <p>La solución debe de contar con soporte a los siguientes protocolos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 802.1x con EAP-Transport Layer Security <p>Deberá soportar las siguientes funcionalidades de calidad de servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporte de Wi-Fi multimedia. • Manejo de 802.1p. • Soporte de DSCP. • Soporte de 802.11e. <p>El Access Point deberá operar estando o no en la misma VLAN o subred que el Sistema de Administración. Deberá otorgar acceso a los usuarios sin que estos requieran estar en la misma subred que el punto de acceso inalámbrico.</p> <p>El equipo de acceso inalámbrico debe poder interactuar con un Sistema de Administración y control de red inalámbrica de la misma marca que los equipos de acceso inalámbrico propuestos que permita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propagar la presencia de por lo menos 16 SSID distribuidos entre todos los Puntos de Acceso Inalámbrico en operación.

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Proveer servicios de Roaming entre Punto de Acceso Inalámbrico. • Procesar el tráfico de VoWLAN (Voice Over Wireless LAN), con capacidades de QoS de punta a punta de la red, es decir, los niveles de calidad de servicio para priorizar la voz, deberán operar desde un Punto de Acceso Inalámbrico hasta cualquier otro Punto de Acceso Inalámbrico en cualquier punto de la red. • Soportar SSL, FTP o SCP, SNMP, SYSLOG, SSH Y RADIUS. • La unidad debe ser administrable gráficamente por lo menos a través de una sesión Web/HTTP/HTTPS. No se aceptarán soluciones exclusivas en la nube. • Permitir que cada grupo lógico o dominio de Puntos de Acceso Inalámbrico, identificados con su correspondiente SSID, pueda manejar un método de autenticación independiente para otros grupos. • Descargar la configuración de operación hacia los Puntos de Acceso Inalámbrico que deberán estar visibles aun cuando se trate de Punto de Acceso Inalámbrico remotos en otras LAN o conectados a través de una WAN. • Ofrecer una alternativa de autenticación, mediante un portal cautivo. Esto es, una vez que el usuario inalámbrico quede asociado ingresar a la red mediante una página web de registro e inicio. • Contar con mecanismos de detección de intrusos. Esto debe incluir la capacidad de detectar Punto de Acceso Inalámbrico no autorizados en la red. • Incluir una pre-autenticación de usuarios en los Punto de Acceso Inalámbrico a fin de mantener una persistencia de IP. • Proveer servicios de QoS hacia los APS con la capacidad de mapear esquemas de IEEE 802.1p hacia esquemas de capa 3 como ToS o DSCP. • Soportar los protocolos de calidad de servicio como WMM y IEEE 802.11e. • Soportar las funciones de Roaming, la unidad deberá ser compatible con la especificación Call Admission Control (CAC) como se define en el estándar IEEE 802.11e Traffic Specifications (TSPEC). • Proveer funciones para ahorro de energía en sistemas inalámbricos portátiles. • Soportar rangos de temperatura de operación mínimas de -5 a 55 grados centígrados y rangos de humedad sin condensación de hasta 93%.
Administración	<p>Deber cumplir con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poder ser administrado mediante CLI, interfaz web de punto de acceso o interfaz web en el sistema de administración. • Soportar administración remota segura.

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
	<ul style="list-style-type: none"> • Soportar al menos 16 SSIDS.
Seguridad	<p>Debe de incluir al menos el soporte de las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WPA – TKIP • WPA2 – AES • 802.11i • 802.1x • Debe soportar la aplicación dinámica de múltiples políticas diferenciada por usuario sin importar la VLAN a la que pertenezcan
Voz	<p>Para el manejo de voz debe de incluir al menos el soporte de las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 802.11e QoS WMM. • TSPEC Call Admission Control o mecanismo similar. • Priorización en Voz para mantener la calidad de la llamada (QoS o Similar). • Se cumpla con mecanismos de Roaming para mantener la llamada.
Varios	<p>Debe de incluir al menos el soporte de las siguientes funcionalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wireless Distribution System o mesh con al menos 4 saltos entre Puntos de Acceso. • Filtros para Rate Limit • Control y Visibilidad de Aplicaciones • Manejo dinámico de RF • Balanceo automático de carga entre Puntos de Acceso • Manejo de Multicast • 802.3af/802.3at • Debe incluir los accesorios necesarios para montaje en techo • Alarmas y top ten definidos en el dashboard en el sistema de administración (no soluciones en la nube).
Compatibilidad e Interoperabilidad	<p>El bien ofertado debe ser compatible e interoperable en la red institucional de telecomunicaciones del IPN, la cual ha sido implementada bajo tecnología con estándares internacionales.</p>
Actualización de firmware	<p>La versión de firmware o sistema operativo debe ser la última estable designada por el fabricante, estar cargada en los equipos y proveer un soporte para actualización de sistema operativo durante el periodo de garantía sin cargo alguno adicional para el instituto.</p>
Garantía	<p>El equipo debe contar con una garantía de al menos un año a partir de la recepción de los bienes contra defectos de fabricación y vicios ocultos.</p>

CONCEPTO O COMPONENTE	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS SOLICITADOS POR EL IPN
Sistema de Administración	<p>Cada licitante debe suministrar todo lo necesario para la correcta administración y gestión de los equipos propuestos. Todos los elementos suministrados deberán ser nuevos y de la misma marca que los Access Point de su propuesta, no se permitirán soluciones con administración basada en la nube, el licenciamiento de los equipos deberá permitir operar los equipos de forma perpetua sin que esto genere un costo adicional al IPN. Por diseño y redundancia, la administración deberá estar distribuida en los Nodos: Zacatenco, Santo Tomás y UPIICSA</p> <p>La solución deberá incluir un analizador de espectro de red inalámbrica sin que su licenciamiento incluya un costo adicional para el Instituto.</p>

APARATO TELEFÓNICO IP TIPO EJECUTIVO

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Aparato	Teléfono IP puro con soporte para SIP.
Display	<ul style="list-style-type: none"> • Retro iluminado monocromático de 3,45 pulgadas (9 cm) diagonal. • Con resolución de 1/4 de VGA. • Cluster de botones de navegación de cuatro vías.
Acceso a menú	Interfaz intuitiva, mediante la presentación de menús orientados por el contexto con órdenes en pantalla, que permitan el control total de las llamadas en conferencia, incluyendo la interrupción selectiva para llamadas en conferencia, transferencia de llamadas y llamadas en espera, así como la función de silencio, el acceso inmediato al directorio de contactos y al registro de llamadas.
Conectividad	IP sobre Ethernet 10/100 Base T con auto negociación.
Altavoz	De dos vías.
líneas aparentes	Mínimo 12.
Presentaciones de llamada o líneas para funciones administradas	Mínimo 12.
Alimentación	Power over Ethernet. 802.3af clase 2.
operación	H.323.
Switch integrado	Capacidad para conectar una PC vía Ethernet (802.3) basado en Switch.
Escalabilidad	De fácil escalabilidad vía software.
volumen de timbrado y altavoz	Regulación manual.
Indicadores visuales	LEDs incorporados a varios botones en el teléfono, tales como silencio, mensajes, registro de llamadas y audífono.
Codecs de voz	G.722, G.711. G729A/B.
Interface USBTRAB	Incluida. La cual permita incorporar en un futuro módulos y adaptadores adiciones como Bluetooth y auriculares monaurales de banda ancha o auriculares biaurales de banda ancha.
Dhcp	Capacidad para ser cliente de una red DHCP.
Timbrado	Opciones de timbrado personalizado, mínimo 8.

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
facilidades programables para funciones	Mínimo 20.
Teclado	Alfanumérico.
compatibilidad	Se requiere que los teléfonos solicitados sean 100% compatibles con el sistema telefónico existente.
Seguridad	<p>El aparato deberá tener la capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encriptación. -Se deberá garantizar la confidencialidad de las llamadas mediante su encriptación de extremo a extremo, esto es, todos los teléfonos y elementos que intervengan en las llamadas (como Gateways o gabinetes) deberán soportar encriptación basada en estándares como Advanced Encryption Standard. • Denegación del servicio. - Debe de contar con la capacidad de continuar funcionando durante llamadas activas en el caso de que se produzca un ataque de denegación del servicio. • Compatibilidad con 802.1X – renvío y solicitante. - Compatible con varios modos de operaciones de 802.1X que incluyen operaciones de solicitante para la verdadera autenticación del teléfono, transferencia de mensajes 802.1X para autenticación de una PC conectada, y modo multi-solicitante por el cual tanto el teléfono como en la PC pueden ser autenticados. También ser compatible con el cierre de sesión de proxy para alertar a la red si una PC autenticada se ha desconectado del teléfono.
Garantía	1 año. La garantía deberá cubrir todos los componentes de equipo durante el tiempo solicitado. La garantía también soportará asesoría técnica necesaria para salvar cualquier problema relacionado con la operación e instalación del equipo óptimos durante el tiempo solicitado, aun cuando el protocolo de evaluación de bienes y servicios informáticos hubiese tenido resultados positivos.

APARATO TELEFÓNICO IP TIPO SECRETARIAL

CONCEPTO	CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS REQUERIDAS POR EL IPN
Aparato	Teléfono IP puro
Display	Retro iluminado con tres líneas de 24 caracteres.
Acceso a menú	Interfaz intuitiva, mediante la presentación de menús orientados por el contexto con órdenes en pantalla mediante tres botones programables.
Conectividad	IP sobre Ethernet 10/100 Base T con auto negociación.
Altavoz	De dos vías.
líneas aparentes	Mínimo 8.
Presentaciones de llamada o líneas para funciones administradas	Mínimo 8.
Teclas de función	Fijas para realizar tareas habituales, como las llamadas de conferencia, la transferencia de llamadas y las llamadas en espera.
Alimentación	Power over Ethernet. 802.3af clase 2.
operación	Operación con protocolo H.323.
Switch integrado	Capacidad para conectar una PC vía Ethernet (802.3) basado en Switch.
Escalabilidad	De fácil escalabilidad vía software.
volumen de timbrado y altavoz	Regulación manual.
Indicadores visuales	LEDs incorporados de dos colores que indiquen el estado de las descripciones de llamada y las teclas de función
Codecs de voz	G.722, G.711. G729A/B
Dhcp	Capacidad para ser cliente de una red DHCP
Timbrado	Opciones de timbrado personalizado, mínimo 8
Teclado	Alfanumérico
compatibilidad	Se requiere que los teléfonos solicitados sean 100% compatibles con la sistema telefónico existente
Seguridad	El aparato deberá tener la capacidad de: <ul style="list-style-type: none"> • Encriptación. -Se deberá garantizar la confidencialidad de las llamadas mediante su encriptación de extremo a extremo, esto es, todos los teléfonos y elementos que intervengan en las llamadas

	<p>(como Gateways o gabinetes) deberán soportar encriptación basada en estándares como Advanced Encryption Standard.</p> <ul style="list-style-type: none">• Denegación del servicio.- Debe de contar con la capacidad de continuar funcionando durante llamadas activas en el caso de que se produzca un ataque de denegación del servicio.
Garantía	<p>1 año. La garantía deberá cubrir todos los componentes de equipo durante el tiempo solicitado. La garantía también soportará asesoría técnica necesaria para salvar cualquier problema relacionado con la operación e instalación del equipo óptimos durante el tiempo solicitado, aun cuando el protocolo de evaluación de bienes y servicios informáticos hubiese tenido resultados positivos.</p>