

UNIVERSIDAD AUTONOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

SECRETARIA DE EDUCACION CONTINUA

UNIDAD DE EDUCACION A DISTANCIA

PROGRAMA ESPECIAL DE TITULACIÓN



PROYECTO DE GRADO

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA IP PARA EL CENTRO INTEGRAL DE
NIÑOS DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE LA UAJMS**

ELABORADO POR:

JORGE DANIEL GARCIA APARICIO

Trabajo presentado a consideración de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, como
requisito para optar el título de Licenciado(a) en Ingeniería Informática

TARIJA – BOLIVIA

2026

HOJA DE APROBACION

M. Sc. Ing. Isaac Lange

DOCENTE GUIA

Título Trabajo

DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA IP PARA EL CENTRO INTEGRAL DE
NIÑOS DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE LA UAJMS

APROBADO POR

TRIBUNALES

Ing. Marco Antonio Benites Martínez

TRIBUNAL 1

Ing. Alejandra Cynthia Lozano Mamani

TRIBUNAL 2

Tarija febrero de 2026

HOJA DE ADVERTENCIA

El tribunal calificador del presente trabajo,
no se solidariza con la forma, términos,
modos y expresiones vertidas en el mismo,
siendo éstas responsabilidad del autor

DEDICATORIA:

Dedico este trabajo a mi hijo y mi esposa,
por su amor y apoyo en todo momento.

A Dios por las oportunidades que me
brinda cada día para superarse

AGRADECIMIENTO:

A mi madre por darme la
oportunidad de estudiar y a Dios
por ser el proveedor en todo
momento.

INDICE

HOJA DE ADVERTENCIA	III
DEDICATORIA:	IV
AGRADECIMIENTO:	V
RESUMEN	VI
CAPITULO I	XII
INTRODUCCION	XII
1.1 INTRODUCCION	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
1.5 JUSTIFICACION	4
1.5.1 JUSTIFICACION ACADEMICA	5
1.5.2 JUSTIFICACION SOCIAL	5
1.5.3 JUSTIFICACION ECONOMICA	5
1.5.4 JUSTIFICACION TECNOLOGICA	6
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	6
1.6.1 ALCANCES	6
1.6.2 LIMITACIONES	7
1.7 HIPOTESIS	7
1.8 CONCEPTUALIZACION DE LAS VARIABLES	7
CAPITULO II	8
MARCO TEORICO	8
2.1 MARCO TEORICO	9
2.2 TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA PROTECCIÓN DE PERSONAS	9
2.3 MARCO HISTÓRICO O DE ANTECEDENTES	10
2.4 MARCO LEGAL O JURÍDICO	11
2.4.1 Constitución Política del Estado (CPE)	11

2.4.2 Código Niño, Niña y Adolescente (Ley 548)	12
2.4.3 Ley 164 – Ley General de Telecomunicaciones, Tecnologías de Información y Comunicación	12
2.4.4 Ley 1178 – Responsabilidad por la Función Pública	12
2.4.5 Normativa sobre videovigilancia en instituciones educativas	13
2.4.6 Políticas institucionales de la UAJMS	13
2.5 SISTEMAS DE VIDEO VIGILANCIA	14
2.5.1 CCTV Analógicos	14
2.5.2 Sistemas Digitales sobre IP	15
2.5.3 Comparación de los Sistemas Analógicos y Digitales sobre IP	15
2.6 REDES DE DATOS	16
2.6.1 Clasificación de las redes de datos	16
2.6.2 Componentes de las redes de datos	17
2.6.3 Normas y estándares	17
2.6.4 Modelo OSI	17
2.6.5 Modelo TCP/IP	19
2.7 VIDEO IP	21
2.7.1 Cámaras de red	22
1. Cámara IP Fija	22
2. Cámara IP PTZ (Pan-Tilt-Zoom)	22
3. Cámara IP Domo	23
4. Cámara IP Bala	23
5. Cámara IP Ojo de Pez (Fisheye)	23
6. Cámara IP para Visión Nocturna (Infrarroja)	23
7. Cámara IP PoE (Power over Ethernet)	24
8. Cámara IP Oculta	24
9. Cámara IP Térmica	24
10. Cámara IP con Audio Bidireccional	24
2.8 PROTOCOLO ONVIF	25
2.9 GRABADORES	25
2.10 ALARMAS	26

2.10.1 Tipos de sistemas de alarmas _____	26
2.10.2 Módulo de procesamiento de alarmas _____	27
2.10.3 Sensores de alarmas _____	27
CAPITULO III _____	28
MARCO METODOLOGICO _____	28
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN _____	29
3.2 ENFOQUE METODOLÓGICO _____	29
3.3 DISEÑO METODOLÓGICO _____	30
3.3.1 Fase 1: Recolección de información _____	30
3.3.2 Fase 2: Análisis técnico y definición de requerimientos _____	30
3.3.3 Fase 3: Diseño del sistema de videovigilancia _____	31
3.3.4 Fase 4: Validación y documentación del diseño _____	31
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA _____	32
3.5 LIMITACIONES METODOLÓGICAS _____	32
CAPITULO IV _____	33
RESULTADOS _____	33
4.1 PRESUPUESTO DEL SISTEMA PROPUESTO _____	34
4.1.1 Presupuesto Referencial del Sistema de Videovigilancia Propuesto _____	34
CAPITULO V _____	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	37
5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	38
5.1.1 Conclusiones _____	38
5.1.2 Recomendaciones _____	39
5.1.3 Recomendaciones técnicas _____	39
CAPITULO VI _____	42
CRONOGRAMA _____	42
6.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES _____	43
CAPITULO VII _____	44
INGENIERIA DEL PROYECTO _____	44
7.1 INGENIERIA DEL PROYECTO _____	45

7.1.1 Diseño del Sistema de videovigilancia	45
7.1.2 Consideraciones de Integración	45
7.2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y ESTÁNDARES	45
7.2.1 Análisis de requerimientos	45
7.2.2 Propuesta de distribución:	46
7.2.3 Definición de Requerimientos Técnicos	47
7.3 DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA Y SELECCIÓN DE EQUIPOS	47
7.3.1 Diseño Lógico y Físico	47
7.3.2 Topología de Red	48
7.3.3 Selección de equipos	49
7.3.4 Justificación de cantidades en planos del centro integral	50
7.3.5 Justificación de cantidades de cámaras de acuerdo a:	50
7.4 EQUIPAMIENTO DE RED:	54
7.5 DIMENSIONAMIENTO DEL EQUIPO	54
7.5.1 Dimensionamiento del gabinete (rack)	54
7.5.2 Diagrama de distribución del equipamiento en Rack	55
7.5.3 Dimensionamiento de UPS	57
7.5.4 Elementos de protección eléctrica y física	58
7.5.5 Climatización	59
7.5.6 Alarmas e integración con el VMS (Video Management System)	60
7.5.7 Integración con el software de videovigilancia (VMS)	60
7.6 ARQUITECTURA DE ALMACENAMIENTO	61
7.6.1 Dimensionamiento del ancho de banda para tráfico.	61
7.6.2 Dimensionamiento cantidad de almacenamiento	61
7.7 DEFINICION DEL SOFTWARE DE MONITOREO	62

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	<i>Presupuesto Equipamiento Cámaras IP</i>	34
Tabla 2.	<i>Presupuesto Grabación y Almacenamiento</i>	34
Tabla 3.	<i>Presupuesto Red y Comunicaciones</i>	35
Tabla 4.	<i>Presupuesto Energía y Protección</i>	35
Tabla 5.	<i>Presupuesto Infraestructura</i>	35
Tabla 6.	<i>Presupuesto General</i>	36
Tabla 7.	<i>Cantidad de cámaras consideradas para el Centro Integral</i>	47
Tabla 8.	<i>Cuadro de FOV referencial de cada cámara</i>	50
Tabla 9.	<i>Resumen justificativo por cámara</i>	53
Tabla 10.	<i>Cantidad de switch</i>	54
Tabla 11.	<i>Distribución de altura (U) para 16 cámaras</i>	55