

13/12/2024 ID-CJV-T1M-X-X-ELD-CD-0100_0



GOBIERNO DE CHILE - MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE CONCESIONES DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN NACIONAL DE AEROPUERTOS



Concesión Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez de Santiago

Visa

.....
Director General de Aeronáutica Civil

.....
Director Nacional de Aeropuertos

.....
Inspector Fiscal

Concesionario



Visa

Contratista de Diseño y
Construcción



Visa

Emisor



.

TERMINAL T1 – SISTEMA DE CORRIENTES DEBILES – CRITERIOS DE
DISEÑO – PID de Redes T1

Rev.	Fecha	Descripción de la revisión
00	2023-07-09	Resolución DGC N°0035 10/04/2023
01	2023-08-21	Responde a oficios ORD.IF-CO AMB N 1440-23 / 1449-23 / 1473-23 / 1476-23 / 1506-23
02	2023-09-07	Responde oficio ORD.IF-CO AMB N 1639-23
03	2023-09-25	Emite REV 0 y 1 según ORD.IF-CO AMB N 1713-23

Preparó:

Richard Simons

Revisó:

Isaías CONTRERAS

Aprobó:

Patricio ARRIAGADA

Documento

MOP REV: 0

Fase	Emisor	Ubicación	Área	Nivel	Especialidad	Tipo	Numero	Rev
ID	VCGP	T1M	X	X	ELD	CD	0100	03

DESCRIPCIÓN DE LOS CAMBIOS

PÁRRAFO MODIFICADO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Cableado Estructurado Vertical	5
1.2. Cableado Estructurado Horizontal.....	5
1.3. Sistema CCTV	6
1.4. Sistema Telefónico	6
1.5. Sistema RF	6
2. OBJETIVO DEL DOCUMENTO	6
3. ALCANCE DEL DESARROLLO DE INGENIERIA	6
3.1.1 Zona de Remodelación	7
3.1.2 Zona de Intervención	7
3.1.3 Zona de Intervención y Remodelación por la DGAC	7
3.1.4 Recintos en Remodelación por la DGAC	7
3.1.5 Recinto en Intervención por la DGAC	7
3.2 Alcance de Zonas	8
3.3 Alcance Normativo.....	8
3.3.1 Normativa de Ámbito Mundial (ISO/IEC)	9
3.3.2 Normativa de Ámbito de la Industria para las Telecomunicaciones.....	9
3.3.3 Otras Normativas de Aplicación	9
3.3.4 Alcance de Intervención de Redes Existentes	9
3.3.5 Intervención en Cableado Estructurado	10
3.3.6 Intervención en CCTV	10
3.3.7 Intervención en Telefónico.....	11
3.3.8 Intervención en RF	11
4 CRITERIOS DE DESMONTAJE Y DEMOLICIÓN	11
4.1. Cableado Estructurado	11
4.2. Sistema CCTV	12
4.3. Sistema Telefónico	13
4.4. Sistema RF	13
5. DESARROLLO DE LA INGENIERÍA	13
5.1. CABLEADO ESTRUCTURADO	13
5.1.1. Descripción General del Sistema.....	13
5.1.2. Hipótesis de Cálculo	17
5.1.3. Instalación de los Elementos	17
• SEPARACIÓN ENTRE CABLES DE COMUNICACIONES Y OTROS SERVICIOS	17
• BUENAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN DEL CABLEADO.....	18
• TESTEO Y CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO	20
5.1.4. Replanteamiento de la Ingeniería.....	20
5.2. SISTEMA CCTV	21

5.2.1.	Descripción General del Sistema.....	21
5.2.2.	Hipótesis de Cálculo	21
5.2.3.	Instalación de los Elementos	22
5.2.4.	Replanteamiento de la Ingeniería.....	22
5.3.	SISTEMA TELEFONICO	23
5.3.1.	Descripción General del Sistema.....	23
5.3.2.	Hipótesis de Cálculo	23
5.3.3.	Instalación de los Elementos	23
5.3.4.	Replanteamiento de la Ingeniería.....	23
5.4.	SISTEMA RF	23
5.4.1.	Descripción General del Sistema.....	23
5.4.2.	Hipótesis de Cálculo	24
5.4.3.	Instalación de los Elementos	24
5.4.4.	Replanteamiento de la Ingeniería.....	24
6.	MONITOREO.....	25
7	ANEXOS.....	26
7.1	ACRÓNIMOS.....	26
7.2.1	NIVEL 1 PLANTA GENERAL DE REMODELACIÓN – INTERVENCIÓN	28
7.2.2	NIVEL 2 PLANTA GENERAL DE REMODELACIÓN – INTERVENCIÓN	29
7.2.3	NIVEL 3 PLANTA GENERAL DE REMODELACIÓN – INTERVENCIÓN	30

1. INTRODUCCIÓN

En el edificio T1 del Aeropuerto Arturo Merino Benítez, la DGAC cuenta con una red de datos, la red administrativa, constituida por cableado estructurado vertical (Backbone - MDA) y horizontal mixto (Agregación – Acceso), dicha red interconecta los servicios DGAC suministrados al T1-T2, ambas infraestructuras tienen como origen enlace de fibra óptica originado desde la Torre de Control.

En el siguiente apartado se describen de forma referencial las características principales de los sistemas de distribución de datos en el T1.

1.1. Cableado Estructurado Vertical

La red DGAC en Terminal T1 recibe y permite conectividad mediante cableado de fibra óptica, la cual representa el medio físico que permite la conexión de los diferentes recintos.

Fibra principal tiene como origen la Torre de Control, la cual conecta con Rack Central ubicado en la entrada de la Central AVSEC en el segundo nivel, desde este Nodo se provee de comunicación a la Sala de Reuniones y a la Sala Central Omega desde los cuales se da conectividad al resto de la infraestructura RMS (Red Multiservicios) de la terminal T1 y T2, como podremos observar en la Figura 1.

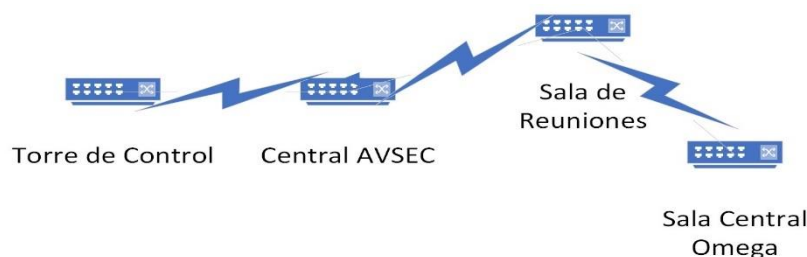


Figura 1

1.2. Cableado Estructurado Horizontal

El cableado horizontal DGAC en el T1 va desde los conmutadores de acceso hasta los equipos que requerirán el servicio de acceso a red, la red se transforma en árbol en este punto debido a que existen recintos que proveen servicio a dispositivo final y a su vez suministran servicio a otros recintos.

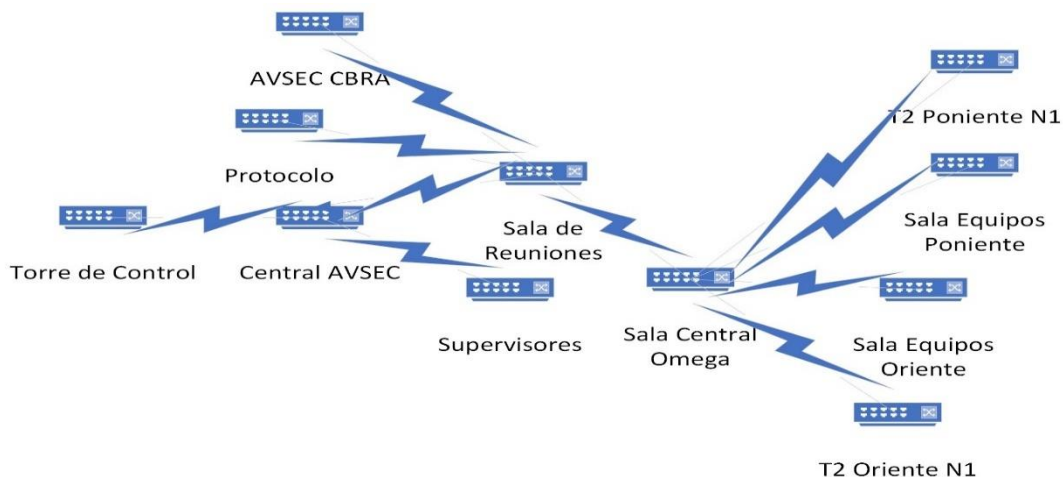


Figura 2

1.3. Sistema CCTV

La DGAC en el Terminal T1 cuenta con un sistema de CCTV mixto (analógico – IP) el cual está constituido por 76 cámaras, las cuales 50 son IP y 26 son analógicas. Estas cámaras se encuentran ubicadas estratégicamente en los sectores públicos y se conectan directamente a concentradores de CCTV ubicados en distintos sectores de edificio, hay cámaras **NO** DGAC, las cuales pueden visualizarse en recintos de vigilancia, mediante accesos concedidos a la infraestructura CCTV de NPU.

1.4. Sistema Telefónico

La DGAC en el Terminal T1 cuenta con un sistema PBX híbrido (RTC – VOIP), cuya propiedad es de la DGAC, las líneas “Hot-Line” existentes son administradas por la PBX anteriormente mencionada y la interconexión se realiza mediante 2 cables multipares (50 y 100 pares), los cuales parten desde la sala de equipos en la Torre de Control hasta 2 IDF ubicados en las dependencias AVSEC en el segundo nivel del Terminal T1M. Central actualmente operativa se encuentra en su ocupación máximo sin licencias disponibles.

1.5. Sistema RF

La DGAC en el Terminal T1 cuenta con 6 sistemas RF VHF y UHF todas las bases requieren antenas externas que se ubican en las Torres de Iluminación ubicada en los puentes de embarque (PBB).

2. OBJETIVO DEL DOCUMENTO

El presente documento tiene por objetivo realizar las siguientes descripciones de los sistemas de corrientes débiles de Cableado estructurado – Sistema CCTV – Sistema Telefónico – Sistema RF.

- Descripción del contexto existente de cada sistema involucrado.
- Descripción del alcance del desarrollo de la ingeniería de cada sistema.
- Descripción del proceso de desmontaje y demolición de cada sistema.
- Descripción del desarrollo de los criterios de diseño de la ingeniería.

3. ALCANCE DEL DESARROLLO DE INGENIERIA

Este documento tiene como alcance fundamental definir las premisas y criterios limitativos, para el desarrollo del proyecto de modificación sistema de telecomunicaciones e informática, De los servicios de redes de voz, datos, radio comunicación, Telefonía y circuito de cámaras de televisión para la Dirección General de Aeronáutica Civil, dentro del terminal T1 del aeropuerto Arturo Merino Benítez de Santiago de Chile.

Desarrollo de sistemas eléctricos de potencia ininterrumpida (UPS), para el respaldo de los equipos de comunicación dentro del RACK REMOTO, considerando una potencia de 2,2 kVA, declarada en los Términos de Referencia, por cada RACK REMOTO, estos equipos están ubicados en recintos específicos de la DGAC.

Intervención puntual a RACK REMOTOS existentes, con el objetivo de conectar la alimentación eléctrica existente que debe estar bajo norma vigente, y la cual servirá para suplir la potencia total instalada por cada equipo dentro del RACK REMOTO, considerando una reserva de un 30%, estos equipos están ubicados en recintos específicos de la DGAC, los cuales deberán tener alimentación eléctrica bajo norma vigente, y se encuentran fuera del alcance del proyecto de modificación de las redes de la DGAC.

La Conexión al sistema de puesta a tierra existente en el Terminal T1, solo a equipos definidos dentro del

alcance del proyecto de modificación del sistema de redes de la DGAC.

- Desarrollo de sistemas de iluminación basados en tecnologías LED dentro del alcance del proyecto de modificación del sistema de redes de la DGAC.

3.1.1 Zona de Remodelación

Zona especificada en el alcance del proyecto de Arquitectura Funcional cuya intervención implica el diseño ARQ y MEP según norma vigente. En estas zonas no se actualizará a norma vigente elementos de ARQ, instalaciones MEP, o estructuras existentes que no sean parte del PID.

Se entrega a nivel del modelo BIM y de las plantas generales de las especialidades que correspondan del PID de ingeniería de detalle de cada zona del edificio, toda la información As Built del edificio, con la indicación de lo que se mantiene, lo que se elimina y lo nuevo que se proyecta.

Las evaluaciones y diagnóstico de los tramos estructurantes de las redes MEP que recorren todo el edificio Terminal 1 se incluye en todas las Memorias de Cálculo del PID de ingeniería de detalle de cada zona del edificio que emitimos por el Proyecto PID Redes T1, que exista o no algún sistema a modificar.

3.1.2 Zona de Intervención

Zonas necesarias de intervenir para la ejecución de Zonas de Remodelación. En las Zonas de Intervención se realizará desmontaje y montaje de elementos ARQ y/o MEP los cuales no son de alcance de la modificación de las redes de la DGAC, sin embargo, necesarios de desmontar para ejecución del mismo, por lo anterior los elementos ARQ y/o MEP a desmontar y que no son alcance de este proyecto de modificación de las redes de comunicación, no serán actualizados a norma vigente.

La obligación en las “zonas de intervención” es de reinstalar al idéntico lo que se desmontó, corrigiendo los eventuales daños que pudieran ocurrir en este proceso de desinstalación / reinstalación.

Para controlar este concepto, se hará un catastro antes de tomar las zonas de intervención, para definir si algunas instalaciones se deben cambiar por tema de mantención o vida útil, esto se incorpora a nivel del PACO.

3.1.3 Zona de Intervención y Remodelación por la DGAC

Zonas requeridas por la DGAC que forman parte de la modificación del sistema de telecomunicaciones e informática, de los servicios de redes voz, y datos, radio comunicación, telefonía y circuito de cámaras de televisión para la dirección general de aeronáutica civil, en el cual se necesita la instalación de un RACK, para la correcta ejecución de estos sistemas de comunicación nuevos a desarrollar. Estas zonas se representan de la siguiente manera: recintos en remodelación y recintos en intervención.

3.1.4 Recintos en Remodelación por la DGAC

Recintos desarrollados en el Proyecto de Ingeniería Definitiva del T1M en REV 0 con un uso diferente al de una sala técnica o igual a una. Cuya intervención requerida y transmitida en el TdR, implica modificar en el PID, el diseño ARQ y MEP según norma vigente.

3.1.5 RECINTO EN INTERVENCIÓN POR LA DGAC

Recintos necesarios de intervenir para la ejecución del proyecto de modificación del sistema de redes de la DGAC. En los recintos de Intervención se realizará desmontaje y montaje de elementos ARQ y/o MEP los cuales no son de alcance del proyecto de modificación de redes de la DGAC sin embargo su desmontaje y montaje son necesarios para la correcta ejecución del proyecto de modificación del sistema de redes de la DGAC, según lo anterior mencionado, los elementos ARQ y/o MEP a desmontar y montar

que no se encuentren dentro del alcance de los Términos de Referencia (TdR), no serán actualizados a norma vigente.

3.2 Alcance de Zonas

Las definiciones de zonas a remodelar e intervenir se muestra en el alcance de las áreas a remodelar del terminal T1, ver planos de zonas de remodelación y zonas de intervención listados a continuación.

- ID-CJV-T1M-X-1-GEN-PG-0001, TERMINAL T1- COORDINACIÓN-PLANTA GENERAL NIVEL 1, ZONAS DE REMODELACIÓN/ INTERVENCIÓN
- ID-CJV-T1M-X-2-GEN-PG-0002, TERMINAL T1- COORDINACIÓN-PLANTA GENERAL NIVEL 2, ZONAS DE REMODELACIÓN/ INTERVENCIÓN
- ID-CJV-T1M-X-4-GEN-PG-0003, TERMINAL T1- COORDINACIÓN-PLANTA GENERAL NIVEL 3, ZONAS DE REMODELACIÓN/ INTERVENCIÓN
- ID-CJV-T1M-X-4-GEN-PG-0004, TERMINAL T1- COORDINACIÓN-PLANTA GENERAL NIVEL 4, ZONAS DE REMODELACIÓN/ INTERVENCIÓN
- ID-API-T1M-X-1-ARQ-PL-0001, Arquitectura Funcional.
- ID-API-T1M-X-2-ARQ-PL-0002, Arquitectura Funcional
- ID-API-T1M-X-3-ARQ-PL-0003, Arquitectura Funcional
- ID-API-T1M-X-4-ARQ-PL-0004, Arquitectura Funcional

Para efectos del desarrollo de la ingeniería para la especialidad electricidad, la modificación de las redes de la DGAC contempla dos (2) zonas de desarrollo en general, las cuales serán consideradas como: recinto en remodelación y recinto en intervención.

Dentro de los recintos en remodelación se ejecutará el diseño para los servicios eléctricos necesarios para el correcto funcionamiento de las nuevas instalaciones requeridas por la DGAC. Cada recinto en remodelación o intervención contará con equipamiento eléctrico nuevo, el cual se integrará al sistema eléctrico desarrollado en el PID, y a su vez emplazados en las salas eléctricas más cercanas a los recintos requeridos, ubicados dentro del T1M, y que se encuentren dentro del alcance del PID.

Los recintos en intervención se encuentran fuera del alcance de remodelación del T1M, y en el cual existe un RACK REMOTO de la DGAC, con alimentación eléctrica bajo norma, se instalará una UPS rackeable con capacidad de suministrar toda la energía necesaria para suplir la carga de los equipos de comunicación dentro de los racks remoto.

3.3 ALCANCE NORMATIVO

La instalación de los Sistemas de Corrientes Débiles en las áreas descritas en el punto anterior, cumplirán con los requisitos de la legislación vigente, así como con los criterios que, para este propósito, se generan desde entidades u organismos de normalización.

Las normas de aplicación provenientes de Organismos de Normalización provienen de 3 organizaciones:

- ISO/IEC en el ámbito mundial.
- IEEE en el ámbito de la industria para las telecomunicaciones.
- TIA/EIA. Estándar americano con aplicación a nivel mundial.

Estas normas garantizan la homogeneidad de componentes e instalaciones y aseguran al cliente o usuario final que su instalación está completamente abierta a estándares y fabricantes, no vinculándolo con ninguna aplicación o solución propietaria de ningún fabricante.

Dentro del alcance normativo además de las normativas nacionales e internacionales indicadas en este

documento, se debe considerar los puntos 5 y 6 del TdR según Resolución exenta DGC N°0035 del 08.05.2023.

3.3.1 Normativa de Ámbito Mundial (ISO/IEC)

- ISO/IEC IS 11801 Information technology – Generic cabling for customer premises
- ISO/IEC IS 14763-1 Information technology – Implementation and operation of customer premises – Part 1: Administration
- ISO/IEC IS 14763-2 Information technology – Implementation and operation of customer premises – Part 2: Planning and installation
- IEC 61935-1 Generic cabling systems – Specification for the testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling

3.3.2 Normativa de Ámbito de la Industria para las Telecomunicaciones

- IEEE 802.3, 10Base-T, 10Base-FL, 100Base-TX, 100Base-FX, 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX, IEEE 802.3af, IEEE802.1p/q
- IEEE 802.11g, IEEE 802.11i, IEEE 802.1x

3.3.3 Otras Normativas de Aplicación

- Pliegos Técnicos Normativos RIC del Decreto Supremo N°8/2019 del Ministerio de Energía
- TIA/EIA-568-C.0 – Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises, February 2009
- TIA/EIA-568-C.0-1 – Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises- Addendum 1, Updated References for Balanced Twisted-Pair, September 2010
- TIA/EIA-568-C.1 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, February 2009
- TIA/EIA-568-C.1-2 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard- Addendum 2, General Updates, November 2011
- TIA/EIA-568-C.2 – Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards, August 2009
- TIA/EIA-568-C.3 – Optical Fiber Cabling Components Standard, June 2008
- TIA/EIA-862 – Building Automation Systems Cabling for Commercial Buildings, April 11, 2002
- TIA/EIA-569-B – Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, October 2004.
- TIA/EIA-569-B-1 – Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces Addendum 1 – Temperature and Humidity Requirements for Telecommunications Spaces, May 2009.
- TIA/EIA-606-A – Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructures, June 21, 2002
- TIA/EIA-758-A – Customer-owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure Standard, May 2005
- Underwriters Laboratories (UL®) Cable Certification and Follow Up Program.
- DAR 17. Seguridad, Protección de la Aviación Civil Contra Actos de Interferencia Ilícita. 4ª Ed.
- IEEE 802.3bm-2015 - IEEE Standard for Ethernet - Amendment 3: Physical Layer Specifications and Management Parameters for 40 Gb/s and 100 Gb/s Operation over Fiber Optic Cables

3.3.4 Alcance de Intervención de Redes Existentes

La remodelación consiste en el rediseño de la arquitectura y las especialidades MEP dependiendo de cada recinto, en ciertas zonas del aeropuerto conocidas como zonas de remodelación. La nueva arquitectura diseñada en estas zonas incluirá los nuevos puntos de conexión para cada sistema según la definición de cada recinto. A continuación, se describen los alcances de trabajo dentro de una zona de remodelación según cada sistema:

3.3.5 Intervención en Cableado Estructurado

Es importante mitigar cualquier situación del entorno que represente peligro para el personal trabajador de las áreas a remodelar, como presencia de filtración de agua, presencia de conductores desnudos, dañados y/o energizados. Toda irregularidad será corregida según plan de mantenimiento.

Respecto de las canalizaciones, se realizará en bandeja nueva proyectada en PID. Luego, a nivel general dentro de las zonas de remodelación, se nos presentarán dos particularidades a nivel constructivo, las cuales se describen a continuación:

- Puntos de datos que pertenecen al sector: Se considera retirar la canalización y el cableado hasta el límite máximo de la zona.

A nivel de cableado, el cableado estructurado no permite empalmes. Para las conexiones y empalmes en los racks se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Todo el cableado para la Red de Seguridad será nuevo, S/FTP Categoría 6A
- Todo el cableado para la Red Administrativa será UTP Categoría 6A
- La desconexión rack o gabinete sólo se realizará cuando validación de nodo homologo operativo es dado por la DGAC, luego de confirmar que las configuraciones estén ajustadas a parámetros DGAC según dispositivo conectado, configuración que es suministrada por DGAC ya que configuración básica otorgada por la SC no estará integrada a la red DGAC, siendo esta la secuencia base para desconexión de nodos asegurando la operatividad de operaciones DGAC impactadas por dichos cambios de conectividad.
- En caso de conectarse a un rack o gabinetes remoto existente, se utilizarán los accesorios existentes al rack o gabinetes para hacer llegar los puntos a conectar a cada switch. Se evitará en lo posible de realizar nuevas intervenciones a los racks o gabinetes existentes.
- No se considera hacer remodelaciones a salas o gabinetes existentes.
- Previo a la conexión al Switch se coordinará la total cobertura de los puntos proyectados en PID de Remodelación T1 correspondientes a la DGAC, y de requerirse a falta de soporte a puntos se asignará un nuevo Switch, en dicho caso de que los puntos de datos solicitados por la DGAC superen la disponibilidad del equipamiento indicado en los listados emitidos en TdR, tanto para Red Administrativa como para Red Seguridad, se suministrarán los Switches y Puntos de Datos necesarios que comercialmente serán tratados como adicionales al Proyecto PID de Redes T1

3.3.6 Intervención en CCTV

Respecto a las instalaciones existentes, inicialmente se requiere que ninguna instalación existente sea potencial de accidente para los trabajadores, como presencia de filtración de agua, presencia de conductores desnudos, dañados y/o energizados, entre otros. Toda irregularidad será corregida según plan de mantenimiento.

Al ser el actual sistema de CCTV mayormente IP con un 33% analógico, las cámaras analógicas serán retiradas y reemplazadas por cámaras IP, las cuales serán agrupadas y gestionadas por nuevo concentrador. Las cámaras dispuestas en los planos del PID se comunicarán por medio del cableado estructurado.

Las nuevas cámaras que serán instaladas solo podrán ser visualizadas por la DGAC, ya que la red a la cual serán interconectadas no puede tener relación con la red de la SC.

Como criterio general, se retirará la canalización y cableado de las 76 cámaras hasta el límite perimetral de la zona de remodelación. En caso de que el concentrador se encuentre fuera de la zona de remodelación, no se realizará desconexión en el equipo. No se realizará ningún tipo de normalización para canalizaciones y cableado de CCTV que solamente atraviesen el sector.

Estas cámaras por ser del tipo IP, serán soportadas por los Switch de la Red Administrativa más cercana al punto de su ubicación.

3.3.7 Intervención en Telefónico

Respecto a las instalaciones existentes, primero que todo se requiere que ninguna instalación existente sea potencial de accidente para los trabajadores, como presencia de filtración de agua, presencia de conductores desnudos, dañados y/o energizados, entre otros. Toda irregularidad será corregida según plan de mantenimiento.

Se realizará retiro de sistema de telefonía analógica actual, parte de este pasa a ser IP – PBX, el cableado multipar que se va a intervenir perteneciente al sistema análogo, va a ser migrado del troncal multipar que se encuentre en peor condición, al que se encuentre en mejor condición.

Mediante cámaras subterráneas, se va a desplegar un cableado multipar de 50 hilos entre la Torre de Control y la nueva Sala de Equipamiento 2T1MLT077.

Se realizará cableado nuevo para teléfonos analógicos en nuevas ubicaciones definidas por DGAC.

3.3.8 Intervención en RF

Respecto a las instalaciones existentes, primero que todo se requiere que ninguna instalación existente sea potencial de accidente para los trabajadores, como presencia de filtración de agua, presencia de conductores desnudos, dañados y/o energizados, entre otros. Toda irregularidad será corregida según plan de mantenimiento.

Bases actuales serán reubicadas una por una, y coordinadas previamente con la DGAC para su retiro de actual posición a nueva ubicación, una vez aprobada la posición se seguirá con la siguiente, hasta transferir todos los equipos bases a conformidad de la DGAC, Antenas RF no serán retiradas de su ubicación actual.

Sistema RF considera cableado nuevo hasta nueva ubicación de antenas, considerando las limitaciones de transmisión nativas de esta tecnología.

4 CRITERIOS DE DESMONTAJE Y DEMOLICIÓN

En el siguiente capítulo se describirá las secuencias cronológicas del proceso constructivo de cada especialidad en la remodelación de PID de redes T1. Desmontaje, demolición y construcción.

4.1. Cableado Estructurado

Previo a la intervención del sistema existente, se realizará una segregación de la zona de remodelación, posteriormente se realizará el desmontaje y/o demolición de arquitectura (cielos, estructuras de cielo, porcelanatos, pisos vinílicos, tabiques, puertas).

Se creará programa de actividades considerando la autorización previa por parte de la DGAC, que validará que no se encuentran dispositivos ni recintos dependientes del servicio suministrado por Nodo de Acceso a desmontar. El programa mencionado busca la menor afectación de la operación, los nodos que se deben tratar bajo esta modalidad en **Figura 3**.

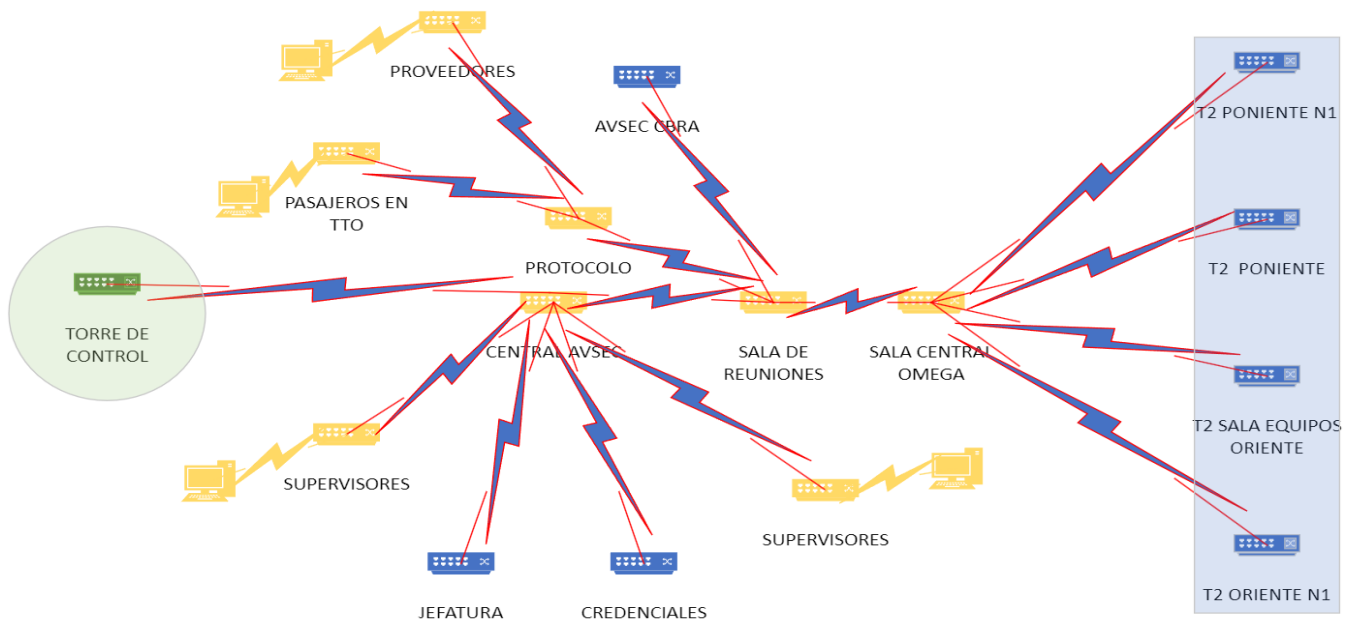


Figura 3. En Amarillo, nodos DEM. En Azul, nodo a Intervenir.

Respecto a las instalaciones que serán usadas dentro de la zona de remodelación, podemos describir dos casos:

1. Puntos de datos antiguos
 - Primero se corroborará que el punto de dato a retirar se encuentra en plano de demolición.
 - Se hará un registro de los puntos de datos a retirar para llevar un control.
 - A nivel de canalización y cableado se realizará una limpieza del sector, desconectando las redes que se van a demoler y se retiran del recinto solo en los casos en los que sea necesario para la instalación de la nueva red.
2. Puntos de datos nuevos
 - Se realizará la canalización vertical cuando al menos se tenga la estructura del tabique y su primera cara.
 - Una vez ejecutada la segunda cara de tabique, se continuará con la canalización horizontal hasta la bandeja y posterior cableado hasta la sala. El PID contempla la instalación de nuevas bandejas para no utilizar las antiguas.
 - Se instalarán los Faceplate.
 - En la sala de corrientes débiles se realizará la terminación en los patch pannels.

4.2. Sistema CCTV

Previo a la remodelación, se realizará una segregación de la zona de remodelación, posteriormente se realizará el desmontaje y/o demolición de arquitectura (cielos, estructuras de cielo, porcelanatos, pisos vinílicos, tabiques y puertas). En el caso particular del sistema, es posible que estas instalaciones de faena bloqueen la cobertura de las cámaras que se encuentran operativas adyacentes a la zona de remodelación. En tal caso se analizarán alternativas según las condiciones en terreno para verificar si el sector queda cubierto por otra cámara o si se reubicará alguna cámara.

Previamente se solicitará el corte de energía del equipamiento de CCTV para eliminar potenciales de riesgo para los trabajadores de obra. Luego su proceso es el siguiente:

- Se corroborará con probador eléctrico la ausencia de energía en fuentes DC de cada cámara.
- Se realizará desmontaje de todas las cámaras de la zona de remodelación.
- Se retirará el cableado y la canalización hasta los límites perimetrales de la zona a remodelar, como se describió anteriormente.
- Solamente habrá desconexión en concentrador si este se encuentra dentro de la zona de remodelación.
- Enlaces que permitan visualización de canales pertenecientes a otros concentradores en otras redes deben ser evaluados por responsables de dicha infraestructura para evitar problemas derivados de la desconexión de estos.

4.3. Sistema Telefónico

Previo a la remodelación, se realizará una segregación de la zona de remodelación, posteriormente se realizará el desmontaje y/o demolición de arquitectura (cielos, estructuras de cielo, porcelanatos, pisos vinílicos, tabiques y puertas).

El procedimiento se describe a continuación:

- Como se considera el despliegue de nuevo cableado multipar, se debe validar funcionamiento de nuevo cableado con los anexos a migrar probados y configurados ya que hay servicios de emergencia DGAC que no pueden detener su funcionamiento.
- Nueva central IP-PBX debe encontrarse en funcionamiento óptimo.
- Se realiza desmontaje de todos los anexos en la zona de remodelación.
- Se retirará el cableado y la canalización hasta los límites perimetrales en la zona a remodelar.

4.4. Sistema RF

Previo a la remodelación, se realizará una segregación de la zona de remodelación, posteriormente se realizará el desmontaje y/o demolición de arquitectura (cielos, estructuras de cielo, porcelanatos, pisos vinílicos, tabiques y puertas).

- Para desmontar sistema existente, debe existir ubicación definida para las bases existentes. de las bases a reubicar necesitan antenas externas, las cuales cableado y ubicación ya deben estar ejecutadas para evitar interrupción de dicho servicio de comunicación.
- Se debe validar la no presencia de energía eléctrica al momento de realizar la desconexión de las Bases VHF/FM

5. DESARROLLO DE LA INGENIERÍA

En este capítulo se describirán cada uno de los sistemas y sus criterios de diseño generales. Se mencionarán sus componentes, su funcionamiento y sus características más relevantes. El resto de las especificaciones puede verse en el documento de Especificaciones Técnicas.

Además de lo anterior, se describirán criterios de instalación, hipótesis de cálculo y replanteo de ingeniería en caso de que las condiciones del aeropuerto no permitan llevar a cabo las hipótesis consideradas.

5.1. CABLEADO ESTRUCTURADO

5.1.1. Descripción General del Sistema

El sistema de cableado estructurado es una red de cableado, incluyendo todos sus accesorios, que

permitirá la comunicación de múltiples servicios, tales como, CCTV, Datos, Voz, entre otros. El sistema se construirá con independencia del fabricante de los equipos.

Se van a desplegar 2 Redes separadas física y lógicamente, la cual una se define como “Red Administrativa” y la otra como “Red de Seguridad”, las cuales van a operar de forma totalmente independiente para fines independientes.

Los dispositivos conectados al cableado estructurado funcionan gracias a la operación de los Switches los cuales son responsables de la comunicación lógica de los elementos conectados físicamente a los mismos, se entregarán con una configuración básica ya que la configuración lógica por motivos de seguridad solo puede ser dada por la DGAC la cual va a determinar la pertenencia de los dispositivos a nivel de redes (Vlans, QoS, Usuarios, Contraseñas, Redundancia, Balanceo de Carga), la funcionalidad de dicha configuración es responsabilidad de la DGAC.

Los Switches Core, que son los que estarán instalados en la nueva sala principal (2T1MLT077) contarán con fuente de poder redundante con posibilidad de reemplazo en caliente con su respectiva ventilación redundante.

El sistema propuesto utilizará una red formada por fibra óptica y cable de pares trenzados categoría 6A, en la troncal, en la horizontal y en las uniones y cables de las salas técnicas. Los cables y la red de fibra óptica serán los indicados.

Se utilizará cable S/FTP categoría 6A para el cableado horizontal de la Red de Seguridad, para la Red Administrativa cable UTP CAT6A, cable de fibra óptica monomodo para el cableado troncal entre sala principal (2T1MLT077) y recintos remotos para la red administrativas, para la red de seguridad se utilizará fibra multimodo para enlaces menores a 350 metros lineales y para enlaces mayores a 350 metros, fibras monomodo. Los componentes seleccionados deben asegurar la compatibilidad con componentes de categorías inferiores y la interoperabilidad con componentes de la misma categoría y otras marcas.

Todos los cables y terminaciones estarán rotulados y se identificarán por una secuencia alfanumérica indicada en todas sus terminaciones.

El sistema se divide en los siguientes subsistemas:

- Canalizaciones
- Cableado troncal
- Salas técnicas
- Cableado horizontal
- Puesto de trabajo (Punto Final)

5.1.1.1. Canalizaciones

Con el fin de soportar el cableado de los distintos sistemas de corrientes débiles, se usarán bandejas metálicas y ductos en caso de ser necesario. Su uso será exclusivo para el cableado de sistemas de corrientes débiles y salvaguardará las distancias con el cableado de otros sistemas.

Para la conexión entre las bandejas metálicas horizontales y los Puntos Finales se utilizará Conduit flexible metálico, como muestra la **Figura 4**:

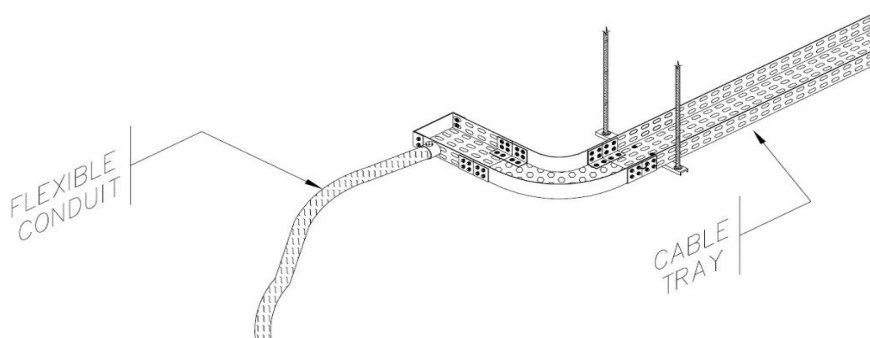


Figura 4

Cuando las bandejas o ductos atraviesen distintos sectores de incendios del edificio se sellarán de tal manera que se logren unas condiciones de resistencia al fuego iguales a los elementos compartimentados.

Todas las recomendaciones sobre canalizaciones están basadas en la normativa EIA/TIA-569-B sobre Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones en Planta Interna.

Los tipos canalizaciones a utilizar serán:

- Tubería metálica eléctrica (EMT) para uso interior.
- Cañería de acero galvanizado (CAG) para su exterior.
- Bandeja ranurada para uso interior.

Dentro de los sectores de remodelación, se retirarán las canalizaciones inservibles.

5.1.1.2. Cableado Troncal

La nueva Fibra Optica que va a ser desplegada entre la Torre de Control y la Nueva Sala principal (2T1MLT007) corresponde exclusivamente a la Red Administrativa, la fibra que actualmente se encuentra operativa va a ser migrada desde destino actual en T1 hasta la nueva Sala principal (2T1MLT077), de esta forma con las 2 fibras operativas se tendrá disponibilidad de configurar por parte de la DGAC la redundancia física-lógica para la red administrativa.

El servicio y definición de la Red de Seguridad inicia en la Nueva Sala Principal (2T1MLT077), según la configuración que la DGAC defina en sus Switches Core para dicha Red, no se desplegará nuevo enlace de F.O desde la Torre de Control para dicha red, ya que la finalidad de esta es operar entre la Nueva Sala Principal (2T1MLT077), del T1, recintos T1 y recintos T2.

El cableado troncal del edificio T1 unirá la sala de servidores con las nuevas salas de acceso del terminal. Con el fin de conseguir homogeneidad en las zonas a abarcar del edificio, se utilizará cable de fibra óptica de tipomonomodo de categoría OS1 o superior.

Para la interconexión entre el Nodo de la Sala Principal (2T1MLT077), y los Nodos Remotos se implementará una topología física de red en estrella para la Red Administrativa siendo de carácter obligatorio para dicha Red, en el caso de la Red de Seguridad se va a implementar diagrama suministrado por DGAC donde en la topología proyectada se aprecia topología Árbol.

Se ha elegido esta topología por su robustez frente a otras topologías como tipo bus, al requerir de al menos dos puntos de fallos en el cableado troncal para que se produzca una caída de servicio, y por considerarse la óptima.

Los enlaces entre la Nodo Sala Principal (2T1MLT077), hasta los Nodos Remotos serán Monomodo 12 hilos misma característica tendrá la fibra que enlaza la Torre de Control con Nodo Sala Principal (2T1MLT077).

5.1.1.3. Nodos Remotos (Nodos de Acceso)

Se trata de cada uno de los recintos donde se ubicarán los racks de comunicaciones necesarios para organizar switches y equipamiento pasivo (patch pannels, cabeceras de fibra óptica). Donde llegará enlace troncal de fibra proveniente desde Nodo de la Sala Principal (2T1MLT077), y desde ellas comenzará el cableado horizontal hasta cada punto de red para suministrar acceso a dispositivo final (Punto Final).

Estas salas contarán con las siguientes características:

- Estratégicamente ubicadas en sector para abarcar la mayor cantidad de puntos de red.
- Solo en las salas a remodelar no se deben compartir con instalaciones de otras disciplinas, a excepción de paneles eléctricos para el equipamiento de las mismas salas.
- Dispondrá un sistema de alimentación ininterrumpida.
- Deben estar iluminadas.
- Todos los accesos de las canalizaciones a las salas deben estar selladas con materiales ignífugos adecuados.

También constarán de los siguientes equipos y accesorios:

- Cabeceras de fibra óptica para la llegada de cada fibra correspondiente al backbone.
- Jumper de fibra óptica LC para conectar la salida de la cabecera con su respectivo switch.
- Patch pannel para conexión de cable S/FTP categoría 6A del Punto Final para la Red de Seguridad y conexiones con Patch Cords correspondiente.
- Patch pannel para conexión de cable UTP categoría 6A del Punto Final para la Red de Administrativa y su Patch Cord correspondiente.
- Patch Cord para realizar la conexión entre cada switch y su correspondiente boca en patch panel.
- Switches de acceso que permitirán comunicar los dispositivos conectados en el Patch Panel al resto de la infraestructura
- PDU para las tomas de energía de cada switch.
- UPS para garantizar protección y suministro eléctrico a los dispositivos dentro de Rack.

5.1.1.4. Cableado Horizontal

El cableado horizontal del edificio permitirá la conexión de los dispositivos en punto final a los switches de acceso.

Para el cableado horizontal para la Red de Seguridad se usará cable de pares de cobre tipo S/FTP categoría 6A y la distancia de cada uno de estos cables no debe superar los 90 metros lineales.

Para el cableado horizontal para la Red Administrativa se usará cable de pares de cobre tipo UTP categoría 6A y la distancia de cada uno de estos cables no debe superar los 90 metros lineales.

La construcción de la red garantizará que siempre existe un switch de acceso a la red en un entorno máximo de 90 metros de cableado horizontal, ya que en el caso de que esta distancia sea superada, se instalará un gabinete remoto con un Switch para permitir la conexión de los puntos que queden fuera del radio que pueda cubrir una sala de acceso.

5.1.1.5. Puntos Finales

Los Puntos Finales son los puertos de red para conectar los distintos servicios a la Red. Dentro de esta categoría se tiene: puntos de voz y escritorio, cámaras, entre otros. Estas tomas serán RJ45 CAT 6A o superior.

5.1.2. Hipótesis de Cálculo

La cantidad de puntos de datos se obtienen conforme a los requerimientos de cada sistema. Algunos ejemplos se describen a continuación:

- CCTV: 1 punto de dato por cámara
- Salas

Las salas que contarán con equipamiento de Red se ubican relativamente cerca de las concentraciones de puntos de datos. Indiferentemente del cableado de red que se utilice no puede superar los 90 metros. En caso de que se supere esta distancia, se debe analizar en conjunto a la DGAC el ubicar cerca de los puntos lejanos un gabinete remoto para poder conectar los puntos que no alcancen a conectarse a una sala con Nodo disponible que provea conexión o evaluar otra solución posible. La gran mayoría de los puntos de datos del PID serán conectados en las salas o racks remotos nuevos, por lo tanto, la demanda de disponibilidad tanto en la sala como en el gabinete nuevo está dimensionada en la etapa de diseño sin problemas. La cantidad de switches dependerán de la cantidad de puntos a conectar en cada sala o gabinete remoto.

- Rack

La dimensión del Rack a instalar se encuentra definida en el listado equipamiento indicado en TdR.

5.1.3. Instalación de los Elementos

En este apartado, se establecerán los parámetros necesarios para la correcta instalación de los elementos que conforman el sistema de voz y datos.

5.1.3.1. Tendido del Cable

En techos suspendidos o suelos elevados, cuando no se puedan instalar barras de sujeción ni canalizaciones, se deberá agrupar los cables en haces de hasta 50 cables, con bridas de velcro bien ajustadas o con bridas plásticas, que en ningún caso deben deformar la geometría de los cables. Los grupos de cables se sujetarán con soportes tipo "J" anclados a la estructura existente del edificio en intervalos de 1.5 metros como máximo.

Se utilizará como mínimo, en los nuevos cables, que sea retardante al fuego, o bien tipo LSZH, o tipo Plenum (ignífugo). Se seguirá las indicaciones del fabricante en las normas de radio de curvatura y tensión soportada por los cables de comunicaciones. El cable debe ser redondo para facilitar el tendido y mantenimiento de este.

No está previsto el cambio de los cables existentes que no cumplen con la norma.

• SEPARACIÓN ENTRE CABLES DE COMUNICACIONES Y OTROS SERVICIOS

Se prevé mayormente que el cableado de datos y el cableado eléctrico se encuentran en distintas canalizaciones. Solamente compartirán la bandeja en casos excepcionales, cumpliendo con el punto 7.10.2 Del Pliego Técnicos Normativo RIC N°4 del Decreto Supremo N°8/2019:

“Se aceptarán circuitos de comunicaciones en bandejas si se instalaran en un compartimiento separado de los circuitos de alimentación y se toman las medidas que corresponden para evitar las interferencias y la aparición de niveles de tensión peligrosas”

Los sistemas especialmente sensibles o sistemas que emitan interferencias deben ser identificados y diseñados con los requisitos adecuados a las normas del fabricante. Todos los cables deben ser fácilmente

identificables para posibilitar el mantenimiento y las futuras modificaciones.

La norma ANSI/TIA/EIA-569-B prevé que los cables de telecomunicación deben estar físicamente separados de los conductores de energía:

- Cuando estén en la misma bandeja, debe existir una separación por barreras dentro de éstas para los cableados de telecomunicación y eléctricos, de igual forma dentro de las cajas o compartimentos de tomas, deber haber separación física total entre el cableado.

Para reducir el acoplamiento de ruido producido por los cables eléctricos, fuentes de radio frecuencia, motores y generadores de gran tamaño, calentadores por inducción y máquinas de soldadura, se deben considerar las siguientes precauciones:

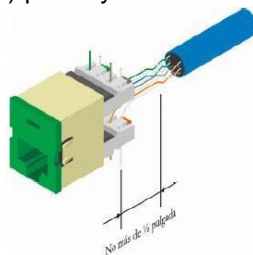
- Se debe aumentar la separación física.
- Se debe mantener unidos los conductores de línea, neutro y tierra de la instalación eléctrica (trenzados, unidos por una cinta o atados juntos) para minimizar el acoplamiento inductivo en el cableado de telecomunicaciones.
- Se deben usar protectores contra la variación repentina de la corriente o tensión de un circuito en las instalaciones eléctricas para limitar la propagación de descargas.
- Se deben usar bandejas o conductos eléctricos metálicos, totalmente cerrados y puestos a tierra, o usar el cableado instalado cerca de las superficies metálicas puestas a tierra; éstas son las medidas que limitarán el acoplamiento de ruido inductivo.

A pesar de lo antes mencionado, no será necesaria la separación entre cables eléctricos y cables de telecomunicaciones en los últimos 15 metros más cercanos a la toma de usuario o roseta.

• BUENAS PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN DEL CABLEADO

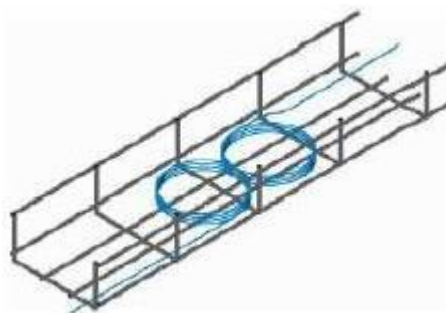
Para conseguir un rendimiento óptimo se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Las bridas y accesorios utilizados para amarrar o sujetar los cables se instalarán por medios manuales, nunca utilizando medios mecánicos como alicates o tenazas, y no deben ajustarse hasta el punto de que deformen la cubierta exterior de los cables de comunicaciones. Si esto ocurre, los pares se fuerzan unos contra otros, aumentando la diafonía.
- La conexión del cable a tomas y paneles se realizará de acuerdo con los esquemas de conexión T568B, pero respetando cualquiera de los dos esquemas en ambos extremos de terminación del cableado. Todos los conectores de cobre tanto de las tomas como de los paneles serán del tipo RJ45 de 8 contactos, independientemente de su uso final.
- El destrenzado máximo de los cables de 4 pares para ser conexicionados en las tomas de usuario y los paneles será el mínimo necesario para realizar dicha conexión, no superando en ningún caso la longitud de destrenzado máxima de 13 mm (media pulgada). Es recomendable utilizar el propio hardware instalado (tomas y paneles) para ayudar a destrenzar los cables.



Detalle de conexión de cableado en terminal RJ-45.

- Se minimizará la longitud de cubierta pelada necesaria para realizar la conexión, no superando en ningún caso la longitud de funda pelada mayor a 25 mm (una pulgada).
- Los componentes instalados, tomas, paneles irán perfectamente identificados con sus correspondientes etiquetas de identificación, serigrafiadas de acuerdo con las premisas del cliente o conforme a la normativa de identificación EIA/TIA-606-A.
- Todos los latiguillos serán conectados en fábrica, evitando que, por los hábitos de instalación, el sistema de comunicaciones no cumpla con los criterios para los que ha sido diseñado.
- En el cableado horizontal no se permite ningún tipo de empalme o derivación. Tan sólo se contempla la posibilidad de un punto intermedio de consolidación que daría más flexibilidad al sistema de cableado estructurado, en cuyo caso, se podría cortar el cable horizontal y conectionarlo en dicho elemento intermedio. Este elemento intermedio cumplirá igualmente con los requisitos de Cat6A componentes de acuerdo con EIA/TIA-568-C.3 o ISO/IEC11801 – 2002.
- Se respetarán las tensiones máximas de tracción especificadas por los fabricantes de cable, en general 12 Kg para cable de cobre de 4 pares y cable de FO de uso interior, de tal forma que no se altere la estructura física interna de dichos cables.
- Se agruparán mazos de cable de 50 cables como máximo, y se recomienda evitar paralelismos entre dichos cables. De esta forma se minimizan las interferencias electromagnéticas y diafonías entre cables.
- Los lazos o nudos crean daños permanentes, cambiando la construcción original interna del cable, aunque sea estirado de nuevo. Si se forma un nudo o lazo, es recomendable cortar y aprovechar el trozo para un enlace corto.
- El cable de reserva no debe ser almacenado en el techo falso, ni en las paredes, y no debe ser forzado dentro de la roseta o toma de usuario. La longitud de cada enlace horizontal no debe exceder de 90 metros incluyendo el cable de reserva. No instalar el cable de reserva en forma de bobina, siempre mejor en formar de “8” o a lo largo de las canalizaciones:



Detalle de holgura de cable en bandeja.

- A la hora de pelar la cubierta de los cables hay que tener cuidado de no dañar el aislamiento de los conductores, para ello es importante utilizar herramientas específicas para pelar los cables.
- Para el cableado troncal en Fibra Óptica, el cable seleccionado deberá cumplir con los criterios de atenuación marcados en la normativa EIA/TIA-568-C.3, y la atenuación máxima por par de conectores ópticos será de 0,75 dB. Los empalmes (de fusión o mecánicos) que se realicen tendrán una atenuación máxima de 0,3 dB cada uno.
- Se entregará un documento de certificación mediante un instrumento de certificación homologado por

el fabricante del cableado, de tal manera que se pueda garantizar la correcta instalación del sistema y se pueda acoger al programa de garantía ofrecido por el fabricante.

• **TESTEO Y CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO**

Una vez finalizada la instalación, será necesario llevar a cabo las pruebas de testeo con el fin de conseguir la certificación del cableado asociado al sistema de voz y datos del edificio. El detalle de estas pruebas será

definido en la fase de Testing & Commissioning.

5.1.3.2. Instalación y Anclajes de Elementos

Los elementos asociados al sistema de voz y datos se instalarán en concordancia con las normas locales e internacionales indicadas en este documento. Donde las tomas de usuario o rosetas de conexión se instalarán embutidas en tabiquería o en cielos.

Además, se debe considerar que todos los racks, gabinetes y canalizaciones metálicas de equipos, deberán estar unidos a la barra de tierras más cercana, mediante conductores calibre 6 AWG, las cuales se deberán conectar a la barra de tierras eléctrica.

5.1.3.3. Identificación de los Elementos

Los componentes instalados, tomas de usuario, bandejas de fibra, paneles de parcheo, cables, irán perfectamente identificados con sus correspondientes etiquetas de identificación.

5.1.4. Replanteamiento de la Ingeniería

Se entiende que existe un nivel de incertidumbre al no contar con todos los detalles del edificio. Debido a lo anterior, cada especialista considera que es recomendable tener en cuenta que en algunos casos es posible que se presenten dificultades a nivel constructivo para realizar el PID.

Para el caso de cableado estructurado, se prevé al menos dos casos donde haya que hacer este tipo de replanteamientos:

- En salas técnicas o gabinetes remotos: En caso de no contar con la disponibilidad prevista en la sala o gabinete, se propone redirigir el punto a la sala o gabinete más cercano, respetando los 90 metros como máximo lineal que debe cumplir el largo del cable. En el peor de los casos instalar un gabinete remoto dedicado a tales puntos de datos.
- Interferencias entre cielo y losa: Cuando se realice el desmontaje total de cielo en cada zona de remodelación, cada especialidad analizará si el sector se encuentra en condiciones constructivas para realizar lo propuesto en el PID.

Si bien esta situación se podría presentar para cada elemento (tubería, bandeja, gabinete remoto), se estima que la bandeja sea el único elemento que realmente pueda significar en el peor de los casos un problema, cuando la construcción sobre cielo y losa no permita pasar la bandeja de corrientes débiles en ciertos puntos. En ese caso se analizarán en terreno las distintas alternativas que brinde el contexto para redefinir la ruta de la bandeja, ya sea realizando quiebres en su trayectoria hasta incluso cambios de nivel. Por supuesto, se considerará que los puntos de datos comprometidos en la bandeja a redefinir no superen los 90 metros considerados por criterio.

5.2. SISTEMA CCTV

5.2.1. Descripción General del Sistema

El sistema de CCTV permite la visualización, registro y control de las zonas donde se encuentran cámaras instaladas para dicho fin. El Sistema de CCTV existente, es un 33% analógico y 66% IP, el cual tiene acceso a canales pertenecientes a diversos concentradores, algunos DVR/XVR/NVR, algunos pertenecientes directamente a DGAC como algunos a la SC.

Las 76 cámaras por instalar estarán conectadas a la Red Administrativa de la DGAC, la SC no tendrá acceso a visualización de dichas cámaras ya que por políticas internas, son redes totalmente privadas e independientes.

La nueva implementación de CCTV será totalmente IP, es decir, todo el tráfico de video transitará por la red sobre Ethernet conectándose a los Switches, siendo enlazado hacia su concentrador y realizando capturas

y registros en un sistema de almacenamiento masivo para este fin. Las cámaras se conectarán a salas de acceso nuevas o existentes dependiendo de la disponibilidad de los switches.

El sistema constará básicamente de los siguientes elementos:

- Cámaras Fijas
- Concentrador
- Storage
- Servidor

Algunos criterios para considerar son:

- Se instalarán cámaras nuevas en zonas de remodelación.
- La conexión de la cámara nueva podrá ser tanto en sala existente como sala nueva.
- Equipos nuevos con tecnología IP y alimentación PoE.
- Nuevo canalizado y cableado UTP Cat 6A entre las cámaras y switch.
- Se considerará capacidad de almacenamiento para 6 meses (180 días) en formato D1 para 140 Cámaras.
- Se consideran solamente cámaras fijas para lograr la cobertura completa.
- En caso de que el despliegue del cableado hasta la cámara supere los 90 Metros lineales de cableado UTP categoría 6A, como alternativa se considera despliegue de F.O, hasta las mismas en conjunto a convertor de medios.

5.2.2. Hipótesis de Cálculo

La implementación de CCTV en las zonas de remodelación del edificio cumplirá con el requerimiento de cobertura completa sin puntos ciegos, definido en anteproyecto referencial, pero solamente dentro de los límites de las zonas a intervenir, no siendo parte de este alcance, la cobertura completa en todo el Terminal T1.

Para cubrir las zonas de interés comentadas se consideran 76 cámaras IP las cuales ya tienen ubicaciones definidas y la ubicación final y de enfoque de determinará en conjunto con la DGAC y sus preferencias respecto al direccionamiento y enfoque de estas.

El sistema de CCTV proporcionará cobertura total a las zonas de remodelación, exceptuando los siguientes tipos de recintos:

- Baños
- Oficinas
- Zonas concesionadas

- Salas técnicas

5.2.3. Instalación de los Elementos

La instalación de las cámaras dependerá del tipo de cámaras a instalar y del tipo de superficie donde se instalará (**Figura 5**).

Cámara Fija (Bala): Este tipo de cámara será montada en tabiques de yeso cartón, cielos de yeso cartón, cenefas de yeso cartón, cenefas de panel ACM, entre otros. Mayormente cada cámara se instalará con los elementos que vienen dentro de su kit, a excepción de las superficies que no sean capaz de resistir su peso. En tales casos se instalará un refuerzo adicional de Metalcon por detrás de la superficie particular.

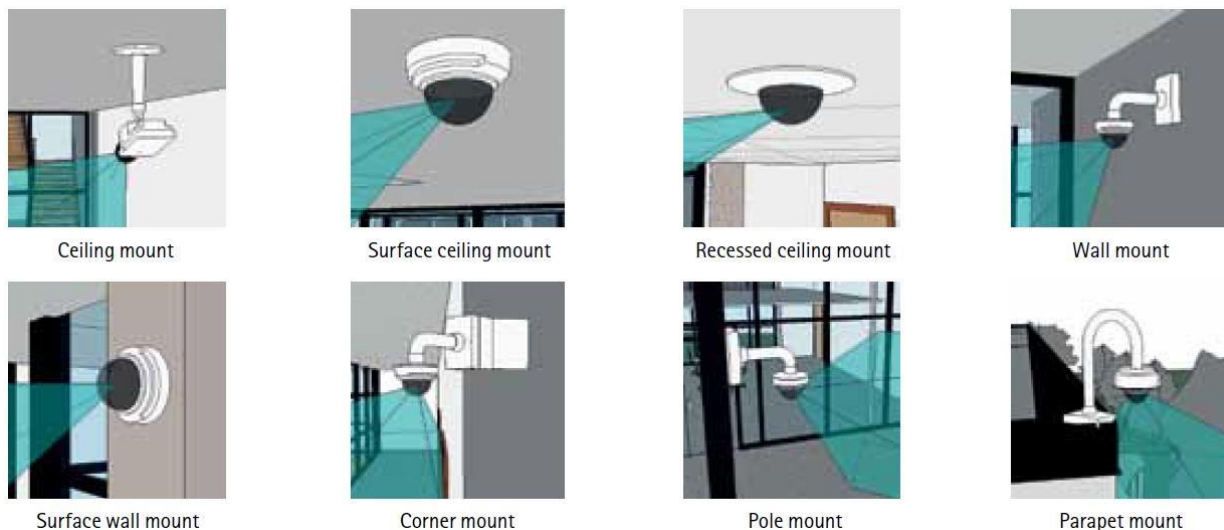


Figura 5. Montaje de Cámara Fija - PTZ.

5.2.4. Replanteamiento de la Ingeniería

Se entiende que existe un nivel de incertidumbre al no contar con todos los detalles del edificio. Debido a lo anterior, cada especialista considera que es recomendable tener en cuenta que en algunos casos es posible que se presenten dificultades a nivel constructivo para realizar el PID.

Las ubicaciones de las cámaras podrán verse afectadas según las preferencias de visualización instruidas por la DGAC.

Hay cámaras fuera de los rangos de cobertura de cableado (90 Metros) del nodo más cercano, lo que hace considerar para dichos dispositivos, uso de Fibra Optica con conversores de medio, siendo la mejor alternativa desde la perspectiva económica y técnica debido a que no es viable el desarrollo de un nodo completo (Switch, Patch Panel, UPS, Barra Equipotencial, Cabecera, Módulos SFP, Rack, afectando la Arquitectura y especialidades asociadas), para realizar la conexión de 1 solo dispositivo.

5.3. SISTEMA TELEFONICO

5.3.1. Descripción General del Sistema

El sistema telefónico permite la comunicación de voz entre las diferentes zonas críticas de la DGAC, el sistema telefónico actual está compuesto por una PBX Analógica con algunas funcionalidades de una IP-PBX, el cual se encuentra centralizado en la Torre de Control, allí se realiza la conmutación y direccionamiento de llamadas entre los anexos ubicados en las dependencias de la DGAC.

5.3.2. Hipótesis de Cálculo

Para el dimensionamiento del sistema telefónico tenemos 2 variables.

Hot - Lines (Analógicas): son líneas analógicas las cuales tienen definidas la actuación según quien abra el circuito conmutador, la tecnología utilizada es el RTC – RTBC, para proveer dicha conectividad es necesario dejar 1 conector Ethernet RJ45 disponible para realizar dicha conexión para cada anexo.

Líneas IP-PBX: es un aprovisionamiento que se proporciona mediante la tecnología IP, el cual indica la parametrización del dispositivo final a conectar, define número de Anexo, asignación, reglas de entrada – salida, cada puesto de trabajo proyectado requiere 1 punto de datos Ethernet (RJ45) para proveer este servicio.

5.3.3. Instalación de los Elementos

La instalación de los elementos para el cableado UTP categoría 6A para ambos escenarios es igual, la diferencia se encuentra en la terminación del punto final ya que la conexión del teléfono IP y Análogo, son diferentes.

En ambos casos la terminación será en conector RJ45 y para el caso de los teléfonos análogos, se haría conversión en cable final a conector RJ12 para conectar el teléfono.

5.3.4. Replanteamiento de la Ingeniería

Ya que el servicio de telefonía no interactúa solo y exclusivamente con la red DGAC del Aeropuerto, sino que forma parte de una infraestructura a nivel nacional, al momento de aplicar la ingeniería podría ser un factor determinante de cambio, la compatibilidad con la infraestructura ya desplegada, junto a su aprovisionamiento y planes de numeración a nivel Nacional.

Configuraciones que se realizarán a nivel de direccionamiento y asociación con las centrales PBX a nivel nacional de la DGAC determinan los cambios e integraciones a realizar para asociar dichas centrales causando el menos impacto posible a nivel de hardware.

5.4. SISTEMA RF

5.4.1. Descripción General del Sistema

El sistema de Radiofrecuencia es utilizado para la comunicación mediante Bases – Antenas – Emisores – Receptores portátiles, las antenas para la emisión de dichas señales se encuentran en las Torres de los terminales de Embarque (PBB), las bases se encuentran ubicadas en el Nivel 2, en las dependencias de DGAC del Edificio T1M.

5.4.2. Hipótesis de Cálculo

Son 4 bases RF las que se van a migrar a las nuevas ubicaciones, las cuales requieren la instalación de antenas externas para difusión de su señal, en base a esta migración se considera el resto de variable que son afectadas, sumado a su ubicación respecto a la distancia desde la Base RF hasta la Antena emisora de señal.

5.4.3. Instalación de los Elementos

La ubicación de las bases que necesitan Antenas externas para su emisión debe ser instaladas estratégicamente debido a las limitaciones que tiene dicha tecnología, en referencia la pérdida (DB) que sufre el cableado de la señal según su dimensión.

Este valor es de unos 7db/100Mts, esto significa que la señal se atenuara 7db cada 100 Metros, se debe de igual forma considerar la pérdida que se da en los elementos de conexión de este medio, cabe destacar que la señal sufre una atenuación de 50% cada 3db, significa que una señal sufre una atenuación de 25% de su valor inicial, al recorrer 100Mts aproximadamente.

5.4.4. Replanteamiento de la Ingeniería

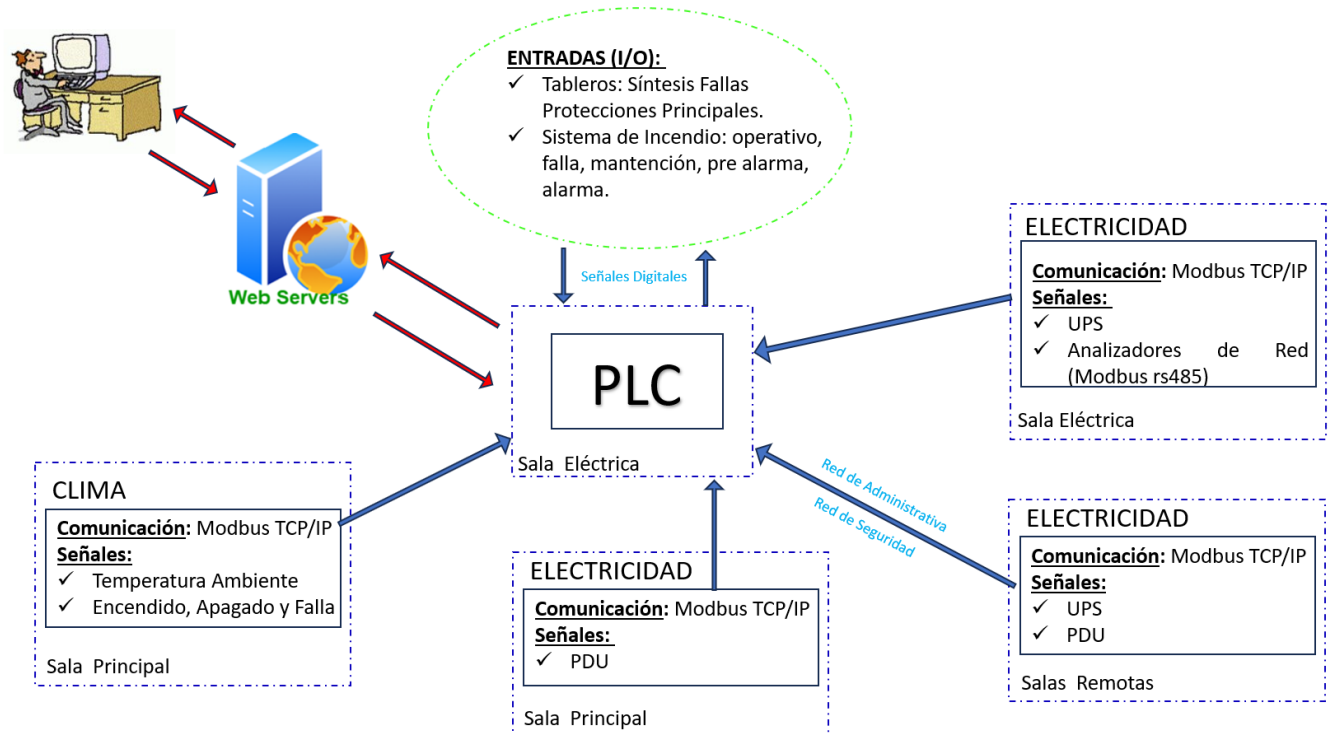
Para definir la ubicación final que tendrán las bases para el funcionamiento de RF, es posible que se replantee dicha ubicación ya que es un factor importante debido a las limitaciones que tiene la tecnología RF respecto a las distancias del cableado y la cantidad de elementos de conexión que se instalarán en la ruta hasta las antenas, impactan directamente a la potencia, calidad de señal, cobertura y estabilidad del servicio.

Para dar solución a posible problemática respecto a las distancias entre las antenas RF y sus respectivas bases, se usará cable HELIAX cuando se superen los 100 Metros de tendido lineal, con lo que podríamos eliminar parte del problema en el cableado y elementos de interconexión que se usaran en dicho enlace.

6 MONITOREO.

Para monitorear las PDU – UPS y sistema de Incendios se utilizará el siguiente esquema:

Diagrama de Monitoreo DGAC



Utilizaremos los protocolos de comunicación Modbus TCP/IP y Contacto Seco, integrados en el PLC que mediante un web service dará acceso a portal web para realizar las diversas lecturas y leer los diferentes estados del sistema a monitorear.

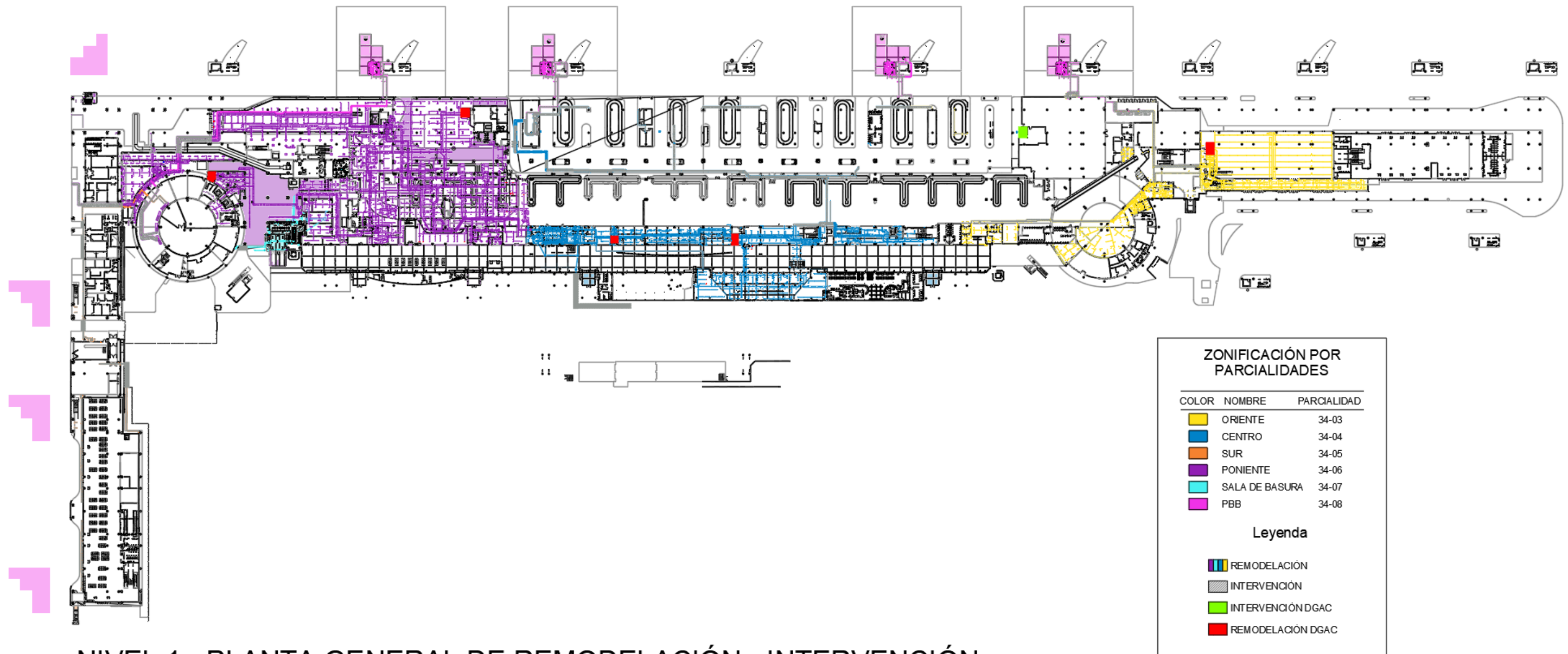
7 ANEXOS

7.1 ACRÓNIMOS

ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
AirportNet	Intranet del Aeropuerto
AMB	Arturo Merino Benítez
AVSEC	Seguridad Aeroportuaria
AWG	Calibre de Alambre Estadounidense
BHS	Sistema de Gestión de Equipajes
BML	Capa de Gestión de Negocio
BSS	Sistema de Soporte a Negocio
CCAA	Sistema de control de accesos
CCMS	Sistema de Control de Instalaciones Electromecánicas
CCO	Sala o Centro de Control de Operaciones
CCTV	Circuito Cerrado de Televisión
CPP	Check Point Poniente
CPO	Check Point Oriente
CUTE	Uso Común de Equipamiento de Terminal
dB	Decibelio
EIA	Asociación “Energy Information Administration”
EML	Capa de Gestión de Elemento
ETSI	Asociación “European Telecommunications Standards Institute”
FIDS	Sistema de Información
GbE	Gigabit Ethernet
HD	Alta Definición
HSRP	Protocolo de Router en Hot Standby
IDC	Conectores por Desplazamiento de Aislante
IEC	Asociación “International Electrotechnical Commission”
IEEE	Asociación “Institute of Electrical and Electronics Engineers”
IP	Protocolo de Internet
ISO	Asociación “International Organization for Standardization”
ITP	Par Trenzado Industrial
ITU	Unidad Internacional de Telecomunicaciones
KVA	Kilovoltamperios
LAN	Red de Área Local
LSZH	Bajas emisiones de humo, cero halógenos
Mbps	Megabits por segundo
MSTP	Protocolo Spanning Tree Multiple
NML	Capa de gestión de Red
NTP	Protocolo de Tiempo de Red
NVR	Grabador de Video de Red
OSI	Interconexión de Sistema Abierto
PAS	Sistema de Megafonía
PBX	Central de Telefonía Privada
PdI	Policía de Investigación
PLC	Controlador Lógico Programable
PoE	Alimentación eléctrica a través de Ethernet
PTE	Planta Térmica
PTZ	Movimiento horizontal, vertical y zoom

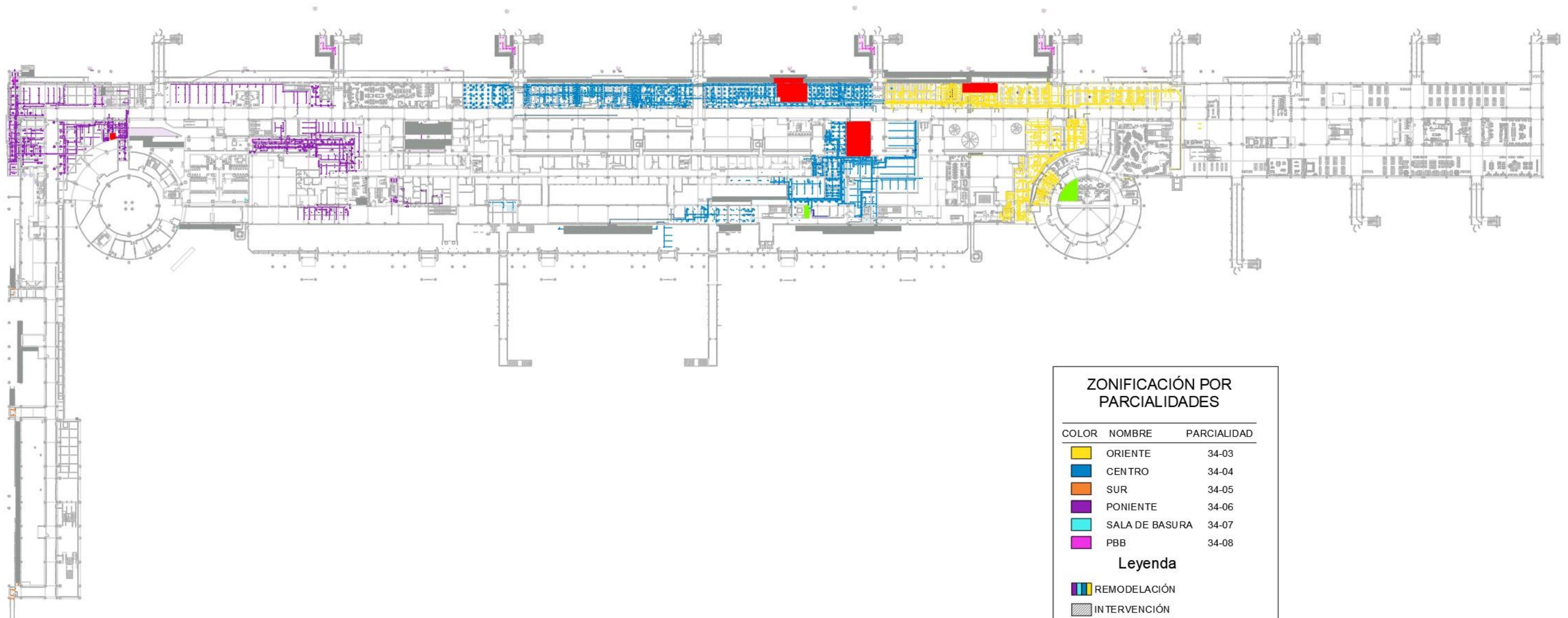
ACRÓNIMO	SIGNIFICADO
QoS	Clase o Calidad de Servicio
RFC	Normas de TCP/IP
RJ45	Conector de cables de par trenzado
RMS	Red Multiservicio
RSTP	Protocolo Spanning Tree Rápido
SAI	Sistema de Alimentación Ininterrumpida
SCADA	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
SCL	Aeropuerto Arturo Merino Benítez de Santiago de Chile
SEL	Subestación Eléctrica
SFP	Transceptor de factor de forma pequeño conectable
SML	Capa de Gestión de Servicio
SNMP	Protocolo de Gestión de Red Simple
SRP	Protocolo de reserva de flujo
STP	Protocolo Spanning Tree
T1	Terminal A
T1A/T2A	Terminal 1, Espigón A
T2	Terminal 2
T2C	Terminal 2, Espigón C
T2D	Terminal 2, Espigón D
T2E	Terminal 2, Espigón E
T2F	Terminal 2, Espigón F
T2M	Terminal 2, Bloque de Edificio Central
TIA	Asociación "Telecommunications Industry Association"
TMN	Red de Gestión de telecomunicaciones
UL	Asociación "Underwriters Laboratories"
UPS	Sistema de Alimentación Ininterrumpida
UTP	Par Trenzado no Apantallado
VLAN	Red de Área Local Virtual
VoIP	Voz sobre IP
VRRP	Protocolo de Redundancia de Router Virtual
WLAN	Red de Área Local Inalámbrica

7.2.1 NIVEL 1 PLANTA GENERAL DE REMODELACIÓN – INTERVENCIÓN



1 NIVEL 1 - PLANTA GENERAL DE REMODELACIÓN - INTERVENCIÓN

7.2.2 NIVEL 2 PLANTA GENERAL DE REMODELACIÓN – INTERVENCIÓN



ZONIFICACIÓN POR PARCIALIDADES

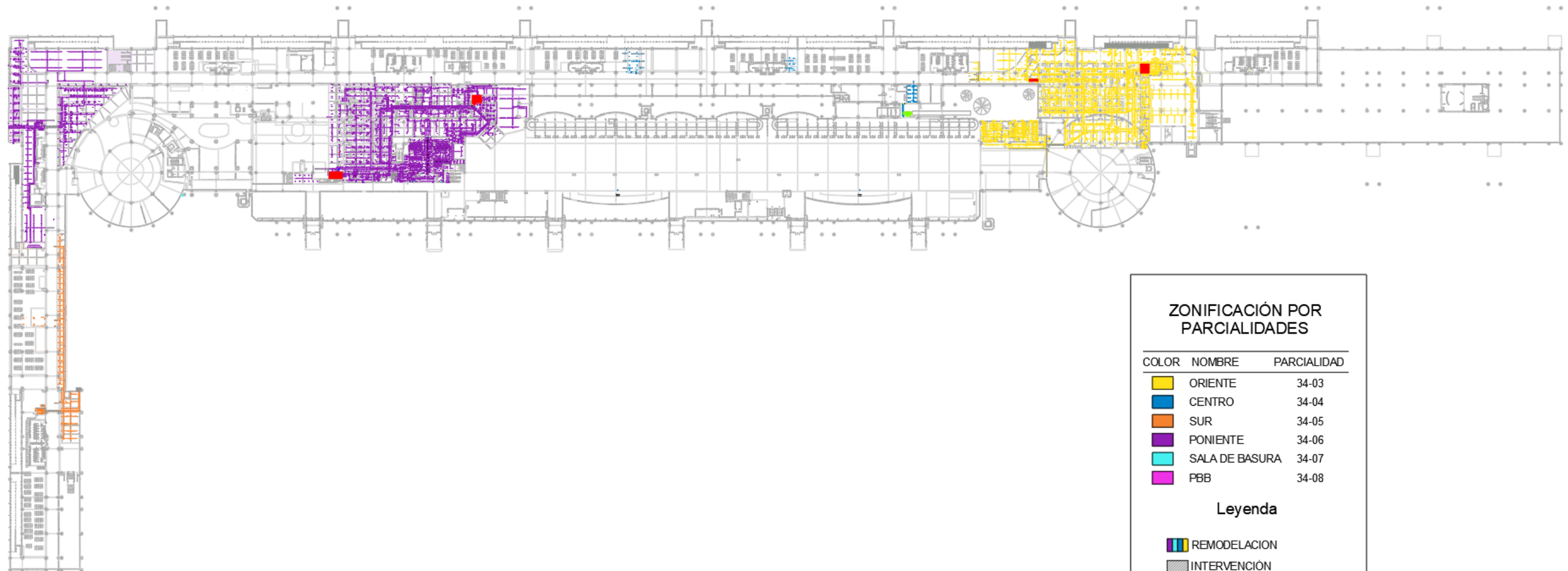
COLOR	NOMBRE	PARCIALIDAD
■	ORIENTE	34-03
■	CENTRO	34-04
■	SUR	34-05
■	PONIENTE	34-06
■	SALA DE BASURA	34-07
■	PBB	34-08

Leyenda

■	REMODELACIÓN
■	INTERVENCIÓN
■	INTERVENCIÓN DGAC
■	REMODELACIÓN DGAC

② NIVEL 2 - PLANTA GENERAL DE REMODELACIÓN - INTERVENCIÓN
1 : 500

7.2.3 NIVEL 3 PLANTA GENERAL DE REMODELACIÓN – INTERVENCIÓN



3 NIVEL 3 - PLANTA GENERAL DE REMODELACIÓN - INTERVENCIÓN