

Implementación de un sistema de videovigilancia para la FACI – UTLVTE

Implementation of a video surveillance system for the FACI – UTLVTE

Carlos Iván Rueda-Panchano

ivan.rueda@utelvt.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5067-6277>

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador

RESUMEN

Un sistema de videovigilancia para la Facultad de Ingenierías (FACI) de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas (UTLVTE), puede proporcionar una serie de beneficios principalmente relacionados con la protección de la propiedad. En Rueda-Panchano, 2023 a) se establecen los criterios de diseño de un sistema de videovigilancia para este lugar, la filosofía de operación requerida y las respectivas especificaciones técnicas de una variedad de equipos que tienen el objetivo principal de proporcionar seguridad personal, protegiendo la propiedad a través de la disuasión de delincuentes que se encuentren en el sitio. En el presente artículo, se amplía la investigación hecha en Rueda-Panchano, 2023 a), abordando temas relacionados con la implementación del sistema de videovigilancia propuesto.

Palabras claves: sistema de videovigilancia, lista de materiales, típicos de instalación, lista de cables, DSC.

ABSTRACT

A video surveillance system for the Faculty of Engineering (FACI) of the Luis Vargas Torres de Esmeraldas Technical University (UTLVTE), can provide a series of benefits mainly related to property protection. In Rueda-Panchano, 2023 a) the design criteria of a video surveillance system for this place, the required operating philosophy and the respective technical specifications of a variety of equipment are established that have the main objective of providing personal security, protecting the property through the deterrence of criminals who are on the site. In this article, the research carried out in Rueda-Panchano, 2023 a) is expanded, addressing issues related to the implementation of the proposed video surveillance system.

Keywords: video surveillance system, list of materials, typical installation, list of cables, DSC.

INTRODUCCIÓN

En un estudio reciente realizado por (Rueda-Panchano, 2023a), se delinean los estándares de diseño para un sistema de videovigilancia para la FACI – UTLVTE. En adición a los desarrollos expuestos en ese artículo, se hace imperativo generar otro tipo de información que facilite la ejecución y posterior configuración de este sistema de videovigilancia. El presente artículo se enfoca en aspectos relacionados con la implementación y configuración del sistema de videovigilancia propuesto, incluyendo la elaboración de un diagrama de bloques, la lista de materiales, y, por último, se proporciona información relacionada con la implementación de dicho sistema.

Metodología

La presente investigación utiliza la metodología propuesta en (Rueda-Panchano, 2023b):

Para el desarrollo del presente artículo se ha utilizado el método deductivo de investigación científica y la técnica de investigación documental. Con esta metodología se ha podido obtener y clasificar información centrada en la identificación de un problema de investigación bajo un contexto en el que se ha buscado deducir o plantear una propuesta de solución a través del estudio de diversas fuentes de información escrita o de otra índole.

Desarrollo

Planteamiento del problema

Un sistema de videovigilancia debe ser diseñado teniendo en cuenta las características específicas y necesidades del lugar al que está destinado. Para asegurar la efectividad y funcionalidad del sistema, es esencial que los criterios de diseño tengan como objetivo principal mejorar la seguridad en general de la FACI a través de la recopilación, almacenamiento y uso de las imágenes capturadas para de esta manera prevenir y detectar delitos y responder rápidamente ante emergencias tanto en el día como en la noche en este lugar.

La formulación de los criterios de diseño del sistema de videovigilancia representa el primer desafío a superar (Rueda-Panchano, 2023a). Sin embargo, el diseño del sistema de videovigilancia también enfrenta una segunda y última problemática relacionada con la implementación y configuración del sistema. La resolución de este segundo problema,

abordado en este artículo, se vincula con la instalación y configuración apropiadas de los componentes del sistema, como el grabador digital de video, las cámaras de seguridad y el sistema de respaldo de energía, en el lugar que se desea proteger. Es fundamental asegurar que estos componentes operen de manera correcta y por la mayor cantidad de tiempo posible después de finalizar la implementación y configuración del sistema.

Revisión Literaria

Cables del sistema de videovigilancia.

Dentro de los elementos esenciales para instalar el sistema de videovigilancia en las instalaciones de la FACI, se incluyen principalmente los cables necesarios para establecer conexiones entre el grabador digital de video (DVR) y las cámaras de seguridad del sistema. Estos cables deben cumplir con las condiciones y características exigidas por los sistemas de videovigilancia modernos. A continuación, se detallan las características más importantes de cada uno de estos cables utilizados en el sistema de videovigilancia.

Cable coaxial.

El cable coaxial Belden 443945 (Figura 1) (Belden, 2013) se utiliza para conectar físicamente el grabador digital de video (DVR-001) con las cámaras de seguridad (CAM-001/002/003). Se trata de un cable de un solo hilo conductor de calibre 20 AWG, tipo sólido, aislado del ruido eléctrico (shield) y con una cubierta de PVC (sily.mx, 2023). Este cable ha sido especificado para uso en circuitos cerrados de televisión (CCTV), lo que lo hace adecuado para establecer comunicaciones entre las cámaras de seguridad analógicas del sistema de videovigilancia y su respectivo grabador de señales video.

Figura 1. Cable coaxial



Nota. Tomado de (sily.mx, 2023).

Cable multipar

El cable multipar Belden 8723 (Figura 2) se utiliza para alimentar con voltaje de corriente continua (12V) a las cámaras del sistema de videovigilancia. Este cable tiene cuatro conductores trenzados de calibre 22 AWG de los cuales dos se utilizan para alimentar a las cámaras y los otros dos conductores restantes son de repuesto (spare). El cable es aislado con cubierta de PVC y además cuenta con un shield para evitar interferencias electromagnéticas. Su diseño está orientado al transporte de información (Belden, 2013), lo que lo hace idóneo para establecer comunicaciones entre distintos componentes en una red de comunicaciones.

Figura 2. Cable multipar



Nota. Tomado de (RS, 2023).

A continuación, la sección de Materiales y Métodos presenta la Tabla 1 "Lista de Cables", ofreciendo información detallada acerca de la interconexión de los cables que se han mencionado con anterioridad. Esto resulta de gran utilidad, facilitando una implementación (construcción) más rápida y precisa del sistema de videovigilancia.

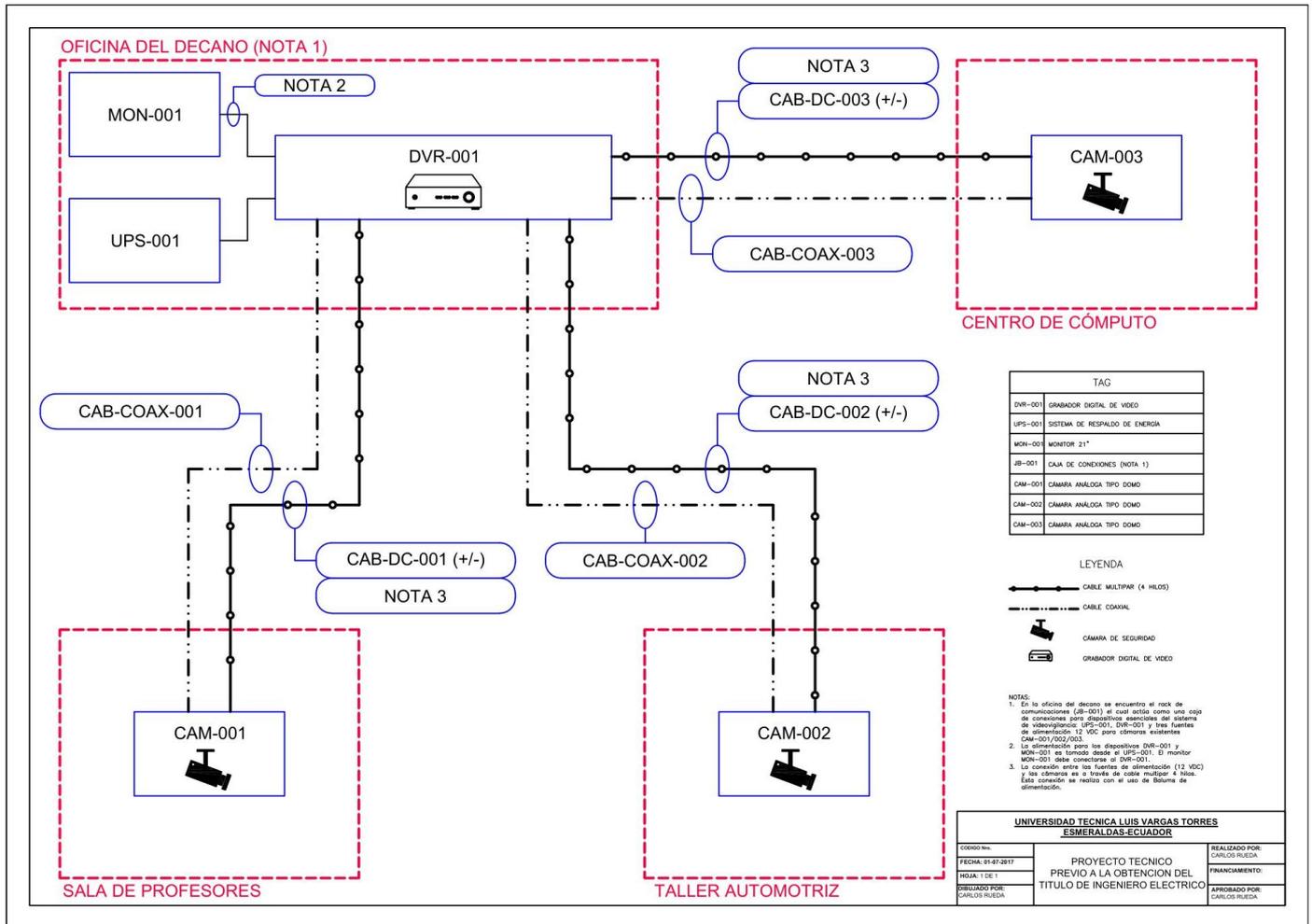
Materiales y Métodos

En la revisión literaria del presente artículo se han revisado los cables necesarios para la interconexión de los componentes del sistema de videovigilancia. Por otro lado, en (Rueda-Panchano, 2023a) se ha obtenido información relacionada con los estándares de diseño, especificaciones técnicas de equipos y otros temas pertinentes que nos capacita para llevar a cabo una implementación que asegure la fiabilidad del sistema de videovigilancia.

En la Figura 3 se indica un diagrama de bloques para este sistema a ser implementado en la FACI. En este diagrama de bloques, basado en (Mendoza & Rueda, 2017; Rueda-Panchano, 2023a; Villavicencio & Rueda, 2017), se sintetiza

información requerida para llevar a cabo la implementación de los dispositivos del sistema de videovigilancia; por ejemplo, se muestran los nombres (TAGs) de los cables y equipos, así como también, se detalla entre cuales equipos hay una interconexión, y la ubicación física de los mismos dentro de la FACI.

Figura 3. Diagrama de bloques del sistema de videovigilancia



Nota. Basado en (Mendoza & Rueda, 2017; Rueda-Panchano, 2023a; Villavicencio & Rueda, 2017)

La información recopilada hasta este punto posibilita la creación de las Tablas 1 y 2, que exhiben la "Lista de Cables" del sistema diseñado y la Lista de Materiales para dicho sistema, respectivamente. En la Lista de Cables, en forma tabulada se detalla de qué punto a qué punto va la conexión de los cables del sistema de videovigilancia indicados en el diagrama de bloques de la Figura 3. Por otro lado, en la Lista de Materiales, se enumeran los elementos necesarios para llevar a cabo la implementación.

La Lista de Cables y la Lista de Materiales proporcionan información valiosa que a un instalador le permitiría construir el sistema de videovigilancia para la FACI en forma ágil y precisa. Cabe destacar que el diseño de este sistema ha revelado materiales y equipos, tales como:

- Cámaras de vigilancia (CCTV): Estos dispositivos capturan imágenes y videos y de acuerdo con (Rueda-Panchano, 2023a) se han colocado estos dispositivos estratégicamente para cubrir áreas específicas de la FACI. TAGs: CAM-001/002/003.
- Grabadora de video (DVR): Las imágenes capturadas por las cámaras de vigilancia se almacenan en el grabador de video digital (DVR – por sus siglas en inglés). Con este dispositivo también se pueden gestionar las grabaciones. TAG: DVR-001.
- Monitor: Permite la visualización en tiempo real de las imágenes captadas por las cámaras. TAG: MON-001.
- Fuentes de alimentación: Hay tres fuentes de alimentación de 12 VDC; una por cada cámara. Por otro lado, se cuenta con un sistema de respaldo de energía (UPS-001) que no sólo alimenta a las fuentes de las cámaras, sino que también al grabador digital de video y al monitor.

- Cables y conexiones: Los cables utilizados son de dos tipos, uno tipo multipar cuatro hilos para alimentar a las cámaras con 12 VDC, y otro tipo coaxial para transportar la señal analógica de video de las cámaras. Las conexiones de estos cables con las cámaras requieren el uso de terminales especiales tipo hembra y/o macho, tales como los indicados en las Figuras 4 y 5.

Figura 4. Conector BNC macho de 50 Ω



Nota. Tomado de (Wikipedia contributors, 2023).

Figura 5. Conectores de alimentación DC de 12 V tipos macho y hembra



Nota. Tomado de (Centpower, 2023)

Tabla 1. Lista de cables

ITEM	TAG Cable	Conductores	Desde			Hasta				Cantidad de Conductores	Calibre	Servicio
			Equipo	Descripción	Terminal	Equipo	Descripción	Terminal	Longitud (metros)			
1	CAB-COAX-001	SÓLIDO	JB-001 / DVR-001	Caja de conexiones JB-001 / Grabador Digital de Video DVR-001	BNC	CAM-001	Cámara de vigilancia.	BNC	50	1C	20 AWG	Transmisión de señal de video analógica.
2	CAB-COAX-002	SÓLIDO			BNC	CAM-002	Cámara de vigilancia.	BNC	200	1C	20 AWG	Transmisión de señal de video analógica.
3	CAB-COAX-003	SÓLIDO			BNC	CAM-003	Cámara de vigilancia.	BNC	40	1C	20 AWG	Transmisión de señal de video analógica.
4	CAB-DC-001 (+/-)	RED	JB-001 / FUENTES DE PODER DE 12 VDC	Caja de conexiones JB-001 / Fuentes de Poder de 12 VDC	CONECTOR DC HEMBRA (+)	CAM-001	Cámara de vigilancia.	CONECTOR DC MACHO (+)	50	4C	22 AWG	Alimentación 12 VDC
		BLK			CONECTOR DC HEMBRA (-)			CONECTOR DC MACHO (-)				
		WHT			SPARE			SPARE				
		GRN			SPARE			SPARE				
5	CAB-DC-002 (+/-)	RED			CONECTOR DC HEMBRA (+)	CAM-002	Cámara de vigilancia.	CONECTOR DC MACHO (+)	200	4C	22 AWG	Alimentación 12 VDC
		BLK			CONECTOR DC HEMBRA (-)			CONECTOR DC MACHO (-)				
		WHT			SPARE			SPARE				
		GRN			SPARE			SPARE				
6	CAB-DC-003 (+/-)	RED			CONECTOR DC HEMBRA (+)	CAM-003	Cámara de vigilancia.	CONECTOR DC MACHO (+)	40	4C	22 AWG	Alimentación 12 VDC
		BLK			CONECTOR DC HEMBRA (-)			CONECTOR DC MACHO (-)				
		WHT			SPARE			SPARE				
		GRN			SPARE			SPARE				

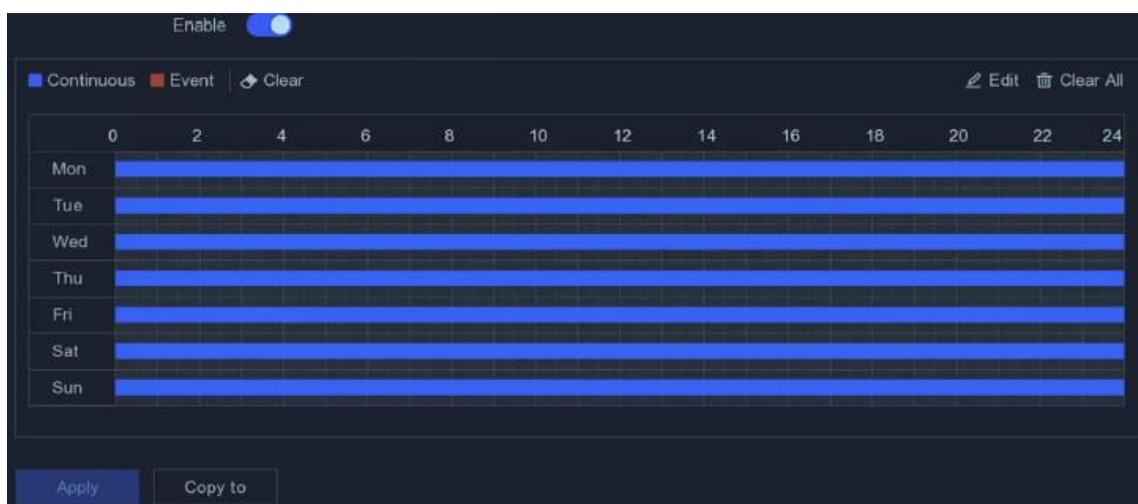
Nota. Basado en (Mendoza & Rueda, 2017; Rueda-Panchano, 2023a; Villavicencio & Rueda, 2017)

Tabla 2. Lista de materiales

ITEM	Descripción	Modelo	Fabricante	Cantidad	Unidad
1	Grabadora digital de video con conexión a red. 16 canales analógicos.	iDS-721HQHI-M1/S	Hikvision	1	EA
2	Disco duro externo. 1 TB.	WD10PURX	Western Digital	1	EA
3	Camara de video analógica.	DS-2CD1053G0-I	Hikvision	3	EA
4	Monitor de 22".	P2219h	Dell	1	EA
5	Fuente ininterrumpida de energía (UPS).	SMART1000LCD	Tripp-lite	1	EA
6	Fuente 12 VDC, 1,5 Amperios.	Genérico	Local	3	EA
7	Mouse óptico ergonómico.	AE-MCV06	Anera	1	EA
8	Soporte para monitor de 22".	KPM-311	Klipxtreme	1	EA
9	Regleta 120 VAC horizontal, 8 tomacorrientes. 1 UR.	PST-1908	Connection	1	EA
10	Gabinete - Rack de Comunicaciones. 12 UR.	I-1072-N	Beaucoup	1	EA
11	Canaleta (organizador) horizontal. 2UR.	I-1144	Beaucoup	1	EA
12	Bandeja estándar para rack. 1U Rack.	I-1107	Beaucoup	1	EA
13	Conector BNC macho.	Genérico	Local	10	EA
14	Conector alimentación DC macho.	Genérico	Local	10	EA
15	Conector alimentación DC hembra.	Genérico	Local	10	EA
16	Cable multipar.	8723	Belden	305	Metros
17	Cable coaxial. RG59.	443945	Belden	305	Metros
18	Materiales de menudeo (tornillos, pernos, etc.).	Genérico	Local	1	GB

Nota. Basado en (Mendoza & Rueda, 2017; Rueda-Panchano, 2023a; Villavicencio & Rueda, 2017)

La grabadora digital de video es el componente esencial de un sistema de videovigilancia. La configuración de este dispositivo es mediante el software del fabricante, a través del cual se pueden realizar configuraciones básicas tales como definir el tipo de cámaras, la hora y fecha, la resolución y calidad de la grabación, el almacenamiento, la detección de movimiento, contraseñas de acceso (niveles de usuario), horarios de grabación (Figura 6), alarmas, la red de comunicaciones, etc. Los procedimientos necesarios para realizar las configuraciones básicas antes mencionadas para el DVR (y otras configuraciones adicionales), pueden ser consultados con detalle en el manual del usuario del DVR, en su capítulo 5 (Hikvision, 2023).

Figura 6. Configuración de los horarios de grabación mediante el software de configuración del DVR

Nota. Tomado de (Hikvision, 2023).

Discusión de Resultados

Implementación del sistema de alarma en la sala de profesores

Para llevar a cabo la instalación del sistema de videovigilancia en la sala de profesores de la FACI – UTLVTE, fue esencial elaborar la información proporcionada en este artículo junto con la mencionada en (Rueda-Panchano, 2023a). Todo el conjunto de documentos abarca desde la lista de dispositivos que se utilizarán en el sistema, la filosofía de funcionamiento, diagrama de bloques, ubicación de dispositivos en el área a proteger, y diversos temas adicionales. La revelación de estos aspectos hace que la implementación del sistema sea considerablemente más precisa. A continuación, se muestran algunas imágenes capturadas durante el proceso de implementación del sistema de videovigilancia. Las pruebas realizadas posteriormente confirmaron que el sistema cumple de manera completa con su función principal de captar imágenes de la FACI en tiempo real y en forma nítida, tal como se requiere.

Es importante mencionar, que el sistema de videovigilancia diseñado puede incorporar funciones de vigilancia remota mediante monitoreo con una aplicación de celular, por ejemplo iVMS-4200 o iVMS-5200 (Hikvision, 2023), lo que posibilita una respuesta rápida frente a situaciones de emergencia.

Figura 7. Implementación del sistema de videovigilancia: Ruteo de cable para la cámara CAM-002 ubicada en el taller automotriz



Nota. Tomado de (Mendoza & Rueda, 2017).

Figura 8. Implementación del sistema de videovigilancia: Montaje de la cámara CAM-001 en la sala de profesores.



Nota. Tomado de (Mendoza & Rueda, 2017).

Figura 9. Implementación del sistema de videovigilancia: Ruteo de cable para la cámara CAM-003 ubicada en el centro de cómputo.



Nota. Tomado de (Mendoza & Rueda, 2017).

Figura 10. Implementación del sistema de videovigilancia: Instalación del disco duro en el DVR.

Nota. Tomado de (Villavicencio & Rueda, 2017).

CONSIDERACIONES FINALES

Los sistemas de videovigilancia son herramientas eficaces para garantizar la seguridad de activos y personas de una locación. A través de (Rueda-Panchano, 2023a) y el presente artículo se ha desarrollado la documentación esencial requerida para ejecutar la implementación de un sistema de videovigilancia para tres ubicaciones dentro de la FACI que son la sala de profesores, el decanato y el taller automotriz. La implementación del sistema de videovigilancia se ha llevado a cabo con éxito en este lugar, proporcionando seguridad al personal, resguardando los bienes, y ofreciendo principalmente la acción de disuadir a los delincuentes, lo cual contribuye con la eficiencia en la administración de la seguridad personal y de activos de este sitio.

REFERENCIAS

- Belden. (2013). *Cabling Solutions for Industrial Applications*. In. USA: Belden Inc.
- Centropower. (2023). *CENTROPOWER Conector de alimentación de 12 V CC de 0.217 in x 0.083 in, (10 x macho + 10 hembra) adaptador de enchufe de enchufe de enchufe de enchufe de enchufe de enchufe de cable de cámara de seguridad CCTV*. amazon.com. Retrieved Feb 05 from <https://www.amazon.com/Power-Connector-Female-Adapter-Camera/dp/B07C61434H?th=1>
- Hikvision. (2023). *Digital Video Recorder - User Manual*.
- Mendoza, J., & Rueda, C. (2017). *Estudio para la Implementación de Cámaras de Videovigilancia en la Facultad de Ingenierías y Tecnologías* [Pregrado, Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas]. Ecuador.
- RS. (2023). *Cable Industrial Multipar Apantallado de Par Trenzado Belden, 2 Pares, 0.33 mm², 22 AWG, long. 152m, diam. ext. 4.06mm*. es.rs-online.com. Retrieved May 24 from <https://es.rs-online.com/web/p/cables-de-datos-de-par-trenzado-y-multipolares/0823005>
- Rueda-Panchano, C. I. (2023a). Criterios de Diseño de un Sistema de Videovigilancia para la FACI-UTLVTE. *Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies*, 3(1).
- Rueda-Panchano, C. I. (2023b). Investigación sobre la Aplicación de la Automatización Residencial con el Objetivo de Reducir el Riesgo de Robo en una Vivienda Común. *Manuscript submitted for publication*.
- sily.mx. (2023). *Cable Coaxial Belden Para Camaras De Seguridad Cctv Rg59 Conductor Y Malla 95% Cobre 305 Mto Negro 543945X 0101000*. Retrieved Feb 14 from <https://sily.mx/products/bobina-cable-coaxial-rg-59-305-mts-negro-543945x-0101000-belden>
- Villavicencio, G., & Rueda, C. (2017). *Diseño e Implementación de un Sistema de Videovigilancia, Monitorizado Teleméricamente en la Facultad de Ingenierías y Tecnologías* [Pregrado, Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas]. Ecuador.
- Wikipedia contributors. (2023). *Conector BNC*. wikipedia.com. Retrieved Feb 05 from https://es.wikipedia.org/wiki/Conector_BNC