



FACULTAD INGENIERIA
INGENIERÍA EN SISTEMAS

Propuesta de servicio de red de comunicaciones

Trabajo Práctico N° 1

Materia: Redes de telecomunicaciones 2

Docentes:

Ing. Gaitan, Julio Daniel

Alumnos:

Reyero, Joaquin

Menel, Angelo 1804789

Vietto, Santiago 1802890

2022

¿Quienes somos?

WCA S.A (W Connect All) es una consultora que se encarga de analizar y responder a las necesidades de diferentes empresas dentro del ámbito de las telecomunicaciones, en donde escuchamos propuestas o problemáticas, y en base a estas intentamos desarrollar una solución óptima y eficiente a través de recursos técnicos y teóricos necesarios para poder justamente responder a dicha necesidad que plantea el cliente.

El equipo de trabajo está formado por:

- Ing. Menel, Angelo
- Ing. Reyero, Joaquin
- Ing. Vietto, Santiago

En esta oportunidad nos tocó analizar la red de computadoras de una Autopartista, en donde la misma planteó la necesidad de optimizar sus sistemas informáticos. WCA tiene como objetivo presentar de forma formal dos propuestas de red, tanto LAN como WAN, para responder a dicha necesidad, exponiendo sus ventajas, y para ello nos valemos de los servicios que ofrece la empresa de telecomunicaciones TELCO 1 en primera medida, como así también de otras empresas. En dicho documento se detalla en forma explícita la propuesta, indicando los servicios que serán necesarios contratar, los costos de los mismos y los tiempos de implementación.

Esperamos que dicha propuesta cumpla con las expectativas, somos conscientes de la imagen que dicha empresa posee, por ende todo el relevamiento que se llevó a cabo fue considerado de suma importancia para poder llegar a resultados óptimos y eficientes, considerando fundamentales los aspectos de disponibilidad y seguridad.



Propuesta técnica de red WAN

Dadas las necesidades de la Autopartista de innovar y optimizar sus sistemas informáticos, WCA ha realizado un análisis de estas mediante la toma de requerimientos. En dicho análisis, se entiende que la empresa tiene como prioridad máxima garantizar la disponibilidad y la seguridad en el ámbito del manejo de datos y conexiones.

Teniendo en cuenta estos aspectos, a continuación detallamos aquellos servicios que fueron solicitados para el armado de una nueva red de tipo WAN que suplante a la red privada actual con la que cuenta actualmente la Autopartista. Si bien la empresa no posee problemas en cuanto a disponibilidad ya que el servicio de red privada y el servicio de seguridad que tienen contratados funcionan correctamente, la idea es implementar nuevas tecnologías que permitan alcanzar las mismas capacidades a menor coste, y que garanticen tanto la seguridad y fundamentalmente la disponibilidad.

Entonces, yendo más a detalle en la propuesta, se considera que lo más eficiente y óptimo, en cuanto a disponibilidad y seguridad, sería por un lado instalar dos servicios de internet dedicados y simétricos en cada localidad (Cordoba, Villa Mercedes, Mendoza y Pueblo Viejo) a través de diferentes tecnologías de medios que soportan las capacidades requeridas en cada una y que son provistas por diferentes proveedores. Como arquitectura de conexión WAN, proponemos el uso de la tecnología SD-WAN (Software Define-WAN) que es una arquitectura virtual que permite a las empresas aprovechar cualquier combinación de servicios de transporte, incluidos MPLS, LTE y servicios de Internet de banda ancha (como es en nuestro caso) para conectar de forma segura a los usuarios con las aplicaciones y que a su vez en un futuro se pueda transformar en un sistema SASE (Secure Access Service Edge). Particularmente, el sistema SD-WAN solicita de dos servicios de conexión para operar, por lo tanto nos veremos obligados a proponer la contratación de dos servicios de internet dedicados en todas las localidades. Y por último, se hará uso de un datacenter con modalidad Hosting, teniendo en cuenta su practicidad para la empresa, flexibilidad en cuanto a aumento de capacidades y costo teniendo en cuenta los recursos que maneja la empresa.

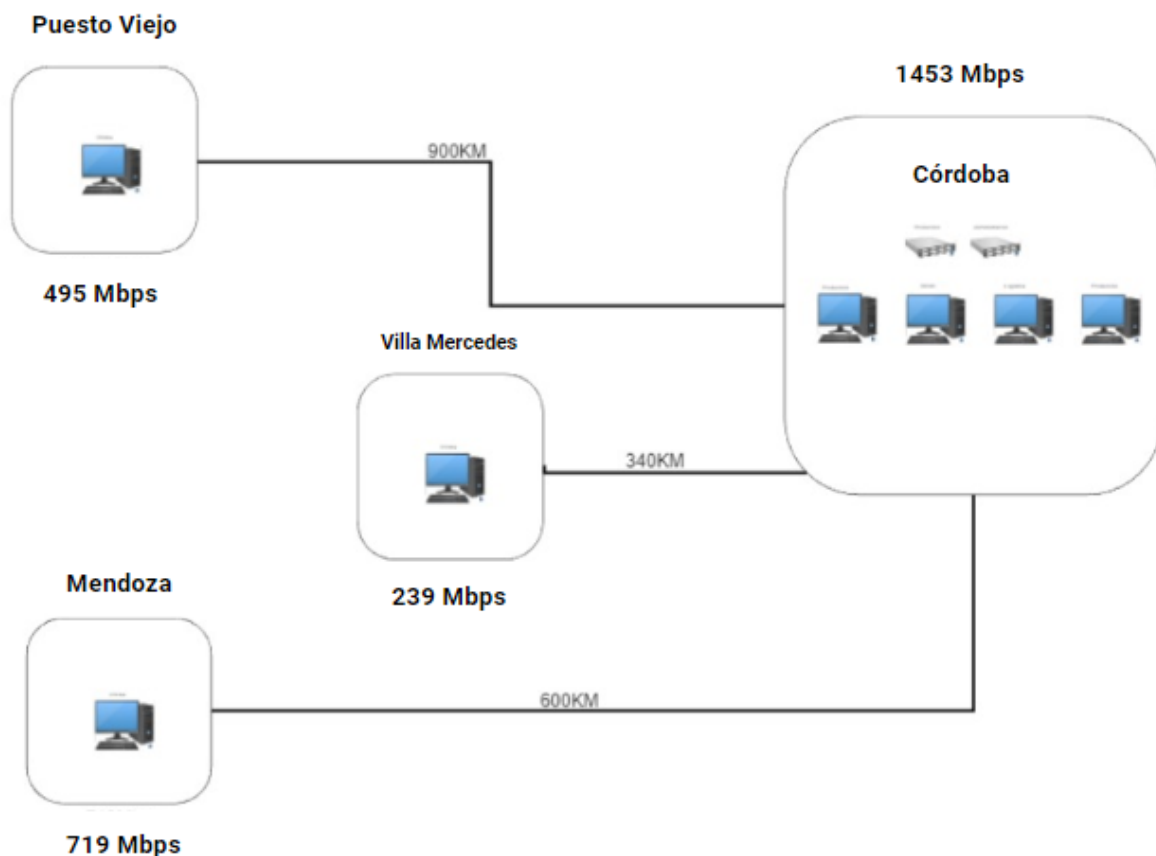
Una vez hecho el relevamiento, a continuación se especifican más en detalle los servicios a solicitar:

Servicio de Internet Dedicado - Simétrico

Consideramos como mejor opción contratar internet de tipo **dedicado** como una conexión exclusiva para corporativos y organizaciones cuyos procesos de negocio dependen del uso de internet para sus operaciones y que garantiza estabilidad, seguridad y velocidad en la transferencia de datos. Este servicio brinda a las compañías la posibilidad de contar con acceso a Internet de alta velocidad, con el soporte para un uso intensivo del ancho de banda. Por otro lado, no existe problema alguno al momento de compartir archivos de gran tamaño, realizar videoconferencias, llamadas por telefonía IP, trabajar con VPN, realizar video

streaming sin cortes, por ejemplo. Dentro de las ventajas de poseer una conexión de Internet dedicado para empresas se encuentra la posibilidad del monitoreo del tráfico en tiempo real, igual velocidad de subida y bajada de archivos, administración propia de los recursos, soporte técnico las 24hs, todos los días de la semana, optimización de costos, herramientas de seguridad exclusivas, y poseer una red dedicada que no se comparte con otros usuarios. Aclaremos, que el hecho de que sea una red **simétrica** hace referencia a que es una red que posee la misma velocidad para enviar, subir y descargar información, es decir, permite que se realicen estas acciones simultáneamente sin presentar fallas en la carga del internet, en otras palabras.

Mediante un relevamiento, se presenta a continuación un diagrama de las capacidades aproximadas requeridas en cada una de las sedes, pero al momento de contratar los servicios, vamos a redondear las mismas:



Empresa: TELCO 1

El **servicio de internet dedicado** que nos ofrece esta empresa, permite vincular mediante un acceso dedicado de Internet cada una de las sucursales y la Planta principal a la red de Internet. Su uso está orientado justamente a empresas que necesitan alta disponibilidad de servicio.

Ventajas de contratación del servicio:

- Capacidad contratada dedicada, no se comparte con otros clientes.

- Provisión de un bloque de 8 direcciones públicas de IP (5 para la Autopartista y 3 para la TELCO de uso propio).
- Económico respecto a los servicios de red privada.
- Disponibilidad del 99,7 % anual (TTR).
- Contratos de 12 meses de duración.
- Plazo de instalación: 30 días.
- Velocidades: de 512Kbps a 100Gbps.
- IPv6 nativo.

Las capacidades que brinda la empresa, logran abarcar las que son requeridas en cada sede. Por otro lado se dispone de los siguientes medios de transmisión para cada localidad:

- Casa central (Córdoba): Fibra óptica.
 - Capacidad: 2000 Mbps
 - CPE: CISCO 1001X
- Datacenter (Córdoba): Fibra óptica.
 - CPE: CISCO 4451
- Sucursal Mendoza: Radioenlace Frecuencia Licenciada.
 - Capacidad: 750 Mbps
 - CPE: CISCO 4451
- Sucursal Villa Mercedes (San Luis): Radioenlace Frecuencia Licenciada.
 - Capacidad: 250 Mbps
 - CPE: CISCO 4451
- Sucursal Puesto Viejo (Jujuy): Satelital VSAT BANDA C
 - Capacidad: 510 Mbps
 - CPE: CISCO 4451

Dentro de los precios de abono que ofrece la empresa de acuerdo a diferentes necesidades, se considera ideal la contratación de una conexión de internet dedicado en los 5 sitios, y el precio es de:

- \$ 2000 (USD)

Por otro lado, la empresa es la encargada de realizar las instalaciones, por lo que hay un costo adicional de:

- \$ 1500 (USD)

Empresa: CLARO

La empresa Claro, mediante su servicio **Internet Corporativo**, ofrece conexión a Internet con velocidad garantizada y la más alta performance. Provee acceso a Internet Dedicado y Simétrico, con garantías de calidad de servicio y el mejor asesoramiento para el diseño de la solución que la empresa necesita. El servicio se ofrece a través de backbone propio de fibra óptica y tecnología IP, permitiendo escalabilidad y máxima confiabilidad. Al ser simétrico la empresa podrá recibir y enviar información al mismo tiempo y a la misma velocidad sin afectar la eficacia de la señal de conexión.

Ventajas de contratación del servicio:

- Alta performance: conexión directa a TIER 1 en USA.
- Conectividad total: amplios acuerdos de peering y contenidos nacionales.
- Servicios: direcciones IP Públicas y Fijas. Opcional Dual Stack IPv4/IPv6.
- Calidad de servicio: operación, soporte y mantenimiento 7x24 los 365 días del año.
- Velocidades: de 1Mbps hasta 1,5 Gbps.
- SLA: Disponibilidad del servicio del 99,75 % anual.

Las capacidades que brinda la empresa, logran abarcar las que son requeridas en las siguientes sedes, a excepción de Puesto Viejo, y además se dispone de los siguientes medios de transmisión:

- Casa central (Córdoba): Fibra óptica.
 - Capacidad: 1500 Mbps
 - CPE: CISCO 1001X
- Datacenter (Córdoba): Fibra óptica.
 - CPE: CISCO 4451
- Sucursal Mendoza: Fibra óptica.
 - Capacidad: 750 Mbps
 - CPE: CISCO 4451
- Sucursal Villa Mercedes (San Luis): Fibra óptica.
 - Capacidad: 250 Mbps
 - CPE: CISCO 4451

Dentro de los precios de abono que ofrece la empresa de acuerdo a diferentes necesidades, se considera ideal la contratación de 1 conexión de internet dedicado en los 3 sitios, y el precio es de:

- \$ 1150 (USD)

Por otro lado, la empresa es la encargada de realizar las instalaciones, por lo que hay un costo adicional de:

- \$ 800 (USD)

Empresa: Canal2Perico

Canal2Perico es el medio de comunicación más importante del Departamento El Carmen, en la Provincia de Jujuy. Llegando a todos los hogares de las localidades de Perico, Monterrico, El Carmen, San Antonio, El Cadillal, Las Pampitas, Puesto Viejo y Pampa Blanca. Luego de contactarnos con la empresa proponemos la contratación de la siguiente unidad de negocio:

- **TC2 NET:** Servicio de Internet por fibra óptica.

Ventajas de contratación del servicio:

- Servicios: direcciones IP Públicas y Fijas.

- Calidad de servicio: operación, soporte y mantenimiento 7x24 los 365 días del año.
- Velocidades superiores a 1Mbps hasta 700Mbps.
- SLA: Disponibilidad del servicio del 99,75 % anual.
- Ancho de banda ajustable: El ancho de banda se puede ajustar según el negocio lo requiera, sin cambiar la tecnología de última milla y con bajos tiempos de implementación.
- Asesoramiento personalizado: Asesoramiento por parte del equipo de Ingeniería de nuestras Redes.

Las capacidades que brinda la empresa, logra abarcar la que es requerida en la sede ubicada en Jujuy, además, se dispone de del siguiente medio de transmisión en dicha localidad:

- Sucursal Puesto Viejo (Jujuy): Fibra Óptica.
 - Capacidad: 510 Mbps
 - CPE: CISCO 4451

Dentro de los precios de abono que ofrece la empresa de acuerdo a diferentes necesidades, se considera ideal la contratación de una conexión de internet dedicado, por lo que el precio sería:

- \$ 650 (USD)

Por otro lado, la empresa es la encargada de realizar las instalaciones, por lo que hay un costo adicional de:

- \$ 500 (USD)

Servicio de SD WAN

Empresa: TELCO 1

Se puede ofrecer a través de internet una red privada virtual (VPN) mediante un equipo llamado SD-WAN el cual crea un túnel privado y encriptado, para escuchar del otro lado de internet. SD-WAN nos da una conexión privada, pero para eso necesita más de una conexión a internet (más de un proveedor), es por eso que proponemos la contratación de dos proveedores de internet dedicado en cada sede.

Características:

- SD-WAN hace una selección de tráfico por software en función del paquete que genera la conexión. Distribuye el paquete según su prioridad por el mejor canal o enlace.
- Hay que tener dos redes o conexiones a internet. En nuestro caso dos conexiones dedicadas y simétricas.
- Dan seguridad pero no tanto como una red privada.
- Costo medio (entre doble conexión a internet y una red privada).

- SD-WAN permite monitorear la red, lo que ayuda al cliente a verificar que lo que ofrece la empresa en cuanto a capacidades y seguridad es realmente cierto.

La empresa TELCO 1 nos ofrece la instalación de este servicio. La idea de implementar esta arquitectura es la de establecer una base para en un futuro aplicar una arquitectura SASE para optimizar los recursos informáticos. Teniendo en cuenta esto, solicitamos información sobre los costos, y tenemos que el precio de abono sería:

- \$ 2000 (USD)

Por otro lado, la empresa es la encargada de realizar las instalaciones, por lo que hay un costo adicional de:

- \$ 1500 (USD)

Servicio de Datacenter Hosting

Empresa: TELCO 1

Hosting se refiere al alquiler de un servidor dentro de un centro de datos, donde el propio centro de datos es el que propone los equipos y se encarga de su mantenimiento de hardware y software. La empresa TELCO 1 nos provee de este servicio, con la idea de brindar hardware dedicado y un ambiente seguro para la instalación de aplicaciones sin que cliente se ocupe de tareas de mantenimiento y operativas.

Ventajas de contratación del servicio:

- Evitar que el cliente invierta en hardware y en software, y hacer que el mismo se desocupe de la instalación y mantenimiento de dicho hardware y software.
- Monitoreo y generación de informes (ambiente seguro).
- Suministro de licencias, instalación y actualización de SO.
- Operación y mantenimiento: las 24 horas los 7 días de la semana los 365 días del año.
- Instalación de antivirus para servidores Microsoft.
- Servicio ininterrumpido y continuo.

Condiciones:

- El manejo de aplicaciones no validadas por TELCO 1 quedan a cargo de la Autopartista, ya que no ofrecen garantía.
- La gestión es pura y exclusiva de TELCO 1.
- Si se utilizan aplicaciones críticas, la Autopartista puede hacer gestión de estas.
- Acuerdo de nivel de servicio: se reemplazan todas las piezas de hardware defectuosas dentro de las 12 horas a partir de que la TELCO 1 notifique el incidente.

Consideramos esta la mejor opción, ya que es flexible, con la posibilidad de expansión de recursos, es económico respecto al housing, aplica a servidores compartidos como dedicados en nuestro caso, al hardware lo proporciona el proveedor junto con su mantenimiento y reemplazo, y permite usar la última tecnología sin gastar mucho dinero.

El costo de abono que ofrece la empresa sería el siguiente:

- \$ 600 (USD)

Por otro lado, la empresa es la encargada de realizar las instalaciones, por lo que hay un costo adicional de:

- \$ 1500 (USD)

Tiempo de implementación

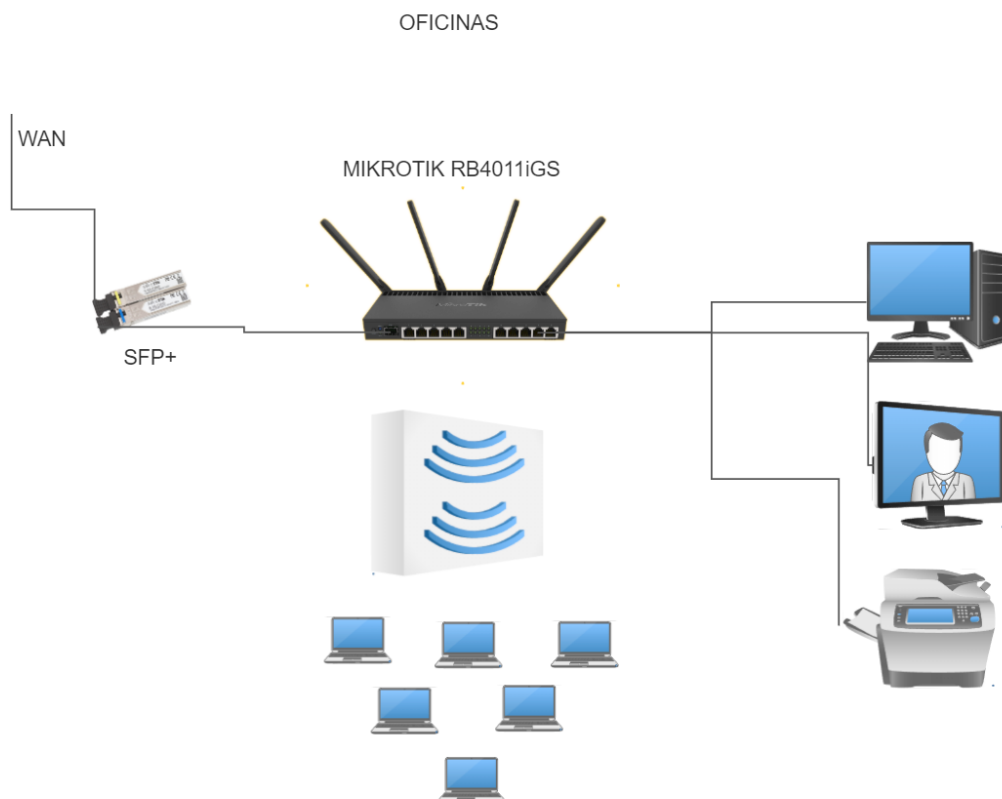
Una vez que sean contratados los servicios, se dispondrá de un plazo para realizar todas las instalaciones necesarias de cada proveedor respectivamente. TELCO 1 informa que el plazo de instalación de red y SD-WAN en todas las sedes, y la conexión con el data center es de 30 días, por parte de CLARO, se nos comunicó que el plazo de instalación de la red en las tres sedes que le corresponden sería de 12 días, y por último, según nos informa Canal2Perico, el plazo de instalación de la red en su determinada zona sería de 3 días. Teniendo en cuenta el lapso de tiempo de cada uno, se propone que las empresas realicen las instalaciones en el mes de Diciembre de 2022 de forma simultánea para optimizar los tiempos, en caso de demoras o inconvenientes, se podrá extender a las dos primeras semanas del mes de Enero y no más de eso, ya que en Enero y mediados de Febrero se podrán hacer todas las pruebas de funcionamiento, porque en marzo, según nos informó la Autopartista, ya se pone en marcha la producción. Por lo tanto son importantes los tiempos que vamos a tener para implementarlo y también el tiempo de implementación desde que, nosotros la consultora, le entregamos la propuesta, para el tiempo de decisión.

Aclaración técnica

Consideramos importante aclarar que dentro de las ventajas de la contratación de dos servicios de internet dedicado en cada sede, de proveedores diferentes, beneficia a la autopartista en situaciones de desconexión de una de las dos redes, permitiendo así poder seguir trabajando con una conexión mientras la otra esta en mantenimiento o está esperando a ser levantada nuevamente. Por otro lado cabe destacar que como cada proveedor ofrece un 99,7% de SLA, al tener dos servicios de internet, este valor aumenta pero no en términos numéricos, ya que si hiciéramos cálculos obtendríamos un 99,8% lo que significa que los técnicos y todas las herramientas para solucionar fallas estén más que listos y lleguen al lugar en minutos y solucionen el problema al instante, cosa que sería casi imposible, por ende esto hace referencia a una cuestión de que justamente al perder conexión o tener problemas con uno de los servicios, el cliente seguiría teniendo este factor del 99,7% aumentando su calidad de conexión en general.

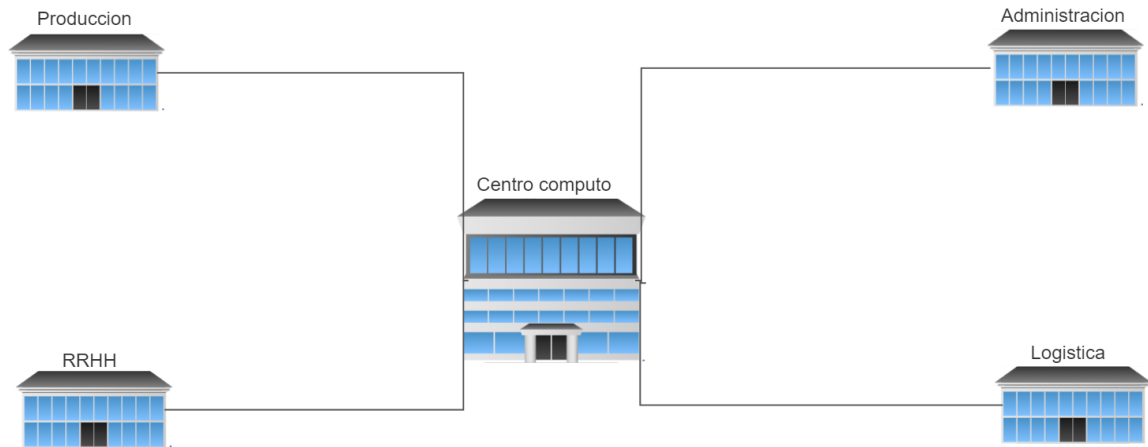
Propuesta técnica de red LAN

La arquitectura LAN en las localidades de Jujuy, Mendoza, San Luis y en las oficinas de Córdoba fue igual ya que los requerimientos técnicos eran similares. Partimos de un router capaz de recibir las dos redes wan a través de un puerto sfp + para luego distribuir la conexión a otro router ubicado en las respectivas oficinas mediante un cable de fibra óptica multimodo.



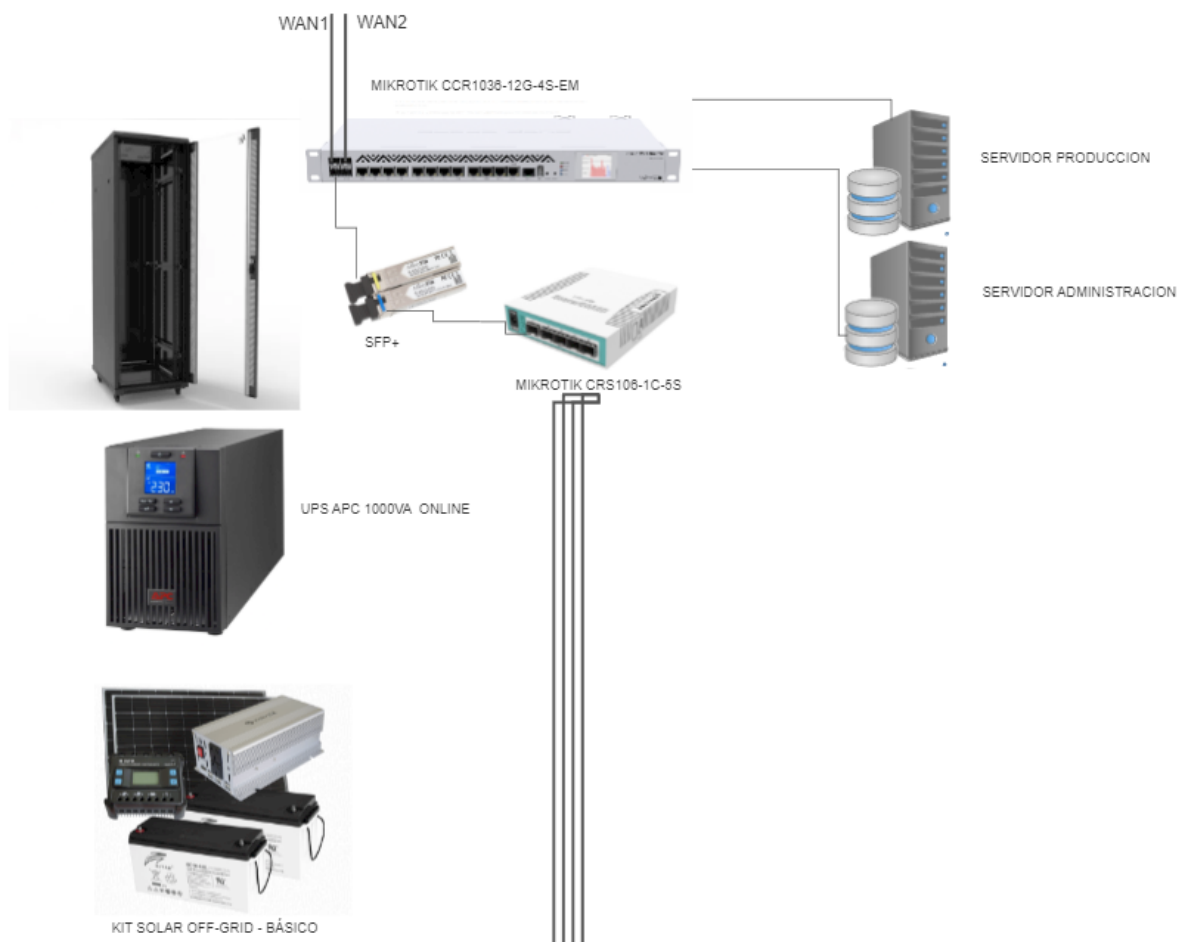
El router ubicado en la oficina se encarga de ofrecer una conectividad inalámbrica y a su vez ofrecer hasta 10 conexiones mediante sus puertos RJ45.

La arquitectura LAN en la planta de Córdoba es distinta ya que es más compleja. Para ello partimos de un nodo central ubicado en el centro de cómputo el cual va ser el encargado de distribuir la conexión al resto de oficinas a través de fibra óptica multimodo. Esta arquitectura simula una red estrella.



El nodo central va a constar de un rack, un sistema de energía solar para evitar posibles cortes de luz y una UPS online para cuidar los equipos.

CENTRO COMPUTO



Tendremos dos redes WAN de fibra óptica que ingresan al router a través de un conector SFP+ el cual distribuye la conexión a los dos servidores que allí se encuentran a través del conector RJ 45 y por otro lado una conexión parte a otro router capaz de redireccionar la fibra óptica mediante el conector SFP+ a las oficinas de RRHH, logística, producción y administración.

Precios:

- UPS APC SRVKi \$340
- Rack 32 unidades \$500
- KIT SOLAR OFF-GRID - BÁSICO \$1500
- Mikrotik crs106 \$40
- Mikrotik ccr1036 \$1250
- SFP+ \$24