



MEMORIA DE CALCULO COMUNICACIONES



MEMORIA DE CALCULO COMUNICACIONES

1.1. DESCRIPCIÓN

Contempla la determinación y justificación de los sistemas que forman parte del componente tecnológico para el mejoramiento del servicio de Seguridad Ciudadana en el distrito de Villa María del Triunfo.

1.2. DESARROLLO

1.2.1. Sistema de fibra óptica

1.2.1.1. Cálculo de Potencia de la red GPON

RUTA SUR

La Pérdida de potencia máxima perdida será para el nodo más alejado ya que en ese nodo se tendrá el mayor tramo de fibra óptica y la mayor cantidad de empalmes; siendo el nodo más alejado la cámara 204.

Cámara	Splitter	Distancia FO Troncal	Distancia FO Acceso	Distancia Total
P13CA_196	SP22	6341,65 m	481,10 m	6822,75 m
P13CA_213			501,86 m	6843,51 m
P13CA_276	SP24	6317,31 m	603,31 m	6920,62 m
P13CA_204			663,46 m	6980,77 m

Características:

- Conexión – Cabecera : 1.00
- Distancia FO - troncal : 6317,31 m
- Distancia FO - Acceso : 663,46 m
- Empalmes – ODN : 2.00
- Splitter 1x4 : 1.00
- Splitter 1x16 : 1.00
- Conexión – ONT : 1.00

EVENTO	VALOR	PERDIDA	TOTAL	COMENTARIO
Conexión - Cabecera	1.00	1.05	1.05	Pérdida por conectores y empalmes en OLT
Distancia FO - Troncal	6317.31	0.40	2.53	La pérdida por Km
Distancia FO – Acceso	663,46	0.40	0.27	La pérdida por Km
Empalmes - ODN	2.00	0.05	0.10	La pérdida por empalme en campo
Splitter 1x4	1.00	10.50	7.30	Pérdida de acuerdo hoja técnica
Splitter 1x16	1.00	7.30	13.80	Pérdida de acuerdo hoja técnica
Conexión - ONT	1.00	0.80	0.80	Pérdida por conectores y empalmes en ONT
PERDIDA TOTAL			25.84	

Aplicando formula, resulta 25.84 dB por perdida de potencia, siendo 3 dBm la mínima potencia de salida de la OLT tenemos:

Potencia de recepción en ONT: $+3 - 25.84 = -22.84$ dB y siendo -27 dB la mínima potencia recibida por la ONT, queda sustentado el funcionamiento de la red GPON diseñada en la ruta SUR.

RUTA NORTE

La Pérdida de potencia máxima perdida será para el nodo más alejado ya que en ese nodo se tendrá el mayor tramo de fibra óptica y la mayor cantidad de empalmes; siendo el nodo más alejado la cámara 008.

Cámara	Splitter	Distancia FO Troncal	Distancia FO Acceso	Distancia Total
P13CA_045	SP15	9324,35 m	620,11 m	9944.46 m
P13CA_008			1300,51 m	10624.86 m

P13CA_094	SP16	8827,5 m	1236,21 m	10063.71 m
P13CA_041			1243,13 m	10070.63 m

Características:

- Conexión – Cabecera : 1.00
- Distancia FO - troncal : 9324,35 m
- Distancia FO - Acceso : 1300,51 m
- Empalmes – ODN : 4.00
- Splitter 1x4 : 1.00
- Splitter 1x16 : 1.00
- Conexión – ONT : 1.00

EVENTO	VALOR	PERDIDA	TOTAL	COMENTARIO
Conexión - Cabecera	1.00	1.05	1.05	Pérdida por conectores y empalmes en OLT
Distancia FO - Troncal	9324,35	0.40	3.73	La pérdida por Km
Distancia FO - Acceso	1300,51	0.40	0.52	La pérdida por Km
Empalmes - ODN	4.00	0.05	0.10	La pérdida por empalme en campo
Splitter 1x4	1.00	10.50	7.30	Pérdida de acuerdo hoja técnica
Splitter 1x16	1.00	7.30	13.80	Pérdida de acuerdo hoja técnica
Conexión - ONT	1.00	0.80	0.80	Pérdida por conectores y empalmes en ONT
PERDIDA TOTAL			27.30	

Aplicando formula, resulta 27.30 dB por perdida de potencia, siendo 3 dBm la mínima potencia de salida de la OLT tenemos:

Potencia de recepción en ONT: $+3 - 27.3 = -24.3$ dB y siendo -27 dB la mínima potencia recibida por la ONT, queda sustentado el funcionamiento de la red GPON diseñada en la ruta NORTE.

1.2.1.2. Cálculo de ancho de banda

Cada puerta GPON maneja una tasa de transmisión de 2.5 Gbps para downstream y 1.25 Gbps para upstream.


Para el proyecto, se requieren 06 puertos GPON, 02 para la ruta SUR y 04 para Norte. A continuación, se detalla la cantidad de nodos por puerta gpon y ancho de banda uplink actual por nodo:

Puerta GPON	Nodos activos	Máxima capacidad de nodos	Nodos disponibles	Capacidad máxima actual de BW por nodo
1 (Norte - 1)	52	64	12	19.71 Mbps
2 (Norte - 2)	64	64	0	16.02 Mbps
3 (Norte - 3)	51	64	13	20.10 Mbps
4 (Norte - 4)	50	64	14	20.50 Mbps
5 (Sur - 1)	45	64	19	22.78 Mbps
6 (Sur - 2)	38	64	26	26.97 Mbps
7 (No utilizado)	-	-	-	-
8 (No utilizado)	-	-	-	-

Cada puerto destinado a las 6 rutas puede atender hasta un máximo de 64 nodos, teniendo un ancho de banda por nodo de 16 Mbps, como máximo.

En un nodo de video vigilancia se tendrá como máximo 1 Cámara IP PTZ, 01 Cámara Multisensor, 02 Cámaras fijas para LPR, 01 Cámara Fija para Detección fácil y 01 Megáfono, quedando el consumo de ancho de banda por nodo de la siguiente manera:


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136


JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

Tipo de Cámara	Cantidad de cámaras / canales	Resolución de la cámara	FPS	Consumo	CONSUMO TOTAL
CÁMARA IP PTZ	1	2 MP	20	1536 kbps	1536 kbps
CÁMARA MULTISENSOR	4	2 MP	20	1536 kbps	6144 kbps
CÁMARA FIJA LPR	2	4 MP	20	3072 kbps	6144 kbps
CÁMARA FIJA PARA DETECCIÓN FACIAL	1	2 MP	20	1536 kbps	1536 kbps
MEGÁFONO IP	1			512 kbps	512 kbps
					15872.00 kbps

En cada nodo de videovigilancia se tendrá un consumo como máximo de 15.8 Mbps, con lo cual se asegura la conectividad para el nodo de videovigilancia.

1.2.1.3. Capacidad de nodos GPON

La capacidad máxima actual es de 384 nodos, para el presente proyecto se tendrá 300 nodos conectados o utilizados, lo cual representa un 78.13% de ocupación, y se tiene 84 nodos adicionales que se podrían adicionar a la red diseñada.

Puerta GPON	Nodos activos	Máxima capacidad de nodos	Nodos disponibles	Porcentaje utilizado por puerto
1 (Norte - 1)	52	64	12	81.25%
2 (Norte - 2)	64	64	0	100.00%
3 (Norte - 3)	51	64	13	79.69%
4 (Norte - 4)	50	64	14	78.13%
5 (Sur - 1)	45	64	19	70.31%
6 (Sur - 2)	38	64	26	59.38%
7 (No utilizado)				0.00%
8 (No utilizado)				0.00%
Total	300	384	84	78.13%

1.2.1.4. Cálculo de cable de FO

Cable de fibra óptica de 24 hilos para ruta troncal

Los metrados son expresados en metros y contempla el ingreso de los cables al Data center, porcentaje del metrado por merma, desnivel y cambio de dirección.


Ruta	Tipo	Ingreso en data center	Metrado lineal	Desn. Flecha y merma	Total
SUR	TRONCAL	100	4975.74	1000.58	6076.32
NORTE	TRONCAL	100	21064.29	4218.29	25382.58
					31458.90

Cable de fibra óptica de 06 hilos para de acceso

Los metrados son expresados en metros y contempla 10 metros para ingreso en gabinete, porcentaje del metrado por reserva, merma, desnivel y cambio de dirección.

RUTA	TIPO	Ingreso en Gabinete	Metrado Lineal	DESN. FLECHA Y MERMA	TOTAL
SUR	TRONCAL	3000	78568.67	7799.79	89368.46
					89368.46

1.2.1.5. Cálculo de empalmes


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136


JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

Empalmes de FO por fusión en terminación óptica

Son las fusiones que se realizarán dentro de los gabinetes exteriores.

ruta	Nodos de video vigilancia
SUR	83
NORTE	217
Total	300

Empalmes de FO por fusión en derivaciones

Son las fusiones que se realizarán para realizar el sangrado y derivación de la red.

Fusiones para derivación en troncal y acceso:

Fusión	ruta	Total
Empalme en ruta troncal	SUR	103
Empalme en ruta troncal	NORTE	237
Empalme en ruta de acceso	SUR	123
Empalme en ruta de acceso	NORTE	249
	TOTAL	712

Empalmes de FO por fusión en Splitter de campo.

Son las fusiones que se realizarán en las mufas, tanto en las que contienen Splitter como en las que no.

MUFA	ruta	Cantidad	Fusiones a realizar	TOTAL
Mufa Con Splitter	SUR	8	17 (1 entrada y 16 salidas)	136
Mufa Con Splitter	NORTE	16	17 (1 entrada y 16 salidas)	272
Mufa sin Splitter	SUR	4	20 vivas y 20 reservas	40
Mufa sin Splitter	NORTE	6	38 vivas y 60 reservas	98
			TOTAL	546

Empalmes de FO por fusión en distribución interna óptica


Son las fusiones que se realizarán entre los Splitter de 1:4 de cabecera y la fibra óptica troncal, en el DIO X48


ruta	Total SP de 1:4	Salidas a utilizar	TOTAL
SUR	2	4	8
NORTE	4	4	16
		TOTAL	24

En resumen, se tendrán los siguientes empalmes:

EMPALMES DE FIBRA OPTICA			
SUBTIPO	NORTE	SUR	TOTAL
EMPALMES DE FIBRA ÓPTICA POR FUSIÓN TERMINACIÓN ÓPTICA	217	83	300
EMPALMES DE FIBRA ÓPTICA POR FUSIÓN DERIVACIONES	486	226	712
EMPALMES DE FIBRA ÓPTICA POR FUSIÓN SPLITTER	370	176	546
EMPALMES DE FIBRA ÓPTICA POR FUSIÓN DISTRIBUCIÓN INTERNA ÓPTICA	16	8	24
TOTAL	1089	493	1582

*Los empalmes se encuentran detallados en el diagrama unifilar de fo, adjuntado en los planos


GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136


JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMATICA
C.I.P. N° 303418


WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
C.I.P. N° 261682

1.2.2. Servidor de grabación de video

1.2.2.1. Cálculo de servidor de grabación

Para el cálculo del servidor de grabación se utilizarán los siguientes parámetros como mínimo.

Ítem	Tipo de cámara	Cantidad	FPS	Resolución	Días de grabación
01	Cámara IP PTZ	300.00	20	2 MP	45.00
02	Cámara multisensor	300.00	20	4 x 2MP	45.00
03	Cámara fija LPR	30.00	20	4 MP	45.00
04	Cámara fija para detección facial	20.00	20	2MP	45.00
05	Megáfono IP	300.00	-	-	-
Total		1550 flujos de video			

Se considera que en las 04 Flujos de video por cada cámara multisensor.

Ítem	Flujo de video	Cantidad	Resolución	FPS	Días de grabación	Capacidad de almacenamiento H.265 (TB)
01	Cámara IP PTZ	300	2 MP	20	45.00	224.7 TB
02	Cámara multisensor 01	300	2 MP	20	45.00	224.7 TB
03	Cámara multisensor 02	300	2 MP	20	45.00	224.7 TB
04	Cámara multisensor 03	300	2 MP	20	45.00	224.7 TB
05	Cámara multisensor 04	300	2 MP	20	45.00	224.7 TB
06	Cámara fija LPR	30	4 MP	20	45.00	45.0 TB
07	Cámara fija para detección facial	20	2 MP	20	45.00	15.0 TB
08	Megáfono IP	300	0.5 MP	-	45	74.9 TB
Total		1257.9 TB				

The screenshot shows a 'Storage and Network Calculator' interface. It lists various video camera types and their associated storage requirements. The 'Calculate' section at the bottom shows a total required disk space of 1257.9 TB.

Channel Name	Channel Number	Video Standard	Encoding Mode	Resolution	Frame Rate (fps)	Bitrate (Kbps)	Operation
Camera IP PTZ	300	PAL	H.265	1920x1080 @ 20/10000	20	1536	🔍
Multisensor 01	300	PAL	H.265	1920x1080 @ 20/10000	20	1536	🔍
Multisensor 02	300	PAL	H.265	1920x1080 @ 20/10000	20	1536	🔍
Multisensor 03	300	PAL	H.265	1920x1080 @ 20/10000	20	1536	🔍
Multisensor 04	300	PAL	H.265	1920x1080 @ 20/10000	20	1536	🔍
CAM LPR	30	PAL	H.265	1920x1080 @ 20/10000	20	1536	🔍
CAM ANTR	20	PAL	H.265	1920x1080 @ 20/10000	20	1536	🔍
MEGAFONO IP	300	PAL	H.265	720x480 @ 20/10000	20	1536	🔍

Calculate

Calculate Savings Time | Calculate Disk Space | Calculate Bandwidth

Set Saving Time to: 45 | Day | Week | Month

Recording Time per Day: 24 | h

Required Disk Space: **1257.9 TB**

Por lo tanto, se requiere almacenar 1257.9 TB. Para tener un mejor rendimiento y protección de datos se deberá contar como mínimo con 02 servidores, en cuales se distribuirá

GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

JUNIOR JORGE CONDOR LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 314413

WILDER TOCTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682

equitativamente y se deberá utilizar un arreglo RAID 5 como mínimo quedando de la siguiente manera:

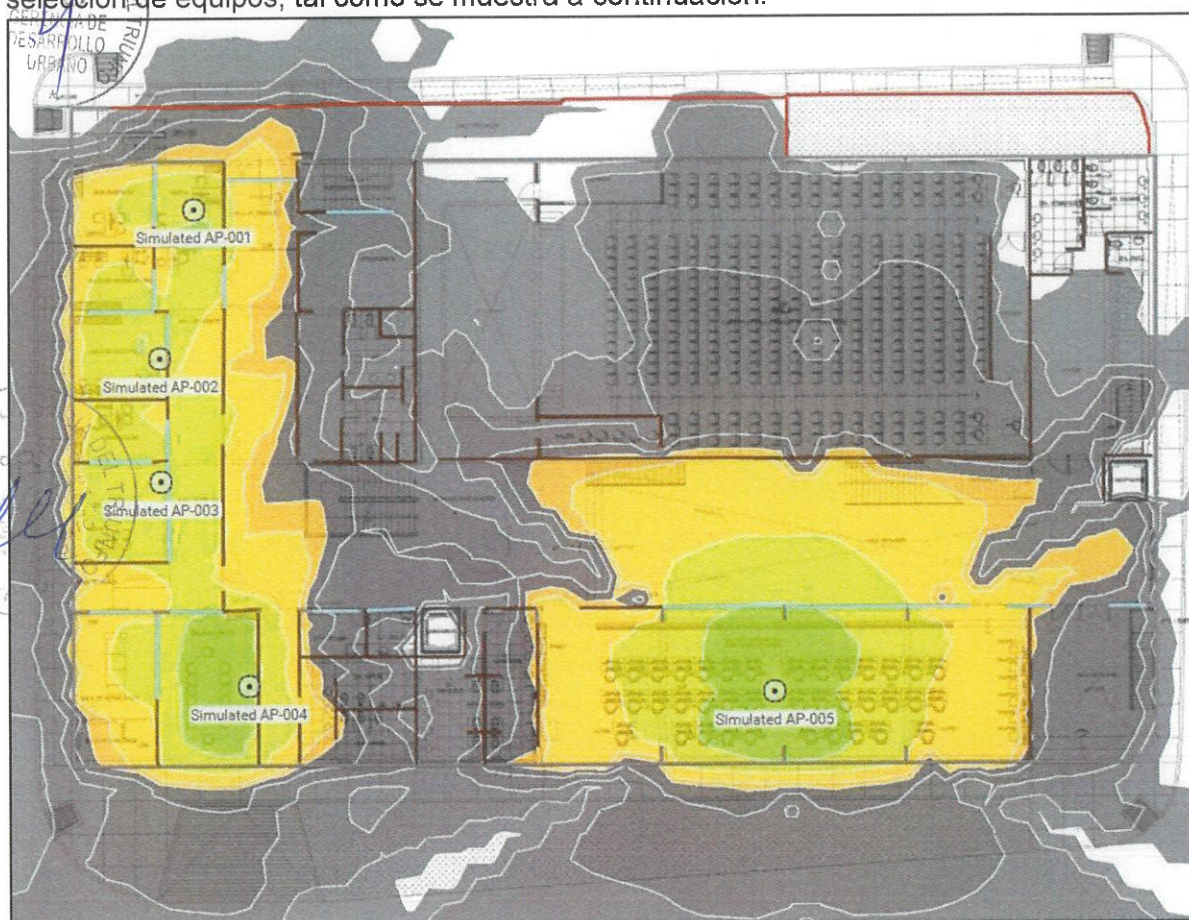
Ítem	Tipo de cámara	Capacidad	Cantidad de Disco de 22TB	Arreglo en RAID 5	Capacidad Final
01	Servidor de almacenamiento 01	628.95 TB	29	29+1	660 TB
02	Servidor de almacenamiento 02	628.95 TB	29	29+1	660 TB
Total		1257.9 TB	58	60	1320 TB

La capacidad total mínima será 1320 TB.

1.2.3. Equipamiento de monitoreo

1.2.3.1. Cálculo de Access Point.

Se han identificado las ubicaciones óptimas para cada AP, asegurando una cobertura completa y un rendimiento óptimo, considerando análisis del entorno, cálculo de cobertura, selección de equipos, tal como se muestra a continuación.



Con la implementación de los 05 AP's mejorará significativamente la infraestructura de red, facilitando una conectividad más eficiente y fiable.

[Firma]
GAGO ARENAS CESAR
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
C.I.P. N° 040136

[Firma]
JUNIOR JORGE CONDO LUNA
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
C.I.P. N° 303418

[Firma]
WILDER TOCOTO MINGA
Ingeniero Civil
CIP N° 261682