



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS
Y TELECOMUNICACIONES**

**CARRERA DE ELECTRÓNICA
Y TELECOMUNICACIONES**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Propuesta tecnológica, previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA EN ELECTRÓNICA
Y TELECOMUNICACIONES**

**“Red de equipos mFi para la seguridad del laboratorio de
telecomunicaciones aplicando estándares internacionales de
cableado y administración en infraestructura de
telecomunicaciones.”**

AUTOR

Joselyn Alejandra Torres González

PROFESOR TUTOR:

Ing. Luis Miguel Amaya Fariño

La Libertad – Ecuador

2019

AGRADECIMIENTO

Para empezar, quiero agradecer a Dios por haberme permitido llegar a cumplir esta meta. Le agradezco todo lo que me ha dado durante estos 5 años de carrera universitaria. Le agradezco por permitirme tener a mi familia y a seres queridos cerca de mí.

Agradezco a mis padres, **JOSE TORRES** y **SARA GONZALEZ**. Les agradezco por los consejos y regaños, los cuales han sido los que me han formado. Gracias por dejarme ser su orgullo.

Agradezco a mis hermanos quienes son los más importantes en mi vida, les agradezco por haber sido mi más grande motivación.

A mi familia en general, gracias por todo el amor y apoyo que siempre recibí de ustedes. Forman parte fundamental de mi vida y de mi realización, quedo eternamente agradecida por la confianza.

Agradezco a mis amigas y amigos que de broma en broma me recordaban que tenía una meta que cumplir.

No puedo terminar este agradecimiento sin mencionar a la persona que me ayudo en todo momento, en toda situación o circunstancia. Gracias por ser ese apoyo incondicional, por ser leal y por creer en mí.

No puedo sentirme más orgullosa de ser quien soy gracias a todos los que rodean mi vida.

Joselyn Torres González.

DEDICATORIA

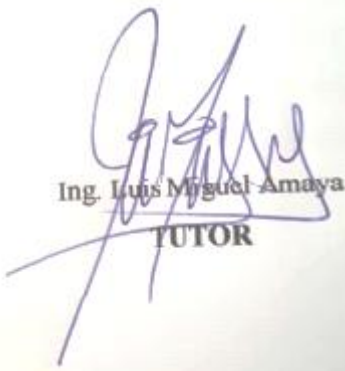
Este camino ha sido duro para mí, me costó mucho llegar hasta donde ahora estoy. Sin duda la razón principal de concluir con esta etapa son mis padres. A ellos les dedico este gran trabajo, mi más grande esfuerzo. Solo de pensar en que puede salir de sus bocas una gran felicitación y el sentimiento de verme realizada, hace que mi corazón se llene de satisfacción porque conseguí lo que busque durante estos años.

Joselyn Torres González.

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de titulación denominado: **“Red de equipos mFi para la seguridad del laboratorio de telecomunicaciones aplicando estándares internacionales de cableado y administración en infraestructura de telecomunicaciones”**, elaborado por la estudiante **Joselyn Alejandra Torres González**, de la carrera de Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes y autorizo al estudiante para que inicie los trámites legales correspondientes.

La Libertad, Enero del 2019



Ing. Luis Miguel Amaya
TUTOR

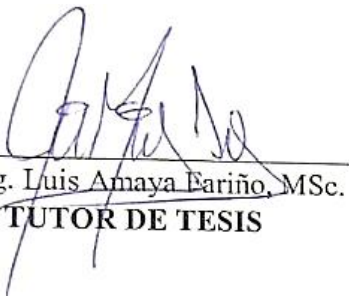
TRIBUNAL DE GRADO



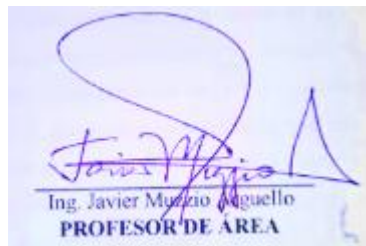
Ing. Freddy Villao Santos, MSc.
DECANO DE FACULTAD



Ing. Washington Torres Güin, Mgt.
DIRECTOR DE CARRERA



Ing. Luis Amaya Fariño, MSc.
TUTOR DE TESIS



Ing. Javier Muñoz Aguayo
PROFESOR DE AREA



Abg. Víctor Coronel Ortiz.
SECRETARIO GENERAL

RESUMEN

Desde hace muchos años se conoce que, los laboratorios prácticos son dotados de equipos tecnológicos con fines educativos, algunos tienen instrumentos que han sido facilitados por estudiantes como parte de su propuesta de titulación, un ejemplo de ello es el laboratorio de telecomunicaciones de la facultad de sistemas y telecomunicaciones. Este espacio fue implementado con equipos instalados por los mismos estudiantes y si bien es cierto han sido de gran ayuda, lamentablemente debido al avance acelerado de la tecnología dichos equipos ya no cubren todas las necesidades que el alumnado requiere para realizar prácticas de acuerdo al contenido de sus materias. Como nos podemos imaginar todos los equipos utilizados en el área de telecomunicaciones son de un costo elevado por lo que debemos estar conscientes que estas zonas necesitan de mayor cuidado y protección que otras zonas de acceso de la universidad, problemática que debe solucionarse ya que en la actualidad todo el espacio de la institución tiene el mismo nivel de resguardo. Otra desventaja que hemos encontrado es que en la mayoría de los equipos no existe el debido control que evite el daño permanente en los mismos, producto del sobrecalentamiento o el uso excesivo de los equipos. Es por eso que se pensó en el diseño e implementación de red de equipos mFi aplicando normas internacionales y de esta manera lograr cumplir con varios objetivos como es el de ofrecer una estación de trabajo compuesto por una PC de escritorio, una cámara IP, sensores y un controlador, los cuales usan un sistema de alimentación aplicado a las telecomunicaciones. Con esto dejaríamos atrás todas las problemáticas antes expuestas, además fomentaríamos el interés del alumnado para estudiar nuevos equipos y así de esta manera alcanzar certificaciones internacionales.

ABSTRACT

For many years it has been known that practical laboratories are equipped with technological equipment for educational purposes, some have instruments that have been provided by students as part of their degree proposal, an example of this is the telecommunications laboratory of the faculty of systems and telecommunications. This space was implemented with equipment installed by the students themselves and although it is true that they have been of great help, unfortunately due to the accelerated progress of the technology, said equipment no longer covers all the needs that the student requires to perform practices according to the content of your matters. As we can imagine, all the equipment used in the telecommunications area is of a high cost, so we must be aware that these areas need more care and protection than other access areas of the university, a problem that must be solved since in the Currently, the entire space of the institution has the same level of protection. Another disadvantage that we have found is that in most of the equipment there is no due control to avoid permanent damage to them, due to overheating or excessive use of equipment. That's why we thought about the design and implementation of mFi equipment network applying international standards and in this way achieve several objectives such as offering a workstation composed of a desktop PC, an IP camera, sensors and a controller, which uses a power system applied to telecommunications. With this we would leave behind all the aforementioned problems and we would also encourage the group's interest to study new equipment and thus achieve international certifications.

DECLARACIÓN

El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Joselyn Torres González", is centered on the page.

Joselyn Alejandra Torres González.

AUTOR

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	i
DEDICATORIA	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iii
TRIBUNAL DE GRADO	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	iv
ABSTRACT	vi
DECLARACIÓN	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
1.1 ANTECEDENTES	2
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
1.3 OBJETIVOS	6
1.4 RESULTADOS ESPERADOS	6
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	6
1.6 METODOLOGÍA	8
CAPÍTULO II	9
2.1 MARCO CONTEXTUAL	9
2.2 MARCO CONCEPTUAL	10
2.3 MARCO TEÓRICO	20
2.4 DESARROLLO	22
2.5 DISEÑO DE LA PROPUESTA	32
2.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y COSTOS DE LA PROPUESTA	72
2.7 PRUEBAS	76
2.8 RESULTADOS	84
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFÍA	87
ANEXO	89

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
	Figura 1. Puertos del controlador mPort.	24
	Figura 2. Sensor de movimiento, indicador en verde.	26
	Figura 3. Sensor de movimiento, indicador en rojo.	26
	Figura 4. Formas de ubicar el sensor de contacto.	28
	Figura 5. Conexión del sensor de contacto.	28
	Figura 6. Conexión de cámara airCam.	29
	Figura 7. Software mFi Controller.	31
	Figura 8. UnifiVideo.	32
	Figura 9. Topología de la red tipo árbol del controlador.	33
	Figura 10. Topología de la red tipo bus para la cámara.	33
	Figura 11. Conector RJ45 cat 6.	33
	Figura 12. Conector del sensor de contacto.	34
	Figura 13. Limitación del sensor de movimiento.	34
	Figura 14. Limitación de la cámara.	35
	Figura 15. Limitación del sensor de temperatura.	35
	Figura 16. Limitación del sensor de Contacto.	35
	Figura 17. Esquema general de la Red.	36
	Figura 18. Diseño de la Red del controlador.	36
	Figura 19. Diseño de la Red de airCam.	37
	Figura 20. Ubicación del Sensor de Movimiento.	38
	Figura 21. Ubicación de airCam.	38
	Figura 22. Ubicación del Sensor de Contacto.	39
	Figura 23. Ubicación del Controlador.	40
	Figura 24. Ubicación del Sensor de Temperatura.	40
	Figura 25. Patrones.	41
	Figura 26. Inicio del cableado del Sensor de Movimiento.	42
	Figura 27. Recorrido del cableado.	42
	Figura 28. Recorrido del cableado del Sensor de Movimiento por rejilla.	43
	Figura 29. Conexión al controlador en el puerto 1.	43
	Figura 30. Cableado del Controlador.	43
	Figura 31. Cableado de alimentación y LAN al adaptador PoE.	44
	Figura 32. Recorrido del sensor de contacto.	45
	Figura 33. Conexión al controlador en el puerto Serial.	45
	Figura 34. Recorrido del cableado de AirCam.	46
	Figura 35. Recorrido final del cableado de los dispositivos.	46
	Figura 36. Recorrido por la rejilla horizontal.	47
	Figura 37. Conexión al puerto PoE del adaptador y LAN al switch.	47
	Figura 38. Conexión del sensor de temperatura al controlador.	48
	Figura 39. Recorrido del cableado del sensor de Temperatura.	48
	Figura 40. Recorrido del cableado del sensor de Temperatura.	49
	Figura 41. Identificación de cables con colores. Color amarillo.	49
	Figura 42. Identificación de cables con colores. Color amarillo y rojo.	50

Figura 43. Identificación de cables con colores. Color rojo.	50
Figura 44. Identificación de cables con colores. Color verde.	50
Figura 45. Identificación de cables con colores. Color verde con blanco.	51
Figura 46. Etiquetado final. Color amarillo con nomenclatura.	53
Figura 47. Sensor de Movimiento empotrado a la pared.	55
Figura 48. Etiquetado del cable de la conexión entre SM y CT.	56
Figura 49. Etiquetado de canaleta.	56
Figura 50. Colocación de canaletas.	56
Figura 51. Etiquetado tubo para el recorrido de SM y CA.	57
Figura 52. Sensor de Contacto.	57
Figura 53. Etiquetado del cable de la conexión entre SC y CT.	57
Figura 54. Etiquetado de canaleta.	58
Figura 55. Sensor de Temperatura	58
Figura 56. Etiquetado del cable para conexión entre ST-CT.	58
Figura 57. Soporte de sensor de movimiento.	59
Figura 58. Cámara airCam.	59
Figura 59. Montaje de cableado airCam.	59
Figura 60. Adaptador PoE airCam.	60
Figura 61. Etiquetado de cable para la conexión entre CA-Po2.	60
Figura 62. Etiquetado de cable para la conexión entre PL2-SW.	60
Figura 63. Controlador mPort.	61
Figura 64. Etiquetado del cable de red del PL1 al SW.	61
Figura 65. Adaptador PoE airCam.	61
Figura 66. Instalación de mFi controller.	62
Figura 67. Advertencia para continuar con la navegación desde google Chrome.	62
Figura 68. Pasos para crear la cuenta en mFi Controller.	63
Figura 69. Pasos de instalación de UnifiVideo.	64
Figura 70. Programa ejecutándose.	64
Figura 71. Advertencia de navegación en Firefox.	65
Figura 72. Pasos para entrar a la interfaz de UnifiVideo.	65
Figura 73. Proceso de reconocimiento y adopción del controlador.	66
Figura 74. Configuración de los puertos del controlador.	66
Figura 75. Selección de dispositivos conectados al controlador.	67
Figura 76. Creación de alarmas.	68
Figura 77. Configuración de SMTP. mFi controller.	68
Figura 78. Cámaras reconocidas por el programa.	69
Figura 79. Ventana de configuración de la cámara.	70
Figura 80. Map. Agregar cámaras en el mapa.	70
Figura 81. Cámara agregada al mapa.	71
Figura 82. Configuración de SMTP. UnifiVideo.	71
Figura 83. Prueba 1.1	76
Figura 84. Prueba 1.2.1	77
Figura 85. Prueba 1.2.2	77
Figura 86. Prueba 2.1	78
Figura 87. Prueba 2.2	78
Figura 88. Prueba 3.1	79

Figura 89. Prueba 3.2	79
Figura 90. Prueba 4.1	80
Figura 91. Prueba 5.1	81
Figura 92. Prueba 5.2	82
Figura 93. Prueba 6.1.	83

ÍNDICE DE TABLAS

N°	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
	Tabla 1. Orden de colores en la norma 568-A. [8]	13
	Tabla 2. Orden de colores en la norma 568-B. [8]	14
	Tabla 3. Elementos físicos para cableado estructurado.	15
	Tabla 4. Colores identificadores.	17
	Tabla 5. Datasheet de controlador mPort.	25
	Tabla 6. Datasheet de sensor de movimiento.	27
	Tabla 7. Datasheet de sensor de movimiento.	27
	Tabla 8. Datasheet de airCam.	30
	Tabla 9. Datasheet de video airCam.	30
	Tabla 10. Datasheet de airCam.	31
	Tabla 11. Nomenclatura para etiquetado.	53
	Tabla 12. Nomenclatura de etiquetado.	53
	Tabla 13. Nomenclatura para tubos y canaletas.	53
	Tabla 14. Identificación de iconos de sensores.	67
	Tabla 15. Identificación de iconos de la cámara.	71
	Tabla 16. Costos de equipos.	73
	Tabla 17. Costos de materiales.	74
	Tabla 18. Costos de materiales.	74
	Tabla 19. Costos de Cuadros.	74
	Tabla 20. Costo Final.	75

LISTA DE ANEXO

Anexo 1

Practica 1. Instalación y Configuración de mFi Controller.

Anexo 2

Practica 2. Instalación y Configuración de UnifiVideo

Anexo 3

Certificado Antiplagio

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la tecnología avanza de forma rápida, haciendo que existan nuevos temas de investigación cada día. Las universidades alrededor del mundo van dejando profesionales capaces de enfrentarse a los cambios tecnológicos mediante la actividad experimental, siendo este el aspecto fundamental para el proceso de enseñanza. Esta propuesta se divide en dos capítulos que desglosan conceptos y diseños para la formación una estación de trabajo en el laboratorio de telecomunicaciones.

El capítulo I detalla los antecedentes a la vez que describe y justifica una solución, además, se plantean los objetivos y los resultados que se esperan al finalizar la propuesta.

El capítulo II consta de varias partes, en la primera parte se desarrollan los tres tipos de marcos como el marco teórico, conceptual y contextual. Los marcos en otras palabras detallan conceptos de los componentes usados en la propuesta, las bases teóricas en relación al tema y la ubicación. La segunda parte desarrolla los diseños para la elaboración de la propuesta indicando el tipo y diagrama de conexión de los equipos, significado de nomenclaturas y colores en las etiquetas, materiales adicionales que se han usado para la instalación. Para finalizar este proyecto se describen los tipos de factibilidad que son: técnica y económica en donde se muestra mediante tablas el nombre de los equipos más el costo por unidad, los costos por materiales y mano de obra.

Se incluyen conclusiones y recomendaciones, las cuales detallan los resultados que se iban obteniendo en el transcurso de la elaboración e implementación de la red de equipos mFi guiándose de los estándares que establece la asociación internacional de telecomunicaciones.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE LA PROPUESTA

1.1 ANTECEDENTES

Todas las instituciones educativas en el mundo cuentan con diferentes laboratorios, que son una herramienta para acentuar o generar conocimiento, son lugares donde los estudiantes realizan prácticas que ayudan a materializar sus ideas y crear curiosidades. Los laboratorios brindan la oportunidad a los estudiantes para que se sientan libres al usar con responsabilidad los equipos necesarios para realizar una investigación segura, aprendiendo también a trabajar en equipo. [1]

Las normas, reglamentos o estándares fueron creadas por diferentes organizaciones internacionales hace más de 50 años. Con la actualidad estas normas han sido rediseñadas, siendo capaces de cubrir todas las áreas. Muchas de estas, son adoptadas por varios países, los cuales hacen pequeños cambios en cuanto a los requerimientos puesto que depende de las políticas de cada país. Estas no son dedicadas a algo específicamente, son para uso de empresas, sectores industriales o para grupo de personas. Son también para solventar o evitar problemas puesto que supervisa que cada cosa que se haga debe estar hecha correctamente. La mayoría son documentos que contienen especificaciones técnicas, guías, requisitos, materiales, productos, procesos o servicios que son los adecuados para los usuarios. Por eso, basándonos en el reglamento de manejo de equipos, renovación de hardware, acceso a la red de datos, dice que la Universidad Estatal Península de Santa Elena tiene la obligación de brindar enseñanza técnica y científica a los estudiantes a través de la tecnología actual, es por eso que se cuenta con laboratorios especializados para las diferentes facultades existentes en la UPSE. Así como las instituciones deben cumplir con reglamentos, la construcción de áreas recreativas, oficinas, laboratorios o departamentos dentro de la misma deben también seguir normas o estándares. [2]

Actualmente la facultad de sistemas y telecomunicaciones cuenta con 9 laboratorios técnicos que fueron asignados para las diferentes especializaciones

que ofrece cada carrera. Se conoce que para el área de las telecomunicaciones está asignado un lugar de trabajo, pero cabe recalcar que se cuenta con el espacio físico mas no con los equipos correspondientes que lleven a declarar al laboratorio habilitado, esto se convierte en una necesidad puesto que los estudiantes de los semestres superiores (7mo hasta 10mo) de la carrera de electrónica y telecomunicaciones solo realizan prácticas simuladas porque no hay equipos que permitan hacer prácticas físicas, además a partir del periodo académico 2018-1 la facultad abrió una nueva carrera llamada Telecomunicaciones que se verá en la misma necesidad con la diferencia que no solo serán los semestres superiores.

Otra desventaja que hemos encontrado es que en la mayoría de los equipos no existe el debido control que evite el daño permanente en los mismos, producto del sobrecalentamiento o el uso excesivo de los equipos. En los años 2017 y 2018 se han conocido casos de daños en equipos por sobrecalentamientos, son problemas difíciles de detectar si son equipos que trabajan todo el día y de forma automática, es decir son equipos que una vez encendidos no se los apagan puesto que son usados para diferentes actividades, muchas veces no muestran señales de problemas simplemente se apagan repentinamente. La seguridad de los laboratorios es responsabilidad de los que han sido designados a cuidar de él, pero también es responsabilidad del docente y de los estudiantes como lo mencionan los artículos del capítulo IV del Reglamento para el uso de los laboratorios y talleres de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, que se enfocan más en los cuidados internos de los laboratorios [3]. Usar todo el día dispositivos eléctricos necesita tener un monitoreo constante ya que, pueden ser afectados por diferentes factores, siendo uno de los principales el calor que generan los dispositivos electrónicos.

Por otra parte, el departamento de seguridad designa a sus trabajadores horarios y zonas de vigilancia por todas las áreas de la universidad, pero aun así se han asentado robos en la institución fuera y dentro de la jornada académica. Los encargados de la seguridad hacen diferentes rondas de vigilancia en el día, es por eso que no se puede tener a una sola persona vigilando un lugar en específico, sabiendo que son áreas muy concurridas. Lamentablemente en el año 2017 se registraron dos robos que generaron impacto en la comunidad universitaria. La

facultad de sistemas y telecomunicaciones fue víctima de robo valorado en \$5000 aproximadamente en la oficina principal de profesores ubicada a lado de decanato, el robo se suscitó mientras los docentes estaban en su jornada de descanso, al no estar nadie en la sala de profesores dos antisociales ingresaron por la ventana de atrás llevándose 5 laptops, desafortunadamente no se pudo precautelar que las ventanas y puertas fueron irrumpidas, dejando así que los antisociales se vayan sin problemas. Pero, gracias a implementaciones de tesis pasadas con respeto a seguridad con cámaras de vigilancia se pudieron revisar las grabaciones de la cámara ubicada afuera de la sala de profesores, reconociendo así a las personas que fueron parte del asalto.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El enfoque de este proyecto parte de tres puntos importantes: aplicar los requisitos técnicos que establecen las normas ANSI/TIA/EIA-568-A-B, ANSI/TIA/EIA-606, la seguridad y nuevas herramientas de trabajo para estudiantes. Este sistema quedara en el laboratorio de telecomunicaciones brindando la oportunidad a estudiantes de poder realizar prácticas físicas con los equipos, puesto que este proyecto forma parte de las 4 estaciones de trabajo que se pretende implementar para crear el laboratorio de comunicaciones inalámbricas.

Se plantea crear una estación para realizar prácticas con redes, software, sensores y controladores que se conectan a Internet para dar a conocer, en este caso, las temperaturas que afectan al servidor de cámaras IP, además saber cuándo alguien quiera entrar al laboratorio en horas no establecidas por medio de sensores de movimiento y a su vez ver lo que está ocurriendo con una cámara IP. Toda esta implementación, debe cumplir con los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A-B, ANSI/TIA/EIA-606. La norma ANSI/TIA/EIA-568-A-B se encarga del tendido del cableado, los diseños de la red, los materiales que deben usarse, etc. Por otro lado, la norma ANSI/TIA/EIA-606 administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales, este estándar se refiere a la ubicación de gabinetes, ductos, tableros electrónicos, pisoductos además de la distinción de los subsistemas que pueda existir, identificándolos con etiquetas, colores o códigos. Los cuales harán que la instalación, cableado y selección de

equipos sea la correcta para tener un laboratorio que brinde una buena calidad de servicios. Se han desarrollado muchos proyectos con sensores enfocados a domótica, automatización y robótica, estos sensores hacen la diferencia al ser dispositivos que funcionan con el estándar IEEE 802.3. Muchos dispositivos suelen ser ubicados en lugares donde no hay tomas de corriente, este estándar permite que por medio del cable de ethernet viajen los datos y la alimentación del equipo. Los dispositivos que trabajan con este estándar vienen con un adaptador con dos puertos uno LAN y POE, el adaptador se conecta a al punto de corriente y separa los datos de la corriente para enviarle la energía al dispositivo y los datos que recibe enviarlos a una computadora.

Con sensores de movimiento se puede saber cuándo alguien está en una zona que se ha determinado importante, este sensor envía información de su estado constantemente al controlador y este mediante un software indicara que tan cerca del sensor se registró un movimiento. El sensor de puerta, que es un sensor de contacto, es electromagnético y manda la señal cuando las puertas han sido abiertas. Al controlador los dispositivos se conectan por medio de cables ethernet y el sensor de contacto a dos pines del puerto serial. Al hacer las respectivas configuraciones de los equipos, todos estarán conectados entre sí formando una red de sensores que están enviando datos, estos serán vistos por medio de un software en el que estará subido el plano arquitectónico del laboratorio.

Además, la red del controlador permitirá que dos o tres administradores puedan conocer lo que está ocurriendo en el laboratorio al recibir alertas que serán configuradas en un software. La cámara ip airCam cuenta con un sensor de movimiento que será usado para que la airCam guarde videos cuando el sensor se haya activado. Como bien sabemos la tecnología avanza día con día, por eso, es que un área con equipos distintos a los que comúnmente tenemos ayudara al estudiante a saber temas nuevos con respecto a redes.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar una red ethernet con equipos mFi más una cámara IP para el monitoreo temperatura y movimientos bajo las normas del Instituto Americano Nacional de Estándares para la seguridad del laboratorio de telecomunicaciones de la Universidad Península de Santa Elena.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Instalar y configurar el controlador, los sensores, una cámara de seguridad y una computadora aplicando el estándar ANSI/TIA/EIA-606.
- Implementar una red ethernet bajo el estándar IEEE 802.3 para la comunicación de sensores, controlador y una computadora mediante la norma ANSI/TIA/EIA-568-A-B.
- Administrar el controlador y cámara ip mediante un software que sea accesible para computadoras o Smartphone.
- Elaborar una práctica por cada diagrama de red para uso de los estudiantes en las materias de telecomunicaciones.

1.4 RESULTADOS ESPERADOS

- Realizar el envío de alertas al o los administradores del sistema.
- Asegurar que la conexión de los dispositivos pueda dar la seguridad que se espera.
- Fomentar el uso de normas o estándares por medio de cuadros ilustrativos de las conexiones y etiquetas de los cables de este proyecto.
- Permitir que estudiantes puedan hacer prácticas o mejoras en el sistema de seguridad.

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Como institución académica es importante que los estudiantes en su formación tengan laboratorios que se rijan a normas que certifiquen que se brinda una buena calidad de servicio. Estos servicios no solo constan en la compra de equipos nuevos, equipos actuales, sillas cómodas o mesas grandes, la calidad de servicio abarca una infinidad de áreas como: hardware, software, conexiones eléctricas, rendimiento de equipos, etc. La mayoría de establecimientos no se preocupan por

cumplir con normas o estándares debido a los requisitos que se deben cumplir, además de lo costoso que puede ser el tener una certificación. Estar en un lugar en el que, desde su infraestructura hasta la posición del equipo más pequeño, se fundamente con el porque de su material o tecnología, hace que las personas se sientan cómodas e importantes. Los laboratorios deben ser lugares que brinden servicio de calidad para que los estudiantes tengan una formación académica de alto nivel, las normas que se usaran son dos: ANSI/TIA/EIA-568-A-B y ANSI/TIA/EIA-606.

El estándar IEEE 802.3 se basa específicamente en la conexión de dispositivos mediante cable de ethernet, esto quiere decir que se alimentan, reciben o envían datos por el mismo cable de red, algunos dispositivos son instalados en lugares poco accesibles haciendo difícil una instalación eléctrica en dichos puntos, debido a los costos que genera habilitar otro punto de alimentación. Con este estándar se tendrá una mayor confiabilidad en cuanto a la transmisión y recepción de los datos, puesto que, la información viaja por un medio físico como lo es el cable UTP categoría 6 como lo piden las normas que se aplican en este proyecto.

En cualquier tipo de laboratorios, ciertos equipos no deben ser apagados, por ejemplo, en el laboratorio de telecomunicaciones el servidor de cámaras IP trabaja todo el día, todos los días. Este servidor al trabajar todos los días está siempre expuesto a que genere más calor de la normal si no está en un área acondicionada como generalmente se encuentran estos dispositivos y como lo establece la norma 606, actualmente el laboratorio no cuenta con aire acondicionado por lo tanto el estar en constante monitoreo su temperatura evitará que se dañe. Al ser un laboratorio implica que estén entrando y saliendo alumnos como profesores, es por esto que para temas de seguridad se complica, es diferente en escuelas y colegios debido a que la población educativa se diferencia por los uniformes, en este caso es difícil saber quiénes son estudiante, profesores y quienes no son parte de la institución.

El proyecto podrá evitar que se generen contrariedades en el laboratorio de telecomunicaciones en el caso de que haya o no estudiantes dentro, esto se dará mediante la administración de una red que podrá ser administrada por el

encargado del laboratorio y los demás creadores de las estaciones que se implementaran en el laboratorio, ubicando cada dispositivo, conector y cables de acuerdo a las normas de cable estructurado y administración para la infraestructura de telecomunicaciones. Para acceder, se trabajará por medio de un software que les permitirá acceder desde cualquier navegador web.

1.6 METODOLOGÍA

1.6.1 INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA

La investigación exploratoria se basa en la recolección de información de libros, páginas web, personas o experiencia. Este proyecto pretende que de su creación queden equipos que sean usados por más personas, por lo tanto, nos basaremos en manuales de uso y datasheet de los diferentes equipos que se usen para explicar su funcionamiento de una manera más didáctica.

1.6.2 INVESTIGACIÓN APLICADA

La información obtenida ayudara a que se pueda definir el contenido que es necesario para desarrollar el proyecto. Se puede dividir en partes para que se vaya formando poco a poco con la información correcta. Este proyecto no es solo de investigación, sino también de implementación, por eso, es necesario tener dos partes definidas:

- **Fase 1: investigación**

En esta fase nos encargaremos de documentar la información conseguida. En la fase 1 aprenderemos requisitos de hardware, es decir, como nos basáremos en cumplir con requerimientos de dos organismos reguladores, tendremos la experiencia por medio de la teoría al momento de implementar un sistema de seguridad con equipos mPort.

- **Fase 2: implementación**

Se deberá cumplir con las normas que se han establecido en este proyecto, desarrollando el diseño y fundamentando el uso de equipos y sus conexiones.

CAPÍTULO II

PROPUESTA TECNOLÓGICA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

La universidad estatal península de Santa Elena ubicada en el cantón La Libertad de la Provincia de Santa Elena, en su periodo académico 2018-1 ofertó nuevas carreras. La facultad de Sistemas y Telecomunicaciones es una de las facultades que ofertó una nueva carrera con el nombre de Telecomunicaciones. En la facultad existe el laboratorio de telecomunicaciones con equipos cisco y otros como: switch, servidor de cámaras ip de fibra óptica, racks que formaron parte de propuestas previas a la obtención de títulos de estudiantes graduados años atrás. Pero no todos los equipos son usados para realizar prácticas puesto que; les faltan más elementos, el uso es básico o simplemente no van de la mano con la teoría enseñada en clases. Por otro lado, la delincuencia es un problema social que afecta a todos, la facultad ha pasado por estas situaciones algunas veces y no se ha podido alertar para que se tomen las medidas adecuadas al instante. El laboratorio de telecomunicaciones, siendo un espacio usado por estudiantes y maestros, debe ser seguro para la integridad de las personas como también el estado de los equipos.

Esta propuesta se basa en crear una estación de trabajo en el laboratorio, usando dispositivos que sean accesibles para todos y para que su utilidad pueda ser mejorada o su enfoque sea cambiado con el fin de obtener más conocimientos acerca de equipos comunes enfocados en ciencias diferentes. La estación se encargará de crear un sistema de seguridad con una cámara IP, un controlador y sensores. Todos los dispositivos que se utilizaran son fabricados por la empresa desarrolladora de equipos de telecomunicaciones Ubiquiti Networks. La alimentación de los equipos se da mediante el estándar IEEE 802.3af (PoE), este estándar se basa en dar energía a dispositivos por el mismo cable de datos, es decir, la conexión ethernet es capaz de alimentar y de transmitir o recibir información al mismo tiempo.

El fin de esta propuesta no es solo para fomentar el uso de dispositivos nuevos orientados a las telecomunicaciones o dar seguridad, sino también; a que la

construcción de la red, instalación de equipos e identificación de cables; se base en normas internacionales. Aplicar normas a la instalación de los dispositivos y tendido del cableado para esta estación, hará que los estudiantes entiendan la conexión de los dispositivos, ruta del cableado, el significado de nomenclaturas, etc. Los estudiantes serán quienes manipularan los equipos, por eso, es importante que tengan claro que significa cada identificación. Los administradores o contratistas serán personas que también deben conocer esta información, para ellos será más fácil hacer cualquier tipo de traslado, adición, cambio de algún dispositivo o reparaciones físicas en el laboratorio. Se busca que mediante la aplicación de normas se empiece a incentivar el trabajo ordenado. Conocer acerca de normas nos prepara en el ámbito laboral cuando necesitemos hacer instalaciones de red en una empresa.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 RED DE EQUIPOS

Como red entendemos que es algo que tiene conexión a varias cosas, el hablar de una red de equipos nos podemos ubicar en el concepto de redes de computadoras puesto que es similar. La red de computadoras es una interconexión entre dispositivos que comparten información, recibir y enviar datos. Las redes de equipos, son dispositivos que están conectados entre sí a un servidor, el cual está recibiendo la información de cada dispositivo para generar una acción o reacción. [4]

2.2.1.1 REDES LAN

Una red LAN es la que permite a varias computadoras o equipos estar conectados entre sí, son redes que se dan en lugares o zonas pequeñas y su fin es enviar y recibir la misma información en todas las computadoras. La conexión de esta red siempre varía, puede ser por un medio guiado o no guiado, normalmente se encuentran redes LAN conectadas por un medio físico, puede ser cable de red o cable de teléfono y cuando no son por un medio física, existe la señal wifi. [5]

2.2.1.2 TOPOLOGIAS DE RED

Cuando las computadoras están conectadas por un medio físico, estas tienden a tener un orden de flujo de información. La topología es la que da el orden del flujo según las características de la red. Existen diferentes topologías, cada una con un modelo y orden diferente. Hablaremos de tres tipos de topologías, que son comúnmente usadas en la mayoría de los sistemas de redes. [5]

2.2.1.2.1 TIPOS DE TOPOLOGIAS

Anillo

Las computadoras se conectan a la red por medio de un cable que sigue la secuencia de un círculo. La información se propaga en orden, donde empieza el círculo hasta donde termina. Se manda una señal y esta viaja en una sola dirección hasta la computadora que cierra el círculo y la información no seguirá avanzado porque sabe que llegó al final de su ruta. Si el cable sufre algún daño, se puede hacer que viaje la información a la dirección contraria. [5]

Bus

Todas las computadoras al conectarse forman un circuito común, sale la información de una de ellas y se propaga hasta la terminación de todas las computadoras. En esta topología, si llega a existir algún tipo de daño en el cable, toda la comunicación se pierde. [5]

Estrella

Solo existe un equipo principal que es el que repartirá la información a las de más computadoras que se conectan al principal por diferentes cables. Toda la información sale de la principal por lo que también todo lo que se quiera enviar a otro equipo pasa por el principal y ella lo direccionará. Si un cable se daña, no se pierde la comunicación en toda la red, sino en la conexión directa de computadora a computadora. [5]

2.2.2 SISTEMAS

Un sistema es la unión de diferentes recursos que trabajan en conjunto. Los sistemas pueden ser usados en varias temáticas con el objetivo de obtener una respuesta efectiva.

2.2.2.1 SISTEMA DE CLABLEADO Y ADMINISTRACION

A sistemas de cableado y administración se lo define por medio de una lista de estándares y normas que imponen diferentes asociaciones para: diseñar o construir todo lo que corresponde al cableado en edificaciones de telecomunicaciones y a los componentes que han sido instalados. Los servicios que soporta este sistema es grande, las aplicaciones de este sistema son para: datos, video, voz, imágenes y texto. En términos generales sus servicios van desde telefonía, redes de computadoras hasta sistemas de seguridad. [6]

La importancia de este sistema es que exista orden en el tendido de los cables para que los trabajadores, administradores e incluso para remodelaciones de los edificios o departamento, puedan saber a qué corresponde cada línea que sigue el cable. Debe contar con una planificación, guías, estándares y agrupación de cables. En sí, se tiene que tener en cuenta una planificación a futuro, es decir, el cableado debe ser duradero y capaz de soportar los diferentes tipos de conectividad de dispositivos conforme vaya avanzando la tecnología. En cuanto a costos, no solo se habla de lo que cuesta el cable, sino de las estructuras por donde pasa, el personal que hará el montaje, el kit para elaborar el ponchado de los cables, el testeador y lo más importante es la máquina de etiquetado. [7]

2.2.3 NORMAS

Las normas o estándares han sido creadas por diferentes organizaciones de varios países, con el fin de poder crear un conjunto de requerimientos o reglas que tiene que ser aplicadas en todos los procesos de la industria. Existe muchas organizaciones, cada una de ellas ha creado sus estándares para que sean aplicados a distintos ámbitos. En este proyecto se hablarán de dos normas, las cuales viene de: Alianza de Industrias Electrónicas (EIA), Instituto Nacional de Estándares Americanos (ANSI) y Asociación de Industrias de Telecomunicaciones (TIA). [6]

2.2.3.1 ANSI/TIA/EIA-568-A-B (cableado estructurado)

Cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales es una norma que ha sido mejorada por los avances tecnológicos. La velocidad de transmisión de datos de nuevos dispositivos lleva a que los organismos reguladores realicen cambios en sus normas. La norma ANSI/TIA/EIA 568-A, fue reemplazada por la 568-B que cumple con sus mismas funciones, pero sus requerimientos son más actuales. Su principal enfoque se da a la correcta elección de la topología de la red, a los conectores y asignación de pines, además de establecer límites de distancias. El cable debe soportar los diferentes comportamientos de dispositivos de diferentes proveedores. [7]

En la norma 568-A, el orden de los colores de los cables de cobre eran los siguientes:









	1	Blanco/Verde
	2	Verde
	3	Blanco/Naranja
	4	Azul
	5	Blanco/Azul
	6	Naranja
	7	Blanco/Café
	8	Café

Tabla 1. Orden de colores en la norma 568-A. [8]

Cuando a la norma 568-A la dieron por obsoleta y la cambiaron por la 568-B, el orden de los cables cambio, mejorando la transmisión y recepción de datos, quedando de la siguiente manera:

	1	Blanco/Naranja
	2	Naranja
	3	Blanco/Verde
	4	Azul
	5	Blanco/Azul
	6	Verde



	7	Blanco/Café
	8	Café

Tabla 2. Orden de colores en la norma 568-B. [8]

La diferencia del orden de los cables no es tan drástica al hacer una comparación, pero sin embargo tiene un gran resultado. La transmisión de los datos es más rápida porque no hay mucha interferencia electromagnética. Las dos normas son útiles para las dos categorías principales de cables. La categoría 5 y categoría 6, su diferencia es en la velocidad de megabits por segundo. La categoría 5 está por debajo de los 100mbps y la categoría 6 está por arriba de los 100mbps. Aunque la norma 568-A tiene más inmunidad electromagnética, el cable UTP categoría 6 tiene un mejor aislante a lo largo de su cable. Los requisitos que se piden para el funcionamiento óptimo del sistema son:

- Topología
- Configuración de conectores
- Limitación de distancias del cable
- Requisitos de componentes

Realizar el cableado bajo los requerimientos de esta norma, hace que el sistema sea flexible, se adapte a diferentes tecnologías, reduzca sus fallas y sea sencillo su traslado, arreglo o cambios. Esta norma se divide en subsistemas para especificar cada área por la cual pasara el cable, los subsistemas son los siguientes: [9]

Subsistema área de trabajo

El área de trabajo es el espacio físico en donde los usuarios interactúan con los dispositivos. Además, es la cantidad de distancia que existe entre la toma de red hasta la computadora. El diseño debe dar la facilidad de trasladar, cambiar o adicionar dispositivos. Para la conexión de la toma a la computadora debe darse por medio de un cable patch-cords, estos cables bien punchados con conectores que están asegurados a él y evita que al ser desconectado de manera brusca se dañe.

Subsistema horizontal

El cableado horizontal o subsistema horizontal, es el recorrido del cable por el cuarto de telecomunicaciones. Este subsistema explica cuanto es la distancia mínima de un cable cuando realiza su recorrido horizontal, la distancia mínima del

cable es de 90 metros. La topología de este cableado debe ser estrella y debe soportar diferentes aplicaciones como: IEEE802.3 entre otros.

Subsistema vertical

Subsistema vertical o cableado vertical, es el encargado de llevar todo el tráfico de datos o de voz. Este cableado es el más importante y por eso tiene más requisitos que el cableado horizontal. El cable tiene que pasar por rejillas metálica que lo separen de los demás cables para que no existan confusiones, además el grado de curvatura que debe conservar el cable es importante, puesto que, la información no llegaría por posibles daños en el cable, aunque más se presente este tipo de daños en fibra.

Subsistema sala de equipos

Conocido también como cuarto de telecomunicaciones, es el lugar donde termina el cableado horizontal y vertical. En este cuarto deben estar todos los dispositivos de telecomunicaciones como: servidores, routers y racks.

Los elementos fundamentales del cableado estructurado podemos resumirlo en la siguiente tabla.




Equipo de Red		Patch-cord
Patch panel		Cableado Horizontal
Toma de red		Área de Trabajo

Tabla 3.Elementos físicos para cableado estructurado.
Información tomada de [9]

2.2.3.2 ANSI/TIA/EIA-606 (administración para la infraestructura)

El nombre de esta norma es administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales, se refiere a los estándares que debe seguir la rotulación de cables. Especifica que cada conexión a un hardware necesita tener una identificación. Esta tiene que ser clara y precisa, debe estar en el hardware, en el conector del cable o en el cable. La etiqueta tiene que ser legible y resistente. [7]

Esta norma debe establecer una guía para quienes administren el laboratorio, quienes pueden ser: docentes, estudiantes o contratistas que vayan a realizar

cualquier tipo de cambio en el establecimiento. La norma administras diferentes áreas como:

- Puestas a tierra
- Rutas
- Medio de transmisión
- Terminaciones
- Espacios

Los cables eléctricos y los de voz o datos, no se deben cruzar en ninguna parte de su recorrido. Las canaletas o ductos deben ser identificados y ser montados con todos los accesorios. La identificación de los cables debe ser únicamente con máquinas autoadhesivas con impresión a láser o chorro de tinta, no se pueden usar aros, clips o pedazos de papel escritos con lápiz o bolígrafos. [8]

Áreas de Administración

- Cuarto de telecomunicaciones. - Son los lugares en donde están: la terminación de los cables, cuarto de equipos y los armarios de telecomunicaciones (racks).
- Rutas. - Es el medio de la transmisión que puede ser horizontal o vertical y la puesta a tierra del rack.
- Medio de Transmisión. - son los dispositivos que permiten la transmisión de datos o voz.
- Hardware. - dispositivos donde llega la terminación del cableado, la cañería, información de posición.
- Puesta a Tierra. - debe ser aplicado a todo componente que conduzca corriente.

Componentes de Administración

- Identificadores. - son los sistemas que deben ser identificados obligatoriamente. Se muestra un ejemplo de etiquetado en donde se podría poner C1 significando que es el cable número 1 del sistema o TC2 que significa que es del rack 2.

- Registros. - Es la información que se tiene de cada elemento del sistema de cableado. Por lo general se guarda la información en alguna base de datos, si el sistema es grande. La información en su mayoría es la de los cables, se detalla el número, la categoría, el fabricante y la distancia en metros del cable.

Reportes

Se realizan diferentes tablas que especifiquen datos de los cables, del cuarto de telecomunicaciones y del recorrido del cable. La mayoría de la información es la mínima, pero tiene que ser clara para que otras personas puedan entenderlas.

Colores

La identificación del cable se la puede hacer de dos formas: adhesiva o insertada. Existe una tabla de colores que indican el tipo de terminación, para este proyecto solo usaremos los siguientes colores. [8]




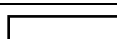

Color		Tipo de terminación
Rojo		Alimentación
Amarillo		Seguridad
Rosado		Terminación a equipos
Blanco		Terminación de primer nivel
Verde		Conexiones de red

Tabla 4. Colores identificadores.
Información tomada de [8]

La norma tiene un formato para realizar las identificaciones, pero también da la opción de realizar una identificación personalizada. Esta debe ser clara y debe contar con un documento o tabla que explique su nomenclatura o significado del color. Será importante conocer el número del cable, el rack de terminación y el dispositivo de inicio, la ruta y el número de edificio. [10]

2.2.3.3 ESTANDAR IEEE 802.3af

A este estándar se lo conoce como PoE (Power over Ethernet), es la alimentación de dispositivos por Ethernet. Este estándar es la tecnología que energiza a dispositivos conectados en red por el mismo medio de transmisión de datos.

El que los dispositivos se puedan alimentar mediante PoE, hace que el diseño del cableado sea más fácil al no necesitar un cableado eléctrico exclusivo. Los

dispositivos algunas veces necesitan estar instalados en lugares que no tienen toma eléctrica, pero, al alimentarse con PoE la facilidad de instalación y de traslado es aceptable. La alimentación se da todo el tiempo que el dispositivo esté conectado, esta tecnología cuenta con un sistema de protección llamado Sistema de Alimentación Ininterrumpida. PoE se puede integrar con más dispositivos que tengan esta tecnología como con las que no la tengan, al toparse con un equipo no compatible este bloquea sus terminales para no ocasionar daños en él. [11]

Función

Dentro de todo adaptador están dos subsistemas que se los conoce como: (PSE) suministro eléctrico y (PD) dispositivo alimentado. La función principal de PoE se la define o se divide en 4 etapas que explican cómo es la alimentación por el mismo cable de datos. [11]

1. Protección de Polaridad

Identifica cuáles son los pares que se usan para transmisión de datos y los aparta para que los pares libres le sean útiles para enviar tensión.

2. Clasificación de Corriente y Resistencia

Diferencia si el sistema va a alimentar o no, aquí entran a trabajar PSE y PD, según lo que ellos reconozcan empezarán a enviar la energía adecuada al dispositivo que se alimenta de él.

3. Etapa de Control

Cuando se empieza filtrar la información, esta etapa desactiva el convertidor de corriente para que solo pasen los datos.

4. Convertidor DC/DC

Es necesario para que convierta las corrientes según lo que recibe de la toma para evitar daños en los equipos.

2.2.4 SISTEMAS DE SEGURIDAD

El sistema de seguridad es el conjunto de equipos que trabajan entre sí para brindar confiabilidad a personas o empresas, cuidando bienes que están en una determinada zona. Lo que conforma al sistema puede ser: dispositivos, redes y

recursos. Cabe mencionar que un sistema se va desarrollando según las necesidades de lo que se quiere proteger. [12]

2.2.4.1 TIPOS DE SISTEMAS DE SEGURIDAD

- Detección de movimiento
- Alarmas por irrupción de ventanas o puertas
- Control de acceso
- Intercomunicación
- Video vigilancia

2.2.4.2 CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD LOCAL

Los sistemas de seguridad son diseñados para cubrir diferentes áreas con diferentes longitudes. Al decir seguridad local, nos referimos a un sistema que cubre una zona limitada como: departamentos, oficinas, laboratorios, casas o bodegas. En pocas palabras, cubre una zona de cuatro por cuatro. Las características de este sistema detallan lo que debe tener para que sea un sistema como tal. [12]

Red

Es la manera en la que vamos a conectar nuestros equipos. Empezamos con el tipo de red, esta puede ser: árbol, estrella, bus o anillo. Las conexiones pueden ser cableadas o inalámbricas, pero eso dependerá del tipo de equipos que usemos o de que tan seguro queremos que sea el envío de información. [12]

Alimentación

Para que dispositivos electrónicos funciones, necesitan de energía. Es importante saber cómo se distribuirá la energía a todos los equipos para que funcionen de forma adecuada y no corran el riesgo de quemarse por variaciones de corriente. [12]

Controlador

El controlador es el dispositivo principal al que le llega la información y dependiendo de lo que recibe ejecuta una acción. Se puede decir que es el cerebro del sistema. Su configuración o codificación es la que convierte a un sistema de alta, medio o baja seguridad. [12]

Indicadores y detectores

Los indicadores son los dispositivos que al recibir una acción ellos reaccionan. Por lo general son sensores de movimiento o sensores de contacto, sensores de luz o de sonido. Como detectores tenemos a las cámaras de seguridad que pueden ser cámara ip, cámaras web entre otras. Ciertas cámaras vienen con indicadores de movimiento o de sonido que ayudan agilizar el proceso de seguridad como las cámaras de Ubiquiti. [12]

Interfaz de usuario

Siempre se presenta como una aplicación fácil de usar. Esta conforma todos los procesos que el sistema ejecuta para que el usuario la cambie si desea. Por lo general los cambios que se pueden hacer son superficiales. A la programación o configuración del sistema como tal no se puede meter si el usuario no entiende. Por lo tanto, el creador hace la aplicación según lo que el usuario entenderá. [12]

2.2.5 TECNOLOGÍA IP

IP protocolo de Internet es el estándar de comunicación de dispositivos para dar servicios de telefonía, seguridad, datos, textos, videos, fotos, etc. El protocolo completo de Internet es TCP/IP, el protocolo de Internet junto con el protocolo de transporte. Este protocolo tiene dos partes principales: los nodos son los dispositivos que interactúan y los enlaces es el medio de transmisión de la información que son guiados y no guiados. [11]

Dirección ip

Es la dirección del protocolo de Internet, se le da un único número como identificación y para comunicarse con otros y que no existan conflictos de igualdad. IP tiene dos versiones que usan diferentes direcciones según la cantidad de bits. IPv4 es la versión 4, la dirección de esta versión usa 32 bits, lo que significa que tiene $2^{32}=4294967296$ direcciones. IPv6 es la versión 6, al ser superior se puede saber que su dirección de bits es mayor, en la versión 4 son 32 bits, pero en esta los bits de dirección son 128 bits. [11]

2.3 MARCO TEÓRICO

En este marco teórico se habla sobre los tres factores a los que se pretende enfocar esta propuesta. Se abarcan temas del uso de laboratorios prácticos, los sistemas de seguridad, la historia y el uso de las normas.

Desde hace varios siglos existen los laboratorios prácticos, los cuales se fueron creando debido a las necesidades que existían para realizar prácticas en la medicina. En aquellos tiempos solo las universidades de alto nivel disponían de laboratorios con equipos especializados con el fin de dar una enseñanza que tenga un contacto más directo con la realidad. La tecnología avanzaba y se iba adentrando a todas las ramas de la ciencia, siendo esta necesaria para mejorar equipos o para tener nuevas formas de adquirir resultados en prácticas de laboratorios. [13]

La práctica de laboratorio es una forma de poder organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo siempre regulado y orientado por un docente o tutor. Los alumnos pueden aplicar los conceptos aprendidos en clases para realizar acciones sociales o acciones psicomotoras, por medio de la interacción con dispositivos que le ofrecen la comunicación en diferentes fuentes de información. [14]

En cuanto a los sistemas de seguridad, existen desde la segunda guerra mundial cuando los alemanes estudiaban los movimientos y ataques de sus adversarios, con esto ellos sabían qué medidas tomar y que estrategias nuevas crear. También usaban a perros que cada vez que veían a un extraño empezaban a ladrar como signo de alerta para que las personas se pudieran defender con armas letales. Según las necesidades o problemas que existen con respecto a la seguridad, se ha visto obligada a avanzar de la mano con la tecnología. De esta manera, los dispositivos usados para dar seguridad van desde equipos con conexiones físicas y otros que se conectan inalámbricamente. Existen infinitudes de sistemas de seguridad que pueden ir desde una simple alarma hasta sistemas de seguridad con domótica. [15]

De igual forma, hace más 80 años fueron creados organismos reguladores con normas y estándares que se encargaban llevar un control a diferentes procesos, empresas o instituciones. Esto indica que los organismos se crearon por medio de reuniones con miembros de diferentes países para mejorar la calidad de vida de los consumidores. Existen varios organismos reguladores que se encargan de sistemas específicos, pero existen otros que cada año mejoran sus estatutos y se

introducen a nuevas áreas. En definitiva la tecnología es la vida del siglo 21 y por esas razones se han recreado normas que se involucren con la tecnología al ser el área con más consumidores en el mundo. [16]

En el año 2015 se realizaron dos proyectos relacionados a esta propuesta. Una de las propuestas pertenece al **ING. DEL PEZO BACILIO JUVENCIO GUADALBERTO** con el título de “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA VIDEO VIGILANCIA UTILIZANDO TECNOLOGIA IP, ENTRE LA FACULTAD DE SISTEMA Y TELECOMUNICACIONES Y SUS LABORATORIOS.**” En donde la propuesta consistió en la instalación de sistema de video vigilancia usando como medio de transmisión físico a la fibra óptica. Las cámaras fueron ubicadas en diferentes partes de la facultad para tener un área de monitoreo más amplia. Dentro del laboratorio fueron colocadas dos cámaras y una más en la parte de afuera, otras cámaras fueron instaladas en las oficinas de la facultad. [17]

La otra propuesta pertenece a la **ING. BORBOR MALAVÉ NURY JESSENIA** con el título de “**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL LABORATORIO DE ELECTRÓNICA DE LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES.**” Esta propuesta consistía en el montaje de cableado estructurado de todo el laboratorio de electrónica ahora llamado laboratorio de telecomunicaciones. La elaboración de esta propuesta incluyo el montaje de racks metálicos, separadores de cables, canaletas metálicas y Patch paneles para las terminaciones de los cables de cada puerto ethernet del laboratorio, este montaje también se centraba en la identificación de cada cable para la organización debida de los mismo. [18]

2.4 DESARROLLO

2.4.1 COMPONENTES DE LA PROPUESTA

La presente propuesta contiene dos tipos de componentes, los componentes físicos y lógicos, con el fin de integrar los dos tipos de componentes se espera que la propuesta funcione de forma correcta y brinde los servicios que se espera.

2.4.1.1 COMPONENTES FÍSICOS

Este proyecto se conforma de varios dispositivos electrónicos que tienen que ser estudiados para realizar una correcta instalación. La mayoría de los equipos tienen una tabla de especificaciones y una serie de advertencia al elegir el lugar de su instalación. La mayoría de los equipos usados en este proyecto son de la marca Ubiquiti, antes de pasar a detallar los elementos se hablará acerca de la marca.

UBIQUITI

La empresa estadounidense **ubiquiti networks, inc** provee tecnología para crear redes inalámbricas [19]. Su enfoque principal es diseñar hardware para redes inalámbricas, tomando en cuenta que pueden ser para distancias largas o cortas. También diseñan software para cada equipo que venden, es decir, ubiquiti tiene diferentes ramas de equipos conocidas:

- EdgeMAX
- airMAX
- AirFiber
- Unifi
- Unifi Video
- Unifi VoIP
- mFi

Cada rama ofrece diferentes productos según su enfoque al que también se le facilita un software para su configuración y algunos de ellos cuentan con aplicaciones móviles. En este proyecto se usarán equipos de la rama de mFi, AirCam y Unifi Video. [19]

EQUIPOS mFi

Los equipos mFi son dispositivos electrónicos que se identifican y comunican con direcciones IP. Estos dispositivos son sensores e indicadores que trabajan con el estándar de IEEE 802.3af, conocido como POE. Es un sistema de gestión de máquina a máquina de Ubiquiti Networks. Distribuyen hardware y software para que todos los dispositivos puedan ser controlados en una interfaz gráfica. [20]

CONTROLADOR

mPort Controller

A este controlador se lo conoce como mPort controller. El controlador viene con un software que permite supervisar los dispositivos conectados a él y configurar reglas. Por defecto la IP es 192.168.1.20 y tanto el nombre de usuario como la contraseña es ubnt. El dispositivo tiene tres indicadores led que al estar conectado se encienden.

Cada led indica algo diferente:

- **Power led (luz de encendido).** – Se enciende una luz verde indicando que el controlador está conectado correctamente a su fuente de alimentación.
- **Ethernet led (luz de conexión).** – Este indicador tiene 3 fases. Cuando la luz es verde, pero está parpadeando significa que está correctamente conectado a una computadora y detecta actividad. Al conectarlo por primera vez o cuando se lo ha reseteado se enciende una luz amarilla indicando que es la primera vez que se conecta. La luz verde estática indica que el software ha encontrado al controlador y lo está administrando.
- **Status led (luz de estado).** – Este led se encenderá cuando en el software se use la opción de localizar controlador, si no se enciende, significa que el controlador no está enlazado con el programa.

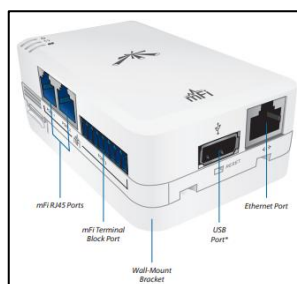


Figura 1. Puertos del controlador mPort.
Imagen tomada de “Quick Start Guide model: mPort”.

Como se muestra en la figura 1 el controlador tiene cuatro puertos y tres de ellos son puertos ethernet, los dos que se ven del lado izquierdo son los puertos donde se conectan los sensores de temperatura o de movimiento. El puerto serial es para hacer la conexión del sensor de contacto, tiene un puerto USB y el último puerto

ethernet es la alimentación del controlador. El controlador trabaja con PoE, este adaptador tiene dos puertos ethernet uno es de alimentación del controlador y otro es el de transmisión de datos a una computadora, los puertos tienen una identificación, PoE es el puerto que tiene que ir conectado al ethernet port del controlador y LAN es el que tiene que estar conectado con una computadora. [21]

MPort	
Dimensiones	100 x 60 x 27.5 mm
Peso	4.2 oz
Fuente de alimentación	24 v 0.5 A
Máximo de energía consumida	3 W
Interfaz	10/100 puerto ethernet
Puertos	2 mFi rj45 1 mFi puerto terminal
Estándar wifi	802.11 b/g/n
Memoria	16 MB RAM
LEDs	3 LEDs
Montaje	Montaje de pared incluido
Humedad de operación	5 a 80% de condensación
Temperatura de operación	-10° a 70° c

Tabla 5.Datasheet de controlador mPort. Tabla traducida por el autor. Información tomada de “Quick Start Guide model: mPort”.

La tabla 5 nos da las especificaciones generales del controlador. Más adelante hablaremos acerca del software que se maneja con este dispositivo. Por defecto el controlador tiene una IP 192.168.1.20, con esa dirección entramos a la interfaz del equipo ubicando **ubnt** como el nombre de usuario y contraseña.

SENSORES

Los sensores son conocidos como entrada o input, son dispositivos capaces de detectar cosas, sonidos, luz, movimientos, temperaturas, presión, ritmo cardiaco, etc. [22] Por lo general la idea principal en usar sensores parte siempre de la electrónica, pero con el avance de la tecnología los sensores ya no se usan solo en esa rama debido a que las elaboraciones de estos tienen mejores diseños. El uso de

sensores e incluso su instalación es más sencilla y existen algunos que no necesitan de alguna codificación para ser usados. Esta implementación usara sensores que trabajan bajo el estándar IEEE 802.3af.

Sensor de movimiento

El nombre técnico de este sensor es mFi-MSW, este sensor solo dispone de un puerto ethernet que va conectado directamente con el controlador. No tiene más puertos puesto que este sensor es un complemento. El sensor tiene en su interior un led. Para habilitarlo se debe abrir el sensor y quitar la tapa pines que están en donde dice led. Son dos colores los que muestra, indicando un estado diferente cada color. En la tabla 6 se muestran las especificaciones generales del sensor. El rango de medición es de 10 x 10m a un ángulo de 110°. [23]

- **Luz verde.** - La luz verde indica que un movimiento ha sido detectado por microondas.



Figura 2. Sensor de movimiento, indicador en verde.
Imagen tomada de “Quick Start Guide model: mFi-MSW”.

- **Luz roja.** – La luz roja se mostrará cuando se encienda una alarma indicando que se ha detectado un movimiento.



Figura 3. Sensor de movimiento, indicador en rojo.
Imagen tomada de “Quick Start Guide model: mFi-MSW”.

mFi-MSW	
Dimensiones	146 x 66 x 52 mm
Peso	127 g
Fuente de alimentación	9 – 16 Vdc

Corriente de drenaje	35 mA
Sensor infrarrojo	Elemento dual
Sensor microondas	DRO, Patch Antenna
Periodo de alarma	3s
Rango de detección	10 x 10 m, 110°
Puertos	1 mFi RJ45
Velocidad de detección	0.3 a 3.0 m/s
Temperatura de operación	-10° a 45° C
Humedad	95% max

Tabla 6. Datasheet de sensor de movimiento.
 Tabla traducida por el autor.
 Información tomada de “Quick Start Guide model: mFi- MSW”.

Sensor de temperatura

El nombre técnico de este sensor es mFi-THS. Al igual que el sensor de movimiento, también es un complemento del controlador. Este sensor tiene un solo puerto ethernet y no tiene leds que indiquen algún estado del sensor. El mFi-THS también puede ser configurado para que mida humedad haciendo cambios en el tipo de conexión. [24]

mFi-MSW	
Dimensiones	100 x 85 x 27.8 mm
Peso	80 g
Rango de temperatura	-10 a 50° C
Exactitud mayores a 25°C, 50% RH	0.5° C, 3% RH
Exactitud temperatura desde -10° a 50° C	Max. 1.3° C
Puertos	1 mFi RJ45
Tiempo de respuesta	< 15 s
Temperatura de operación	-20° a 60° C
Humedad	0 a 95%

Tabla 7. Datasheet de sensor de movimiento. Tabla traducida por el autor.
 Información tomada de “Quick Start Guide model: mFi- THS”.

Sensor de contacto

El sensor de contacto o sensor de puerta se conoce técnicamente como mFi-DS. A diferencia de los otros sensores, este no tiene un puerto ethernet. Como se puede ver en la figura 4, este sensor se divide en dos partes una llamada switch y otra llamada magnet. El switch va puesta en la parte fija es decir en el marco de la puerta mientras que, magnet va en la parte móvil lo que viene a ser la puerta. La distancia máxima de separación es de 20mm y tienen que ser conectados a la misma dirección, siempre uno en frente del otro. [25]

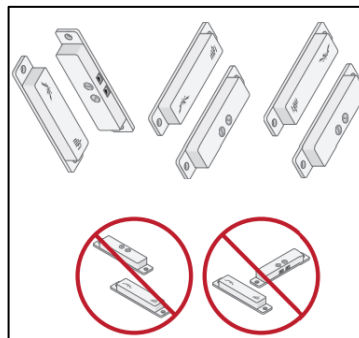


Figura 4. Formas de ubicar el sensor de contacto.
Imagen tomada de “Quick Start Guide model: mFi-DS”.

Como ya se había mencionado la conexión de este sensor al controlador es diferente, para la conexión se necesita cable 22 AWG, este cable va en los puertos I O del bloque de terminales del controlador. [25]

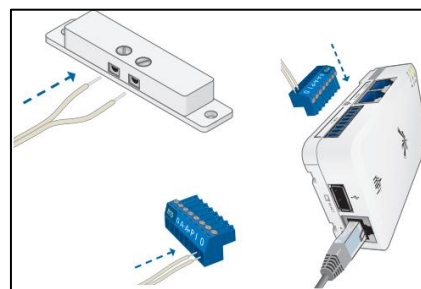


Figura 5. Conexión del sensor de contacto.
Imagen tomada de “Quick Start Guide model: mFi-DS”.

CÁMARAS IP

Las cámaras IP se conectan a la red y empiezan a emitir imágenes y videos sin necesidad de estar conectadas a una computadora, puesto que, dentro de ella tiene un miniordenador que le da la función de trabajar sola. Todas las cámaras IP tienen las mismas funciones, aunque algunas tengan mejoras.

- Comprimir videos y enviarlos.
- Enviar imágenes a direcciones e-mails.
- Activación remota.
- Tienen sensores.
- Configurar calidad de imagen.
- Software con actualización.

Existen diferentes tipos de cámaras ip que se adaptan a cualquier tipo de necesidad. En este proyecto vamos a usar la cámara IP tipo fija. Es una cámara IP tradicional que se monta en la pared y tiene una carcasa resistente a caídas y cambios de temperatura. [17]

AirCam

AirCam es una cámara IP usada para sistemas de seguridad. En la parte delantera de la cámara tenemos el lente y una tapa que se desliza hacia el frente formando un techo como protección. En la parte de atrás podemos observar que tiene una tapa que cubre el puerto ethernet, dos indicadores led y el botón de reset. [26]

- **Luz naranja.** - La luz naranja significa que la cámara está encendida y tiene una fuente de alimentación estable.
- **Luz verde.** - La luz verde estática indica que la cámara está conectada y cuando la luz parpadea es porque existe una interacción entre la cámara y el software.

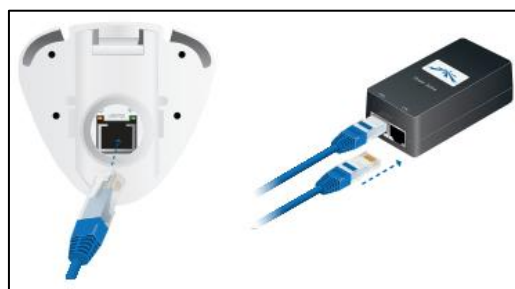


Figura 6. Conexión de cámara airCam.
Imagen tomada de “Quick Start Guide AirCam”.

La airCam también trabaja con PoE como lo hace el controlador mPort. Esta cámara tiene una interfaz gráfica por defecto a la que podemos entrar con la IP 192.168.1.20. El usuario y contraseña por defecto es **ubnt**. Aparte de la interfaz, AirVision es el software que ubiquiti creo para ubicar cámaras de ese modelo y

configurar alertas que sean enviadas por correo electrónico al administrador del sistema. [26]

airCam	
Dimensiones	158 x 61.5 x 58.5 mm 264 x 61.5 x 58.5 mm
Peso	240 g
Sensor	10/100 ethernet
Lentes	Scan progresivo
Luz de encendido	Naranja
Luz de actividad	Verde
Bonotes	1 botón de reseteo
Método de poder	PoE (12-24V)
Fuente de alimentación	24v 0,5 ^a
Consumo de energía máximo	2,4 W
Certificación	CE, FCC, IC
Temperatura de operación	-40° a 70° C
Humedad de operación	20 – 80%

Tabla 8.Datasheet de airCam. Tabla traducida por Joselyn Torres. Información tomada de “Quick Start Guide airCam”.

Video	
Compresión de video	h.264
Resolución	1MP/HDTV 720p
Ruta de marco	30 FPS
Configuración de imagen	Brillo, contraste, saturación, ruido.

Tabla 9.Datasheet de video airCam. Tabla traducida por Joselyn Torres. Información tomada de “Quick Start Guide airCam”.

General	
Procesador	ARM-Based 32-bit RISC
Memoria	128 MB DDR2 SDRAM, 8 MB flash
Conector	RJ-45 10base-T/100base- tx PoE
Tamaño de matriz activa	1280*800
Angulo de video	47° (H) – 31°(V) – 54°(D)

Tabla 10. Datasheet de airCam. Tabla traducida por Joselyn Torres. Información tomada de “Quick Start Guide airCam”

2.4.1.2 COMPONENTES LÓGICOS

Es importante que los equipos que se usen en este proyecto tengan un software que permitan realizar configuraciones a sus dispositivos. Este proyecto es para dar seguridad al laboratorio de telecomunicaciones, pero también es para que estudiantes puedan realizar prácticas con estos equipos, por eso los componentes lógicos son importantes.

mFi SOFTWARE

Ubiquiti Networks, Inc., diseñó un software para configurar el controlador y administrar los dispositivos conectados a él. Es un programa IP, no se abre con un programa desde el escritorio de una computadora, sino como una ventana en un navegador web. Sin el programa ejecutándose, el controlador no sigue ninguna regla y eso hará que no emita ninguna alerta al administrador. [27]



Figura 7. Software mFi Controller. Imagen tomada de mFi Controller.

UnifiVideo

Todos los modelos de las cámaras de ubiquiti disponen de una interfaz gráfica IP que permite ingresar a ver sus configuraciones, versión y direcciones IP. Aparte de esa interfaz, también está el software IP llamado UnifiVideo. Es un sistema de gestión de cámaras de vigilancia. En este programa se pueden hacer diferentes configuraciones con las cámaras, detectar movimientos, generar alertas y recibirlas por correo electrónico. Las cámaras IP por lo general necesitan de un DVR o un NVR para guardar los videos, en este caso el software de UnifiVideo simula que el CPU es el NVR, por esta razón la computadora no puede apagarse y el programa debe estar ejecutándose sin necesidad de entrar a la interfaz o al software si la cámara ya ha sido configurada, pero en el caso de no estarlo si se debe entrar al software y configurar. [28]

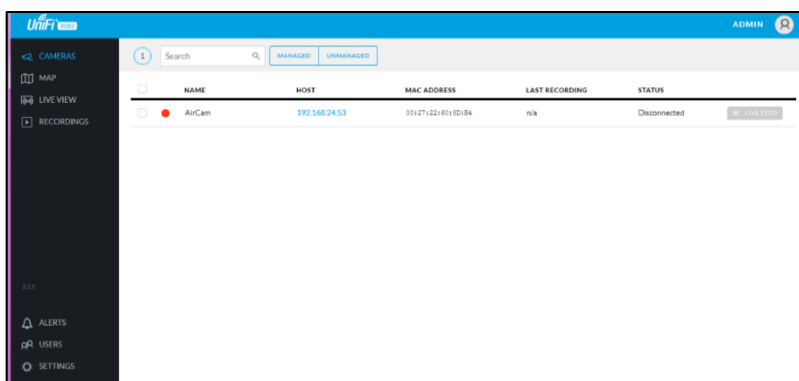


Figura 8. UnifiVideo.
Imagen tomada de UnifiVideo.

2.5 DISEÑO DE LA PROPUESTA

2.5.1 DISEÑO DE LA RED

El diseño de la red debe cumplir con los requerimientos de las normas que se ha mencionado en este documento como: la norma de cableado estructurado y la norma de administración en edificios de telecomunicaciones [8]. Para la norma del cableado estructurado debemos definir: topología, configuración de conectores, limitación del cable y los componentes.

Topología

La topología a mi consideración es la combinación de dos topologías tipo árbol y tipo bus si se las separa. Esta red se divide en dos: 1- red del controlador, 2 - red

de cámara. La red del controlador tiene una topología tipo estrella. Entre sensores no existe comunicación debido a que el cable de conexión va directo al controlador.

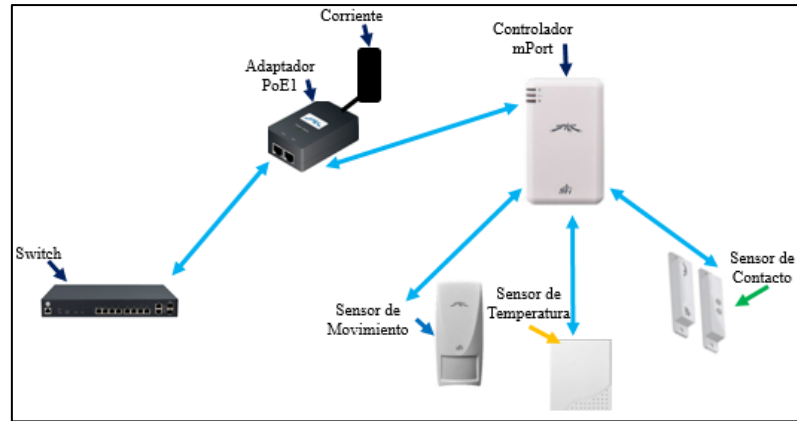


Figura 9. Topología de la red tipo árbol del controlador.
Elaborado por Joselyn Torres.

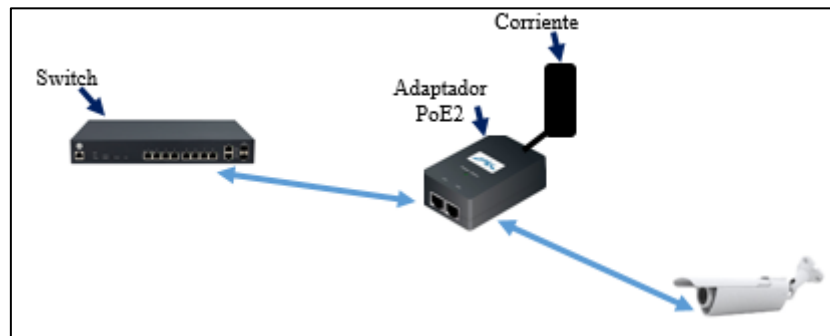


Figura 10. Topología de la red tipo bus para la cámara.
Elaborado por Joselyn Torres.

Configuración de conectores

Todos los puertos de conexión son Ethernet, el conector usado es RJ45 categoría 6 como lo estipula la norma 568-B. El orden de los cables es en la forma directa: blanco naranja, naranja, blanco verde, azul, blanco azul, verde, blanco café, café.

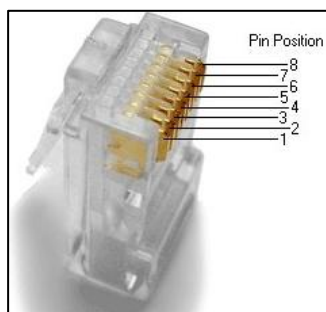


Figura 11. Conector RJ45 cat 6.

El sensor de contacto usa un cableado diferente, por lo tanto, también tiene una conexión diferente. El tipo de conexión es macho/hembra, tanto el sensor como el controlador tiene los pines hembra para que el cable sea ubicado en los huecos y después ser atornillados para asegurarlos.

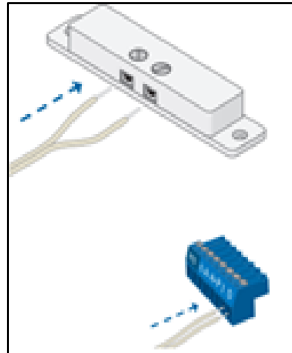


Figura 12. Conector del sensor de contacto.

Limitación del cable

Las medidas del laboratorio son de 11m de largo y 6.5m de ancho. El cableado por independiente no puede excederse de los 90m. El cable con más distancia será el de la cámara con 26m. El del sensor de movimiento 20m, el de temperatura 5m y el de contacto 8m.

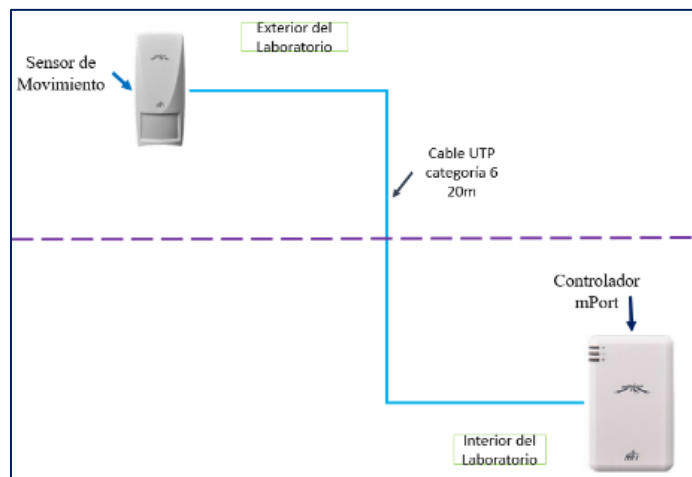


Figura 13. Limitación del sensor de movimiento.
Elaborado por Joselyn Torres.

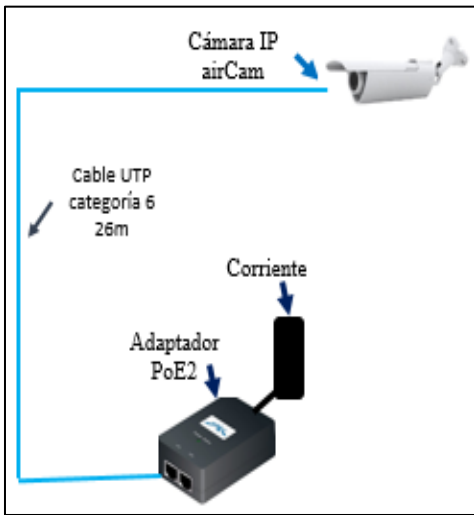


Figura 14. Limitación de la cámara.
Elaborado por Joselyn Torres.

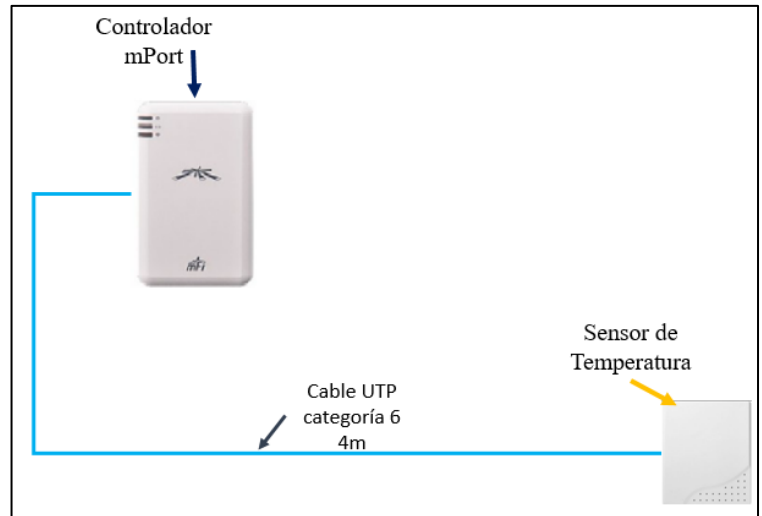


Figura 15. Limitación del sensor de temperatura.
Elaborado por Joselyn Torres.

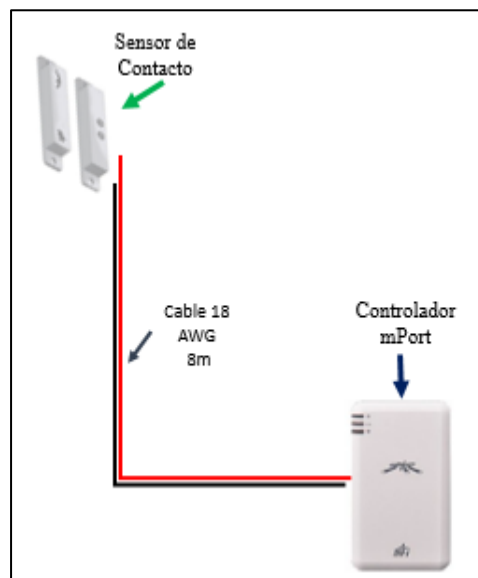


Figura 16. Limitación del sensor de Contacto.
Elaborado por Joselyn Torres.

Componentes

Para la conexión de los equipos se usa el switch Hp que está en el RACK 4, en el switch se crea una VLAN para que permita a la computadora ingresar al controlador y a la cámara por medio de un solo puerto del switch. El controlador recibe información de cada sensor directamente. La otra conexión es de la cámara al adaptador PoE y del adaptador PoE a el switch. La transmisión de los datos es

directa así que, si existen daños en el cable de uno de los puertos del adaptador, toda la comunicación se pierde.

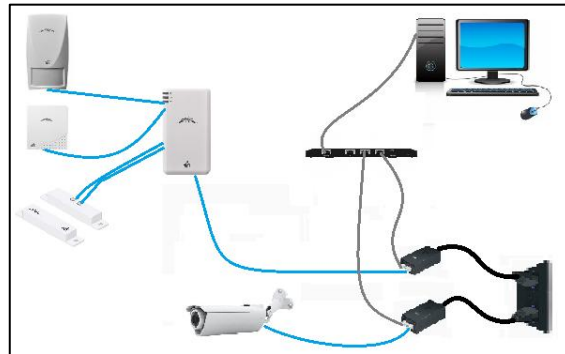


Figura 17. Esquema general de la Red.
Elaborado por Joselyn Torres.

2.5.1.1 DISEÑO DE LA RED DEL CONTROLADOR

La figura 18 muestra el diseño de conexión del controlador. A continuación se explicara paso a paso las conexiones que se observan. Las conexiones parten de los sensores hacia el controlador. Por defecto la conexión de los sensores al controlador es la siguiente:

- Port 1: Sensor de Movimiento (MWS)
- Port 2: Sensor de Tempetatura (THS)
- Port 3: Sensor de Contacto (DS)

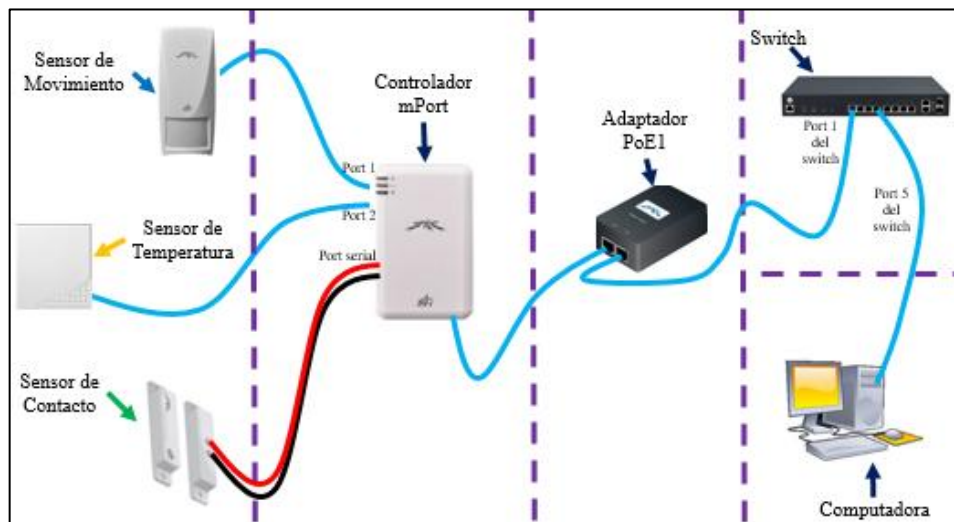


Figura 18. Diseño de la Red del controlador. Elaborado por Joselyn Torres.

Una vez que todos los sensores conectados en los puertos correspondientes solo quedan conectar el controlador para que de energía a los sensores. El controlador

se conecta al adaptador PoE1 para ser alimentado, el mismo adaptador por el puerto LAN (PL1) se conecta al puerto 1 del switch en el RACK 4. El controlador también se puede conectar por wifi. Si la conexión se realiza por wifi, no será necesaria la conexión del puerto LAN del PoE al switch.

2.5.1.2 DISEÑO DE LA RED DE LA CAMARA IP

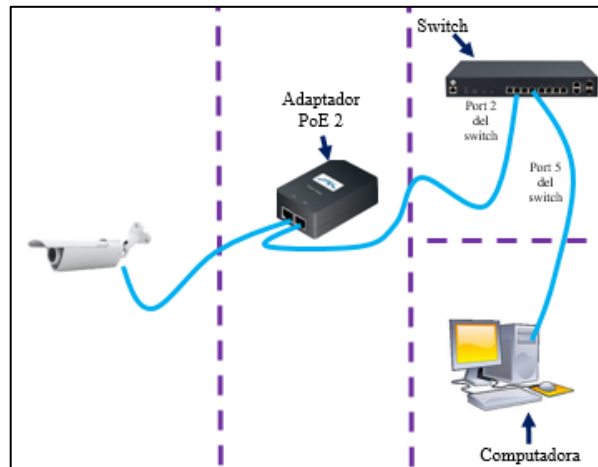


Figura 19. Diseño de la Red de airCam.
Elaborado por Joselyn Torres.

La cámara se enciende cuando se conecta a su adaptador PoE2 en el puerto PoE, la cámara no tiene conexión wifi por lo que es necesario que se conecte por un medio físico al switch. Del puerto LAN del adaptador, se conecta al puerto dos del switch, y el puerto 2 del switch se conecta a la computadora dándole acceso a internet, a la interfaz y software de la cámara.

2.5.2 DISEÑO DE UBICACIÓN DE EQUIPOS

La norma de administración de edificios de telecomunicaciones para la instalación de equipos de seguridad nos recomienda que el sensor no debe ser instalado en lugares [9]:

- Donde la luz del sol le dé directamente.
- Donde a menos de 1m de distancia este una lámpara fluorescente.
- Donde la temperatura cambie de manera brusca.
- Donde se encuentren objetos que obstruyan el campo de visión.

Siguiendo las recomendaciones se realizó el diseño del laboratorio en Sketchup para tener una vista más real de la ubicación de cada sensor.

Sensor de movimiento

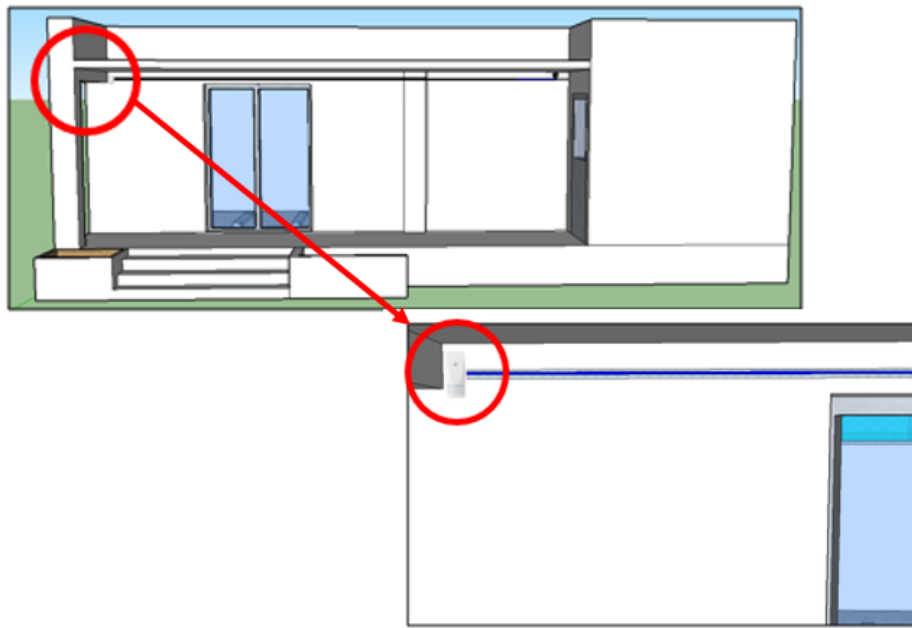


Figura 20. Ubicación del Sensor de Movimiento.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

En la figura 20 vemos de frente al laboratorio, el sensor de movimiento está ubicado en la esquina superior izquierda diagonal a la puerta de entrada del laboratorio. La distancia del sensor hasta el suelo es de 4m aproximadamente. Desde esta esquina, el sensor está con un giro en diagonal a un ángulo de 45° para que el alcance de detección sea usado al máximo. En esa posición, al sensor no le afecta la luz, los cambios bruscos de temperatura y no está expuesto a la lluvia.

Cámara IP AirCam

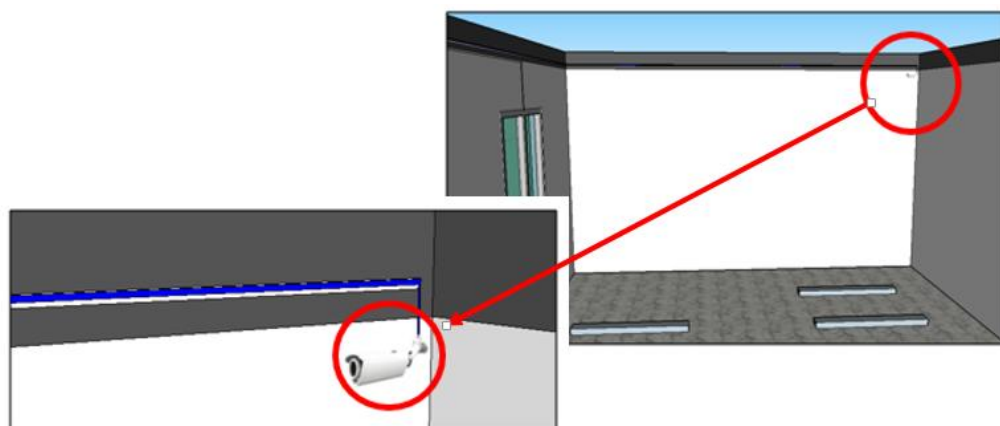


Figura 21. Ubicación de airCam.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

En el laboratorio existen cámaras ip instaladas en distintas partes del tumbado del laboratorio que funcionan con fibra óptica. La ubicación de la AirCam es adentro del laboratorio, en la esquina superior izquierda con el fin de tener un enfoque directo hacia la puerta de entrada, puesto que la cámara tiene un sensor de movimiento que se activa cada vez que detecta algo en la zona que se determina como sensible para la airCam. La cámara está a una distancia de 8m del suelo y a 30 cm del tumbado.

Sensor de Contacto

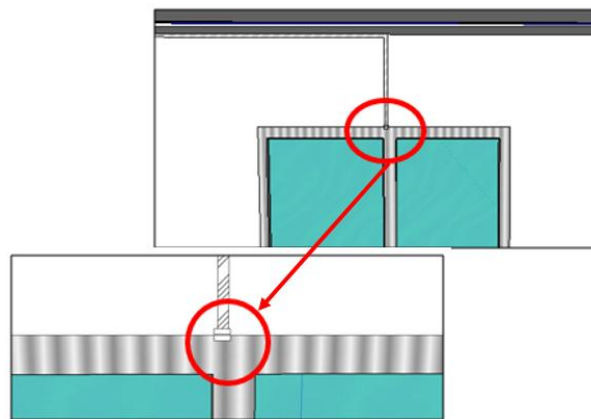


Figura 22. Ubicación del Sensor de Contacto.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

El sensor de contacto está ubicado en la única puerta del laboratorio. Para que el sensor funcione correctamente se mencionó que, las dos partes del sensor deben ser colocadas en paralelo con una separación mínima de 20mm. Una de las partes del sensor donde se conecta el cable, ira pegada a la parte fija de la puerta (el marco de la puerta) y la otra va en la parte móvil de la puerta.

Controlador mPort

Si el montaje del controlador se hacía sobre la pared, el cableado de los sensores y del PoE también hubiera quedado sobre la pared, lo que generaría usar más de dos canaletas, debido a que, no todos los cables son los mismos y tampoco llegan al mismo destino. Aunque, cuando se realiza tendido de cableados en departamentos, por lo general se usan tubos o canaletas para ocultar los cables o conexiones, pero, no siempre es bien visto que estén puestos muchos tubos o canaletas sobre las paredes. El controlador está montado en la parte izquierda del

RACK 4. Como es normal ver cables conectados a dispositivos en un RACK, la conexión de los sensores al controlador es más estética que al estar montado en una pared.

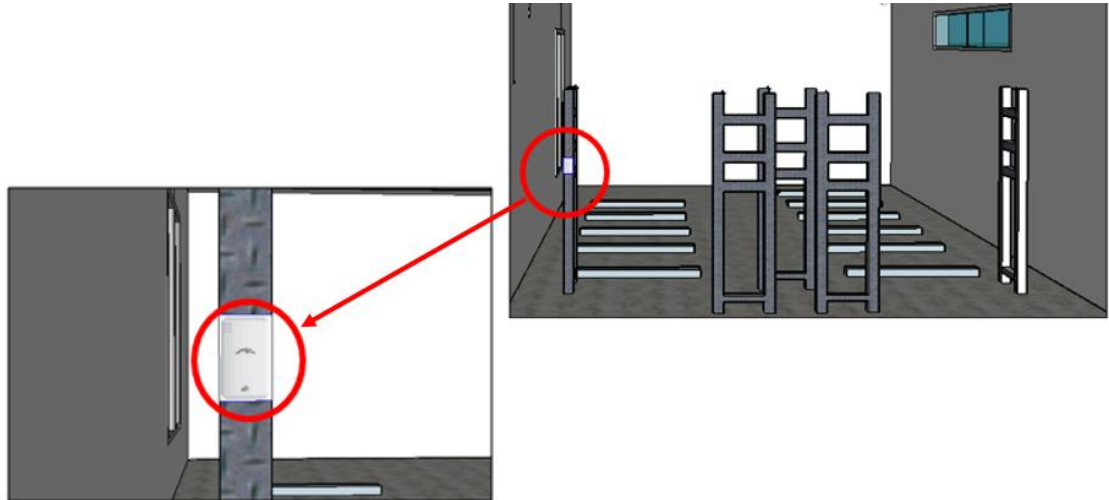


Figura 23. Ubicación del Controlador.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

Sensor de Temperatura

El sensor de temperatura estará ubicado en el RACK 2, en este RACK está el servidor de cámaras IP. El sensor está en la parte baja trasera de dicha estructura metálica.

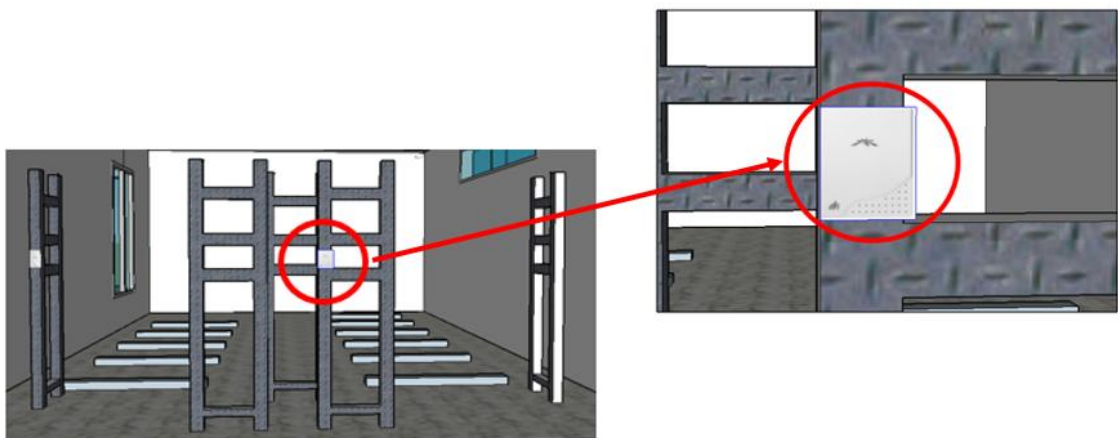


Figura 24. Ubicación del Sensor de Temperatura.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

2.5.3 DISEÑO DE CABLEADO

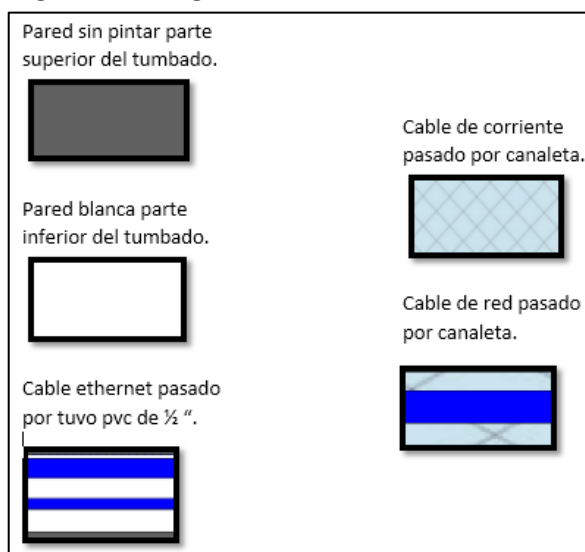


Figura 25. Patrones. Elaborado por Joselyn Torres.

Como nos especifican las normas, el cable debe ser categoría 6 y seguir el orden de colores 568-B, los conectores RJ45 tienen que ser categoría 6 y cubiertos por un protector de goma del mismo color del cable, en caso que, el cable sea para un uso diferente, los protectores pueden ser de diferentes colores siempre que especifique su uso o dirección, los cables deben ser testeados y no medir más de 90m en un cableado horizontal. Para la norma de administración, los cables deben ser identificados, si los cables pasan por canaletas o tubos, estos también deben ser identificados. En la figura 25 se especifica con colores y texturas las partes por las que pasa el cable según el diseño del laboratorio que se realizó en Sketchup. Para el sensor de contacto no se usa cable UTP puesto que su conexión es por el puerto serial del controlador, por lo tanto, el cable de dicho sensor no puede estar cerca del cable UTP porque es un cable de corriente. [9]

2.5.3.1 CABLEADO EXTERNO

Sensor de movimiento (mws)

Al conectar el cable al sensor, empieza su recorrido en la parte de afuera del laboratorio con destino final al controlador ubicado en el RACK 4 en el interior del laboratorio.



Figura 26. Inicio del cableado del Sensor de Movimiento.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

El cable recorre 8m a la derecha en sentido horizontal hacia un cajetín plástico ubicado en la esquina superior derecha. Una cámara IP de fibra óptica está colocada en la esquina derecha del laboratorio, la conexión de esa cámara pasa por un agujero que tras pasa la pared. Esta puesto un cajetín de plástico que tapa dicho agujero. Para que el cable del sensor pase a la parte interna del laboratorio, se hizo otro agujero a unos 10cm del primero para que sea tapado con el mismo cajetín puesto anteriormente.

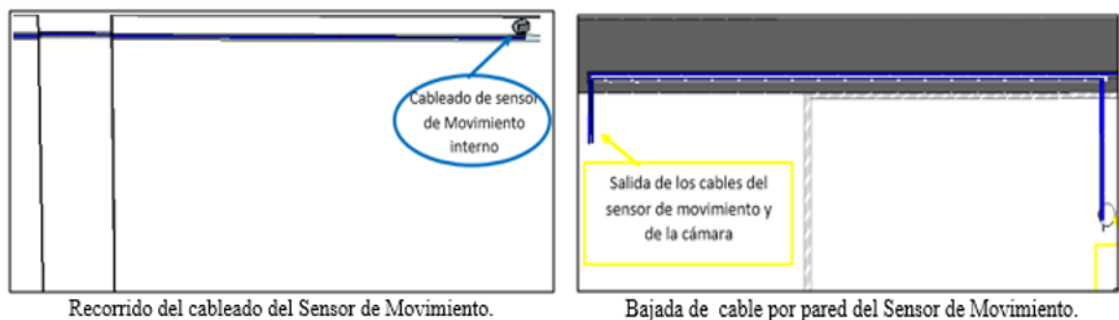


Figura 27. Recorrido del cableado.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

En la figura 27, el recorrido del cable es adentro del laboratorio. Al pasar al interior el cable recorre 3,5m a la derecha, baja 1m por la rejilla vertical y para llegar al controlador recorre 2,3m por la rejilla horizontal. Cuando llega el cable al final de la rejilla, baja para poder llegar al controlador y conectarse al puerto 1.

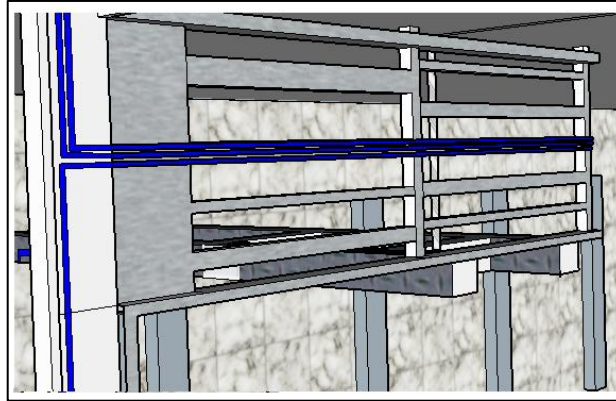


Figura 28. Recorrido del cableado del Sensor de Movimiento por rejilla.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

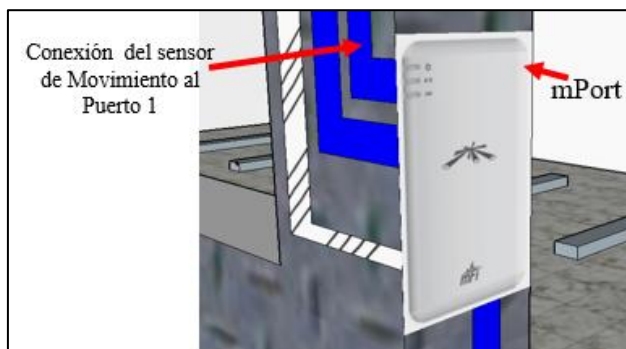


Figura 29. Conexión al controlador en el puerto 1.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

2.5.3.2 CABLEADO INTERNO

Controlador (mPort)

Se puede decir que el controlador tiene una entrada y 3 salidas. La entrada es el puerto PoE porque de este se alimenta y envía la energía a sus tres salidas que son los sensores.

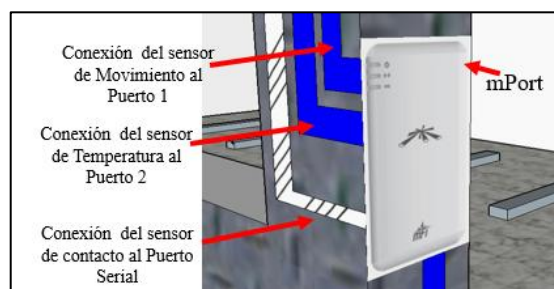


Figura 30. Cableado del Controlador.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

El puerto PoE del controlador está en la parte de abajo. El cable parte desde la conexión hasta la parte baja del RACK, en esta parte se colocaron todos los

adaptadores PoE, para respetar la norma 606 de administración de infraestructura, la cual explica que un RACK debe estar dividido en secciones. Por ejemplo; la terminación de los cables en la parte superior, la conexión a dispositivos en medio y la alimentación en la parte inferior. Es por eso que los adaptadores están en esa posición.

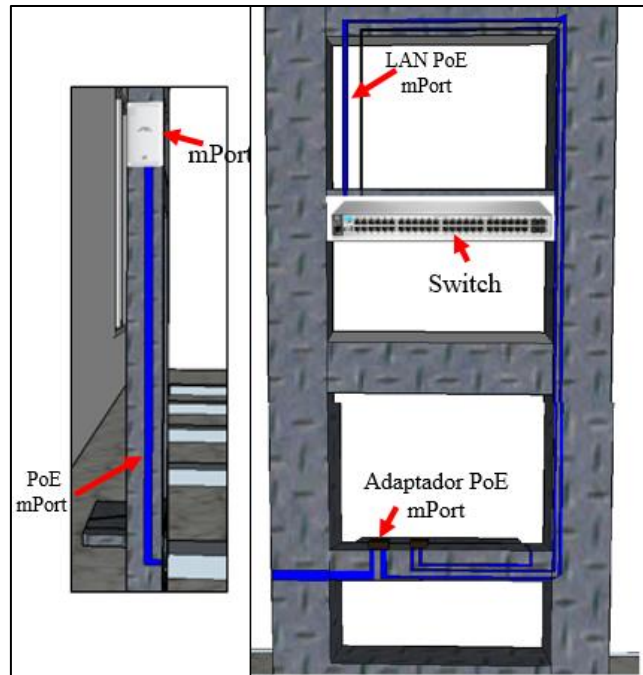


Figura 31. Cableado de alimentación y LAN al adaptador PoE.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

Sensor de contacto (ds)

El patrón de este cableado es el de cable de corriente pasado por canaleta. Como se ha mencionado, el cable de corriente no puede pasar junto con cables de otro tipo, por eso, el cable pasa por canaletas que van desde el medio de la puerta de forma vertical hasta que llegue a topar con el tumbado, de ahí, cambia posición a horizontal y va largo hasta estar en posición paralela al RACK 4.

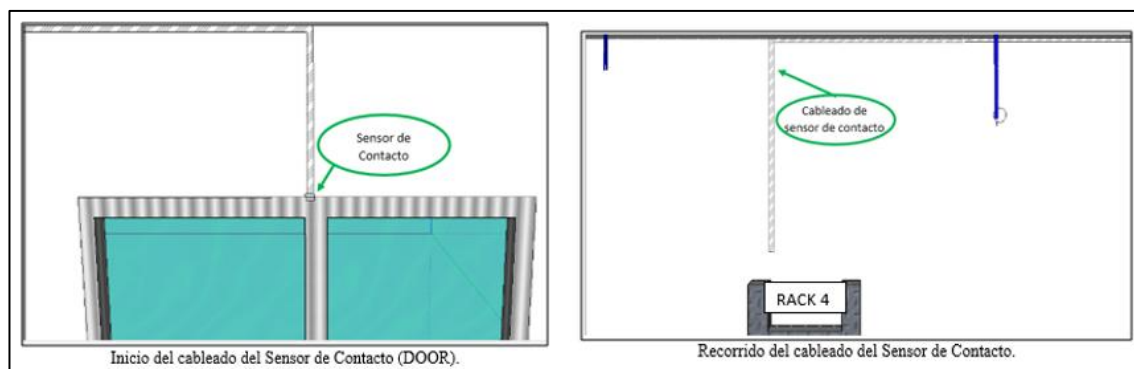


Figura 32. Recorrido del sensor de contacto.
 Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

Pasa dentro de una canaleta por debajo de la rejilla metálica hasta topar con el lado izquierdo del RACK para que en canaleta misma baje esta llegar al puerto serial del controlador para conectarse.

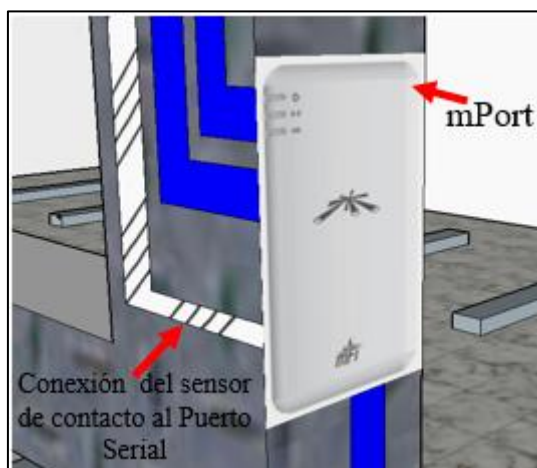


Figura 33. Conexión al controlador en el puerto Serial.
 Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

Cámara ip (airCam)

En la imagen de los patrones figura 25 sabemos que la parte de color ploma significa que el cable está en la parte superior del tumbado y el color azul con blanco, significa que el cable está pasando por un tubo de 1/2" a unos doce centímetros del tumbado. El cable se extiende a lo largo de la pared en sentido horizontal 6m, al llegar a la esquina derecha continua su recorrido en la siguiente pared que esta perpendicular a la pared de inicio del recorrido. El cable se extiende 5m pasando por el tubo de PVC de 1/2".

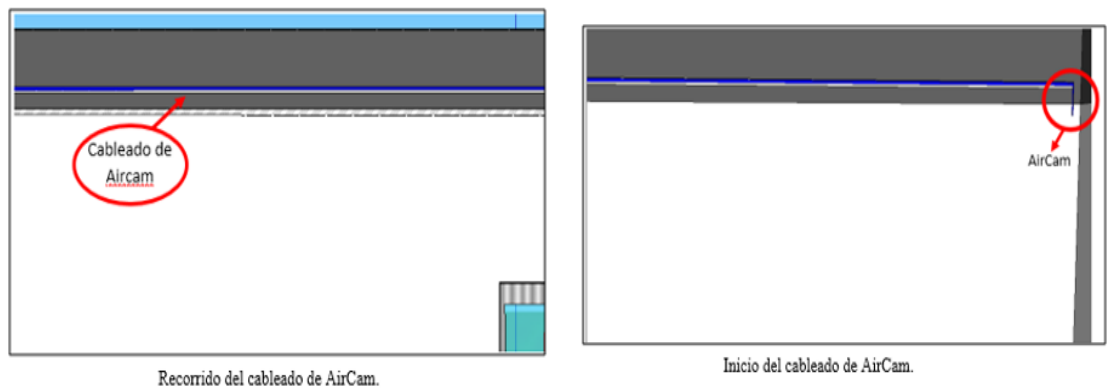


Figura 34. Recorrido del cableado de AirCam.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

Cuando el cable del sensor de movimiento pasa a través de la pared. El cable de la cámara debe llegar al RACK 4. Todos los cables de red bajan por una única salida, los cables bajan de la pared por unas canaletas de rejas que los conducen hasta el RACK 4.

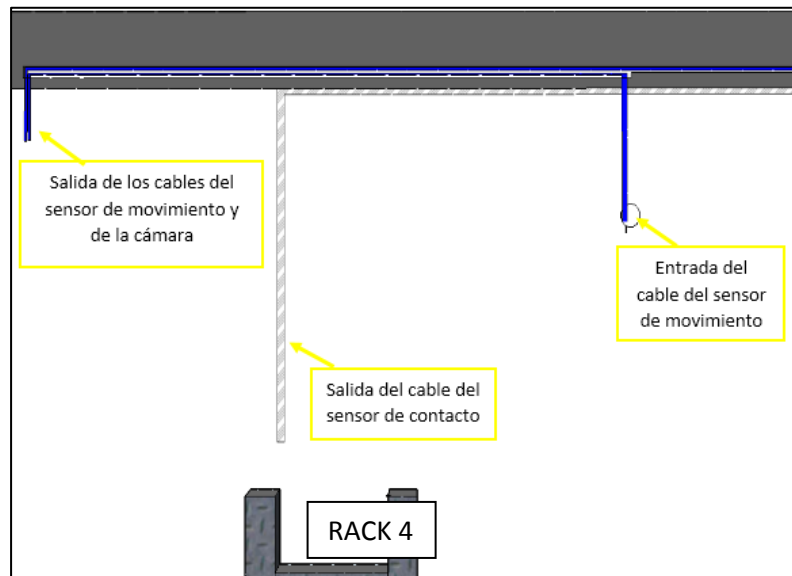


Figura 35. Recorrido final del cableado de los dispositivos.
Diseño realizado en Sketchup. Elaborado por Joselyn Torres.

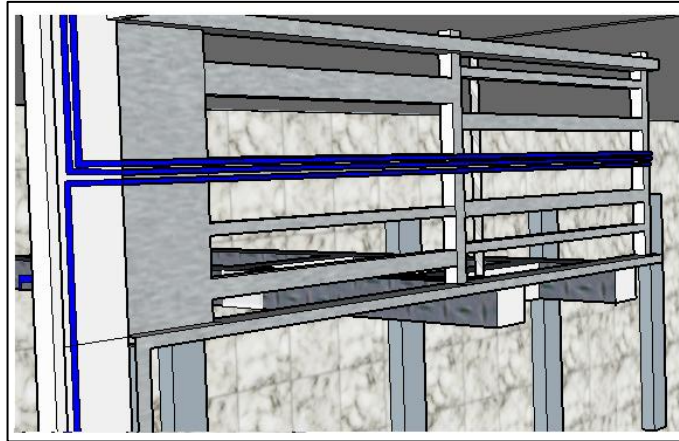


Figura 36. Recorrido por la rejilla horizontal.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

Al llegar al RACK 4, el cable se conecta al POE₁ para que la cámara se alimente y empiece a funcionar. Con un cable patch core categoría 6 conectado al puerto LAN del POE₁ nos dirigimos hacia el puerto 2 del switch para tener acceso al sistema de la cámara desde una computadora.

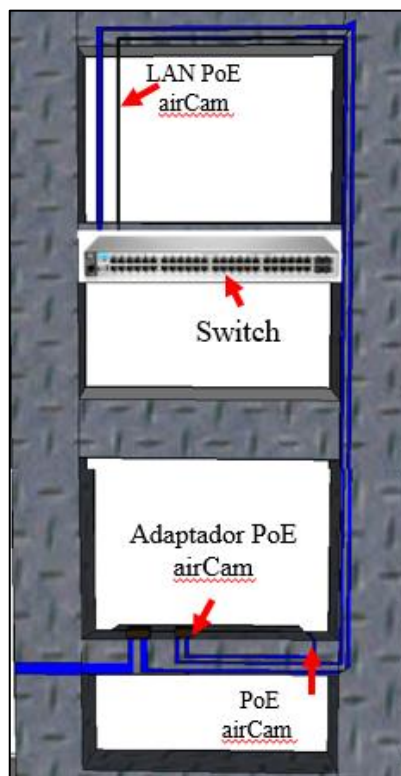


Figura 37. Conexión al puerto PoE del adaptador y LAN al switch.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

Sensor de temperatura (ths)

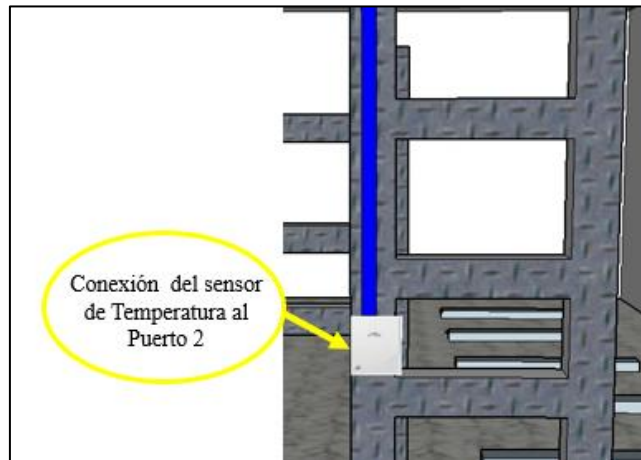


Figura 38. Conexión del sensor de temperatura al controlador.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

La longitud del cable es de 5 metros para que llegue al controlador. Este al conectarse al sensor, sube por el separador vertical de cables del RACK 3 hasta la rejilla metálica. Una vez que el cable llega al RACK4 baja por separador vertical de cables del RACK 4 hasta que llega a conectarse con el controlador en el puerto 2.

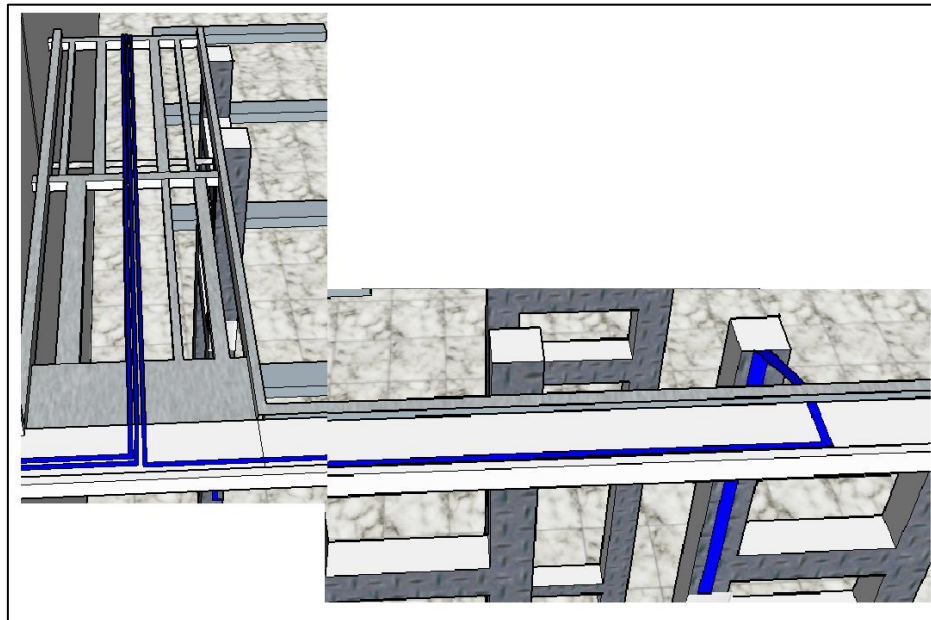


Figura 39. Recorrido del cableado del sensor de Temperatura.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

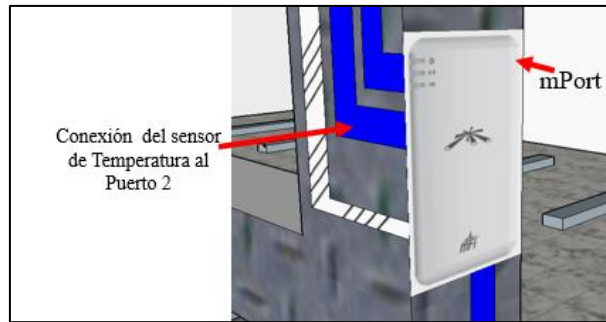


Figura 40.Recorrido del cableado del sensor de Temperatura.
Diseño realizado en Sketchup por Joselyn Torres.

2.5.4 DISEÑO DE ETIQUETADO

Todos los cables deben tener una identificación, debe conocerse que pasa por el cable y a que dispositivo le pertenece. Con el diseño de la red y la ubicación de los equipos no es suficiente para una implementación del cableado correcto. La información sirve, pero no siempre estará a mano el folleto o planos.

2.5.4.1 ETIQUETADO CON COLORES

Los colores que se usaran son: Amarillo, Verde, Rojo y Blanco. El color amarillo será puesto en los cables del sensor y de la cámara. Este color representa seguridad, va puesto en cables que se conecten en dispositivos que formen algún tipo de sistema de seguridad. [9]

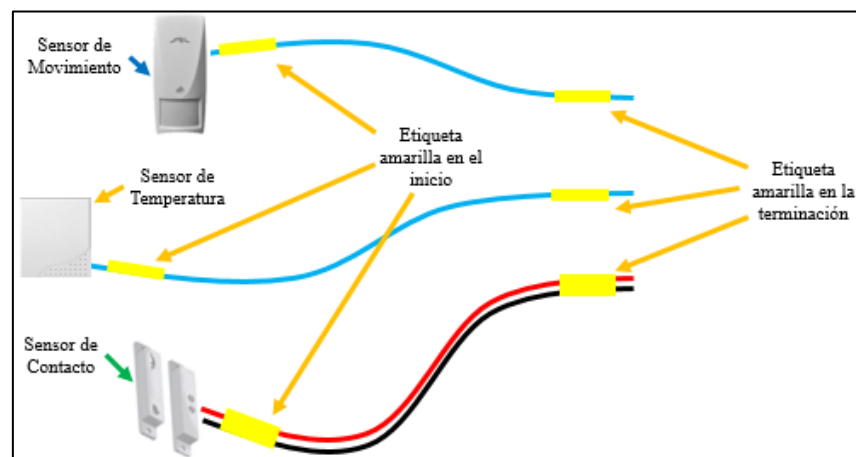


Figura 41.Identificación de cables con colores. Color amarillo.
Diseño realizado por Joselyn Torres.

La cámara también debe ser etiquetada con el color amarillo por ser de seguridad, pero, este también es de alimentación. [9] Sabemos que la cámara llega a

conectarse al PoE, el color rojo será usado para saber cuáles son los cables de alimentación. Por eso el cable quedara con los dos colores como se muestra en la siguiente figura.

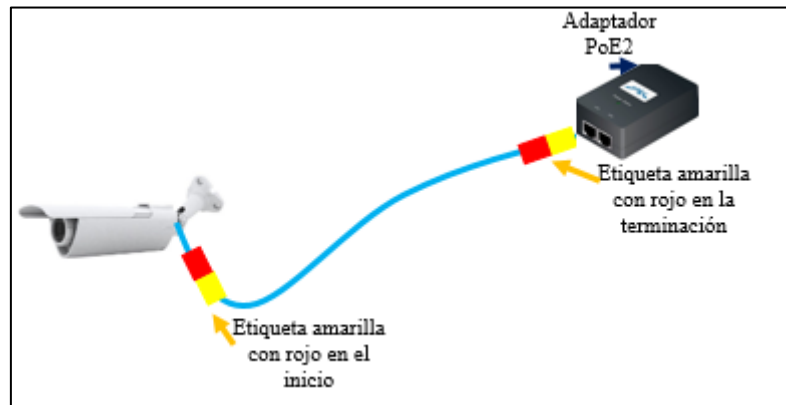


Figura 42. Identificación de cables con colores. Color amarillo y rojo.
Diseño realizado por Joselyn Torres.

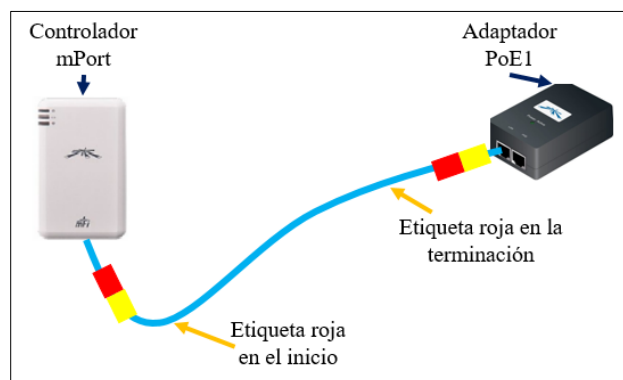


Figura 43. Identificación de cables con colores. Color rojo.
Diseño realizado por Joselyn Torres.

Los cables de color verde son los de red. En esta conexión tenemos 3 cables de red por lo tanto serán tres etiquetas verdes. [9]

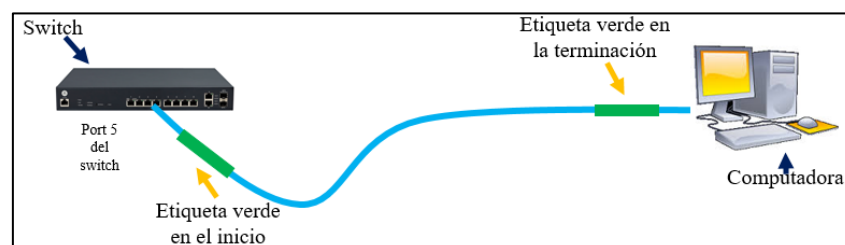


Figura 44. Identificación de cables con colores. Color verde.
Diseño realizado por Joselyn Torres.

Existe también una conexión con etiquetado combinado. Los cables que salen del adaptador PoE2 de la cámara y del controlador son de red, pero también son

terminación, es decir, llegan al equipo principal. El color blanco representa a todas las terminaciones de cables.

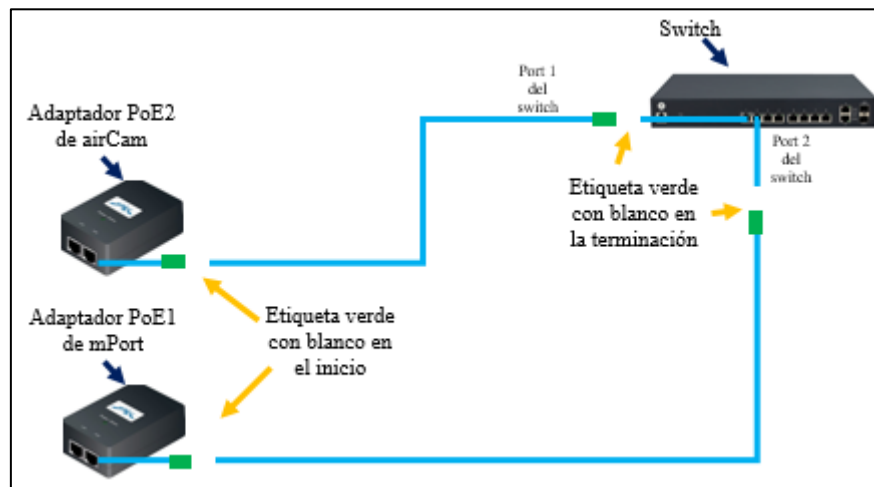


Figura 45. Identificación de cables con colores. Color verde con blanco. Diseño realizado por Joselyn Torres.

2.5.4.2 ETIQUETADO CON NOMENCLATURA

La norma 606 nos da la opción de crear nuestra nomenclatura, pero tiene que especificar obligatoriamente cierta información. En la siguiente tabla se detalla la información que es necesaria saber con respecto a la transmisión de datos y lo que tiene que llevar la etiqueta. Antes de empezar con la nomenclatura, se identificará los adaptadores PoE para cada equipo.

PoE1 = Controlador mPort
PoE2 = AirCam

Nomenclatura	
Ruta	RU1= sensor de movimiento
	RU2= sensor de temperatura
	RU3= sensor de contacto
	RU4= cámara AirCam PoE2
	RU5= alimentación del controlador
	RU6= red de computadora
	RU7=LAN del PoE1
	RU8=LAN del PoE2

Rack de Terminación	R#
N° de cable	C1= sensor de movimiento C2= sensor de temperatura C3= sensor de contacto C4= cámara AirCam PoE2 C5= alimentación del controlador C6= red de computadora C7=LAN del PoE1 C8=LAN del PoE2
Cuarto de Telecomunicaciones	LT
Equipo de Transmisión	PL1= puerto LAN del PoE del controlador PO1= puerto PoE del PoE del controlador PL2= puerto LAN del PoE de airCam PO2= puerto PoE del PoE de airCam CT=controlador SM= sensor de movimiento SC= sensor de contacto ST= sensor de temperatura SW= switch
Equipo de terminación	CT=controlador SW= switch PL1= puerto LAN del PoE del controlador PO1= puerto PoE del PoE del controlador

	PL2= puerto LAN del PoE de airCam PO2= puerto PoE del PoE de airCam PC= computadora
--	---

Tabla 11. Nomenclatura para etiquetado.
Tabla elaborada por Joselyn Torres.

El etiquetado con nomenclatura se dividirá en dos partes, se verán separadas por un guion medio.

Cuarto de telecomunicaciones	Ruta	Equipo de Transmisión
LT	RU1	SM
Numero de cable	Rack de terminación	Equipo de terminación
C1	R4	CT

Tabla 12. Nomenclatura de etiquetado.
Tabla elaborada por Joselyn Torres.

Si el ejemplo de las tablas 12 estuviera en las etiquetas de colores se las vería como se muestra en la figura 46.

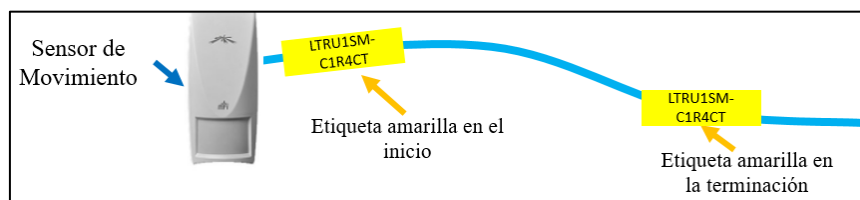


Figura 46. Etiquetado final. Color amarillo con nomenclatura.
Diseño realizado por Joselyn Torres.

Para hacer el cableado se usaron canaletas y tubos, estos elementos también deben ser etiquetados, el color debe ser el mismo que se ha puesto al cable que pasa por él. Todos estos elementos fueron usados para pasar los cables de seguridad, en este caso el color será amarillo, pero la nomenclatura consta solo de tres datos.

Cuarto de telecomunicaciones	Numero de cable	Ruta
LT	C#	RU#

Tabla 13. Nomenclatura para tubos y canaletas.
Tabla elaborada por Joselyn Torres.

2.5.5 DISEÑO DE PRÁCTICAS

El diseño de las prácticas se basa en la explicación paso a paso de la conexión de los equipos, instalación y configuración del software como UnifiVideo y mFi Controller. La práctica número 1 y 2, detalla información acerca del software, de los sensores y del controlador. Esta práctica tiene 4 objetivos que deberán cumplirse como parte del desarrollo, cada dispositivo tiene un datasheet que deberá ser revisado para la comprensión de su funcionamiento. Se explica mediante pasos y figuras los procesos de descargas, instalación, configuración, conexión y recomendaciones. El formato guía para la elaboración de estas prácticas es el mismo que se usan para realizar prácticas en las materias de sistemas digitales, laboratorio de circuitos y laboratorio de electrónica, las mismas que llevan como encabezado el nombre de la materia, periodo académico y horas para la realización de la práctica. Las prácticas se dividen en 5 partes que detallan lo siguiente.

1. **OBJETIVOS:** Se plantean los objetivos que los estudiantes deben cumplir al finalizar la práctica.
2. **FUNDAMENTO TEORICO:** El fundamento teórico describe la marca de los equipos, el tipo de tecnología, el datasheet de cada equipo.
3. **PROCEDIMIENTO:** se encarga del desarrollo de toda la práctica incluyendo los pasos de instalación y conexión.
4. **TABLA DE RESULTADOS:** Se plantean 3 o 4 tareas que deben ser realizadas por el estudiante.
5. **CONCLUSION Y BIBLIOGRAFIA:** como parte final los estudiantes deben describir lo que han entendido durante el proceso de la práctica, además de establecer nuevas alternativas de uso de los equipos.

El contenido de estas prácticas se la puede ver en la sección de anexos de este documento, como anexo 1 todo lo que se refiere a equipos mFi y como anexo 2 todo lo que se refiere a la cámara airCam. Antes de realizar la práctica, el docente debe indicar si será realizada con los dispositivos conectados a la PC de la estación o a una laptop. Es importante conocer esta información para que sepa si

se tiene que resetear los equipos. Si la práctica se hará desde la computadora de la estación, guíese del cuadro de especificaciones NORMA ANSI/TIA/EIA 568-B para conocer las direcciones IP de cada equipo y programa.

2.5.6 INSTALACIÓN

2.5.6.1 INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y ETIQUETADO

La cantidad total de cable UTP cat6 que se ha usado en este proyecto es de 55m, aunque ya se sabe la distancia de cable que usaría cada dispositivo, no se cortó el cable en partes. El cable se lo iba cortando a medida que se iba haciendo el cableado de cada equipo. Para conectar a todos los equipos, al cable se lo pelo y cortó en forma recta para que los pares de cobre al ser introducidos al conector rj45 entren sin dificultad y topen con los pines para que sea ponchado correctamente. Para verificar que el cable estuvo bien ponchado, se testeaba todos los cables después de haber sido ponchados y así poder empezar con el tendido. El etiquetado se hizo con la maquina dymo, la cual es una maquina etiquetadora que imprime a laser en royos de papel plegable de forma horizontal o vertical, los royos varían en colores y texturas, puesto que esta etiquetadora también es usada para etiquetar ropa. En cada instalación de los dispositivos se iba etiquetando los cables, tubos y canaletas.

Sensor de Movimiento

El sensor de movimiento tiene un soporte para pared tipo L con dos orificios para tornillos f6. Por la forma del soporte, el sensor queda justo en la ubicación que se ha mencionado. Tomando los huecos del soporte como referencia se hizo la marca en el la pared y el techo para que quede recto y se pueda girar.



Figura 47. Sensor de Movimiento empotrado a la pared.
Elaborado por Joselyn Torres.

El primer montaje de cableado que se hizo fue para el sensor de movimiento. Cuando el cable fue testado y hubo continuidad en todos sus pines, se colocó la etiqueta de color amarillo con la identificación correspondiente.



Figura 48. Etiquetado del cable de la conexión entre SM y CT.
Elaborado por Joselyn Torres.



Figura 49. Etiquetado de canaleta.
Tomada por Joselyn Torres.

Las canaletas son de 2 metros de largo y 4cm de ancho. En total se usaron 3 canaletas enteras y una en la mitad. Las canaletas tienen un pegamento en la parte de atrás para ser puestas sobre la pared fácilmente, se saca el papel de seguridad y se la pega a la pared. Antes de pegarlas es recomendable limpiar con un trapo seco o franela la pared por donde pasara la canaleta.



Figura 50. Colocación de canaletas.
Elaborado por Joselyn Torres.

Al llegar al cajetín, el cable pasa por medio de la pared. Cuando el cable está adentro, se usa un tubo PVC de ½" de 3m y uno de 1m empatados para que el cable llegue hasta la rejilla metálica horizontal y pueda bajar. Al llegar a la rejilla, el cable sigue el recorrido hacia el RACK 4, baja por el separador de cables hasta llegar a conectarse al controlador.

LT-C1/C4-RU1/RU4

Figura 51. Etiquetado tubo para el recorrido de SM y CA.
Elaborado por Joselyn Torres.

Sensor de Contacto

Las dos partes del sensor vienen con pegamento en la parte trasera, pero también tiene dos orificios en las esquinas de su estructura para que sean instalados con tornillos. Para esta instalación solo se sacó el papel de seguridad y se los colocó en el filo superior de la puerta y en el filo inferior del marco.



Figura 52. Sensor de Contacto.
Tomada por Joselyn Torres.

El etiquetado del cable es amarillo como se mostró en el diseño. El diámetro del este cable es mucho menor que el cable UTP, por tal, las medidas de las canaletas fueron de 2cm de ancho y 2m de largo. En este tendido se usaron 3 canaletas completas, una de 1,70m y una de 1,20. Las canaletas fueron puestas de diferentes formas, unas horizontales y otras verticales.



Figura 53. Etiquetado del cable de la conexión entre SC y CT.
Elaborado por Joselyn Torres.

En la misma dirección del sensor de contacto esta puesta la canaleta en forma vertical hasta llegar al tope con el tumbado, desde este punto empiezan a ser pegadas en forma horizontal hasta que llega a estar en la misma dirección del RACK 4. Con una canaleta puesta en vertical para llegar a la misma dirección de la rejilla metálica horizontal del RACK 4. Debajo de la rejilla, sostenida con amarras va la cuarta parte de una canaleta hasta llegar a topar con el RACK4 y en el mismo pegar una canaleta que llegue hasta el controlador.



Figura 54. Etiquetado de canaleta.
Tomada por Joselyn Torres.

Sensor de Temperatura



Figura 55. Sensor de Temperatura
Tomada por Joselyn Torres.

En la parte trasera del sensor hay dos orificios para que pueda ser enganchado en cualquier parte. El sensor ira en el RACK 2, en dicho RACK se hizo dos huecos y se puso dos tornillos con tuerca para enganchar el sensor. El montaje de cableado de este sensor no necesito de tubos y canaletas por lo tanto solo se identificó el cable de color amarillo.



Figura 56. Etiquetado del cable para conexión entre ST-CT.
Elaborada por Joselyn Torres.

Cámara AirCam

Con los diseños presentados, se sabe que la cámara va en una esquina pegada a la pared. El soporte de la cámara tiene tres orificios para ser empotrada a la pared, se tomó la referencia del soporte para hacer los huecos en la pared y atornillarla con tornillos metálicos f6.



Figura 57. Soporte de sensor de movimiento.
Tomada por Joselyn Torres.



Figura 58. Cámara airCam.
Tomada por Joselyn Torres.

Para el tendido del cable de la cámara se usaron dos tubos PVC $\frac{1}{2}$ " de 3m para la pared lateral que tiene 6m de largo. Para sostener los tubos a la pared se usaron ganchos metálicos de $\frac{1}{2}$ ", por cada tubo se pusieron 3 ganchos. El primer gancho se lo coloco a 2cm del inicio del tubo, el segundo en medio y el tercero a 2cm del final del tubo. Los tubos se pueden empatar y esto hace que el tubo quede firme.



Figura 59. Montaje de cableado airCam.
Tomada por Joselyn Torres.

En la pared de 11m paralela a la pared lateral, se usaron dos tubos de 3m con la misma cantidad de ganchos empotrados en la pared por cada tubo. Cuando el cable topa con el de sensor de movimiento, el cable de la cámara pasa por el mismo tubo haciendo que ambos tengan el mismo montaje.



Figura 60. Adaptador PoE airCam.
Tomada por Joselyn Torres.

Para el etiquetado del adaptador PoE de la cámara, se lo identifico con etiquetas color rojo. Este adaptador será el PoE2 y sus puertos LAN será PL2 y el puerto PoE será Po2, el cable de alimentación también esta etiquetado de color rojo indicando a que PoE pertenece. Para los cables de este dispositivo se realizaron 2 identificadores diferentes debido a su conexión. El primero es rojo con amarillo indicando la conexión de la cámara al Po2 y la otra es verde con blanco indicando que es la conexión del puerto PL2 del PoE2 al puerto 2 del switch.



Figura 61. Etiquetado de cable para la conexión entre CA-Po2.
Tomada por Joselyn Torres.



Figura 62. Etiquetado de cable para la conexión entre PL2-SW.
Tomada por Joselyn Torres.

Controlador mPort

Junto con el controlador viene una base con cuatro orificios en las esquinas para ser empotrado en cualquier lugar. El controlador se puede desprender fácilmente de la base. Tomando la base como referencia, se hizo los cuatro huecos en el RACK 4 y se sujetó la base con tornillos f1 con tuercas. Para el cableado del controlador no se usaron tubos y canaletas.



Figura 63. Controlador mPort.
Tomada por Joselyn Torres.

Este etiquetado tiene dos identificadores diferentes porque al igual que la cámara tiene dos tipos de conexiones. Los colores en la conexión del puerto LAN del PoE son los mismos, pero, la conexión del controlador al adaptador PoE es de color rojo con amarillo.



Figura 64. Etiquetado del cable de red del PL1 al SW.
Elaborado por Joselyn Torres.

El adaptador PoE del controlador se identifica como PoE1 y su puerto LAN como PL1 y el puerto PoE como Po1. El cable de alimentación tiene la etiqueta de color rojo haciendo referencia a energía.



Figura 65. Adaptador PoE airCam.
Tomada por Joselyn Torres.

2.5.6.2 INSTALACIÓN DE PROGRAMAS

mFi Controller

El programa se lo descarga de la página de Ubiquiti en la sección de descargas. Una vez descargado para instalarlo nos pide una versión actual de Java.

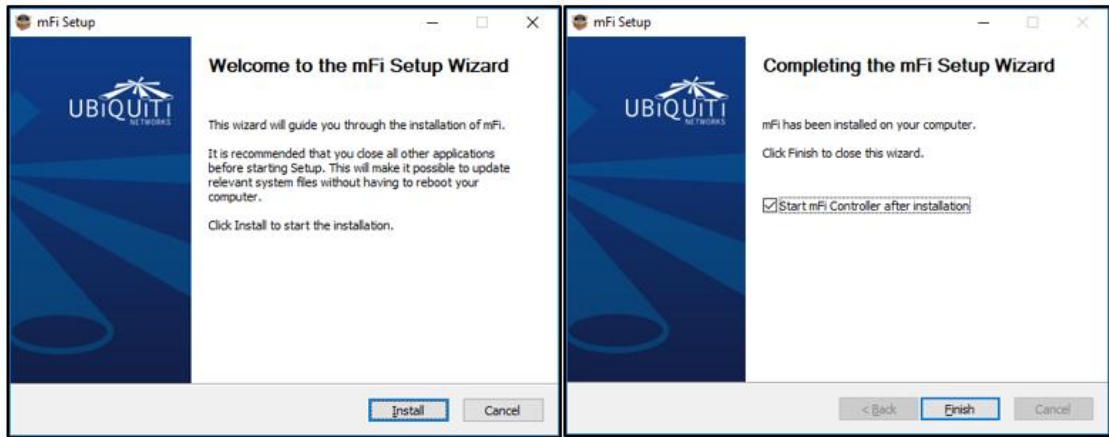


Figura 66. Instalación de mFi controller.
Tomada de mFi controller

Cuando el programa está instalado, lo único que se abrirá es una ventana de dialogo con la opción de abrir el launcher del programa. Se abre en el navegador una ventana que nos advierte que no es seguro el paso a la página, dependiendo del navegador aceptamos seguir con la navegación y automáticamente se abre la ventana de mFi Controller.



Figura 67. Advertencia para continuar con la navegación desde google Chrome.
Tomada por Joselyn Torres.

Para acceder al programa se siguen los pasos de activación en los cuales nos pide la ubicación, hora, nombre de usuario y contraseña.

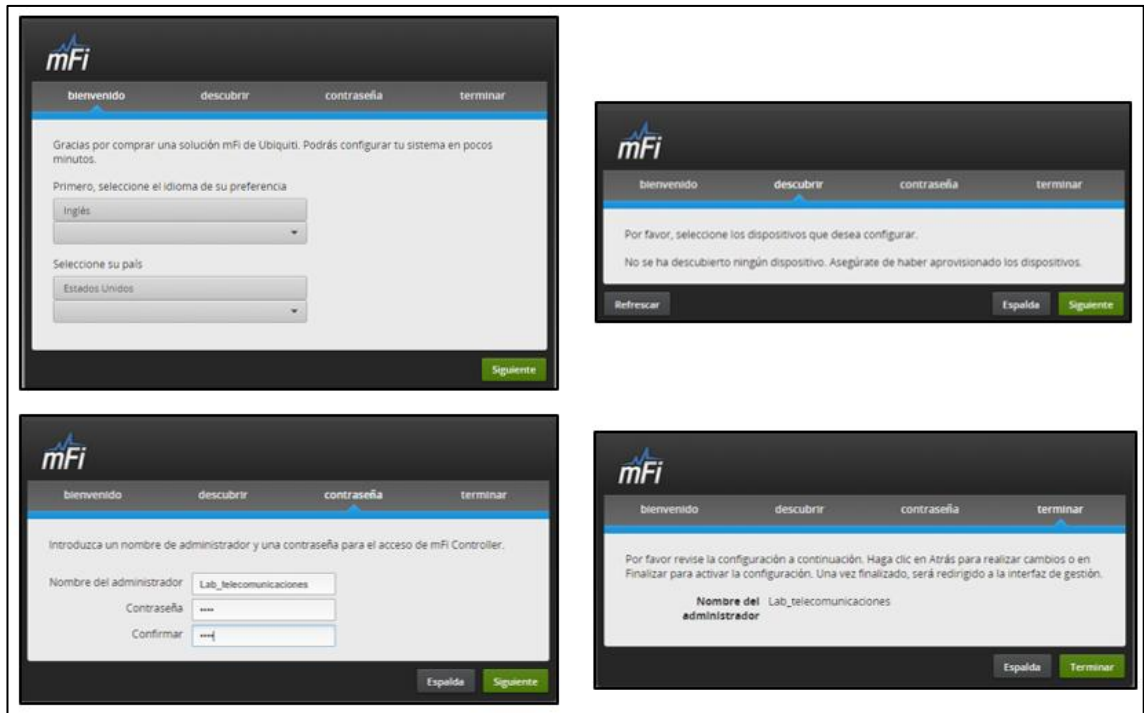


Figura 68. Pasos para crear la cuenta en mFi Controller.
Tomada por Joselyn Torres.

Unifi Video

Al igual que mFi Controller, el programa se lo descarga de la sección de descargas de la página de Ubiquiti. Necesita que Java esté actualizado, tener la versión 7 o más.



Figura 69. Pasos de instalación de UnifiVideo.
Tomada por Joselyn Torres.

Cuando el programa se abre, no se muestra una ventana y tampoco un cuadro de dialogo. En la barra de tareas se crea un icono en forma de una cámara, se da clic en el icono y aparece una ventana despegable con la opción de abrir el launcher.



Figura 70. Programa ejecutándose.
Tomada por Joselyn Torres.

De la misma manera que en mFi controller, el navegador nos dirá que no es seguro seguir con la navegación. Le damos permiso para seguir y nos abre la ventana de la interfaz.



Figura 71. Advertencia de navegación en Firefox.
Tomada por Joselyn Torres.

Llenamos los casilleros con la información que nos pide para poder ingresar al programa. El correo electrónico que nos pide no es necesario que exista. Debemos darle un nombre al NVR para que al usar la app se conecte directamente.

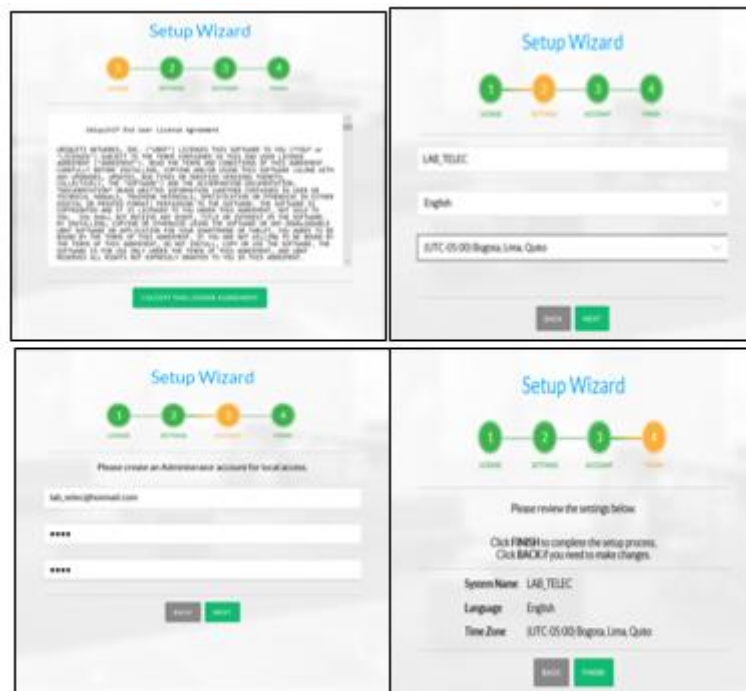


Figura 72. Pasos para entrar a la interfaz de Unifi Video.
Tomada por Joselyn Torres.

2.5.7 CONFIGURACIÓN

2.5.7.1 CONFIGURACIÓN DE mFi CONTROLLER

A continuación, se explicará los procesos de configuración principales del programa, para conocer más configuraciones revisar el anexo 1. Para comenzar hacer las configuraciones en mFi controller el mPort debe estar conectado para que así el programa pueda reconocerlo.



Figura 73. Proceso de reconocimiento y adopción del controlador.
Tomada de mFi controller.

Una vez que lo reconoce, el programa lo adopta y nos permite realizar diferentes configuraciones. Cuando entramos al controlador, el programa nos da la opción de seleccionar los dispositivos que serán conectados en cada uno de los 3 puertos del controlador.



Figura 74. Configuración de los puertos del controlador.
Tomada de mFi controller.

Siguiendo el diseño, en el puerto 1 va el sensor de movimiento (MSW), en el puerto dos el sensor de temperatura (THS) y por último el sensor de contacto (DS) en el puerto 3 o puerto serial.

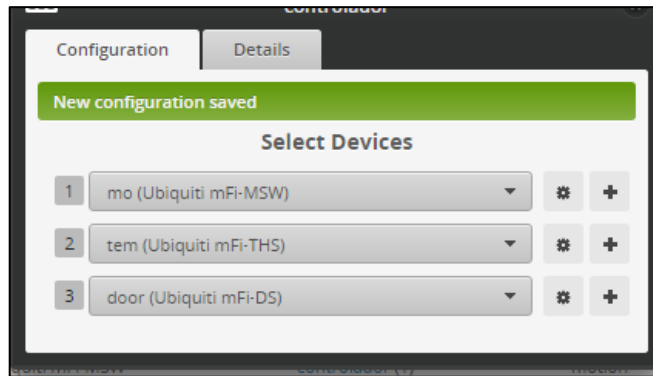


Figura 75. Selección de dispositivos conectados al controlador.
Tomada de mFi controller.

Los dispositivos agregados se muestran como pequeños iconos en la ventana de dibujo sobre el mapa. Cada sensor tiene un icono que lo representa. Cabe recalcar que no se puede configurar a los sensores, cada uno viene con su función determinada.




Sensor	Icono
Sensor de movimiento	
Sensor de contacto	
Sensor de temperatura	

Tabla 14. Identificación de iconos de sensores.
Información tomada de mFi controller.

Cuando los sensores se ubican en el mapa, automáticamente reconoce que están conectados y empiezan a reaccionar según su utilidad. Cada sensor tiene diferentes formas de demostrar que se ha activado.

Por ejemplo, el sensor de movimiento tiene tres colores identificadores:

- **Rojo**= detección de movimiento cuatro veces seguidas.
- **Amarillo**= detección de movimiento una sola vez.
- **Azul**= sin movimiento.

El sensor de contacto tiene dos colores:

- **Rojo**= detección de puerta abierta.
- **Azul**= detección de puerta cerrada.

El sensor de temperatura no tiene colores identificadores, pero muestra un mensaje de alerta cuando se ha excedido el nivel de temperatura configurada. En este programa podemos hacer diferentes tipos de alarmas. Las alarmas pueden ser configuradas para trabajar todos los días o bajo horarios en diferentes días.

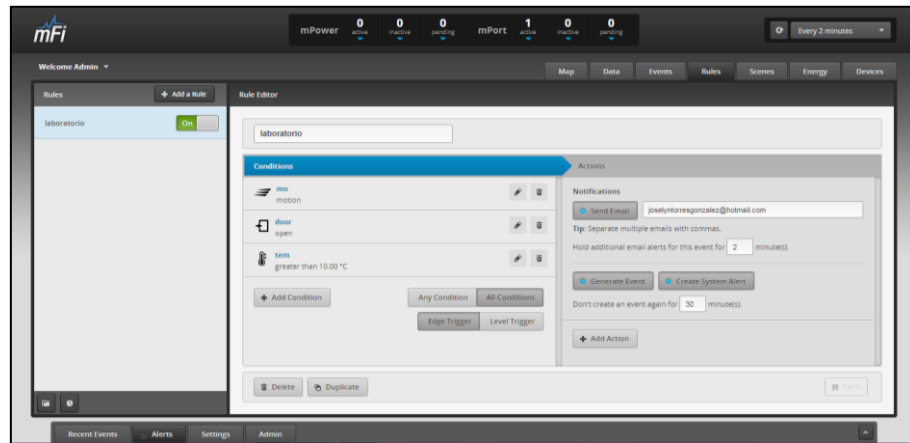


Figura 76. Creación de alarmas.
Tomada de mFi controller.

Para este proyecto se crearon dos tipos de alarmas, 1 independiente y 1 dependiente. Las independientes son las alertas por la activación de cada sensor y las dependientes son las que alertan si dos sensores se han activado. Por ejemplo: si el sensor de movimiento se activa y el sensor de contacto también, se alertará que alguien ha entrado al laboratorio, caso contrario cuando es la independiente del sensor de movimiento solo se notifica que alguien pasó, pero no entró.

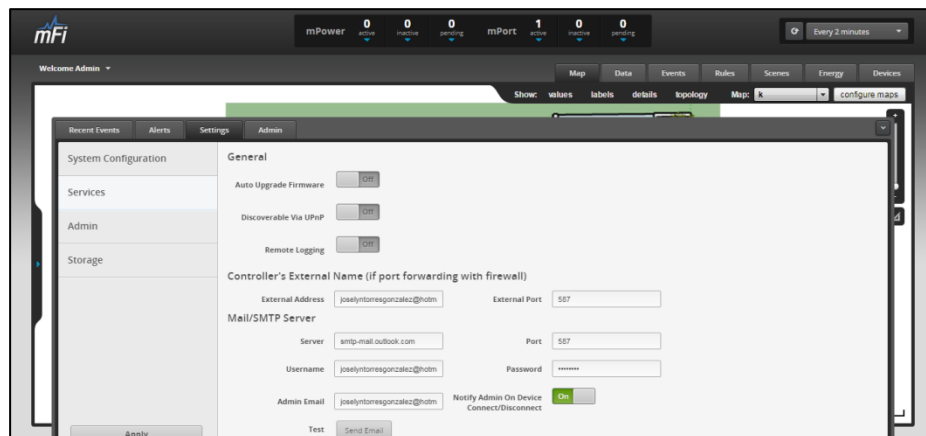


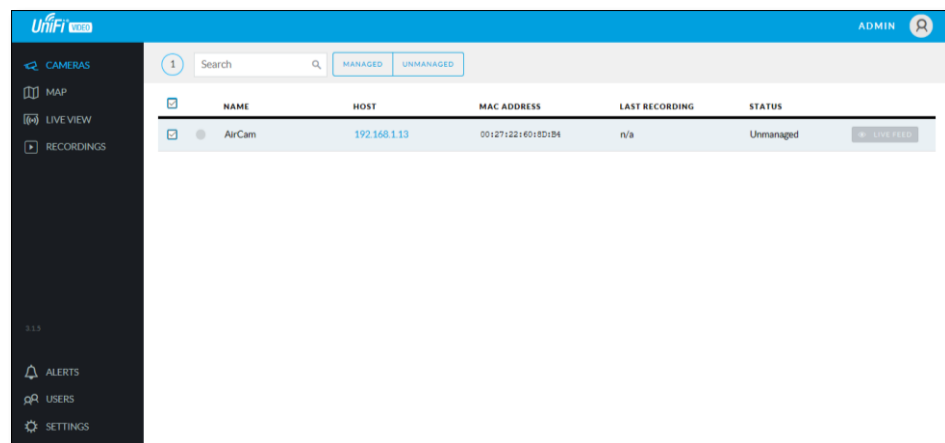
Figura 77. Configuración de SMTP. mFi controller.
Tomada de mFi controller.

Las notificaciones de alerta se configuran en la opción de servicio del botón de ajustes, la única manera de poder enviar notificaciones al administrador es por

medio de un correo electrónico. Para la configuración del correo nos pide una configuración de SMTP, lo que significa protocolo para la transferencia simple de correo. Esto es necesario porque el programa enviara un correo desde un programa, el SMTP es también conocido como correo de salida y por eso este no podrá recibir nada. Por ejemplo para outlook el SMTP es smtp-mail.outlook.com con el puerto 587 y para Hotmail es smtp-live.com.

2.5.7.2 CONFIGURACIÓN DE UNIFIVIDEO.

Se explicará las configuraciones básicas del programa, para más información ver el anexo 2. Para realizar las configuraciones en el programa, la cámara debe estar conectada a la computadora y UnifiVideo la reconocerá automáticamente. En la parte izquierda del programa tenemos cuatro opciones en la parte superior. En las opciones de arriba podemos ver la opción de **cameras**. Al seleccionar esa opción automáticamente nos enseña cuantas cámaras han sido reconocidas. En la opción de **map**, se muestra el mapa que por defecto viene en la aplicación, pero también nos permite subir el diseño que nosotros tengamos del lugar en el que pondremos la cámara. Todo esto es para tener una visión más real de lo que ocurre y donde ocurre. **Live view** es para ver en vivo lo que la cámara está grabando y la opción de **recordings** es donde podemos ver los videos que se han guardado dependiendo de las alertas que hayamos configurado.



The screenshot shows the UnifiVideo web interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: CAMERAS, MAP, LIVE VIEW, RECORDINGS, ALERTS, USERS, and SETTINGS. The main area has a search bar and tabs for 'MANAGED' and 'UNMANAGED'. Below is a table with the following data:

NAME	HOST	MAC ADDRESS	LAST RECORDING	STATUS
AirCam	192.168.1.13	00:127:122:160:5D:1B4	n/a	Unmanaged

Figura 78. Cámaras reconocidas por el programa.
Tomada de UnifiVideo.

Más opciones de configuración encontramos en el software de unifiVideo, cuando damos clic al nombre de la cámara, nos aparece una ventana del lado derecho con

las opciones para cambiar parámetros de calidad de imagen, establecer las reglas por que grabara y actualizar el firmware.

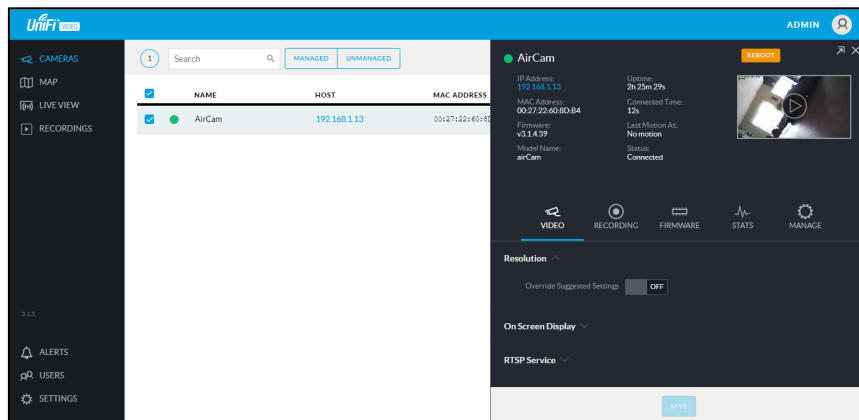


Figura 79. Ventana de configuración de la cámara.
Tomada de UnifiVideo.

Al seleccionar **map**, en la esquina superior derecha siempre que la cámara sea aceptada por el programa nos aparecerá una notificación en color naranja con el número de cámaras adoptadas.

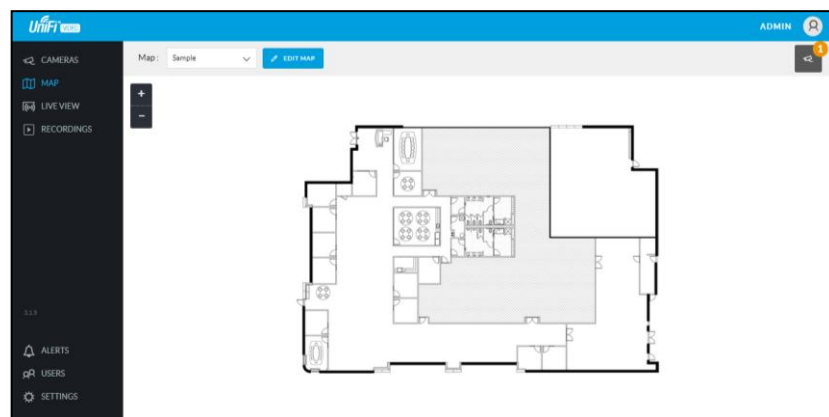



Figura 80. Map. Agregar cámaras en el mapa.
Tomada de UnifiVideo.

Cuando abrimos la notificación, tenemos la opción de agregar la cámara al mapa y observamos que, al instante de ponerla, se muestra con color verde indicando que no ha detectado ningún movimiento. Al poner el icono de la cámara en el mapa, tenemos 3 opciones diferentes:

Opción	Icono
Eliminar cámara	



Configurar cámara	
Live view	

Tabla 15. Identificación de iconos de la cámara.
Información tomada de UnifiVideo.

- Verde: Sin detección de movimiento.
- Rojo: Detección de movimiento.

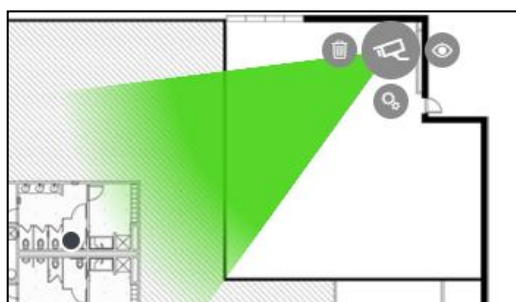


Figura 81. Cámara agregada al mapa.
Tomada de UnifiVideo.

Al igual que en mFi controller, la única forma de enviar alertas es por medio de correo electrónico. Se realiza la misma configuración del SMTP para que envíe los correos al administrador del sistema.

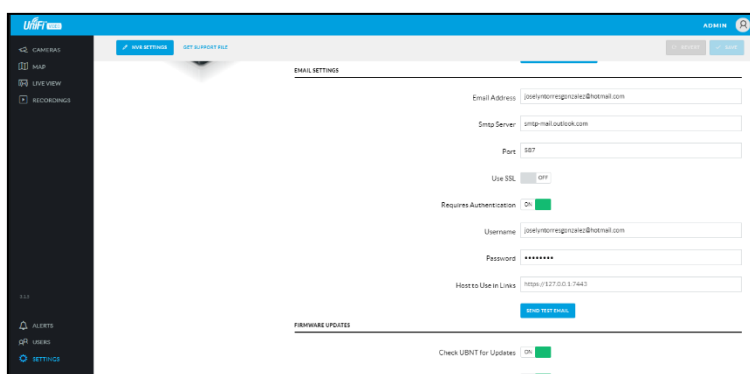


Figura 82. Configuración de SMTP. UnifiVideo.
Tomada de UnifiVideo.

2.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y COSTOS DE LA PROPUESTA

2.6.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

La factibilidad técnica de este proyecto se la ha estudiado para demostrar su viabilidad. Se implementó una red de equipos mFi para dar seguridad al laboratorio de telecomunicaciones, además, en el proceso de la instalación y diseño se aplicaron normas internacionales para que los estudiantes al realizar prácticas con los equipos comprendan el porqué de cada conexión o identificación.

El laboratorio de telecomunicaciones hoy en día tiene equipos que han sido instalados años atrás por otros estudiantes, con el avance de la tecnología y el hecho de que la facultad de sistemas brinde una carrera que se enfocara en todo lo que corresponde a las telecomunicaciones, se ve obligada a conseguir equipos que puedan ser manipulados por los estudiantes y que su utilidad sea capaz de abrirse a varias ramas de esta ciencia.

En la implementación de este proyecto se realizaron diferentes estudios en cuanto a nuevas tecnologías, normas y estándares, equipos que trabajen con el estándar IEEE 802.3af y diseño de redes.

El estándar IEEE 802.3af se encarga de dar energía y transmitir datos por medio de un mismo medio físico de conexión. Todos los dispositivos trabajan con este estándar haciendo que su instalación no sea tan compleja y puedan regirse a las normas de cableado y administración de la organización ANSI/TIA/EIA.

Toda la conexión de los dispositivos se da por medio de cable categoría 6. Dicho cable es aceptado por las normas, además de estar etiquetado con cintas de colores en las cuales por medio de una maquina etiquetadora se imprime una nomenclatura que identifica a los dispositivos, cables, rutas y terminación.

La factibilidad evalúa distintos puntos o partes en las que se puede dividir un proyecto. En este caso tenemos dos puntos, los componentes lógicos (software) y los componentes físicos (hardware).

Para la elección de los dispositivos, se buscó diferentes marcas de sensores que trabajaran con el estándar IEE 802.3af. Existen diferentes marcas en el mercado

que ofrecen este tipo de dispositivos, pero, solo ofrecían un tipo de sensor, los sensores no eran configurables, no había compatibilidad con otras marcas, el controlador no admitía todos los sensores, etc.

La empresa desarrolladora de equipos de telecomunicaciones **ubiquiti** ofrecía variedad de dispositivos que nos servían en este proyecto, por tal razón todos los equipos son de esta marca, que además de ser todos compatibles, traen consigo mismo un software que permite realizar diferentes configuraciones.

2.6.2 COSTOS DE LA PROPUESTA

El fin de realizar un estudio de la factibilidad económica en este proyecto es para conocer los valores que intervienen en la elaboración de este proyecto al incluir equipos o materiales que son necesarios para cumplir con algunos de los requisitos que nos piden las normas 568-B y 606 de ANSI/TIA/EIA. Se detallan los valores de cada equipo y material usado, además se incluyen los valores de los cuadros ilustrativos de algunos de los diseños de conexiones y diagrama de redes.

COSTO DE EQUIPOS

Los equipos a excepción de la PC fueron comprados por medio de una página de internet debido a que los equipos no son vendidos en el país. En la siguiente tabla se detallan los costos por cada equipo y se adiciona el cobro por el envío.

CANT.	DESCRIPCIÓN	P.unidad	P.total
1	DESKTOP PC	\$450,00	\$450,00
1	mFi-MSW (wall mount motion sensor)	\$21,74	\$21,74
1	mFi-THS (temp sensor)	\$18,50	\$18,50
1	mFi-DS (door sensor)	\$10,00	\$10,00
1	Cámara IP airCam	\$100,00	\$100,00
1	mPort interface.	\$70,00	\$70,00
costo por envío			\$75,00
TOTAL COSTOS DE EQUIPOS			\$745,24

Tabla 16. Costos de equipos.
Elaborada por Joselyn Torres.

COSTOS DE MATERIALES

El costo total de los materiales que fueron usados para todo lo que se refiera a instalación fue de \$363.80, para detallar cada valor se realizó la siguiente tabla.

CANT.	DESCRIPCIÓN	P.unidad	P.total
5	Canaletas plásticas 2cm * 2m	\$1,00	\$5,00
5	Canaletas plásticas 4cm * 2m	\$2,00	\$10,00
5	Tubos de PVC ½” * 3m	\$2,00	\$10,00
15	Tornillos y tacos de pared f6	\$0,50	\$7,50
4	Tornillos con tuercas f1	\$0,20	\$0,80
15	Ganchos de pared metálicos ½”	\$0,20	\$3,00
10	Rj45 categoría 6	\$0,50	\$5,00
10	Protectores plásticos para RJ45	\$0,20	\$2,00
1	Kit de herramientas para cableado	\$42,00	\$42,00
60	Cable UTP cat 6	\$1,00	\$60,00
7	Cable 22 AWG	\$0,50	\$3,50
TOTAL COSTOS DE MATERIALES			\$148,80

Tabla 17. Costos de materiales.
Elaborada por Joselyn Torres.

Para el proceso de instalación y etiquetado, se usaron otros materiales que fueron prestados.

CANT.	DESCRIPCIÓN
1	Taladro
1	Destornillador
1	Broca de cemento f6
1	Broca de cemento f10 30cm
1	Broca de metal f2
1	Flexómetro
1	Etiquetadora dymo
4	Rollos de papel de colores dymo

Tabla 18. Costos de materiales.
Elaborada por Joselyn Torres.

COSTOS DE CUADROS

Los cuadros ilustrativos son los que serán colgados en las paredes del laboratorio con el fin de indicar las conexiones de los dispositivos y explicar lo que significa la nomenclatura de cada etiquetado.

CANT.	DESCRIPCIÓN	P.unidad	P.total
1	Diagrama de conexión	\$ 25,00	\$ 25,00
1	Identificadores de colores y nomenclatura	\$ 25,00	\$ 25,00
TOTAL COSTOS DE CUADROS			\$ 50,00

Tabla 19. Costos de Cuadros.
Elaborada por Joselyn Torres.

COSTOS DE MANO DE OBRA

En este proyecto la mayoría de la instalación fue hecha por la autora. Para realizar el montaje de los tubos y canaletas se contrató a personal especializado. El costo total de mano de obra es de \$30.00.

COSTO FINAL

En esta tabla se muestran todos los valores totales de costos de: materiales, equipos, mano de obra y cuadros. Sumando todos los valores tenemos un valor general o un valor final de lo que implica toda la implementación de este proyecto.

TOTAL COSTOS DE MATERIALES	\$148,80
TOTAL COSTOS DE EQUIPOS	\$745,24
TOTAL COSTOS DE MANO DE OBRA	\$30,00
TOTAL COSTOS DE CUADROS	\$50,00
TOTAL COSTOS DE FINAL	\$974,04

Tabla 20. Costo Final.
Elaborada por Joselyn Torres.

2.7 PRUEBAS

Objetivo: Probar la comunicación del controlador y de la cámara ip con la PC para entrar a los programas mFi controller y unifiVideo que permitirán establecer los parámetros del sistema de seguridad.

Descripción: Configuración de los dispositivos para establecer las alertas de seguridad que serán enviadas al correo.

- ✓ Para ingresar al sistema del controlador y de la cámara escribir como nombre de usuario y contraseña **ubnt**.
- ✓ Para ingresar a mFi controller el nombre de usuario es Lab_Telecomunicaciones y contraseña **ubnt**.
- ✓ Para ingresar a UnifiVideo el correo es Lab_Telecomunicaciones@hotmail.com y la contraseña es **ubnt**.

PRUEBA 1: Entrar al sistema del controlador mediante la dirección IP y en mFi controller verificar la correcta conexión de los equipos para pasar a la segunda prueba.

1.1 Sistema del controlador.

Dentro del sistema del controlador, se puede agregar la dirección IP del programa mFi controller no lo reconoce o no lo adopta. También aquí se le asigna una red wifi para que se conecte.

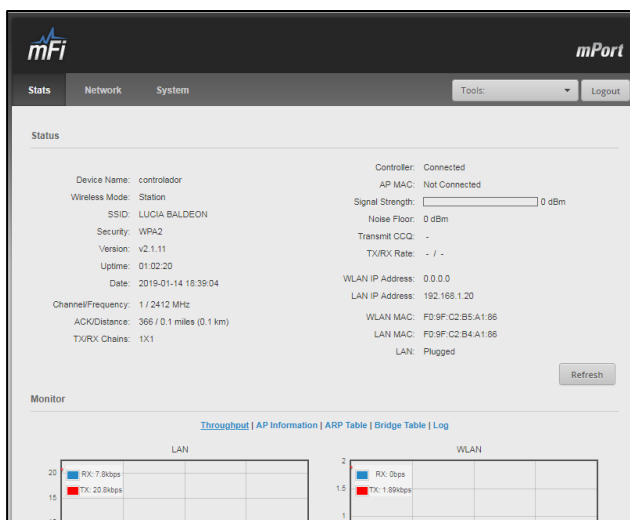


Figura 83. Prueba 1.1
Imagen tomada de mFi sistem.

1.2 Datos de los sensores agregados.

Los sensores se agregan al controlador, pero estos no te confirman si están conectados o no.



Figura 84. Prueba 1.2.1
Imagen tomada de mFi controller.

Para ver si están conectados o si han sido detectados, en la opción **device** no muestran los nombres de los sensores y seguido de eso nos indica su estado. Aquí es esta imagen dice que los sensores están activados.



	Connected Device	Status
	movimiento	Active
	puerta	Active
	servidor	Active

Figura 85. Prueba 1.2.2
Imagen tomada de mFi controller.

Sin necesidad de agregar los sensores, el controlador detecta que tiene un dispositivo conectado a un puerto y pregunta si quiere agregarlo al sistema.

PRUEBA 2: Se configura las alertas en el software mFi controller para que se activen dependiendo de cada sensor.

2.1 Empezamos a configurar la alerta de dos sensores, el sensor de contacto y el movimiento. La alarma se activara solo si los dos sensores se han activado, se puede decidir cualquiera de los dos estados de cada sensor.

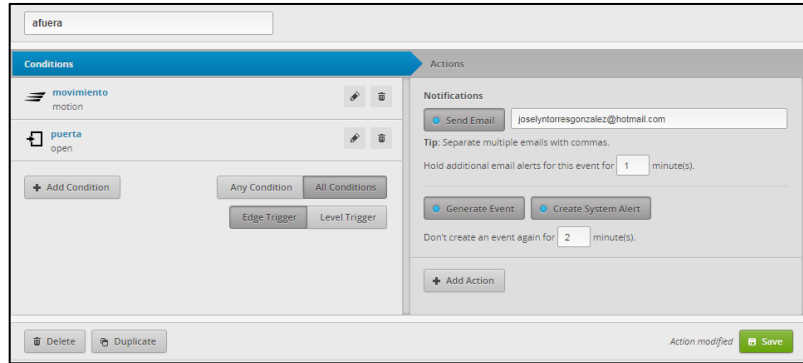


Figura 86. Prueba 2.1
Imagen tomada de mFi controller.

2.2 La alarma que corresponde al sensor de temperatura, lleva como nombre el mismo del sensor. Se le da un valor de temperatura el cual sera su valor maximo o minimo, si se pasa de eso, la alarma se activara y enviara un correo electronico.

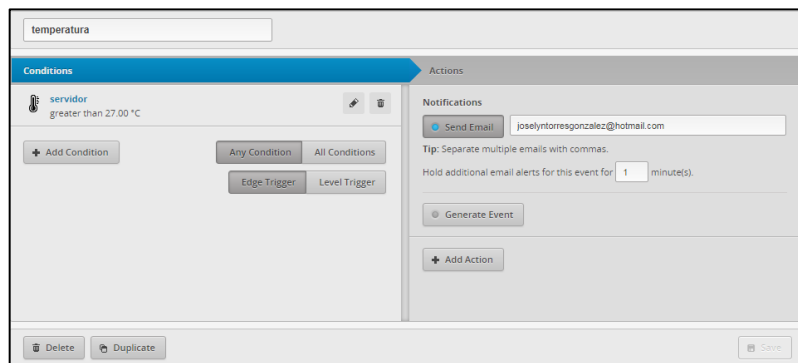


Figura 87. Prueba 2.2
Imagen tomada de mFi controller.

PRUEBA 3: Verificar la correcta conexión de los equipos y entrar al software de la cámara por medio de la PC.

3.1 Cuando se entra al sistema de la cámara, podemos ver lo que está enfocando en el momento, en este sistema no guarda videos ni actúa según algún movimiento. Este enlace es para configurar la dirección IP y colocar la IP estática que se le dio a la conexión para que el programa de UnifiVideo la adopte directamente.

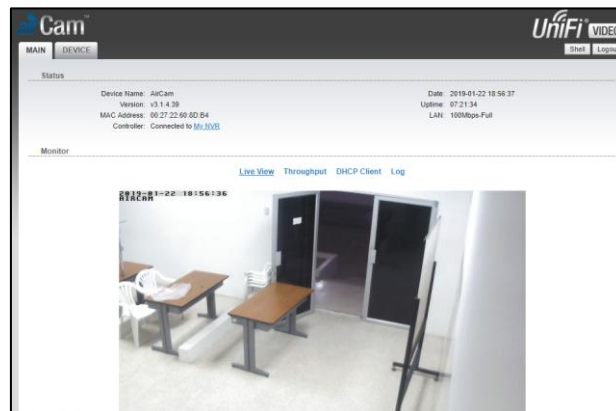


Figura 88. Prueba 3.1
Imagen tomada de Unifi system.

3.2 Sabemos que la conexión de la cámara esta correcta cuando al ubicarla en el mapa se muestra de dos colores, roja y verde indicando que sensor de movimiento está censando.

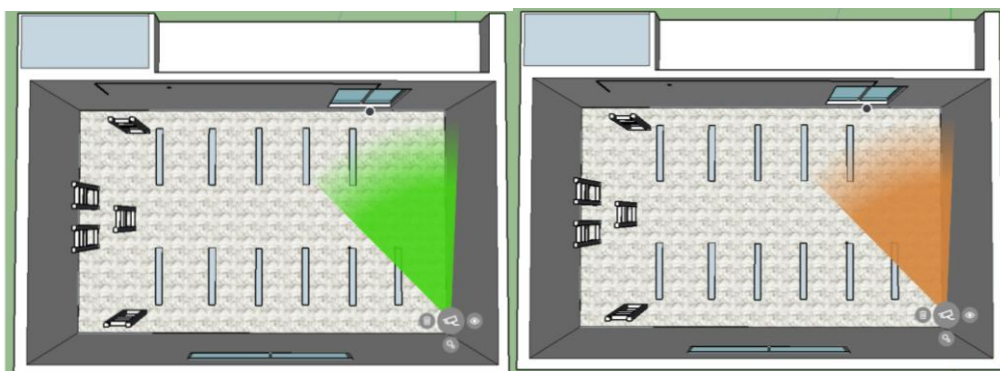


Figura 89. Prueba 3.2
Imagen tomada de unifiVideo.

En el mapa vemos que tenemos dos estados que se muestran en colores, inicialmente está en verde, pero cuando la cámara ha detectado un movimiento inmediatamente se muestra rojo, cuando no hay movimiento el color rojo va cambiando de tonos hasta llegar a verde indicando que paso alguien por tal zona.

PRUEBA 4: Se configura las alertas en el software de UnifiVideo para que se guarden los videos según lo requerido.

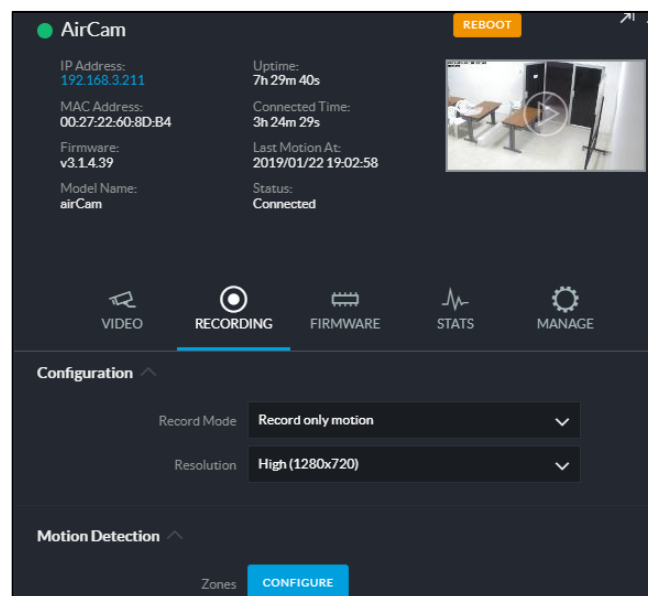
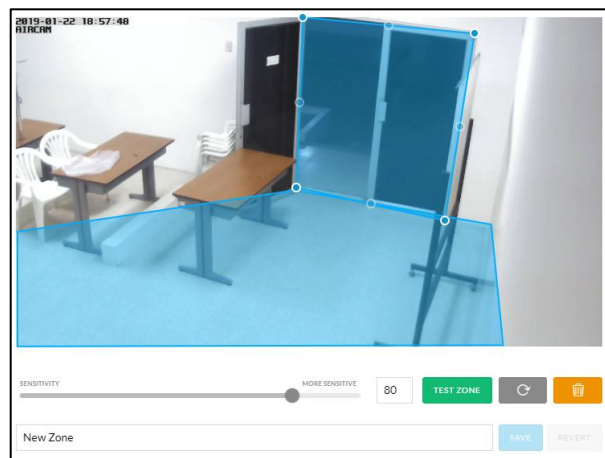


Figura 90. Prueba 4.1
Imagen tomada de unifiVideo.

Como queremos que grabe según la detección de movimientos, el programa nos dice que tenemos que colocar en segundos el tiempo en el que la grabación se guardara, es decir cuantos segundos antes de la detección y cuantos segundos después de la detección.

PRUEBA 5: Por medio de la configuración del SMTP, comprobar que se están enviando las notificaciones a un correo electrónico.

5.1 La primera configuración del protocolo de transferencia de mail simple, se hizo con el controlador. El smtp de Outlook es smtp-mail.outlook.com con el puerto 587. El programa nos ofrece la opción de enviar un mail de prueba para confirmar que la información esta correcta.

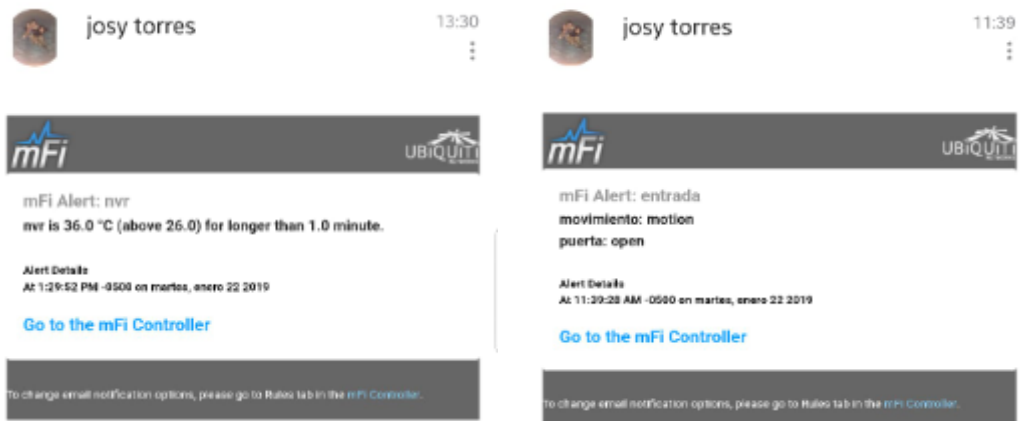
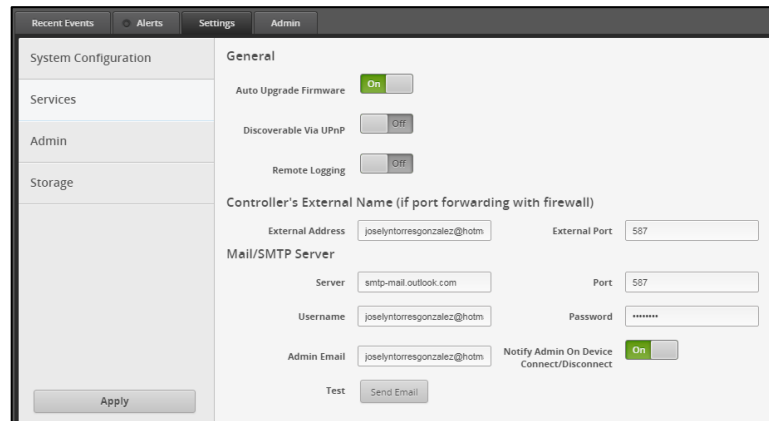


Figura 91. Prueba 5.1
Imagen tomada de mFi controller y Outlook.

5.2 El mismo modo que la configuración en mFi controller, en el programa de unifiVideo nos pide el mismo método de envío de alerta por medio de un smtp.

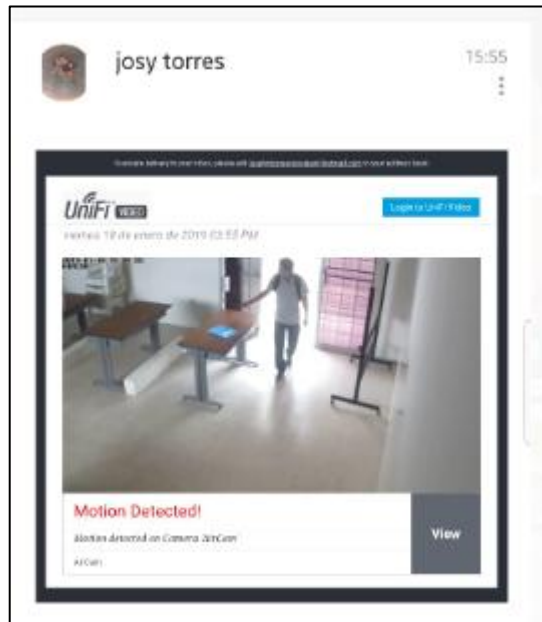
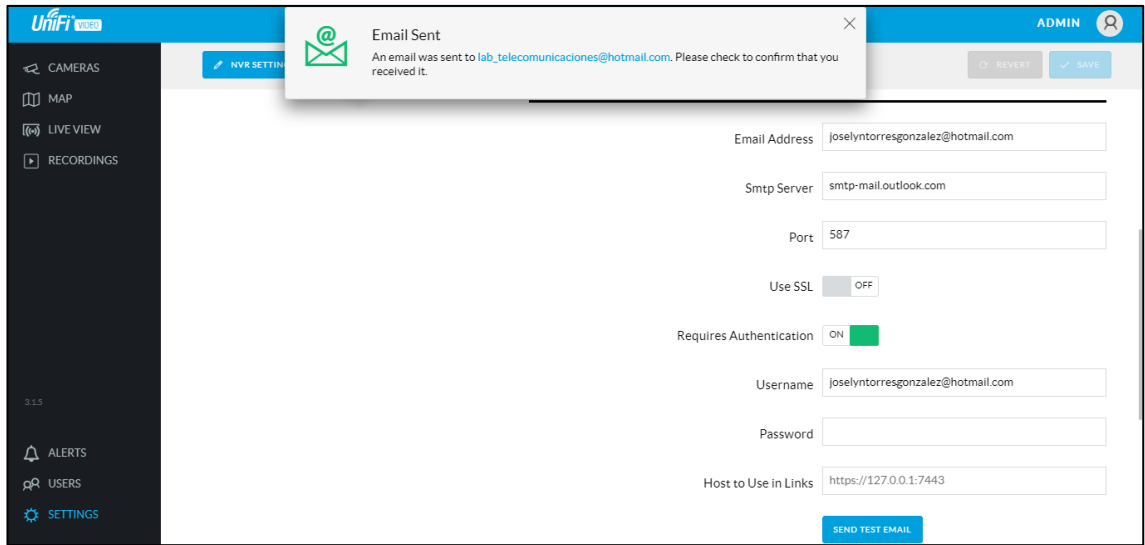


Figura 92. Prueba 5.2
Imagen tomada de unifiVideo.

PRUEBA 6: Entrar al software de la cámara por medio de una aplicación móvil cuando el sistema está conectado a una red WLAN.

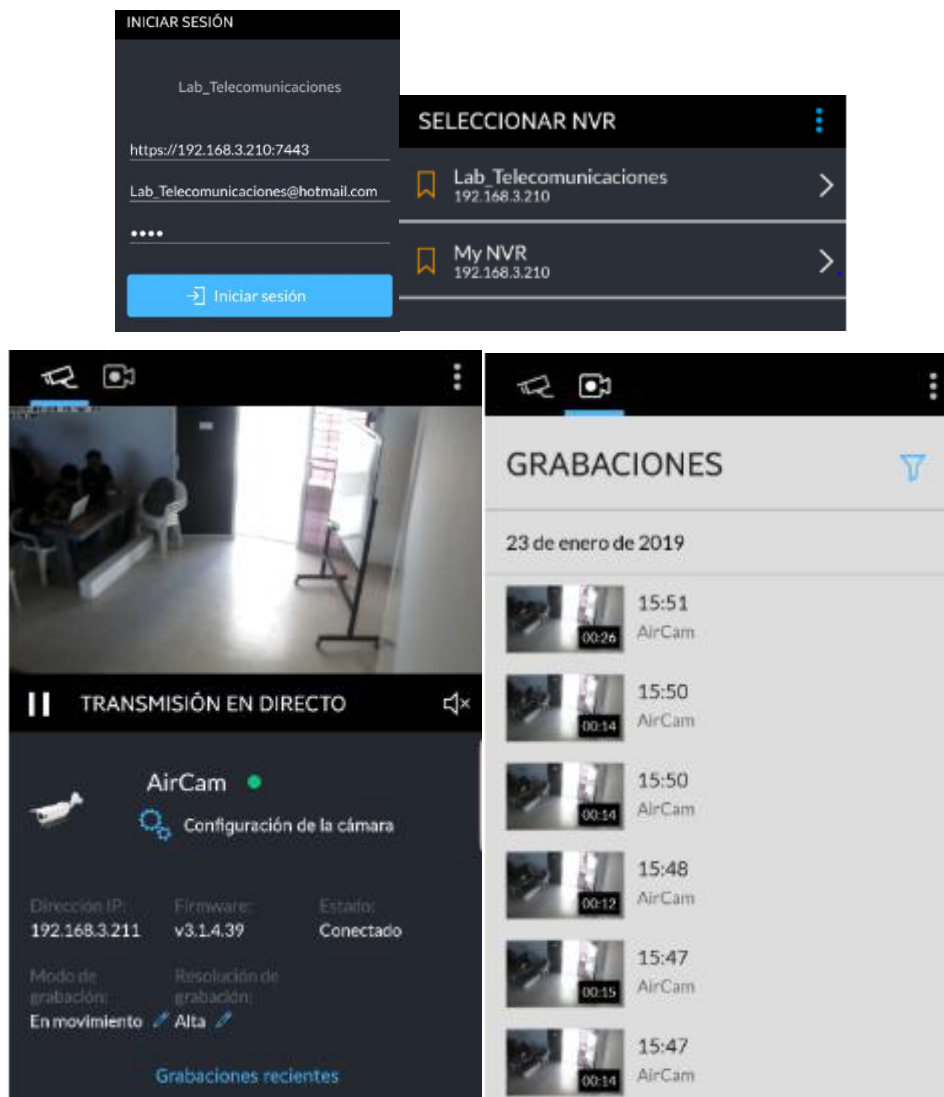


Figura 93. Prueba 6.1.
Imagen tomada de unifiVideo App.

Por reglamentos de la universidad no está permitido dar direcciones IP públicas, por lo tanto, el acceso al sistema no podrá ser desde cualquier parte. El AP que fue instalado por una de las estaciones de trabajo que forma parte del proyecto de la instalación de equipos de telecomunicaciones en el laboratorio de telecomunicaciones, este dispositivo permite que la red sea WLAN y nos podamos conectar a la misma red con un Smartphone, pero solo podremos acceder si estamos en la zona a la que el AP da Internet wifi.

2.8 RESULTADOS

Las pruebas que se realizaron en este proyecto dieron como resultado, la existencia de comunicación entre todos los dispositivos con la computadora de la estación, esta comunicación se dio porque se creó una VLAN en el switch para tener acceso al controlador y la cámara IP por el puerto 5, siguiendo el diseño de la red que se creó basándonos en las recomendaciones que nos dan las normas ANSI/TIA/EIA.

El correcto funcionamiento de todos los sensores permitió que el controlador sea configurado con dos alarmas, una de ellas es solo del sensor de temperatura y la otra por medio de una condición de los sensores de movimiento y de contacto, cuando detecte un movimiento y la puerta haya sido abierta la alarma enviara una notificación al o los administradores del sistema.

Como parte de las pruebas de la cámara IP al colocar una zona de detección de movimiento, el software tarda aproximadamente 1 minuto en enviar el correo electrónico al administrador del sistema, captura el momento en el que detecto el movimiento y esa imagen se muestra al abrir el correo.

Por otra parte, se descargó la aplicación de unifiVideo y cuando la red LAN se convierte en WLAN por medio de un AP, permite que la aplicación en el celular encuentre el NVR del software y le dé acceso a la cámara y ver los que está grabando, además, nos permite ver los videos que han sido guardados. Cabe recalcar que la aplicación móvil no envía, ni recibe notificaciones, esto quiere decir que, es solo para tener una transmisión de la cámara desde un celular.

Se diseñaron 3 gigantografías de 1,20m*60cm aproximadamente que contienen la información necesaria para detallar las conexiones, ubicaciones e identificaciones de los equipos, para ser colgadas en las paredes del laboratorio.

CONCLUSIONES

- La ubicación de los dispositivos cumple con el diseño que se realizó en Sketchup, el cual fue creado para que los equipos cumplan con los requisitos de instalación que establece la norma ANSI/TIA/EIA 606.
- El cableado de todo el sistema funciona de manera óptima, el cable usado es categoría 6 certificados por la ANSI/TIA/EIA 568-B, dando una velocidad de transmisión 1Gbps alcanzando frecuencias de 250 Mhz y evita el ruido y la diafonía.
- Toda la instalación del cableado de todos los dispositivos incluyendo los cables de alimentación de los adaptadores PoE están etiquetados con papel plástico de colores rojo, amarillo, verde y blanco, impreso a laser con la nomenclatura que indica los parámetros principales de cada cable.
- Al ser dispositivos que quedaran para uso práctico por parte de los estudiantes de la facultad de sistemas y telecomunicaciones, se da conocimiento del diseño de la red, direcciones IP, significado de nomenclatura y colores de etiquetas mediante cuadros ilustrativos que están colgados en el laboratorio, con el fin de que se realicen mejoras en el sistema adoptando más dispositivos o cambiar el uso de los equipos por un sistema mejor.
- El trabajo de los sensores y cámara airCam es el correcto al cumplir con su función al actuar en el tiempo de respuesta que indica el datasheet, en el caso de los sensores el controlador recibe la información y este actúa inmediatamente activando una de sus alertas.

RECOMENDACIONES

- En caso de remodelación del laboratorio, revisar el diseño de Sketchup para conocer la ruta de los cables y por qué material están siendo pasados, también deben revisar los cuadros ilustrativos en caso de cambio de algún dispositivo o cableado.
- El tendido del cableado se hizo sobre el tumbado del laboratorio, el espacio para realizar más tendido de cables por la ruta RU2 ya no será posible debido al exceso de cableado, así que, para posibles tendidos se debe optar por nuevas rutas para el descenso de los cables.
- El docente encargado de la realización de las practicas deberá especificar si serán resueltas al manipular los equipos desde la estación de trabajo o desde ordenadores personales. Esto servirá para que los estudiantes sepan si deben desconectar o no los equipos del switch.
- Los dos software funcionan sin necesidad de abrir el programa desde algún navegador, con el launcher ejecutándose será suficiente, por tal, la computadora de la estación no debe apagarse.
- En caso de desconectar los cables LAN (PL1 y PL2) de la cámara y del controlador para realizar alguna practica o cambio de cables, asegurarse que al volver a conectarlos sea en los puertos del switch que indica el diseño.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] E. comercio, «La importancia de contar con un laboratorio,» 28 enero 2017. [En línea]. Available: <https://elcomercio.pe/suplementos/comercial/guia-escolar/3-puntos-importantes-tener-laboratorio-colegios-1002578>.
- [2] UPSE, «UPSE.EDU,» 08 11 10. [En línea]. Available: <https://www.upse.edu.ec/secretariageneral/images/archivospdfsecretaria/4.REGLAMENTOS/2.%20NORMATIVAS%20ADMINISTRATIVAS/56%20REGLAMENTO%20DE%20RENOVACION%20DE%20EQUIPOS,%20MATERIALES%20Y%20PRODUCTOS%20DE%20LOS%20LABORATORIOS%20DE%20LA%20UPSE.pdf>.
- [3] UPSE, «<https://www.upse.edu.ec/>,» 8 11 10. [En línea]. Available: <https://www.upse.edu.ec/secretariageneral/images/archivospdfsecretaria/4.REGLAMENTOS/2.%20NORMATIVAS%20ADMINISTRATIVAS/55%20REGLAMENTO%20PARA%20EL%20USO%20DE%20LOS%20LABORATORIOS%20Y%20TALLERES%20DE%20LA%20UPSE.pdf>. [Último acceso: 01 09 2018].
- [4] L. M. Castillo, Redes de computadoras, Mexico: Pearson Educacion , 2012.
- [5] J. R. Darín, Fundamentos de redes informaticas, IT Campus Academy, 2015.
- [6] B. L. PANTOJA, «<http://ansieiatia.blogspot.com/>,» Mayo 2008. [En línea]. Available: <http://ansieiatia.blogspot.com/>.
- [7] G. d. T. Mexico, «tabasco.gob.mx,» [En línea]. Available: <https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/Manual-para-aplicar-la-norma-TIA-EIA-para-Cableado-Estructurado.pdf>.
- [8] J. L. D. Silva, «<http://saber.ucv.ve>,» 17 Octubre 2011. [En línea]. Available: <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/507/3/APENDICE-dianca%20tesis.pdf>.
- [9] J. Joskowicz, «Cableado Estructurado,» Enero 2015. [En línea]. Available: <https://iie.fing.edu.uy/ense/asign/ccu/material/docs/Cableado%20Estructurado.pdf>.
- [10] V. R. Villanueva, «Apendice a Norma TIA/EIA 568-B,» 2016.
- [11] M. S. Rengel Rivera, «dspace.ups.edu.ec,» 20 Febrero 2015. [En línea]. Available: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7544/1/UPS-CT004476.pdf>.
- [12] G. Cevallos, «seguridad electronica,» *Policia Nacional*, 2011.
- [13] B. Pradillo, «www.orbitalesmoleculares.com,» 15 Febrero 2017. [En línea]. Available: <https://www.orbitalesmoleculares.com/historia-del-material-laboratorio-quimico>.
- [14] S. E. Rivera, Manual de Practica Preprofesionales, Medellin Colombia: Inatituto Tecnologico Metropolitano, 2007.

- [15] M. Gascon, «alarm.riscogroup.com,» 30 Octubre 2017. [En línea]. Available: <https://alarm.riscogroup.com/es/blog/evolucion-de-los-sistemas-de-alarma-una-breve-historia-de-la-seguridad-domestica-moderna>.
- [16] ANSI, «www.ansi.org,» 2018. [En línea]. Available: https://www.ansi.org/about_ansi/introduction/history?menuid=1.
- [17] J. G. D. Pezo, «www.ui.com,» 2015. [En línea].
- [18] N. BOBOR, diseño e implementacion de cableado estructurado en el laboratorio de electronica, Santa Elena : UPSE, 2015.
- [19] u. network, «ubiquiti,» *ubiquiti*, 2010.
- [20] Ubiquiti, «Ubiquiti Network,» *mFi datasheet*, p. 2, 2010.
- [21] Ubiquiti, «mPort,» *Quick Star Guide*, p. 18, 2015.
- [22] Admin, «PrototipadoLAB,» 5 Mayo 2018. [En línea]. Available: <http://paolaguimerans.com/openeart/?p=1372>. [Último acceso: 1 Enero 2019].
- [23] m. M. ubiquiti, «www.ui.com,» 29 Abril 2015. [En línea]. Available: <https://www.ui.com/download/mfi/default/default/wall-mount-motion-sensor-quick-start-guide>.
- [24] m. U. THS, «www.ui.com,» 29 Abril 2015. [En línea]. Available: <https://www.ui.com/download/mfi/default/default/temperature-sensor-quick-start-guide>.
- [25] m. D. Ubiquiti, «www.ui.com,» 30 01 2015. [En línea]. Available: <https://www.ui.com/download/mfi/default/default/door-sensor-quick-start-guide>.
- [26] a. Ubiquiti, «Guia de inicio rapido airCam,» 2015.
- [27] m. C. Ubiquiti.
- [28] Ubiquiti, «UniFi video,» *User Guide*, p. 2, 2015.
- [29] DGTIC, «Guia para aplicar la norma TIA/EIA,» tabasco cambia conmigo, tabasco.
- [30] U. N. mfi, «www.ui.com,» 29 Abril 2015. [En línea]. Available: <https://www.ui.com/download/mfi/default/default/wall-mount-motion-sensor-quick-start-guide>.
- [31] B. L. PANTOJA, «ansieiatia.blogspot.com,» 20 Mayo 2008. [En línea]. Available: <http://ansieiatia.blogspot.com/>.

ANEXO

Anexo 1

CARRERA	CICLO	CÓDIGO	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Electrónica y Telecomunicaciones	2019		Laboratorio de Telecomunicaciones

LABORATORIO DE	Telecomunicaciones	DURACION
NOMBRE DE LA PRACTICA	Instalación y Configuración mFi Controller con los dispositivos mFi	6 h

PRÁCTICA 1

1 OBJETIVOS

- Entender el funcionamiento de cada dispositivo guiándose de las tablas de datasheet que les facilita este documento.
- Conectar el controlador mPort a la PC para poder entrar a su interfaz.
- Realizar la correcta conexión del controlador con los sensores guiándose del cuadro de referencia **NORMA ANSI/TIA/EIA 568-B**.
- Reconocer el etiquetado de cada terminación de equipos guiándose del cuadro de referencia **NORMA ANSI/TIA/EIA 606**.

2 FUNDAMENTO TEÓRICO

Antes de realizar la práctica, preguntar si se la realizará con los dispositivos conectados al switch o a una laptop. Es importante conocer esta información para que sepa si se tiene que resetear los equipos. Si la práctica se hará desde la computadora de la estación, guíese del cuadro de especificaciones **NORMA ANSI/TIA/EIA 568-B** y conocer las direcciones IP de cada equipo y programa.

UBIQUITI

La empresa estadounidense **ubiquiti networks, inc** provee tecnología para crear redes inalámbricas. Su enfoque principal es diseñar hardware para redes inalámbricas, tomando en cuenta que pueden ser para distancias largas o cortas. También diseñan software para cada equipo que venden, es decir, ubiquiti tiene diferentes ramas de equipos conocidas:

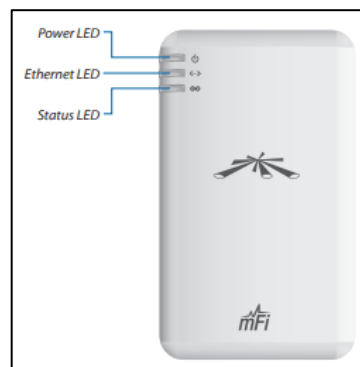
- EdgeMAX
- airMAX
- AirFiber
- Unifi

- Unifi Video
- Unifi VoIP
- mFi

EQUIPOS mFi

Los equipos mFi son dispositivos electrónicos que se identifican y comunican con direcciones IP. Estos dispositivos son sensores e indicadores que trabajan con el estándar de IEEE conocido como POE. Es un sistema de gestión de máquina a máquina de Ubiquiti Networks. Distribuyen hardware y software para que todos los dispositivos puedan ser controlados en una interfaz gráfica.

mPort Controller



A este controlador se lo conoce como mPort controller. El controlador viene con un software que permite supervisar los dispositivos conectados a el y configurar reglas. El dispositivo tiene tres indicadores led que al estar conectado se encienden. Por defecto la IP es 192.168.1.20 y tanto el nombre de usuario como la contraseña es **ubnt**.

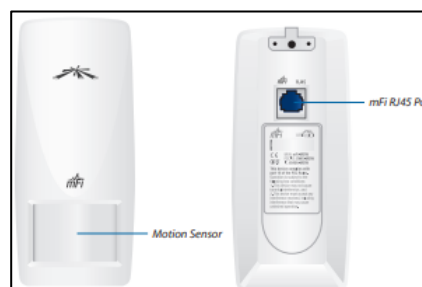
Cada led indica algo diferente:

- **Power led (luz de encendido).** – Se enciende una luz verde indicando que el controlador está conectado correctamente a su fuente de alimentación.
- **Ethernet led (luz de conexión).** – Este indicador tiene 3 fases. Cuando la luz es verde, pero está parpadeando significa que está correctamente conectado a una computadora y detecta actividad. Al conectarlo por primera vez o cuando se lo ha reseteado se enciende una luz amarilla indicando que es la primera vez que se conecta. La luz verde estática indica que el software ha encontrado al controlador y lo está administrando.
- **Status led (luz de estado).** – Este led se encenderá cuando en el software se

use la opción de localizar controlador, si no se enciende, significa que el controlador no está enlazado con el programa.

MPort	
Dimensiones	100 x 60 x 27.5 mm
Peso	4.2 oz
Fuente de alimentación	24 v 0.5 A
Máximo de energía consumida	3 W
Interfaz	10/100 puerto ethernet
Puertos	2 mFi rj45 1 mFi puerto terminal
Estándar wifi	802.11 b/g/n
Memoria	16 MB RAM
LEDs	3 LEDs
Montaje	Montaje de pared incluido
Humedad de operación	5 a 80% de condensación
Temperatura de operación	-10° a 70° c

Sensor de movimiento

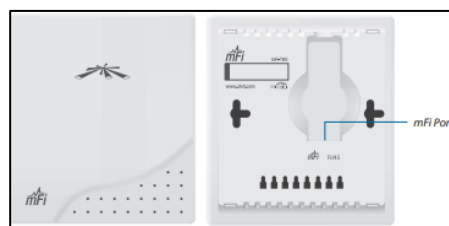


El nombre técnico de este sensor es mFi-MSW, este sensor solo dispone de un puerto ethernet que va conectado directamente con el controlador. No tiene más puertos puesto que este sensor es un complemento. El sensor tiene en su interior un led que se tiene que habilitar. Para habilitarlo se debe abrir el sensor y girar el led. Cuando se prende, son dos colores los que muestra, indicando un estado diferente cada color.

- **Luz verde.** - La luz verde indica que un movimiento ha sido detectado por microondas.
- **Luz roja.** – La luz roja se mostrará cuando se encienda una alarma indicando que se ha detectado un movimiento.

mFi-MSW	
Dimensiones	146 x 66 x 52 mm
Peso	127 g
Fuente de alimentación	9 – 16 Vdc
Corriente de drenaje	35 mA
Sensor infrarrojo	Elemento dual
Sensor microondas	DRO, Patch Antenna
Periodo de alarma	3s
Rango de detección	10 x 10 m, 110°
Puertos	1 mFi RJ45
Velocidad de detección	0.3 a 3.0 m/s
Temperatura de operación	-10° a 45° C
Humedad	95% max

Sensor de temperatura

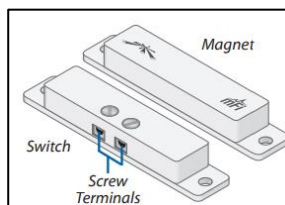


El nombre técnico de este sensor es mFi-THS. Al igual que el sensor de movimiento, el sensor de temperatura también es un complemento del controlador. Este sensor tiene un solo puerto ethernet y no tiene leds que indiquen algún estado del sensor. Hay unas advertencias sobre la instalación del sensor, nos indican en qué lugares no debería ser instalado para que su

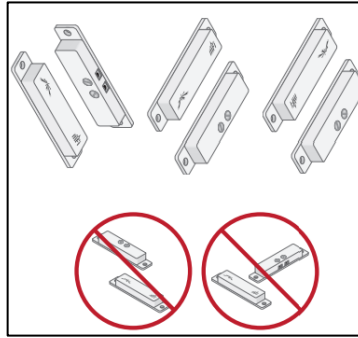
funcionamiento sea el mejor. Se debe evitar poner en lugares en donde la luz le dé directamente, evitar lugares en donde la temperatura no cambie bruscamente y no ponerla en ventanas o puertas.

mFi-MSW	
Dimensiones	100 x 85 x 27.8 mm
Peso	80 g
Rango de temperatura	-10 a 50° C
Exactitud mayores a 25°C, 50% RH	0.5° C, 3% RH
Exactitud temperatura desde -10° a 50° C	Max. 1.3° C
Puertos	1 mFi RJ45
Tiempo de respuesta	< 15 s
Temperatura de operación	-20° a 60° C
Humedad	0 a 95%

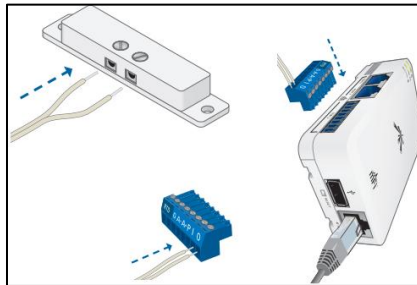
Sensor de contacto



El sensor de contacto o sensor de puerta se conoce técnicamente como mFi-DS. A diferencia de los otros sensores, este no tiene un puerto ethernet, pero si es un complemento del controlador. Como se puede ver en la figura, este sensor se divide en dos partes una llamada switch y otra llamada magnet. El switch va puesta en la parte fija, es decir en el marco de la puerta mientras que magnet va en la parte móvil, va en la puerta. La distancia máxima de separación es de 20mm y tienen que ser conectados a la misma dirección, siempre uno en frente del otro.



Como ya se había mencionado la conexión de este sensor al controlador es diferente, el cable para hacer la conexión es un cable de 22 AWG, el cable se conecta en los dos últimos pines del puerto serial del controlador.



mFi SOFTWARE

Ubiquiti Networks, Inc., diseñó un software para configurar el controlador y administrar los dispositivos conectados a él. Es un programa ip, no se abre con un programa desde el escritorio de una computadora, sino como una ventana en un navegador web.

3 PROCEDIMIENTO

3.1 EQUIPO

EQUIPO NECESARIO

- ✓ Cable ethernet
- ✓ Conexión a internet
- ✓ Computadora
- ✓ Controlador mPort
- ✓ Sensores

MATERIAL DE APOYO

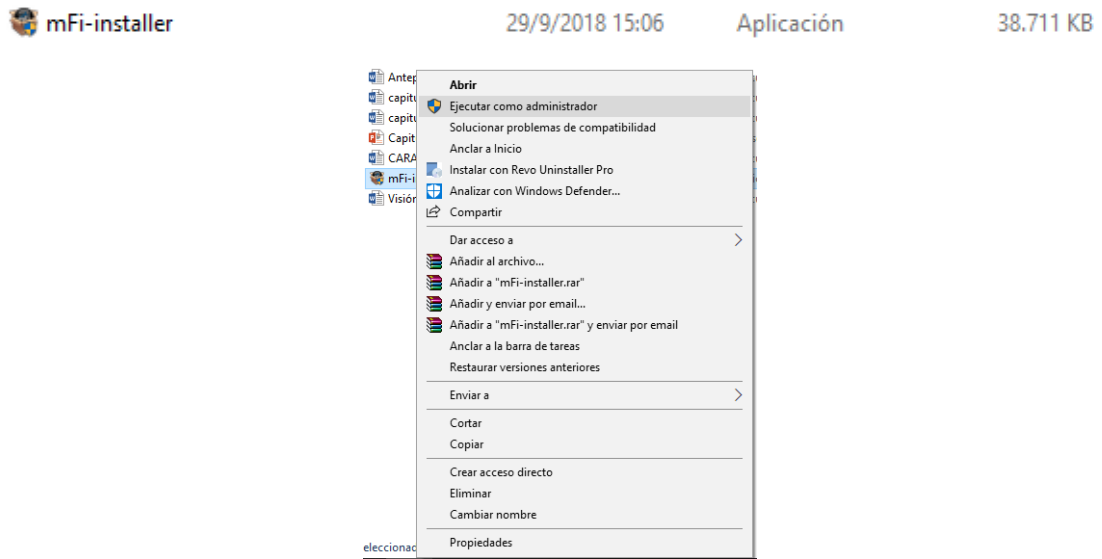
- ✓ Manual de usuario mPort
- ✓ Manual de usuario mFi Controller

3.2 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

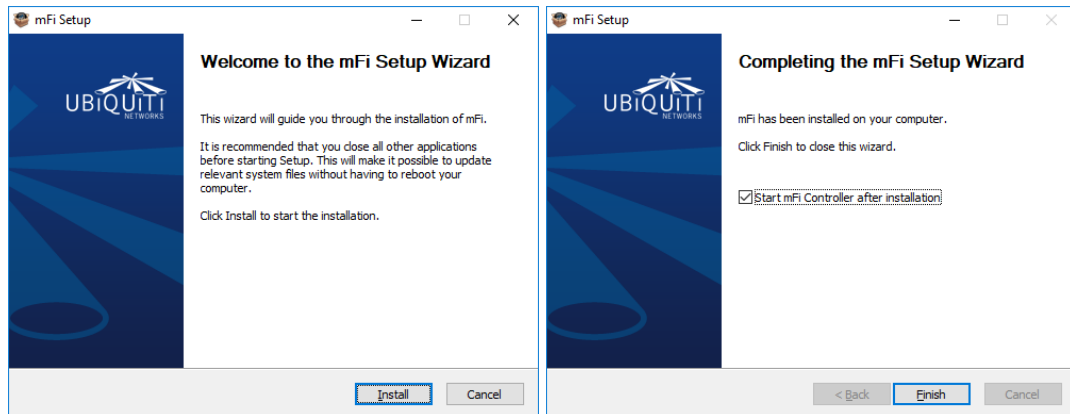
INSTALACION DE mFi Controller

Nos vamos a la página de ubiquiti desde cualquier navegador

<https://www.ubnt.com/mfi/mport/>. Buscamos en la sección de descargas mFi controller y descargamos la versión para Windows.



Nota: Para instalarlo correctamente se lo debe ejecutar como administrador, caso contrario la instalación no terminará.



Nota: No desmarque la casilla si quiere que inicie el programa una vez instalado.



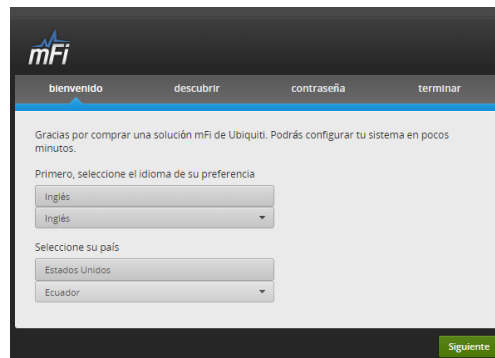
Nota: cuando parece este cuadro de dialogo, la instalación del programa ha sido exitosa.

CONFIGURACIÓN DE mFi CONTROLLER I

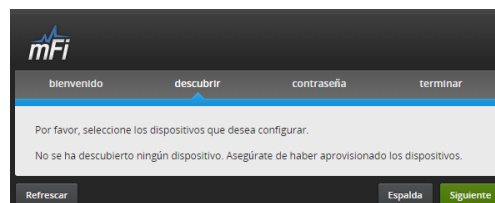
1. El programa no se abre como un programa normal, se abre este cuadro de dialogo, para acceder a él, damos clic en launch a browser to manage the network.



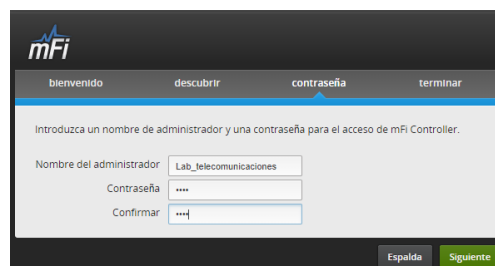
2. El primer cuadro es de bienvenida y nos pide elegir el idioma y el país. El único idioma que acepta es el inglés.



3. En el cuadro de **descubrir**, busca si algún controlador está conectado. Para este ejemplo no se conectó el controlador al momento de instalar el programa.



4. El cuadro de **contraseña**, nos pide un nombre para identificar el sistema con una contraseña. La contraseña es **ubnt**.



5. El último cuadro es para finalizar la primera parte de esta configuración. Nos recuerda

el nombre del administrador con el cual vamos a poder entrar siempre.



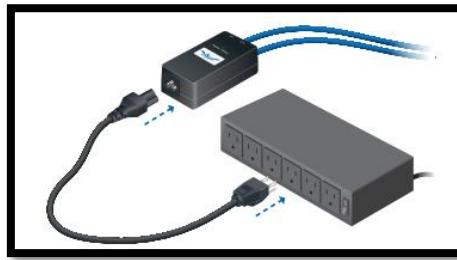
CONEXIÓN DE mPort

La primera conexión que se debe hacer es la del controlador al adaptador PoE1. El puerto PoE del controlador está en la parte de abajo. Se conectará al puerto Po1 del adaptador PoE1.



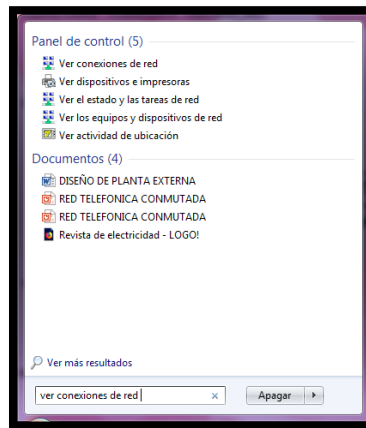
El puerto que dice “**PL1**” del adaptador se conecta a la computadora. Se debe conectar el PoE1 a la fuente de alimentación para que energice el controlador y transmita el dato a la computadora.



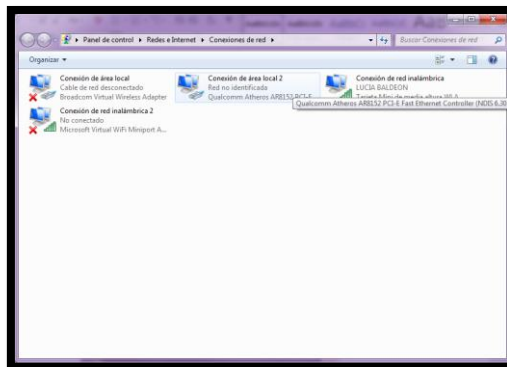


Para conectar el controlador a la computadora debemos seguir los siguientes pasos:

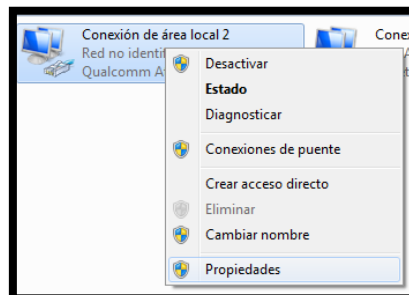
1. Ir al buscador y poner “**ver conexión de red**” el caso de usar Windows 7.



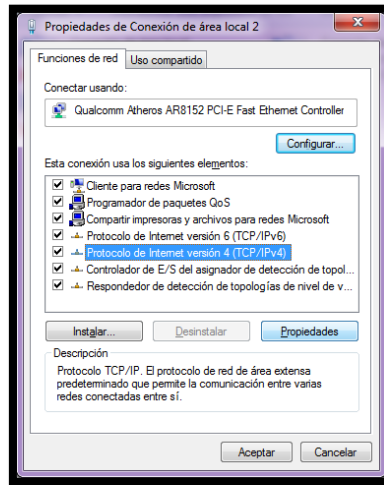
2. Seleccionamos la red nueva que aparece.



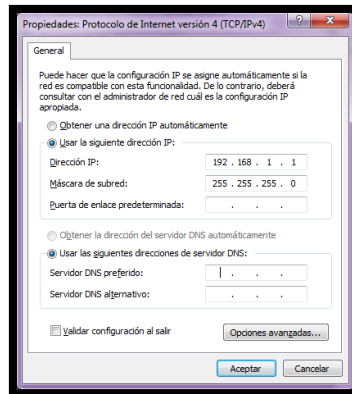
3. Nos vamos a las propiedades de esa red para darle una ip.



4. Elegimos el protocolo de internet IPv4 y nos vamos a sus propiedades.

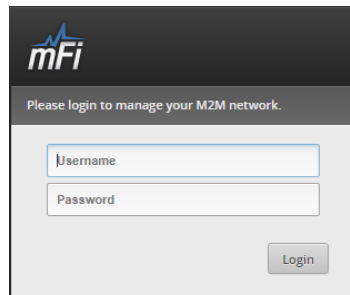


5. Por defecto estará seleccionada la opción de “**obtener una dirección IP automáticamente**”, para seguir con la configuración seleccionamos “**usar la siguiente dirección IP**” y ponemos una dirección IP que sea diferente a la de la computadora.

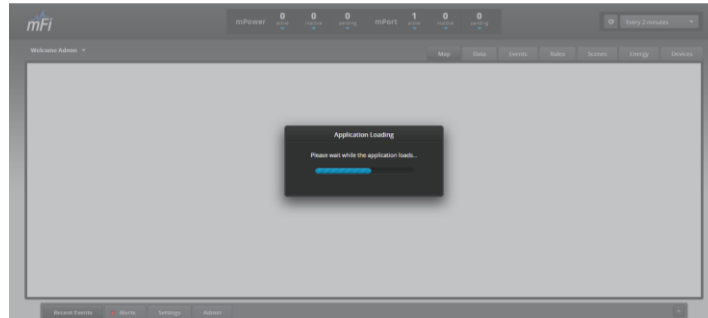


CONFIGURACION DE mFi CONTROLLER II

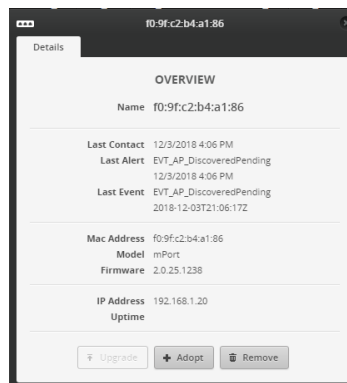
1. Ingrese el nombre de administrador y la contraseña que se definió en la **CONFIGURACIÓN DE mFi CONTROLLER I.**



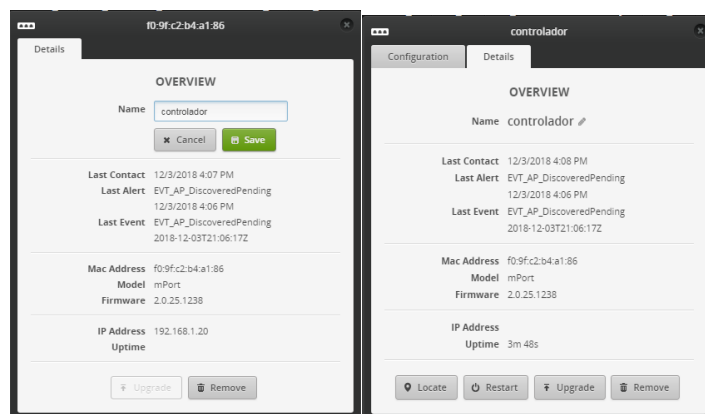
2. Si los datos que hemos ingresado son los correctos, el programa se abrirá y nos pedirá permiso para poder mostrar el mapa. Si tenemos un diseño podremos subirlo para tener una idea más real de la ubicación de los equipos.



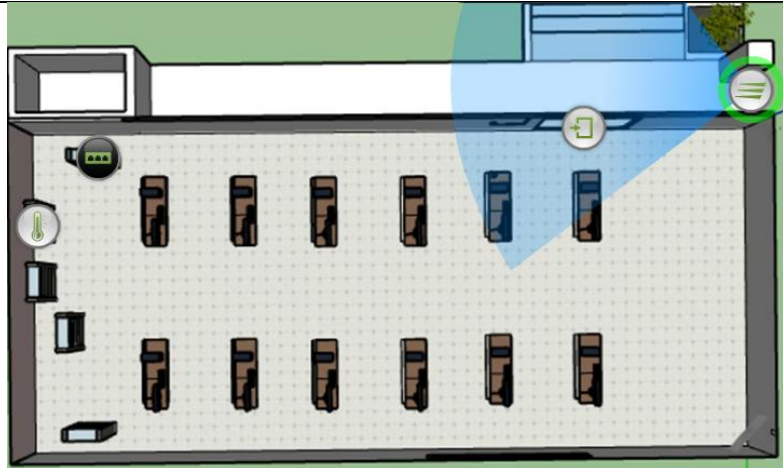
3. Cuando el controlador ha sido detectado, el programa da un nombre y muestra información acerca de él. Nos da la opción de adoptarlo para poder configurarlo.



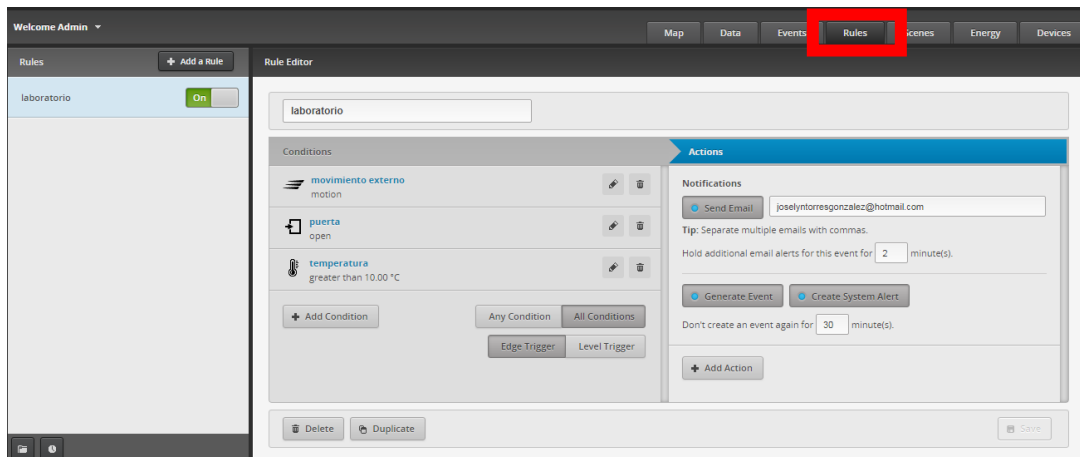
4. Cuando lo adopta, podemos cambiar su nombre y vemos que la dirección IP que tenía se desaparece.



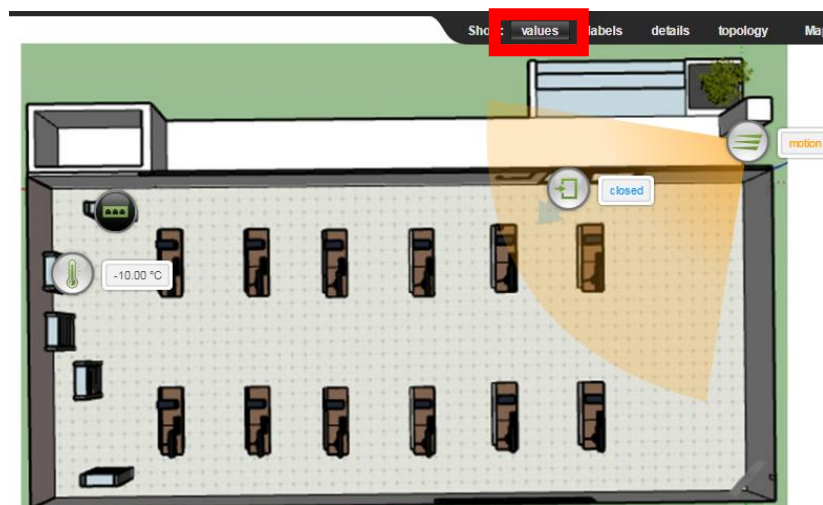
5. Al agregar los sensores, debemos ubicarlos en el mapa para que comiencen a mandar datos. Los sensores de movimiento y de contacto muestran sus estados en colores, azul inactividad y rojo actividad.



6. En la barra de herramientas superior del programa tenemos varias opciones de configuración, pero la más importante es **rules**, en ella podemos crear las alertas y definir como queremos que sean enviadas.



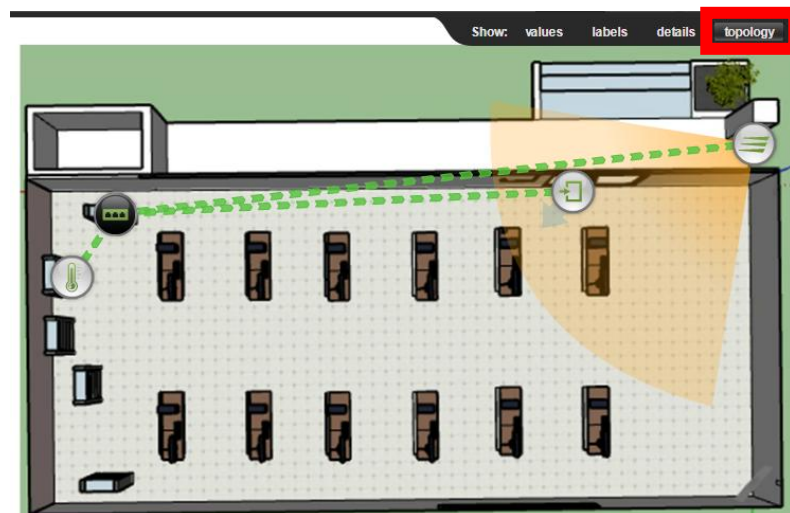
7. En la barra de vista tenemos varias opciones para conocer datos sobre los sensores, **values** nos enseña el estado de cada sensor.



8. La opción de **labels**, nos muestra los nombres con los que los hemos identificados.

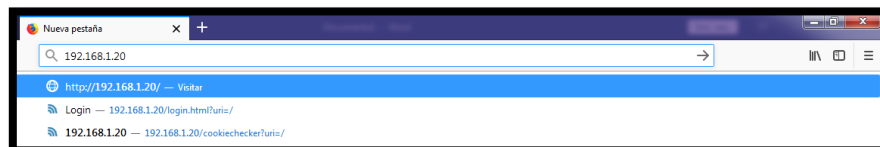


9. Por ultimo tenemos la **topology** la cual indica cómo está la topología de la red de este sistema.



4 TABLA DE RESULTADOS

- Por medio de la conexión del dispositivo, verificar que se puede ingresar al sistema mediante la de dirección IP.
- Para verificar la conexión del controlador con la computadora, por medio de un navegador ingresamos la dirección “192.168.1.20”.

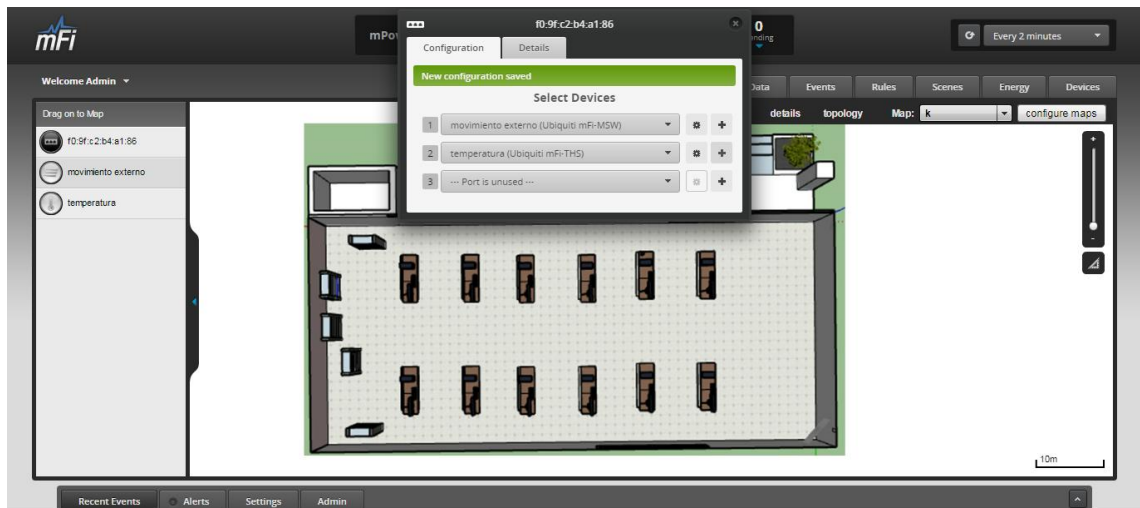


- El usuario y contraseña por defecto es “ubnt”, si no permite el ingreso con esa

información, asegúrese de haber reseteado el controlador.

2. Seleccionar dos modos de grabación para la cámara IP, puede ser por movimiento o por horarios.

- Al dar clic en el controlador nos aparecen las opciones de seleccionar los tipos de sensores que se pueden conectar a él en cada uno de sus tres puertos.



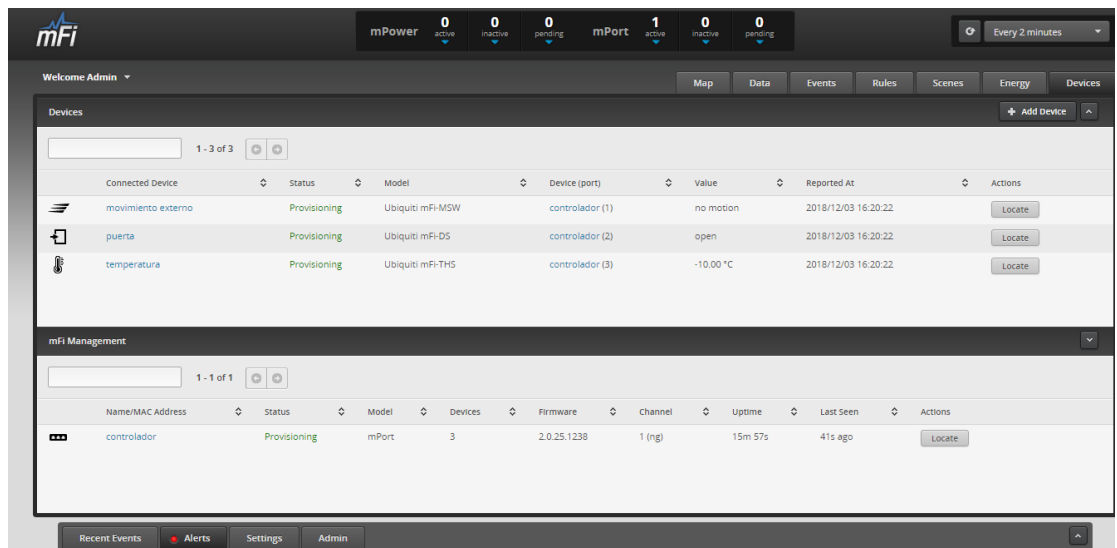
- En la parte izquierda del programa vemos de negro al controlador y de blanco a los sensores que hemos seleccionado en el paso anterior. Los sensores se muestran en dos estados, el color plomo es cuando los sensores no han sido detectados por el controlador y el color verde es cuando los sensores han sido reconocidos y están activados.



- Los iconos se arrastran al mapa y se los coloca en el lugar específicos donde han sido instalados en la realidad.



- En la opción **devices** de la barra de herramientas vemos los dispositivos que hemos agregado al controlador.



3. Configurar dependiendo del servidor de correo electrónico el protocolo SMTP y recibir la alerta por medio del correo.

- Configuración SMTP para que el programa envíe las alertas vía correo electrónico.

General

Auto Upgrade Firmware Off

Discoverable Via UPnP Off

Remote Logging Off

Controller's External Name (if port forwarding with firewall)

External Address External Port

Mail/SMTP Server

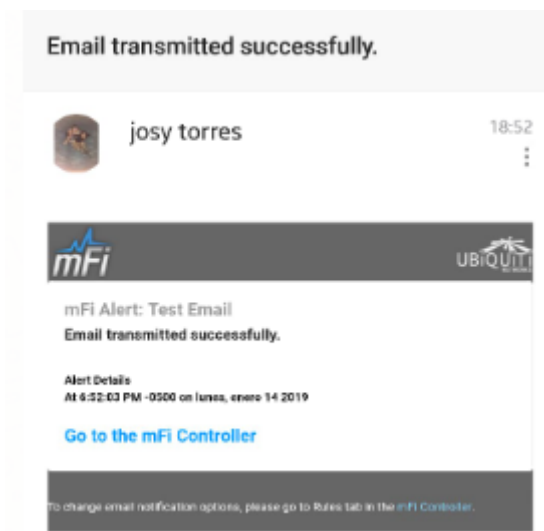
Server Port

Username Password

Admin Email Notify Admin On Device Connect/Disconnect On

Test

- Envío de alertas por movimiento a un correo electrónico.



5 Conclusiones y Bibliografía

5.1 Conclusiones

Solo revisando los datasheet de cada dispositivo se entenderá su funcionamiento ya que los sensores no son configurables. Solo el controlador cuenta con una interfaz que se puede acceder con una IP, cada vez que se resetea será la dirección: 192.168.1.20, los sensores no tienen dirección IP ya que estos solo son complementos del controlador.

5.2 Bibliografía

- <https://www.ubnt.com/download/mfi/mport/mfi-ths>
- file:///C:/Users/familia/Downloads/mFi_THS_QSG.pdf
- file:///C:/Users/familia/Downloads/mFi_MSW_QSG.pdf
- file:///C:/Users/familia/Downloads/mFi-DS_QSG.pdf
- file:///C:/Users/familia/Downloads/mFi_User_Guide_V11_10-25-12.pdf
- file:///C:/Users/familia/Downloads/mFi_mPort_QSG.pdf

Anexo 2

CARRERA	CICLO	CÓDIGO	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Electrónica y Telecomunicaciones	2019		Laboratorio de Telecomunicaciones

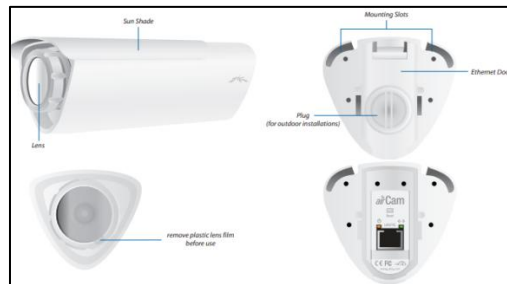
LABORATORIO DE	Telecomunicaciones	DURACION
NOMBRE DE LA PRACTICA	Instalación y Configuración para cámara IP AirCam	6 h

PRÁCTICA 2

1	OBJETIVOS
	<ul style="list-style-type: none">Entender el funcionamiento del dispositivo guiándose de las tablas de Datasheet que les facilita este documento.Conectar la cámara IP a la PC para entrar a su interfaz.Realizar la correcta conexión de la cámara al PoE guiándose del cuadro de referencia NORMA ANSI/TIA/EIA 568-B.Reconocer el etiquetado en la terminación de la conexión del PoE guiándose del cuadro de referencia NORMA ANSI/TIA/EIA 606.
2	FUNDAMENTO TEÓRICO
	<p>Antes de realizar la práctica, preguntar si se la realizará con los dispositivos conectados al switch o a una laptop. Es importante conocer esta información para que sepa si se tiene que resetear los equipos. Si la práctica se hará desde la computadora de la estación, guíese del cuadro de especificaciones NORMA ANSI/TIA/EIA 568-B y conocer las direcciones IP de cada equipo y programa.</p> <p>Ubiquiti</p> <p>La empresa estadounidense ubiquiti networks, inc provee tecnología para crear redes inalámbricas. Su enfoque principal es diseñar hardware para redes inalámbricas, tomando en cuenta que pueden ser para distancias largas o cortas. También diseñan software para cada equipo que venden, es decir, ubiquiti tiene diferentes ramas de equipos conocidas:</p> <ul style="list-style-type: none">EdgeMAX

- airMAX
- AirFiber
- Unifi
- Unifi Video
- Unifi VoIP
- mFi

AirCam



AirCam es una cámara IP usada para sistemas de seguridad. En la figura se muestra la parte delantera de la cámara, en la que tenemos el lente y una tapa que se desliza hacia el frente formando un techo para cubrir el lente. De la parte de atrás podemos observar que tiene una tapa y al sacarla se ve el puerto ethernet con dos indicadores led y un botón de reset.[3]

Por defecto la IP es 192.168.1.20 y tanto el nombre de usuario como la contraseña es **ubnt**.

- **Luz naranja.** - La luz naranja significa que la cámara está encendida y tiene una fuente de alimentación estable.
- **Luz verde.** - La luz verde estática indica que la cámara está conectada y cuando la luz parpadea es porque existe una interacción entre la cámara y el software.

La airCam también trabaja con PoE como lo hace el controlador mPort. Esta cámara tiene una interfaz gráfica por defecto a la que podemos entrar con la IP 192.168.1.20. El usuario y contraseña por defecto es **ubnt**. En la interfaz de la cámara se puede cambiar la IP de manera fácil. Aparte de la interfaz, AirVision es el software que ubiquiti creo para ubicar cámaras de ese modelo y configurar alertas que sean enviadas por correo electrónico al administrador del sistema. [3]

airCam	
Dimensiones	158 x 61.5 x 58.5 mm
	264 x 61.5 x 58.5 mm

Peso	240 g
Sensor	10/100 ethernet
Lentes	Scan progresivo
Luz de encendido	Naranja
Luz de actividad	Verde
Bonotes	1 botón de reseteo
Método de poder	PoE (12-24V)
Fuente de alimentación	24v 0,5 ^a
Consumo de energía máximo	2,4 W
Certificación	CE, FCC, IC
Temperatura de operación	-40° a 70° C
Humedad de operación	20 – 80%

Video	
Compresión de video	h.264
Resolución	1MP/HDTV 720p
Ruta de marco	30 FPS
Configuración de imagen	Brillo, contraste, saturación, ruido.

General	
Procesador	ARM-Based 32-bit RISC
Memoria	128 MB DDR2 SDRAM, 8 MB flash
Conector	RJ-45 10base-T/100base- tx PoE
Tamaño de	1280*800

matriz activa	
Angulo de video	47° (H) – 31°(V) – 54°(D)

Unifi Video

Todos los modelos de las cámaras de ubiquiti disponen de una interfaz gráfica IP que permite ingresar a ver sus configuraciones, versión y direcciones IP. Aparte de esa interfaz, también está el software IP llamado UnifiVideo. Es un sistema de gestión de cámaras de vigilancia. En este programa se pueden hacer diferentes configuraciones con las cámaras, detectar movimientos, generar alertas y recibirlas por correo electrónico. [28]. Las cámaras ip por lo general necesitan de un DVR o un NVR que guarda los videos y que las hacen funcionar, en este caso el software simula que el CPU en donde se instala el programa es el NVR, por esta razón la computadora no puede apagarse y el programa debe estar ejecutándose sin necesidad de entrar a la interfaz o al software si la cámara ya ha sido configurada, pero en el caso de no estarlo si se debe entrar al software y configurarla.

3 PROCEDIMIENTO

3.1 EQUIPO

EQUIPO NECESARIO

- ✓ Cámara AirCam
- ✓ Software AirVision
- ✓ Cable ethernet
- ✓ Conexión a internet

MATERIAL DE APOYO

- ✓ Guía básica de AirCam
- ✓ Guía básica de UnifiVideo

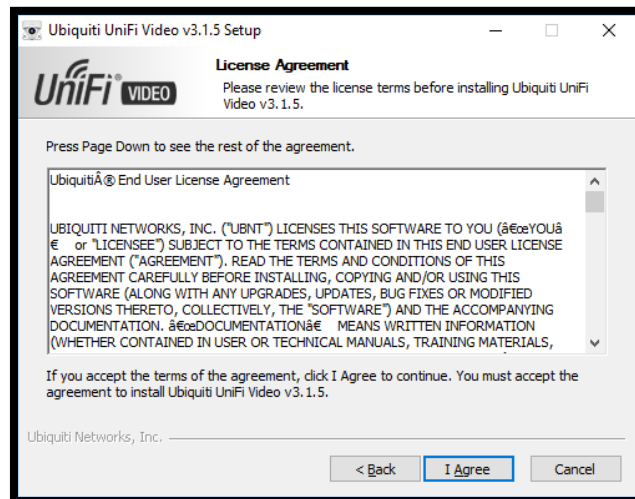
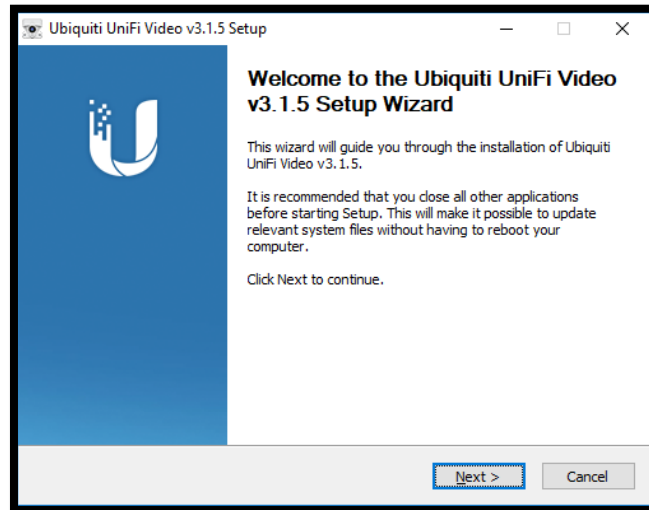
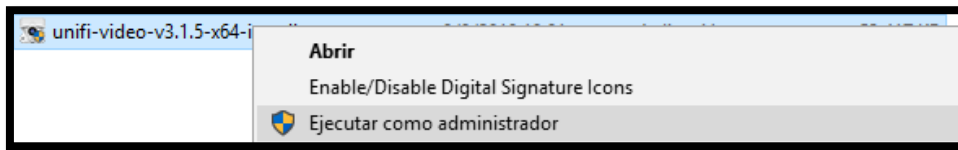
3.2 DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

INSTALACIÓN DE UNIFIVIDEO

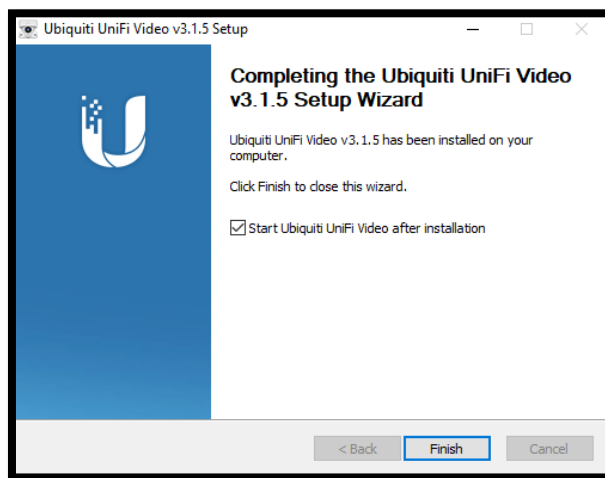
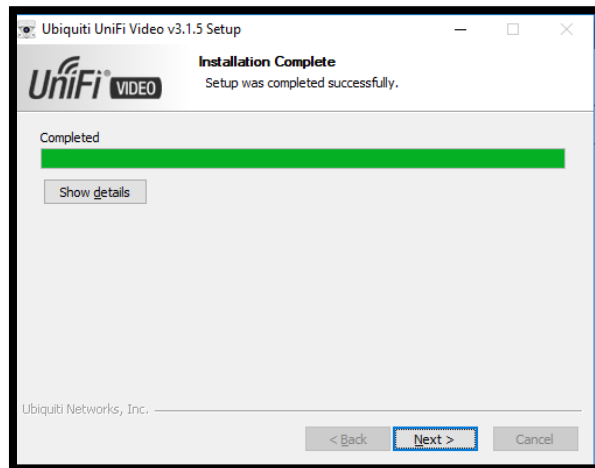
Descargamos el software en el link, una vez descargado procedemos a instalarlo, se debe ejecutar como administrador para que funcione correctamente.

<https://drive.google.com/drive/folders/1CYf9N8tmesiA6amUUgq9xox9A7Zd298D>

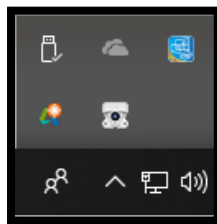




Nota: para que funcione el software, la computadora debe tener instalada la versión 7 de java.

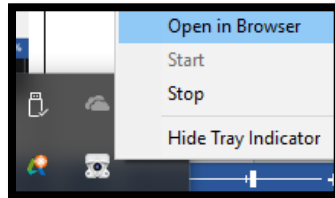


Nota: No desmarque la casilla si quiere que inicie el programa una vez instalado.

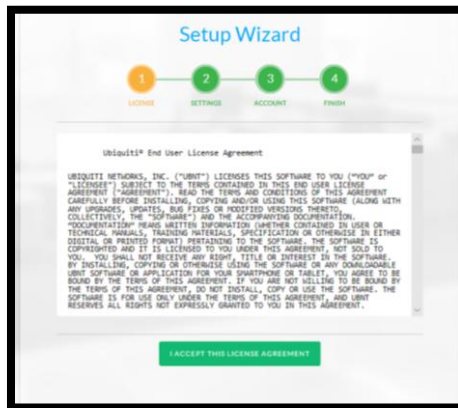


CONFIGURACIÓN DE UNIFIVIDEO I

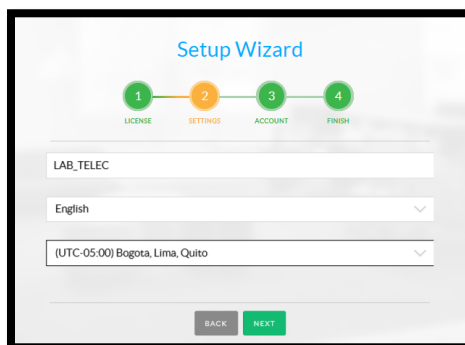
1. El programa no abre una ventana al iniciarse después de su instalación, lo que nos aparece, es el icono en la barra de tareas. Damos clic derecho sobre el icono y seleccionamos **open in browser**.



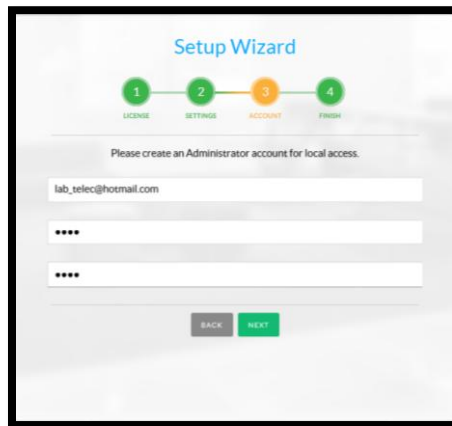
2. El programa tiene cuatro pasos que seguir antes de abrirse. El primero es el de aceptar los términos de acuerdo.



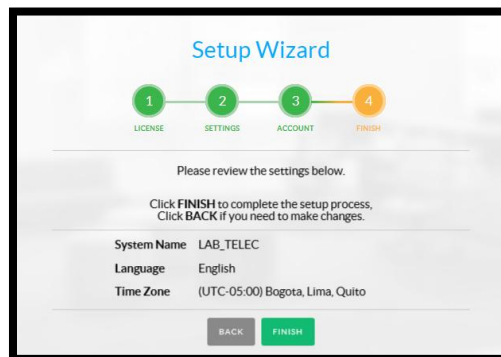
3. Ponemos el nombre del sistema y el idioma, en esta versión solo se puede seleccionar el idioma inglés. La zona horaria debe ser la que corresponda a Ecuador.



4. Creamos una dirección de correo y una contraseña. En este ejemplo se está usando el correo del laboratorio y la contraseña que por defecto le pertenece a la cámara que es **ubnt**.



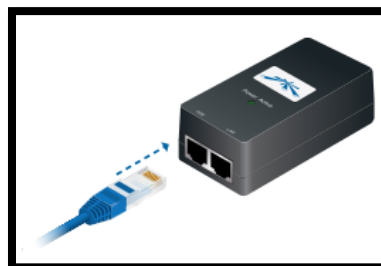
5. Por ultimo seleccionamos en **FINISH**.



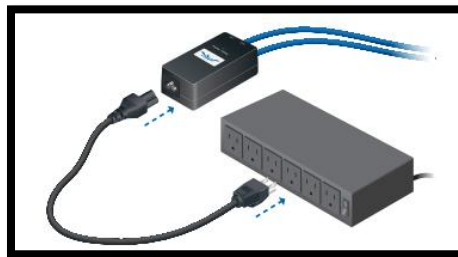
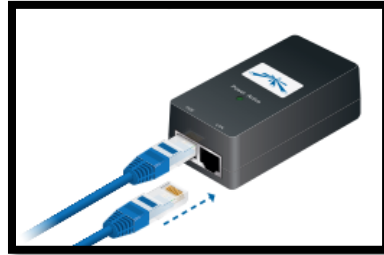
CONEXIÓN DE AIRCAM

Conexión Física

En la parte trasera de la cámara encontraremos el puerto ethernet que debe ser conectado en el puerto que dice “Po2” del PoE2.



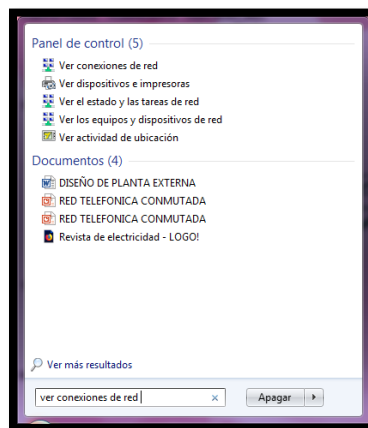
El Puerto que dice “**PL2**” se conecta al puerto Ethernet de la computadora. Se debe conectar el POE2 a la fuente de alimentación para que energice a la cámara y transmita el dato a la computadora.



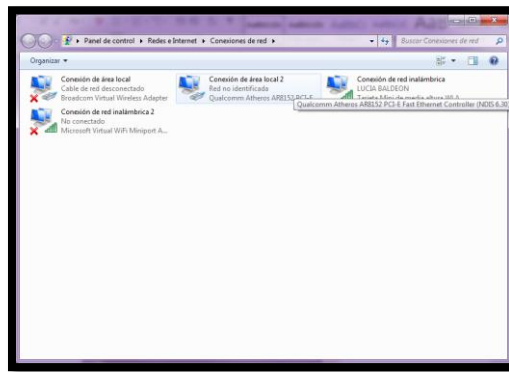
Conexión Lógica

Para conectar la cámara a la computadora debemos seguir los siguientes pasos:

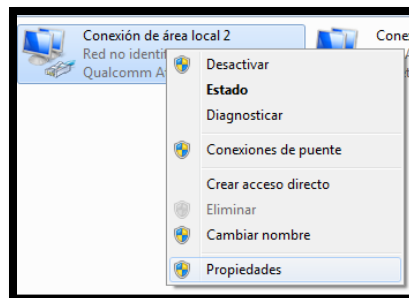
1. Ir al buscador y poner “**ver conexión de red**” el caso de usar Windows 7.



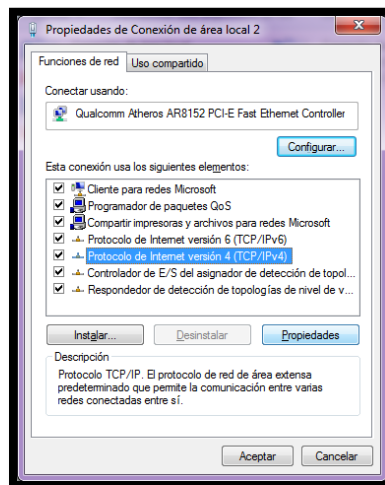
2. Seleccionamos la red nueva que aparece.



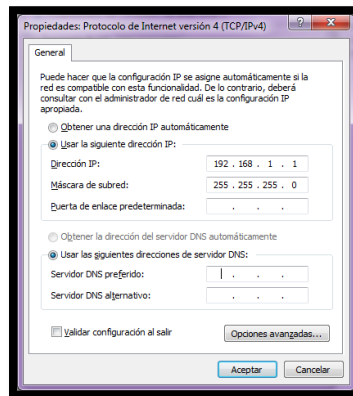
3. Nos vamos a las propiedades de esa red para darle una ip.



4. Elegimos el protocolo de internet IPv4 y nos vamos a sus propiedades.

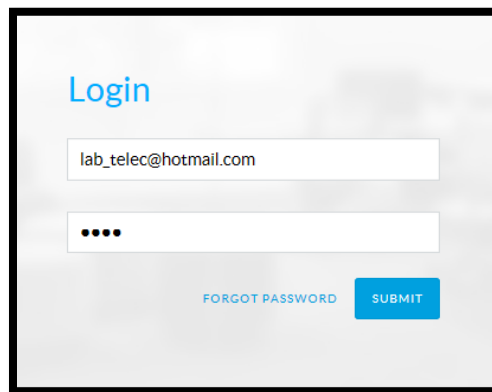


5. Por defecto estará seleccionada la opción de “**obtener una dirección IP automáticamente**”, para seguir con la configuración seleccionamos “**usar la siguiente dirección IP**” y ponemos una dirección IP que sea diferente a la de la computadora.



CONFIGURACIÓN DE UNIFIVIDEO II

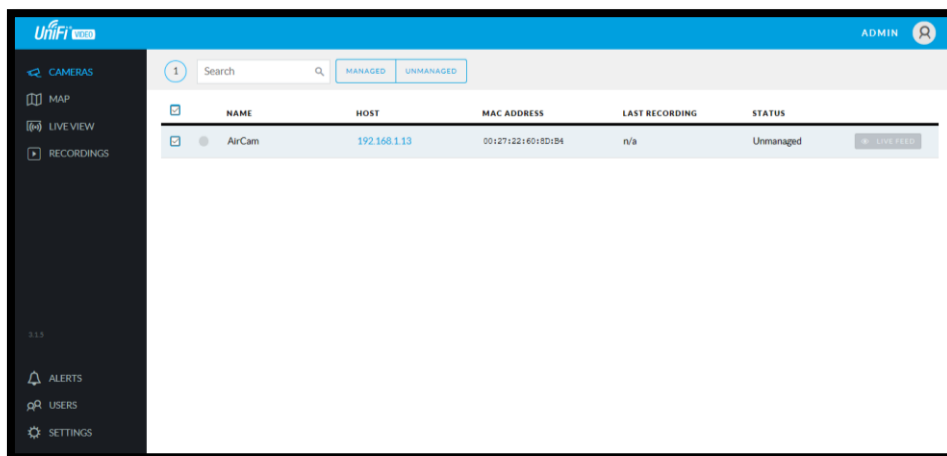
1. Ingrese el correo y la contraseña que se definió en la **CONFIGURACIÓN DE UNIFIVIDEO I**.



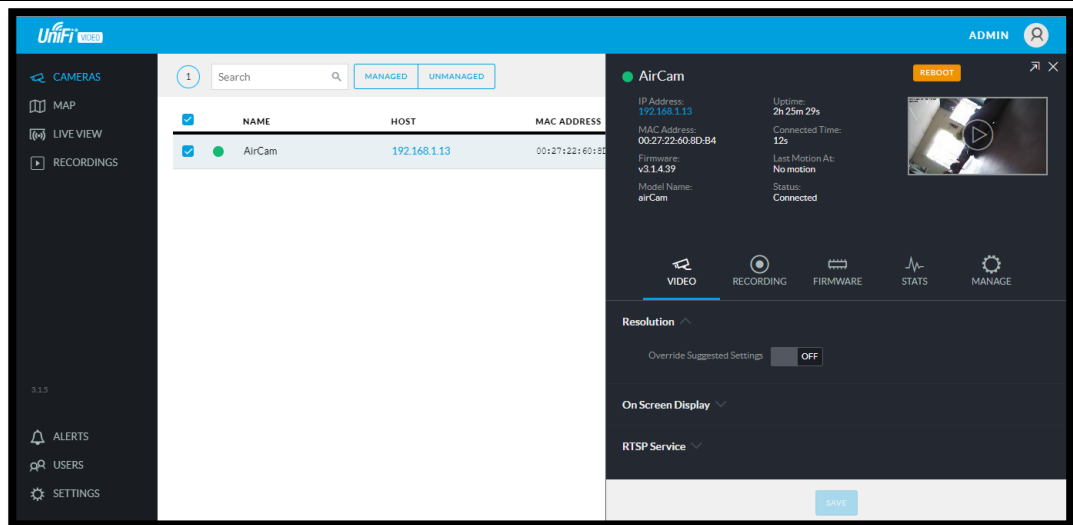
2. Del lado izquierdo del programa tenemos el menú de opciones.



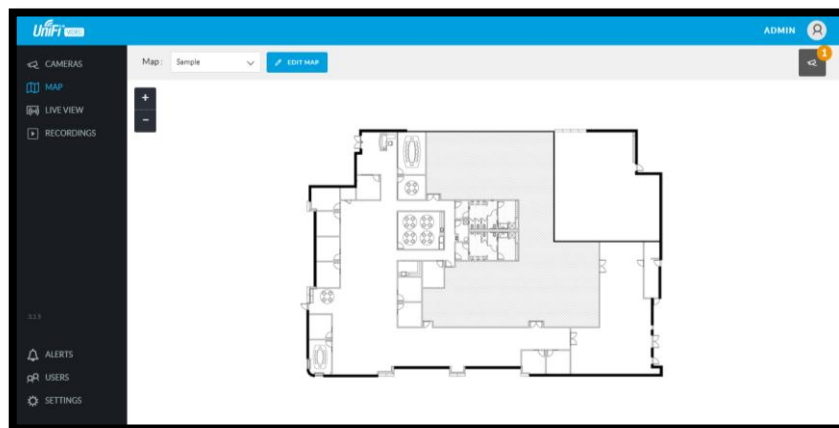
3. Cuando seleccionamos **cámaras**, nos dirá si alguna cámara ha sido ubicada.



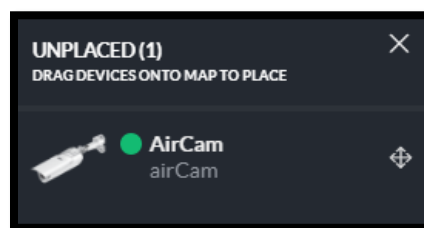
4. El programa ha detectado una cámara conectada y cuando se da clic sobre la cámara, se abre una ventana desplegable del lado derecho mostrando los datos de la cámara y lo que está enfocando.



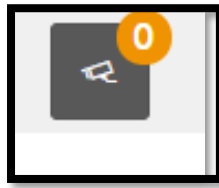
5. Cuando seleccionamos **map**, muestra un mapa que por defecto viene con el programa que se puede cambiar. Del lado derecho se muestra una notificación que indica que podemos agregar al mapa.



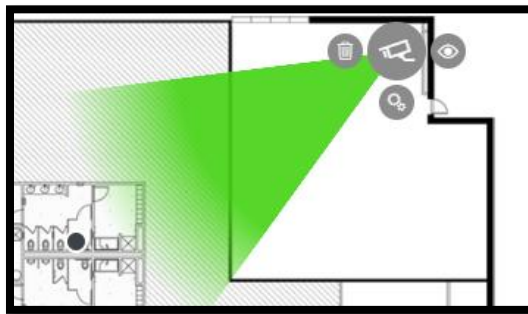
6. Al abrir la notificación, nos dice el modelo y el nombre de la cámara.



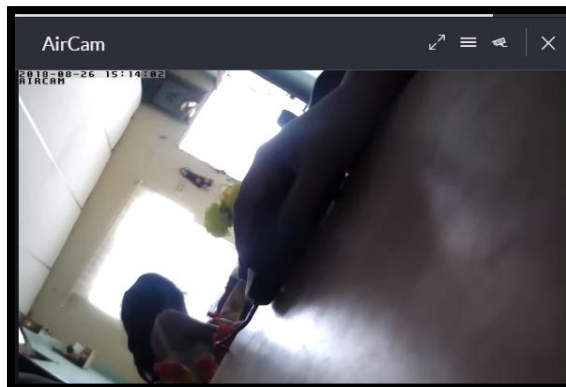
7. Seguido de eso se ubica la cámara en la posición que se desee y vemos que la notificación desapareció porque ya no detecta más cámaras.



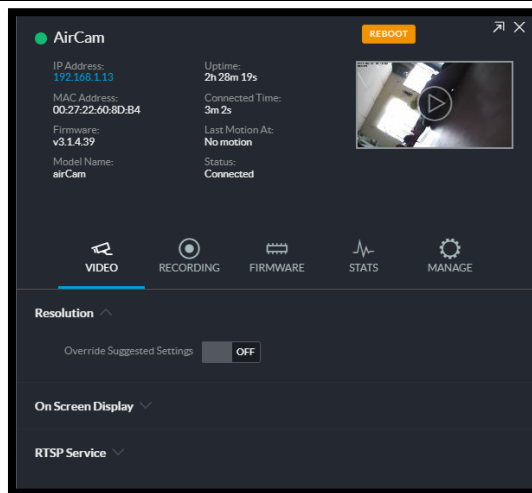
8. Al momento de poner la cámara en el mapa, aparece un botón con un dibujo de una cámara, al presionarlo se despliegan 3 opciones. **Ver, eliminar y configurar la cámara.** El color verde significa que no ha detectado ningún movimiento.



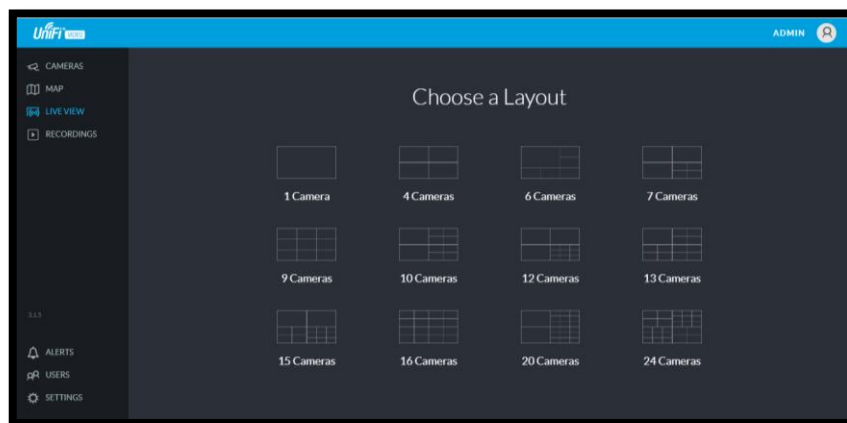
9. Si seleccionamos ver, se abre una ventana mostrando lo que la cámara está enfocando.



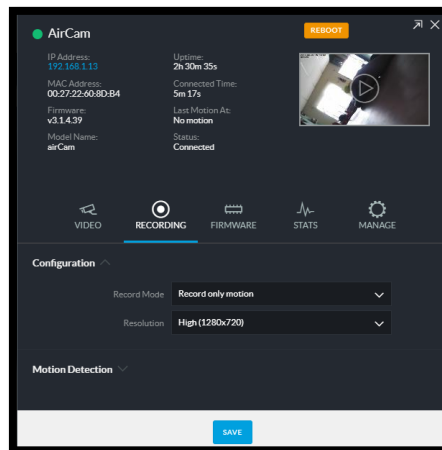
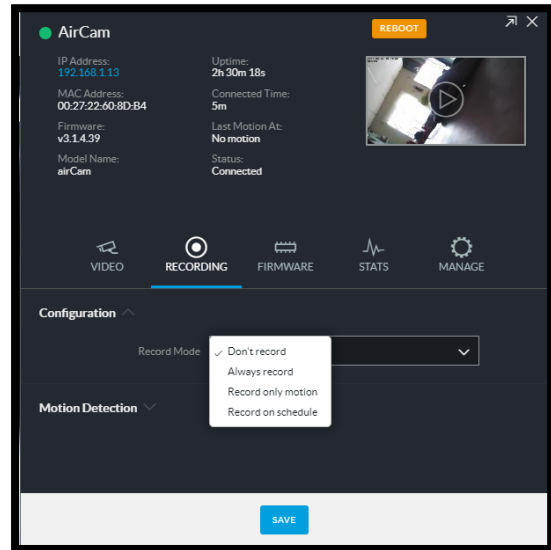
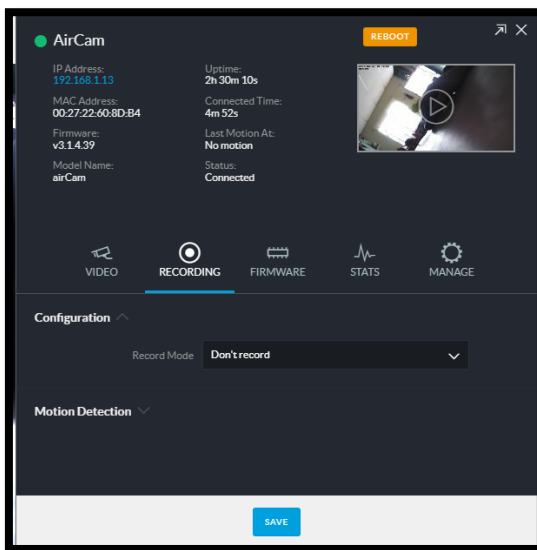
10. Al dar en configuración, se abre la misma ventana que se abre cuando el programa reconoce una cámara.



11. Seleccionamos **LIVE VIEW**. Esta opción es para ver en tiempo real lo que las cámaras están grabando. En este caso como solo tenemos una cámara seleccionamos **1 camera**.



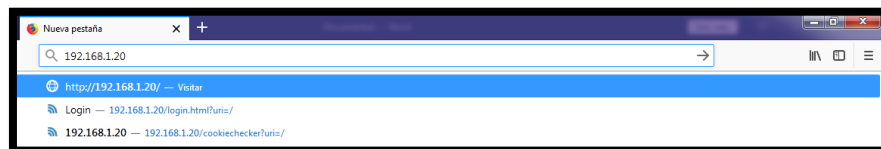
12. El programa nos permite elegir diferentes motivos por los que la cámara guardara lo que ha filmado. Puede ser por la detección de algún movimiento o por un horario establecido.



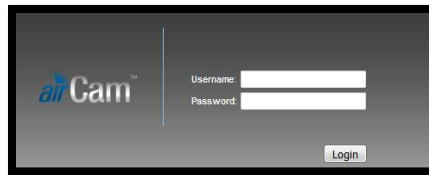
4 TABLA DE RESULTADOS

1. Por medio de la conexión del dispositivo, verificar que se puede ingresar al sistema mediante la de dirección IP.

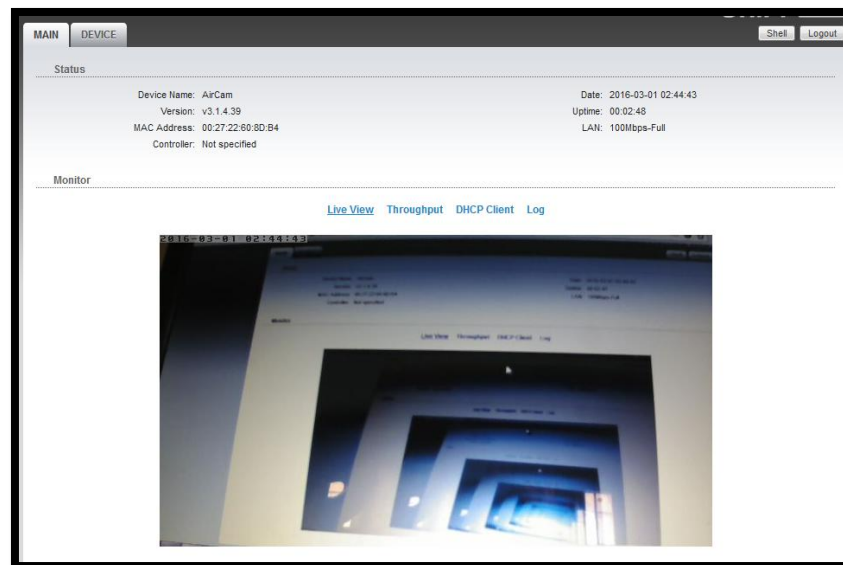
- Para comprobar la conexión de la cámara con la computadora, desde cualquier navegador ingresamos la dirección “192.168.1.20” que es la dirección IP que por defecto tiene la cámara cuando se la ha reseteado.



- El usuario y contraseña por defecto es “ubnt”, si no permite el ingreso con esa información, asegúrese de haber reseteado bien la cámara.

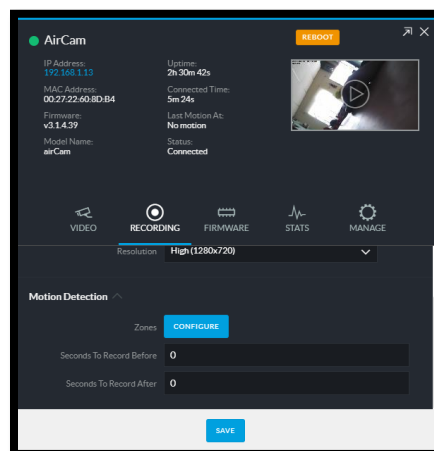


- Ingreso al sistema de la cámara.



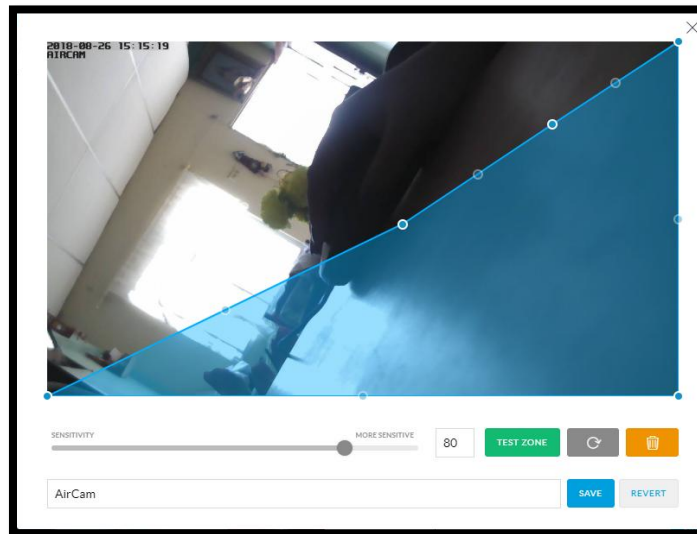
2. Seleccionar dos modos de grabación para la cámara IP, puede ser por movimiento o por horarios.

- Cuando elegimos recordar solo por movimiento, debes configurar los segundos que queremos ver antes y después del movimiento.

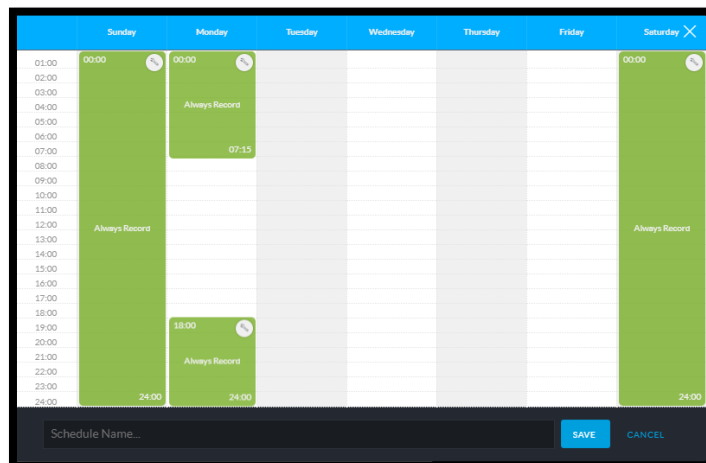


- En la misma configuración, se determina la zona que va a ser importante en el

momento de captar un movimiento.

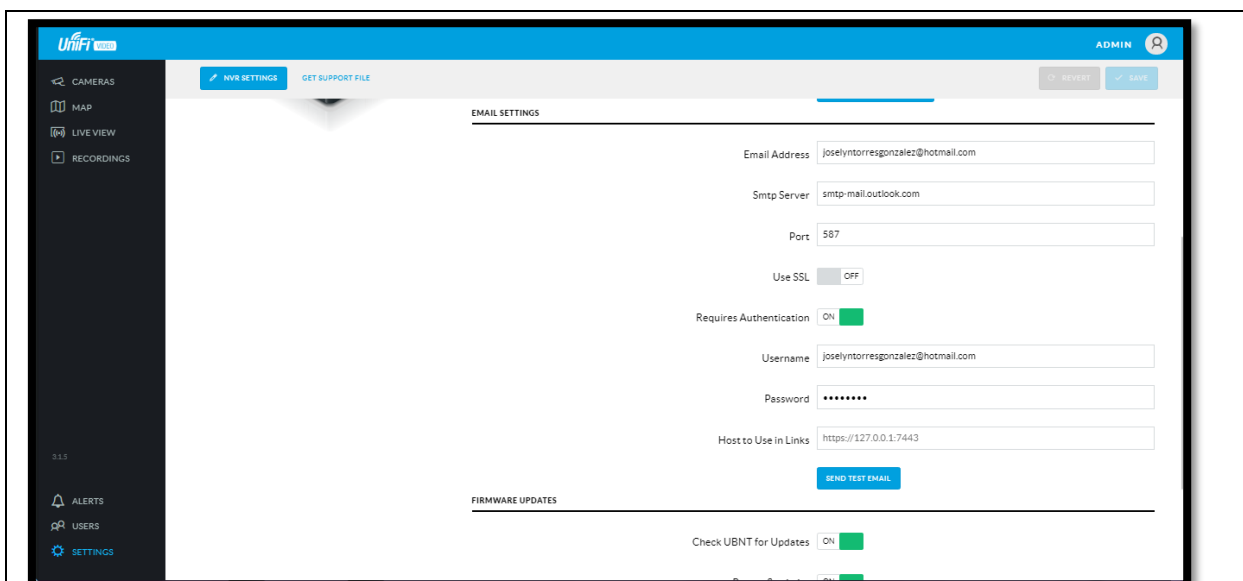


- Configuración de alarma en función al tiempo.



3. Configurar dependiendo del servidor de correo electrónico el protocolo SMTP y recibir la alerta por medio del correo.

- La única forma de poder enviar las alarmas es mediante un correo electrónico. En la siguiente configuración, se pone el SMTP de nuestro servidor de correo. Este SMTP varía en cuanto a la dirección y a su puerto. En este ejemplo se usa Outlook y por tal la configuración es la siguiente.



- Envío de alertas por movimiento a un correo electrónico.



5 Conclusiones y Bibliografía

5.1 Conclusiones

Antes de realizar cualquier tipo de conexión o manipulación de los equipos, asegúrese de que estos hayan sido reseteados. Se debe tener en cuenta que la conexión del adaptador PoE2 tiene identificación en sus puertos, si la cámara no le permite acceder a su sistema revise la conexión del PoE2, la cámara no sufrirá ningún daño, pero el equipo que esté recibiendo la energía se sobrecalentará.

5.2 Bibliografía

<https://www.ubnt.com/download/unifi-video/unifi-video-legacy/default/unifi-video-315-windows-7-8-x64>

<https://help.ubnt.com/hc/es/articles/204911324-airMAX-c%C3%B3mo-restablecer-su-dispositivo-con-recuperaci%C3%B3n-del-firmware-TFTP>

file:///C:/Users/familia/Downloads/airCam_QSG.pdf

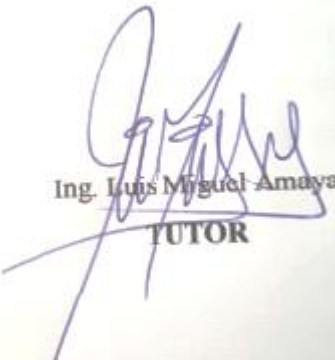
Anexo 3

CERTIFICADO ANTIPLAGIO 001-TUTOR LM AMAYA FARIÑO-2019

En calidad de tutor del trabajo de titulación denominado **“Red de equipos mFi para la seguridad del laboratorio de telecomunicaciones aplicando estándares internacionales de cableado y administración en infraestructura de telecomunicaciones”**, elaborado por el(a) estudiante Joselyn Alejandra Torres González, egresado(a) de la Carrera de Electrónica y Telecomunicaciones de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniera en Electrónica y Telecomunicaciones, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio URKUND, luego de haber cumplido los requerimientos exigidos de valoración, el presente proyecto ejecutado, se encuentra con **0%** de la valoración permitida, por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

Atentamente,



Ing. Luis Miguel Amaya
TUTOR

Reporte Urkund.



Documento	Joselyn Torres Tesis.docx (D47591380)
Presentado	2019-02-04 16:10 (-05:00)
Presentado por	joselyntorresgonzalez@hotmail.com
Recibido	lamaya.upse@analysis.urkund.com
	0% de estas 35 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuentes de similitud

<input type="checkbox"/> Categoría	Enlace/nombre de archivo	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	http://ansietatia.blogspot.com/	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	TESIS 2015 CORRECCIÓN ING PAOLA TERMINADO URCOND sin anexos.doc	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> >	ZAMBRANO FARIAS ELIZABETH KATHERINE, UTELVT - 2016.pdf	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Fuentes alternativas		
<input type="checkbox"/>	TESIS 2015 CORRECCIÓN ING PAOLA TERMINADO URCOND sin anexos.doc	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Fuentes no usadas		