



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**SISTEMA DE CONFERENCIA HÍBRIDA PARA EL LABORATORIO 6
“CISCO”, MEJORANDO LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE**

AUTOR

DERECK ISAAC CISNEROS MATÍAS

EXAMEN COMPLEXIVO

**Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

TUTOR

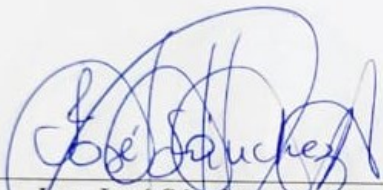
ING. ALFREDO RAMÓN TUMBACO REYES, MGTI

LA LIBERTAD, ECUADOR

2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**



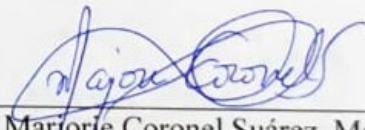
Ing. José Sánchez Aquino. Mgt.
DIRECTOR DE LA CARRERA



Ing. Alfredo Tumbaco Reyes, Mgt.
TUTOR



Ing. Mónica Jaramillo Infante. Mgt.
DOCENTE ESPECIALISTA



Ing. Marjorie Coronel Suárez. Mgt.
DOCENTE GUÍA UIC



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por **Dereck Isaac Cisneros Matías**, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 11 días del mes de noviembre del año 2025

TUTOR

Ing. Alfredo Tumbaco Reyes, Mgti



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Dereck Isaac Cisneros Matías

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Sistema de conferencia híbrida para el laboratorio 6 “Cisco”, mejorando la experiencia de aprendizaje, previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 11 días del mes de noviembre del año 2025

EL AUTOR



Dereck Isaac Cisneros Matías



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado SISTEMA DE CONFERENCIA HÍBRIDA PARA EL LABORATORIO 6 “CISCO”, MEJORANDO LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE, presentado por el estudiante, Dereck Isaac Cisneros Matías, fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 3%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

INFORME DE ANÁLISIS
magister

Tesis Dereck

3%
Textos sospechosos

3% Similitudes
< 1% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas

4% Idiomas no reconocidos (ignorado)

6% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: Tesis Dereck.docx ID del documento: b913e494179118f4dc6fd3c96b3627427ddba1f5a Tamaño del documento original: 17,74 MB	Depositante: ALFREDO RAMÓN TUMBACO REYES Fecha de depósito: 18/11/2025 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 18/11/2025	Número de palabras: 15.342 Número de caracteres: 103.474
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

TUTOR

Ing. Alfredo Tumbaco Reyes, Mgti



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

AUTORIZACIÓN

Yo, Dereck Isaac Cisneros Matías

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de artículo profesional de alto nivel con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este artículo académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 11 días del mes de noviembre del año 2025

EL AUTOR

Dereck Isaac Cisneros Matías

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la oportunidad de culminar este proyecto, que representa un paso significativo en mi formación profesional y personal. Manifiesto también mi sincera gratitud hacia mis docentes por su guía y por compartir conmigo sus conocimientos. Extiendo un agradecimiento especial a mis compañeros de curso E. Pilay, E. Merchán y R. Asqui, quienes con su apoyo, compromiso y trabajo colaborativo hicieron que este proceso fuera más llevadero y enriquecedor; gracias por su compañerismo, disposición y por estar presentes en los momentos clave del desarrollo de esta tesis. A todas las personas que de alguna manera aportaron a este camino, mi más profundo reconocimiento.

Dereck Isaac, Cisneros Matías

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con profundo agradecimiento a Dios, por guiar mis pasos, fortalecer mi espíritu y permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida. A mis padres, cuyo amor, sacrificio y apoyo constante han sido el impulso que me ha permitido avanzar con firmeza; gracias por enseñarme a luchar, a ser disciplinado y a nunca rendirme. A mis hermanos, por acompañarme, animarme y aportar siempre palabras de aliento que hicieron más ligero este camino. Y, con especial cariño, dedico este logro a mi pareja, Bella Vargas, por su comprensión, paciencia y apoyo incondicional; por estar presente en mis días difíciles y celebrar conmigo cada pequeño triunfo. Este logro también es tuyo.

Dereck Isaac, Cisneros Matías

RESUMEN

El trabajo de titulación “Sistema de conferencia híbrida para el laboratorio 6 de Cisco, mejorando la experiencia de aprendizaje” tuvo como objetivo general implementar un sistema de conferencia híbrida para el laboratorio 6 de Cisco en la UPSE, enlazando la plataforma de videoconferencia Zoom con dispositivos multimedia, para la mejora de la experiencia de colaboración entre estudiantes presenciales y remotos. Se empleó la metodología exploratoria y diagnóstica para la parte investigativa, mientras que, para la implementación del sistema híbrido se utilizó el modelo incremental, asegurando un avance gradual y supervisado en cada una de las fases. Los hallazgos obtenidos evidenciaron una percepción positiva respecto al empleo de la plataforma Zoom y la disposición de los equipos para la interacción híbrida, haciendo el proyecto viable; se pudo concluir que, la puesta en marcha del sistema en el laboratorio 6 de Cisco fue eficiente, logrando una conexión estable de todos los equipos con la plataforma de videoconferencia Zoom, logrando una mejoría notable en la colaboración e interacción entre los estudiantes presenciales y remotos.

Palabras clave: plataforma zoom, presencial, remoto, sistema de conferencia híbrida.

ABSTRACT

Experience” aimed to implement a hybrid conferencing system for Cisco Lab 6 at UPSE, linking the Zoom videoconferencing platform with multimedia devices to enhance the collaboration experience between in-person and remote students. An exploratory and diagnostic methodology was used for the research phase, while an incremental model was employed for the implementation of the hybrid system, ensuring gradual and supervised progress in each phase. The findings revealed a positive perception regarding the use of the Zoom platform and the availability of equipment for hybrid interaction, making the project viable. It was concluded that the system's implementation in Cisco Lab 6 was efficient, achieving a stable connection of all equipment with the Zoom videoconferencing platform and resulting in a significant improvement in collaboration and interaction between in-person and remote students.

Keywords: Zoom platform, in-person, remote, hybrid conferencing system.

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Descripción del Proyecto	5
1.3. Objetivos del Proyecto	8
1.4. Justificación del Proyecto	8
1.5. Alcance del Proyecto	10
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO	12
2.1. Marco Teórico	12
2.1.1. Potenciando la educación híbrida: técnicas estratégicas y recursos online	12
2.1.2. Enfoques híbridos potenciados por tecnologías digitales para Latinoamérica	13
2.1.3. Modalidad híbrida en la educación superior	14
2.2. Marco Conceptual	15
2.2.1. Aprendizaje híbrido	15

2.2.1.1. Definición del aprendizaje híbrido	15
2.2.1.2. Ventajas y limitaciones del enfoque híbrido en la formación superior	15
2.2.2. Sistemas de conferencias híbridas	17
2.2.2.1. Definición de los sistemas de conferencias híbridas	17
2.2.2.2. Funciones clave para ambientes académicos	17
2.2.3. Tecnologías de comunicación y colaboración	18
2.2.3.1. Plataforma Zoom	18
2.2.3.2. Splitcam	19
2.2.4. Equipos multimedia para aulas y laboratorios	19
2.2.4.1. Cámaras con seguimiento automático	19
2.2.4.2. Micrófonos con aislamiento de ruido	19
2.2.4.3. Pantallas táctiles	20
2.3. Metodología del Proyecto	21
2.3.1. Metodología de Investigación	21
2.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
2.3.3. Metodología de desarrollo	23
2.3.4. Resultados de las técnicas de obtención de datos	24
CAPÍTULO 3. PROPUESTA	34
3.1. Requerimientos	34
3.1.1. Requerimientos Funcionales	34
3.1.2. Requerimientos no Funcionales	35
3.2. Componentes de la Propuesta	36
3.2.1. Arquitectura del Sistema	36
3.2.2. Componentes de hardware	36
3.2.3. Componentes de software	40
3.2.4. Integración del Sistema	41

3.3. Manual Técnico	42
3.4. Capacitación del personal	42
3.5. Presupuesto	44
3.6. Pruebas	45
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plataforma de Zoom	18
Figura 2: Cámara con seguimiento automático	19
Figura 3: Micrófono con aislamiento de ruido	20
Figura 4: Pantalla táctil	20
Figura 5: Interrogante 1	24
Figura 7: Interrogante 2	25
Figura 8: Interrogante 3	26
Figura 8: Interrogante 4	26
Figura 9: Interrogante 5	27
Figura 10: Interrogante 6	28
Figura 11: Interrogante 7	29
Figura 12: Interrogante 8	30
Figura 13: Interrogante 9	30
Figura 14: Interrogante 10	31
Figura 15: Análisis de la entrevista	33
Figura 16: Arquitectura del sistema	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Beneficios del modelo híbrido [18]	16
Tabla 2: Desafíos del modelo híbrido [19]	17
Tabla 3: Interrogante 1	24
Tabla 4: Interrogante 2	25
Tabla 5: Interrogante 3	25
Tabla 6: Interrogante 4	26
Tabla 7: Interrogante 5	27
Tabla 8: Interrogante 6	28
Tabla 9: Interrogante 7	29
Tabla 10: Interrogante 8	29
Tabla 11: Interrogante 9	30
Tabla 12: Interrogante 10	31
Tabla 13: Análisis de la entrevista	33
Tabla 14: Requerimientos Funcionales	35
Tabla 15: Requerimientos no Funcionales	36
Tabla 16: Comparativa de cámaras	38
Tabla 17: Comparativa de micrófonos	40
Tabla 18: Comparativa de plataformas de videoconferencia	41
Tabla 19: Presupuesto	44
Tabla 20: Prueba de cámara – rotación 360°	45
Tabla 21: Prueba de cámara – visión nocturna	45
Tabla 22: Prueba de micrófono - calidad	46
Tabla 23: Prueba de micrófono - ruido	46
Tabla 24: Prueba de pantalla táctil - funcionalidad	47
Tabla 25: Prueba de pantalla táctil - sincronización	47

Tabla 26: Prueba de zoom – compartir pantalla	47
Tabla 27: Prueba de zoom – grabación de clase	48
Tabla 28: Prueba de integración completa del sistema	48

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Árbol de problemas	58
Anexo 2. Encuesta dirigida a estudiantes que acuden al laboratorio 6 “Cisco”	59
Anexo 3. Entrevista a docentes y administrativos	61
Anexo 4. Metodología de desarrollo incremental	65
Anexo 5. Integración del sistema híbrido	66
Anexo 6. Manual Técnico	68
Anexo 7. Manual de usuario	83
Anexo 8. Facturas	89

INTRODUCCIÓN

La Universidad Estatal Península de Santa Elena es una institución de ámbito público de formación superior que se consolida como la primera universidad en la provincia de Santa Elena, la cual posee diversas facultades como la de Sistemas y Telecomunicaciones, donde se encuentra situado el laboratorio 6 de “Facsistel” como parte de sus aulas de clases; donde dicho sitio afronta retos notables respecto a la inclusión de entornos híbridos, repercutiendo de forma directa en la calidad escolar.

De tal modo, el laboratorio 6 de Cisco, a pesar de que tiene dispositivos básicos, es insuficiente en sistemas que permiten interactuar adecuadamente entre educandos presenciales y remotos, lo que causa complicaciones en el desempeño educativo, baja participación y experiencia limitada colaborativa, afectando la formación de la comunidad universitaria y genera sobrecarga en los profesores, quienes poseen recursos limitados para garantizar una educación eficaz.

Debido a los problemas encontrados en el lugar, se plantea la implantación del sistema de conferencia híbrida en el laboratorio 6 Cisco, empleando diversos equipos interconectados en conjunto con una plataforma de videoconferencia para la mejora de la virtualidad entre estudiantes remotos y presenciales.

De tal forma, se emplearon técnicas exploratorias y diagnósticas de investigación para la elaboración del proyecto, recopilando la información requerida para la definición de los requisitos del trabajo, empleando a su vez, diferentes etapas hasta completar la ejecución total con los equipos planteados en la descripción de la propuesta.

Los dispositivos de hardware utilizados fueron la cámara con seguimiento automático, micrófonos con aislador de ruido y la pantalla táctil; mientras que los componentes de software fueron la plataforma de videoconferencia Zoom, el software Splitcam, el S.O. del ordenador y los controladores de equipos empleados en la implementación.

El trabajo se estructura así:

El capítulo I contiene la fundamentación, incluyendo los antecedentes, descripción del proyecto, objetivos, justificación y alcance; mientras que, el capítulo II aborda el marco teórico y metodología del proyecto, junto a los sustentos teóricos, marco conceptual y metodología del proyecto.

Por su parte, el capítulo III abarca los requerimientos, arquitectura del sistema, componentes de hardware y software, integración del sistema, manual técnico, capacitación del personal, pruebas. Culminando con las conclusiones y recomendaciones de la propuesta.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN

1.1. Antecedentes

Actualmente, la inclusión de tecnologías avanzadas en ambientes escolares se ha vuelto ineludible para asegurar flexibilidad, calidad y accesibilidad equitativa [1]; sin embargo, pese a que estos sistemas de conferencia híbrida son reconocidos como una solución efectiva para conectar a estudiantes y profesores en diferentes sitios sin perder la interacción educativa, muchas instituciones de educación superior aun no los implementan de manera apropiada, generando brechas en la innovación pedagógica y en la creación de experiencias colaborativas de aprendizaje [2].

En este sentido, la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE) es una entidad pública de formación superior, consolidada como la primera entidad universitaria en la provincia de Santa Elena, cuya misión es “formar profesionales que aportan al desarrollo sostenible, contribuye a la solución de los problemas de la comunidad y promueve la cultura.” [3]. Además, posee diversas facultades que abarcan diferentes ámbitos del conocimiento, destacando entre ellas la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, donde está ubicado el laboratorio 6 como parte de sus salas de clases.

La institución antes mencionada afronta retos notables en la incorporación de ambientes híbridos dentro de sus laboratorios ([Ver Anexo 1](#)), repercutiendo de forma directa en la calidad pedagógica; el laboratorio 6 de Cisco, aunque cuenta con equipos básicos, carece de sistemas que permitan tener una interacción integral entre educandos presenciales y remotos, lo que causa complicaciones en el desempeño escolar, baja participación y experiencia limitada de colaboración. Este escenario no solo afecta la formación de la comunidad universitaria, sino que además genera sobrecarga en los educadores, los cuales no poseen recursos suficientes para asegurar las clases eficaces y dinámicas.

Es por esto que, se aplican encuestas a los estudiantes de Facistel, con el propósito de conocer sus opiniones respecto a las limitaciones tecnológicas, el grado de satisfacción con las clases vigentes y expectativas en torno a un enfoque híbrido; así mismo, se ejecutan entrevistas a docentes y administrativos, enfocadas en la

identificación de los retos principales escolares, técnicos y de gestión, como el empleo limitado de recursos, falta de conectividad estable y carencia de protocolos para la enseñanza híbrida.

A nivel global, en Tailandia se desarrolló el artículo “Aprendizaje combinado HyFlex: Un estudio de caso de posgrado en gestión educativa estratégica”, evaluando un sistema HyFlex para el seminario de posgrado acerca de administración académica táctica, cuyo enfoque abordó desde la indagación de requisitos hasta el diseño, tests de usabilidad y posibles mejoras; los hallazgos evidenciaron niveles altos de satisfacción y eficacia, destacando de qué forma los sistemas híbridos bien organizados pueden brindar atención a preferencias y expectativas diferentes del aprendizaje [4].

En Latinoamérica, se realizó el proyecto titulado “Un estudio de multicaso sobre experiencias de educación híbrida en universidades de América Latina”, abarcando diversos países de la región con el fin de analizar experiencias post – pandemia acerca de la formación híbrida, concluyendo que, a pesar de que esta modalidad es una opción integral para mantener el acceso y permanencia en la educación universitaria, las implantaciones aún son incipientes, con logros convencionales y necesitan apoyo metodológico, organizacional y económico institucional [5].

En Manabí – Ecuador, se desarrolló la propuesta “Estudio de factibilidad de infraestructura digital para el desarrollo de clases híbridas en la carrera de TIC”, realizando un estudio respecto a la puesta en marcha del enfoque híbrido que contribuye con la virtualidad en medio de la crisis sanitaria del covid19, pudiendo detectar que, pese a que este tipo de educación permitió la continuidad escolar, emergieron retos notables vinculados con los equipos tecnológicos, formación del profesorado y accesibilidad en herramientas digitales, cuyos hallazgos evidencian la urgencia de reforzar los sistemas de videoconferencia y optimizar la conexión para asegurar una enseñanza óptima para todos los educandos [6].

En función de la localidad, en la UPSE se ejecutó la tesis “Implementación de un laboratorio remoto orientado al desarrollo de prácticas de automatización industrial para la carrera de Electrónica y Automatización de la UPSE”, facilitando el acceso

remoto a dispositivos por parte de los escolares, lo que posibilita la realización de ejercicios prácticos industriales, cuyo enfoque no solo optimiza el acceso a la formación práctica, sino que además fortalece las herramientas actuales y aborda los retos del enfoque híbrido [7].

La indagación de trabajos semejantes evidencia que, pese a que existen proyectos de sistemas híbridos y laboratorios remotos a nivel global y nacional, en la UPSE no se han elaborado proyectos que incorporen dichas tecnologías en laboratorios como el de Cisco; debido a esto, este vacío de conocimiento justifica la importancia de implementar el sistema de conferencia híbrida.

1.2. Descripción del Proyecto

El estudio se basa en la implantación de un sistema de conferencia híbrida que incluya la plataforma zoom con dispositivos multimedia integrados, debido a las limitaciones actuales que se evidencian en el laboratorio 6 de Cisco para la realización de clases híbridas, lo que permitirá la transmisión de conocimientos de manera simultánea, interactuando en tiempo real entre participantes virtuales y presenciales, además de visualizar contenido académico de forma efectiva.

La propuesta será desarrollada en fases, alineadas a los propósitos educativos del laboratorio:

1. Análisis de requerimientos y planeación

- a. Detección de requisitos:** Se realizarán técnicas de obtención de datos, como encuesta a estudiantes y entrevista a profesores y personal administrativo, con el fin de establecer los requerimientos del sistema.
- b. Establecimiento de objetivos:** En torno a la definición de propósitos específicos del sistema, se incluye la calidad de recursos multimedia, incorporación de zoom y facilidad de empleo.

2. Diseño y configuración

- a. Creación de la arquitectura del sistema:** Es la planeación detallada de la ubicación de los equipos y dispositivos que conformarán el sistema.

- b. **Inclusión digital:** Se definen de qué manera estarán conectados los equipos con el zoom, asegurando la funcionalidad correcta.
- c. **Adquisición de equipos:** Incluye la compra de dispositivos requeridos de acuerdo a los requisitos definidos inicialmente.

3. Implementación y pruebas

- a. **Instalación de dispositivos:** Se colocan los equipos multimedia necesarios en el laboratorio, como cámara y micrófonos; además, se configura la pantalla táctil.
- b. **Ajustes de Zoom:** Se crean las cuentas, ajustando los permisos y alternativas de seguridad, con el fin de preparar la plataforma para su empleo óptimo.
- c. **Pruebas de funcionamiento:** Supervisión de audio, video, proyección del contenido y compatibilidad de todos los dispositivos.

4. Valoración y configuración técnica

- a. **Configuración de integración:** Mejora de la posición de la cámara, nivel de ruido y proyección de contenidos para la optimización de la experiencia de usuarios.
- b. **Manual técnico:** Se registra la configuración inicial, guía de uso de equipos y esquema de conexión de los dispositivos.

5. Despliegue y capacitación

- a. **Puesta en marcha final del sistema:** Implementación en el laboratorio 6 de Cisco con todos los dispositivos e integración de la plataforma de Zoom.
- b. **Capacitación del personal:** Se capacita a todo el personal encargado como profesores y administrativos en cuanto a la utilización apropiada para asegurar que las clases híbridas tengan un funcionamiento óptimo.

De tal forma, el trabajo busca mejorar el funcionamiento del laboratorio 6 de Cisco por medio de la inclusión de tecnologías que faciliten el aprendizaje híbrido, combinando hardware y software especializado que permita una experiencia

académica más accesible y dinámica para todos los involucrados, garantizando que la información se propague de manera óptima.

Las tecnologías a utilizar en la propuesta, son las siguientes:

Hardware

- **Cámara con seguimiento automático:** Las personas son captadas de forma automática mientras se desplazan, optimizando la visibilidad para que los estudiantes visualicen correctamente de manera virtual.
- **Micrófonos con aislador de sonido:** Aseguran la claridad del sonido, desechando las posibles interferencias y garantizando que todos los individuos puedan escuchar de manera correcta.
- **Pantalla táctil:** Este componente facilita la visualización de participantes virtuales, así como la manipulación de los materiales pedagógicos.

Software

- **Zoom:** Es una plataforma que se empleará como recurso principal de videoconferencia, incluyendo funciones simultáneas de transmisión, además de compartir pantalla y controlar las diversas sesiones.
- **Splitcam:** Es un software open source que se incluirá como recurso de apoyo para capturar y retransmitir video, permitiendo la vinculación de la cámara con la pantalla por medio de un ordenador intermedio, debido a la incompatibilidad directa de los dos equipos.
- **Sistema operativo y controladores de equipos:** Se utilizan para garantizar la compatibilidad y funcionamiento óptimo de todos los dispositivos.

La propuesta se vincula a la línea de investigación “Tecnología y Sistemas de la Información (TSI)”, en conjunto con la Sublínea TSI adaptables e inteligentes, de forma que, se pretende diseñar un sistema de conferencia híbrida para el laboratorio 6 [8].

1.3. Objetivos del Proyecto

Objetivo General

Implementar un sistema de conferencia híbrida para el laboratorio 6 de Cisco en la UPSE, enlazando la plataforma de videoconferencia Zoom con dispositivos multimedia, para la mejora de la experiencia de colaboración entre estudiantes presenciales y remotos.

Objetivos Específicos

- Integrar una cámara con seguimiento para la optimización visual entre los participantes presenciales y remotos.
- Instalar micrófonos inalámbricos con aislador de ruido, mejorando la calidad del audio en el laboratorio.
- Configurar la pantalla táctil, facilitando la visualización de estudiantes remotos y la proyección del material escolar.
- Elaborar un manual técnico que documente el funcionamiento del sistema e instrucción de uso para educadores y administrativos.

1.4. Justificación del Proyecto

Hoy en día, incluir sistemas híbridos en escenarios académicos se establece como una estrategia efectiva para optimizar la calidad pedagógica, lo que fomenta la adaptabilidad y versatilidad para la comunidad escolar; de tal forma, la utilización de tecnologías multimedia en salas híbridas promueve la cooperación de los estudiantes, adaptándolos a diferentes formas de aprender y expectativas de los mismos, aumentando el desempeño educativo, lo que vincula la enseñanza física y virtual [9].

Pese a los desafíos actuales en cuanto a equipos y soluciones digitales, se pretende implantar un sistema de conferencia híbrida para el laboratorio 6 de Cisco en la UPSE, empleando zoom para reuniones virtuales. Este trabajo permitirá aprovechar la eficacia de los recursos vigentes, optimizando la experiencia de interacción y sesiones remotas, facilitando la inclusión entre estudiantes presenciales y virtuales, donde se integrará una cámara con seguimiento y se instalarán micrófonos

inalámbricos con cancelador de ruido para la mejora de la calidad de sonido; además, se configurará la pantalla táctil existente con el fin de modernizar el lugar.

En torno a los beneficiarios principales de la puesta en marcha del sistema de conferencia híbrida serán los educandos y profesores que acudan al laboratorio 6 de Cisco, donde los escolares serán beneficiados al participar activamente en sus sesiones de clases desde cualquier lugar, contando además con las reuniones grabadas; así mismo, los educadores podrán optimizar el control de sus clases, para poder interactuar de forma más eficaz aprovechando los recursos digitales que poseen.

Por otro lado, se beneficiarán de forma indirecta los encargados administrativos y la institución, pues contarán con un laboratorio más moderno y eficaz, organizando las actividades escolares y eventos híbridos. Además, se reforzará la infraestructura tecnológica, optimizando su calidad en cuanto a la enseñanza y fomentando la innovación académica, con el fin de cumplir con los estándares escolares establecidos en la educación universitaria.

El proyecto se enlaza al Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024 – 2025 [10]:

Eje Social

Obj 2.- “Promover las aptitudes de la ciudadanía con formación inclusiva y equitativa de calidad, con el propósito de crear iniciativas culturales” [10].

Política 2.4.- “Reforzar la red académica superior mediante alternativas de formación nuevas, carreras y ampliación de enseñanza técnica como elemento para profesionalizar a los ciudadanos” [10].

Eje Infraestructura, Energía y Medio Ambiente

Obj 8.- “Fortalecer la accesibilidad tecnológica como marco de desarrollo económico y sostenible” [10].

Política 8.1.- “Mejorar la conectividad digital y acceso a tecnología nueva para la sociedad” [10].

1.5. Alcance del Proyecto

La propuesta se focaliza en la implantación de un sistema de conferencia híbrida que incorpore la plataforma de videoconferencia Zoom con equipos multimedia integrados como micrófono con aislador de ruido y cámara con seguimiento, debido a las limitaciones actuales que se observan en el laboratorio 6 de Cisco para la ejecución de clases con enfoque híbrido, permitiendo la transmisión de conocimientos de forma simultánea, en conjunto con la interacción de los estudiantes de manera virtual y presencial, así como la visualización del material escolar.

El proyecto se desarrollará en diversas fases, que se enfocan en los fines académicos del laboratorio.

La primera etapa conlleva la indagación de los requisitos y la planificación correspondiente, donde se identifican los requerimientos del sistema por medio de las técnicas de obtención de datos como encuestas dirigidas a escolares y entrevistas a administrativos, con el objetivo de definir los requisitos. De la misma forma, se establecerán los propósitos, en torno a la planeación de fines específicos del sistema, incorporando la calidad de las herramientas multimedia, inclusión de la plataforma zoom y su facilidad de empleo.

En la segunda fase se aborda el desarrollo y configuración, iniciando por la elaboración de la arquitectura del sistema, siendo la planeación de la ubicación de dispositivos que se implementarán. Luego, se ejecuta la inclusión tecnológica, es decir, en qué parte se conectarán los equipos con el Zoom, lo que garantiza la funcionalidad óptima. Se culmina con la adquisición de equipos, incluyendo la compra de todos los dispositivos requeridos en base a los requerimientos planteados en un inicio.

Por su parte, la tercera etapa se complementa por la implementación y pruebas, donde se pretende instalar los dispositivos, colocando los equipos multimedia necesarios en el laboratorio, como cámara y micrófonos; además, se configura la pantalla táctil. Además, se realizarán los ajustes de zoom, creando las cuentas, configurando los permisos y alternativas de seguridad, con el fin de preparar la

plataforma para su empleo óptimo. Igualmente, se ejecutarán las pruebas de funcionamiento, supervisando el audio, video, proyección del contenido y compatibilidad de todos los dispositivos.

En la quinta fase, se evaluará y configurará de manera técnica, incluyendo la configuración e integración, mejorando la posición de la cámara, nivel de ruido y proyección de contenidos para la optimización de la experiencia de usuarios en el laboratorio 6 de Cisco. De la misma forma, se elaborará el manual técnico en conjunto con un manual de usuario, donde se registra la configuración inicial, guía de uso de equipos y esquema de conexión de los dispositivos, además de los pasos a seguir para que los encargados visualicen al ingresar al lugar.

La etapa final comprende el despliegue y capacitación, por medio de la ejecución del sistema, en conjunto con la implementación en el laboratorio 6 de Cisco con todos los dispositivos e integración de la plataforma de Zoom. A su vez, se capacitará al personal encargado como profesores y administrativos en cuanto a la utilización apropiada para asegurar que las clases híbridas tengan un funcionamiento óptimo.

Cabe recalcar que el proyecto no contempla la instalación de equipos adicionales, ni la integración de plataformas distintas a Zoom; así mismo, tampoco se toman en cuenta elementos asociados con la infraestructura del laboratorio, como remodelaciones de red, de electricidad o mobiliarias. Por otro lado, no se incluye la renovación o actualización a futuro de los dispositivos implementados, de forma que, el alcance está limitado solamente a la ejecución inicial del sistema de conferencia híbrida planteado para el laboratorio.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Potenciando la educación híbrida: técnicas estratégicas y recursos online

La pandemia por la crisis sanitaria de covid19 impulsó la tecnología en todos los ámbitos cotidianos, conduciendo a la difusión general de la formación online en conjunto con el surgimiento del enfoque académico híbrido, el cual enlaza la formación presencial y a distancia por medio de recursos virtuales, fomentando la interacción y flexibilidad; el propósito de la investigación es examinar el marco de la enseñanza semipresencial mediante una revisión de literatura, buscando entender sus componentes principales, principios, aspectos, técnicas novedosas y recursos digitales que potencien su eficacia [11].

Esta modalidad es conocida como híbrida, siendo el producto del marco híbrido formativo, laborando conjuntamente de forma simultánea; este enfoque incluye el vínculo de técnicas semipresenciales para optimizar la colaboración y participación de los educandos, lo que supone el empleo de diferentes enfoques y herramientas, como tecnología, docencia en el aula y tareas online, integrando así procesos de aprendizaje sincrónicos y asincrónicos que permiten flexibilizar el acceso a los contenidos, promover la autonomía del estudiante y mantener la continuidad pedagógica incluso en contextos de limitaciones temporales o espaciales. Esta articulación metodológica facilita que el alumnado participe activamente en diversas modalidades de interacción, fortaleciendo tanto el trabajo colaborativo como el desarrollo de competencias digitales esenciales. [12].

El beneficio es que brinda acceso adaptable al aprendizaje, permitiendo la colaboración con los educadores y colegas, ligándose a las programaciones estudiantiles; así mismo, ha optimizado la adaptabilidad y disponibilidad de la formación posibilitando un medio más autónomo para quienes afrontan brechas de distancia, económicas o temporales [12].

En este sentido, se pudo detectar que la formación híbrida se fundamenta en cuatro bases fundamentales: pedagogías nuevas y competencias del profesorado, infraestructura y conexión, portales y materiales digitales, y control de información del alumnado; dicho esto, se utilizan diferentes métodos y herramientas

tecnológicas tácticas, como videoconferencias, e – learning, tutorías personalizadas, mensajes instantáneos, entornos virtuales del aprendizaje, diseño inteligente. gamificación, entre otros; no obstante, la puesta en marcha exitosa de este enfoque necesita recursos digitales apropiados y formación docente [11].

2.1.2. Enfoques híbridos potenciados por tecnologías digitales para Latinoamérica

Los enfoques de formación híbrida se diferencian de forma clave por el aprovechamiento de tecnologías digitales para estructurar el proceso pedagógico de manera abierta y flexible, enlazando los entornos presenciales y online, así como los tiempos sincrónico y asincrónico; esta clase de modelos se han impulsado en las últimas décadas, en especial, en la educación universitaria; además, a nivel de la educación académica, se han creado diversas experiencias aisladas y fuera de las entidades y planes de formación pública [13].

No obstante, la pandemia llevó a que un 91% de los estudiantes matriculados a nivel global se viera obligado a continuar remotamente sus estudios durante la crisis sanitaria de covid19 del 2020; en esta situación, las tecnologías digitales tuvieron un papel esencial, puesto que, el 95% de las naciones de ingresos más elevados y el 64% entre los de más bajos incorporaron portales web y plataformas tecnologías como una táctica de enseñanza en el proceso pedagógico dentro de las entidades formativas universitarias [13].

De acuerdo al informe de la Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe, en el año 2019 el 66.7% de la población contaba con acceso al servicio de Internet, no obstante, dicho acceso se encuentra intrínsecamente enlazado a las condiciones financieras, sociales y de localización; de modo que, en 12 países de la región, el 81% de los individuos con ingresos más elevados tuvo conexión a internet, mientras que, los que poseen ingresos más bajos solo tuvo el 38%; lo mismo sucedía con la disponibilidad de equipos y dispositivos, donde el 70% y 80% de los escolares con nivel socioeconómico alto tenía computadoras portátiles en sus viviendas [14].

Por otro lado, se puede evidenciar esfuerzos de describir y orientar el diseño y planeación del aprendizaje en los distintos enfoques de educación híbrida, los

cuales dan cuenta de la diversidad de oportunidades que brindan para poner en marcha metodologías más activas, que fomenten aprendizajes notables y potenciados; sin embargo, no existe una profundización mayor en la literatura con respecto a la aplicación de los métodos y condiciones para que estos modelos se puedan implementar [14].

2.1.3. Modalidad híbrida en la educación superior

La educación es un eje central para la transmisión de conocimientos e información de forma básica, en un escenario en el cual los estudiantes tienen como precedente la recepción de datos repetidos de forma inmediata y por supuesto de memoria; sin embargo, muchos necesitan ese cambio de rutina, pero son pocos los que deciden realizar esta transformación [15]. A partir de un enfoque general, se observa la preferencia de un enfoque académico que se ha desarrollado dentro de la zona de confort, mucho antes de que la nueva modalidad llegara a la cotidianidad [15].

Dicho esto, los modelos híbridos de aprendizaje han ido en aumento en los entornos escolares de educación superior como una alternativa para proporcionar a la sociedad la posibilidad de que las entidades universitarias afiancen su currículo y se adapten a los cambios novedosos que la misma situación vigente de la pandemia ha obligado a educadores y escolares a acoplarse a los cambios repentinos que día a día se está viviendo; este modelo pretende comprometer a los estudiantes a ser personas independientes, innovadores, investigadores y críticos [15].

El enfoque híbrido enlaza dos modalidades de aprendizaje, siendo estas la presencial y virtual, con el fin de buscar lo más positivo de la formación presencial, como la estancia física, cruce de palabras y la parte humana; a diferencia de los ambientes virtuales donde los educandos pueden recibir las clases en el sitio que ellos escojan, sintiendo la comodidad y seguridad de obtener los resultados esperados de la información nueva que se emite por profesores y compañeros; en este contexto, el ser humano se debe preocupar por valorar, tener autocontrol de enseñanza, trabajo colaborativo, comprender la información y convertirla en conocimiento para un entendimiento adecuado de los problemas del ambiente [16].

Finalmente, se destaca que el enfoque híbrido enlaza el aprendizaje en línea y presencial, combinando los valores del ser humano, comunicación asertiva y presencialidad, mientras que en el ámbito virtual los educandos eligen su ubicación en entorno, donde se sienten libres de escoger qué realizar con la interacción de conocimientos dentro del aula digital y su aplicación para alcanzar los propósitos definidos; tomando en cuenta que, el entorno familiar afianza la responsabilidad de los jóvenes, al estar controlados por sus parientes [16].

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Aprendizaje híbrido

2.2.1.1. Definición del aprendizaje híbrido

Es un modelo que vincula la formación presencial con componentes online, incorporando marcos sincrónicos y asincrónicos para proporcionar una mayor flexibilidad en torno al aprendizaje de los educandos en la sala de clases con sus profesores, los cuales buscan aprovechar las ventajas de ambos modos para obtener una interacción directa con sus estudiantes, por medio de las herramientas que disponen los portales digitales [17].

Las características de esta clase de aprendizaje incluyen el empleo de la digitalización para respaldar la enseñanza y facilitar herramientas virtuales; además de la interacción bidireccional entre estudiantes y educadores tanto en ambientes presenciales como remotos; adaptación de técnicas didácticas variadas y un diseño instruccional con especial énfasis en la independencia del educando, permitiendo que tenga control acerca del espacio, ritmo y acceso al material [17].

2.2.1.2. Ventajas y limitaciones del enfoque híbrido en la formación superior

Con respecto a la enseñanza universitaria, este enfoque se ha formado como una estrategia relevante en torno a la crisis sanitaria de covid19, debido que permite relacionar lo físico con lo remoto para dar una respuesta óptima a la diversidad de los escolares, proporcionando mayor flexibilidad y continuidad educativa; sin embargo, su puesta en marcha no está absuelta de diversos retos.

En la siguiente tabla, se evidencian las ventajas principales de este enfoque [18]:

Beneficio	Descripción
Flexibilidad para estudiantes	Permite alternar entre las clases virtuales y presenciales, ayudando a quienes tienen obligaciones laborales, familiares o viven lejos de la entidad.
Acceso ampliado a herramientas y recursos tecnológicos	Grabaciones, bibliotecas virtuales y portales web, que permiten estudiar en diversos horarios.
Mejora en la cooperación y aprendizaje interactivo	Enlazando discusiones virtuales y presenciales, se pueden aprovechar técnicas como actividades remotas síncronas.
Resiliencia institucional	Este enfoque ha permitido que las universidades mantengan la continuidad durante cierres o crisis sanitarias.
Potencial para aumentar la inclusión	Los educandos con necesidades especiales o barreras físicas/geográficas se pueden beneficiar del elemento remoto.

Tabla 1: Beneficios del modelo híbrido [18]

De la misma forma, existen diversos retos en cuanto a este componente [19]:

Desafío	Descripción
Brecha tecnológica	No todos los escolares poseen acceso confiable a internet o equipos apropiados, generando desigualdades en la participación.
Autodisciplina, motivación y control del tiempo	Al tener elementos asincrónicos, los estudiantes deben mantener un nivel alto de independencia, complicando sus clases.
Gestión de la carga docente	La preparación y desarrollo de clases híbridas requiere una organización más cuidadosa del tiempo, adaptación

	metodológica y atención equilibrada a estudiantes presenciales y virtuales.
Diseño curricular y evaluación	Se necesitan adaptaciones metodológicas y de valoración para garantizar que los criterios de aprendizaje sean válidos en el entorno semipresencial.
Compromiso e interacción social	El enfoque presencial aporta interacción espontánea y comunidad, pues, si se minimiza demasiado, los educandos podrían aislarse o desmotivarse.

Tabla 2: Desafíos del modelo híbrido [19]

2.2.2. Sistemas de conferencias híbridas

2.2.2.1. Definición de los sistemas de conferencias híbridas

Estos sistemas son portales digitales y entornos que se ajustan permitiendo que los estudiantes se conecten simultáneamente de manera remota y física, incluyendo elementos audiovisuales y recursos dinámicos con el fin de generar una experiencia apropiada [20]. Además, buscan la simulación de un escenario de reunión donde los participantes puedan interactuar de forma inmediata, disminuyendo las brechas del entorno presencial por medio de la digitalización [20].

2.2.2.2. Funciones clave para ambientes académicos

Esta clase de sistemas no solo permiten ejecutar un vínculo entre educadores y estudiantes en entornos presenciales con participantes remotos, sino que deben contar con funciones correspondientes para asegurar que todos cooperen de manera simultánea, donde la calidad escolar no se disminuya y que la experiencia sea efectiva y dinámica. A continuación, se detallan las funciones más importantes:

- **Calidad alta de transmisión audiovisual:** Se incluyen equipos bien posicionados para que los estudiantes remotos puedan percibir bien lo que está ocurriendo en el aula de clases [21].
- **Recursos interactivos en tiempo real:** Preguntas y respuestas a través de chats, encuestas, pizarras dinámicas y salas de debate para que los educandos puedan participar tanto como los que se encuentran en el aula de forma física [21].

- **Preparación temprana del material:** Se crea una agenda clara enviada con anticipación, recursos disponibles antes y diseño de las sesiones pensando en distintos formatos [22].
- **Facilitación y moderación inclusiva:** Es la supervisión a los participantes remotos, dictando que tengan voz, adaptándose a su ritmo y administrando posibles interrupciones, entre otros [21].
- **Equipos tecnológicos y soporte técnico:** Incluye buena conexión al servicio de internet, respaldo ante fallas técnicas, redundancias y asistencia técnica [21].
- **Accesibilidad:** Se incorporan transcripciones en vivo, subtítulos, adaptación para individuos discapacitados, garantizando de que no existan barreras para quienes emplean diferentes dispositivos o conexiones con menos calidad [23].

2.2.3. Tecnologías de comunicación y colaboración

2.2.3.1. Plataforma Zoom

Como se muestra en la Figura 1, es una plataforma de videoconferencias utilizada ampliamente en las instituciones para habilitar las clases híbridas, tutorías, seminarios y conferencias, lo que permite a la comunidad educativa conectarse de forma presencial y remota; este software contiene versiones que se especializan en educación con el fin de escalar eventos y clases, además de incorporar recursos de seguridad, integraciones con otros sistemas escolares, pizarras digitales, grabaciones y funcionalidades de participación activa [24].

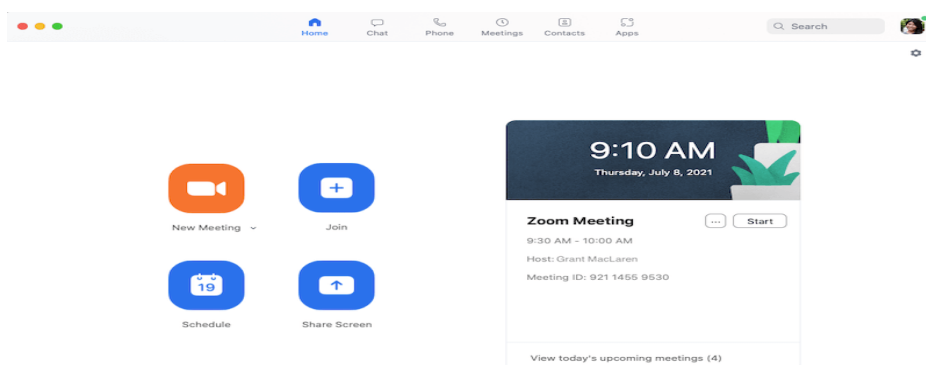


Figura 1: Plataforma de Zoom

2.2.3.2. Splitcam

Es un software multiplataforma que permite la captura, combinación y transmisión de diversas fuentes de video y audio en tiempo real, cuya función general es actuar como intermediario entre los equipos de entrada, como micrófonos y cámaras y las plataformas de videoconferencia como Zoom, lo que asegura compatibilidad, calidad en la imagen y gestión total sobre las señales audiovisuales [25].

2.2.4. Equipos multimedia para aulas y laboratorios

2.2.4.1. Cámaras con seguimiento automático

Como se evidencia en la Figura 2, son equipos que emplean tecnologías como detección de movimiento, sensores de voz, algoritmos de IA, cámaras PTZ, entre otros; con el propósito de seguir al expositor o locutor principal mientras se mueve dentro del salón de clases o sala, sin requerir de otra persona para su manejo; su rol es mantener enmarcado al orador o focalizar la acción importante, configurando de manera automática la inclinación, el ángulo y zoom, mejorando la visibilidad para estudiantes remotos, facilitando grabaciones y haciendo más fluida la experiencia en el enfoque híbrido [25].



Figura 2: Cámara con seguimiento automático

2.2.4.2. Micrófonos con aislamiento de ruido

Son dispositivos diseñados para la captura de voz requerida disminuyendo el ruido ambiental, la reverberación y otros sonidos de distracción como se muestra en la

Figura 3; además, se pueden integrar tecnologías como Beamforming, micrófonos direccionales, cancelación de ruido, filtros digitales y micrófonos de contacto, para optimizar la inteligibilidad y claridad [26]. En escenarios de enseñanza con enfoque híbrido o videoconferencias, dichos micrófonos apoyan a que los educandos remotos escuchen de forma clara al docente, disminuyendo la fatiga auditiva, mejorando la experiencia global de aprendizaje y haciendo posible que las interacciones sean más dinámicas [26].



Figura 3: Micrófono con aislamiento de ruido

2.2.4.3. Pantallas táctiles

Son herramientas tecnológicas fundamentales en instituciones de educación universitaria, en especial, en ambientes híbridos como se evidencia en la Figura 5; estos equipos facilitan el contacto directo con los materiales que se proyectan, facilitando la participación activa de estudiantes tanto remotos como presenciales [28] [29].



Figura 4: Pantalla táctil

2.3. Metodología del Proyecto

2.3.1. Metodología de Investigación

Se emplea la metodología exploratoria en el presente trabajo [30], con el fin de obtener una perspectiva acerca de las demandas y propiedades de los sistemas de conferencia híbrida dentro de los laboratorios 6 de Cisco, lo que conlleva la indagación de estudios, experiencias previas y tecnologías semejantes empleadas en ambientes escolares, detectando buenas prácticas y posibles mejoras para la optimización del aprendizaje híbrido.

A su vez, se utilizó la metodología diagnóstica [30], permitiendo identificar de forma precisa los inconvenientes y limitaciones vigentes en la ejecución de clases híbridas por medio de la obtención de información directa de profesores y estudiantes, a través de encuestas y entrevistas, facilitando la definición de requerimientos y funcionalidades necesarias para el sistema.

Variable

En la actualidad, los estudiantes afrontan retrasos para seguir la clase híbrida debido a problemas de conexión, visibilidad y coordinación entre los participantes remotos y presenciales. En este sentido, con la implementación del sistema de conferencia híbrida, se busca que los educandos accedan a la clase, materiales y participen de forma activa en menor tiempo, mejorando la experiencia de aprendizaje.

2.3.2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con el fin de obtener información respecto a la problemática del sitio, se emplearán dos técnicas principales:

- **Encuesta al alumnado:** Se empleará un cuestionario de encuesta bajo escala de Likert con 10 preguntas, con el propósito de conocer su perspectiva en función del empleo de herramientas digitales en un enfoque híbrido ([Ver Anexo 2](#)).
- **Entrevista a docentes y administrativos:** Se ejecutará una entrevista dirigida a dichos participantes, obteniendo información relevante acerca de las experiencias previas y sugerencias en torno a la implementación de la propuesta planteada ([Ver Anexo 3](#)).

Población y muestra

La población se conforma por los estudiantes de la carrera de Tics en la UPSE, siendo 339 matriculados en el presente periodo, los cuales formarán parte del estudio, con el fin de conocer sus opiniones en torno al uso de herramientas digitales en un enfoque híbrido dentro del laboratorio 6 de Cisco.

Al ser una población finita, se utiliza la siguiente fórmula para la obtención de la muestra en la propuesta:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- N = 339 (Población total)
- n (Tamaño de muestra).
- Z (95%) = 1.96 (Nivel de confianza)
- p = 0.5 (Proporción de éxito esperada)
- q = 0.5 (Proporción complementaria)
- e = 0.05 (Error estimado)

Se aplica la fórmula muestral, obteniendo lo siguiente:

$$n = \frac{339 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (339 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{1.302 * 0.25}{1.8054}$$

$$n = \frac{325.6}{1.8054}$$

$$n = 181$$

De tal modo, la muestra a la que se le realizará la encuesta será de 181 estudiantes.

2.3.3. Metodología de desarrollo

Para desarrollar e implementar el sistema de conferencia híbrida en el sitio, se empleará el modelo incremental, el cual permite estructurar el proyecto en etapas incrementales que añaden funcionalidades al sistema, garantizando un avance gradual y supervisado, donde cada fase se enfoca en incluir y ajustar un componente del sistema, comprobando el debido funcionamiento antes de seguir con la etapa posterior [31].

Las fases de esta metodología, adaptadas a la propuesta se detallan a continuación:

- **Análisis:** Se identifican los requisitos académicos y tecnológicos del laboratorio por medio de las técnicas de obtención de datos; en este caso, las encuestas dirigidas a los estudiantes y entrevistas realizadas a docentes y administrativos.
- **Diseño:** Incluye la creación de la arquitectura del sistema, determinando la ubicación y ajuste de los dispositivos, además de la integración con la plataforma de videoconferencia Zoom.
- **Implementación:** Es la instalación física y configuración gradual de los dispositivos, empezando con el audio y video, para luego incorporar el software Zoom. Cada iteración es validada para garantizar que funcione de forma óptima antes de proseguir con la etapa próxima.
- **Pruebas:** Se verifica la calidad de los dispositivos, proyección de contenido y conexión con Zoom, realizando los ajustes necesarios para asegurar un desempeño satisfactorio.
- **Documentación y entrega:** Se elaborará un manual técnico, además de capacitar al personal encargado para garantizar la utilización apropiada del sistema implementado.

Las iteraciones de la metodología se definen en ([Ver Anexo 4](#)).

2.3.4. Resultados de las técnicas de obtención de datos

Análisis de la encuesta

1. ¿Cómo evalúa la suficiencia de las herramientas tecnológicas actuales del laboratorio para su aprendizaje?

Categoría	Num encuestados	%
Muy insuficientes	55	30%
Insuficientes	63	35%
Ni suficientes ni insuficientes	35	19%
Suficientes	20	11%
Muy suficientes	8	5%
Total	181	100%

Tabla 3: Interrogante 1

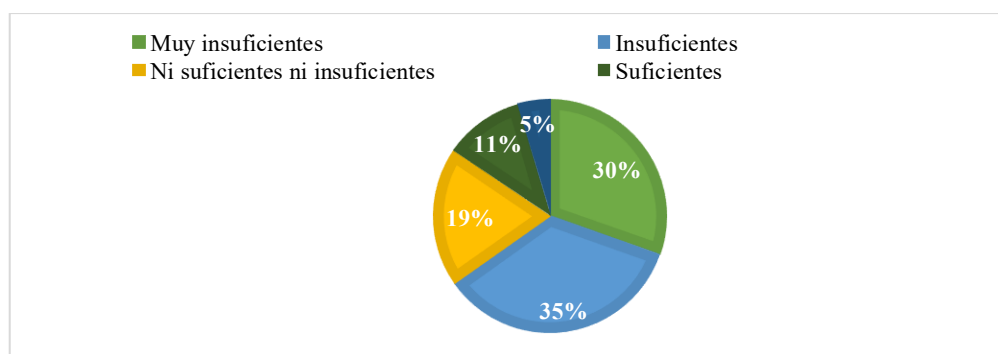


Figura 5: Interrogante 1

Análisis e interpretación.- Se pudo determinar que, el 35% de los participantes evalúan como insuficientes las herramientas tecnológicas actuales del laboratorio para su aprendizaje; mientras que, el 30% indica que son muy insuficientes, el 19% revela que no son suficientes ni insuficientes, el 11% declara que son suficientes y solo el 5% manifiesta que son muy suficientes. Esto indica que la mayoría de estudiantes perciben una gran insuficiencia en cuanto a recursos tecnológicos.

2. ¿Qué tan fácil de resulta participar en clases utilizando recursos digitales como la plataforma Zoom?

Categoría	Num encuestados	%
-----------	-----------------	---

Muy difícil	12	7%
Difícil	26	14%
Ni fácil ni difícil	38	21%
Fácil	67	37%
Muy fácil	38	21%
Total	181	100%

Tabla 4: Interrogante 2

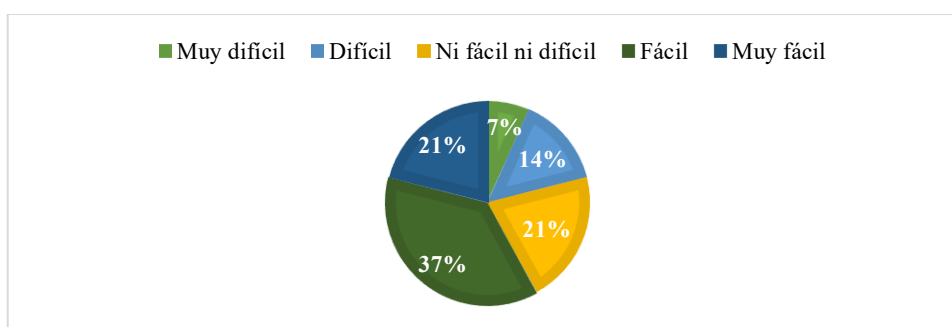


Figura 7: Interrogante 2

Análisis e interpretación.- El 37% de los educandos resalta que es fácil participar en clases utilizando recursos digitales como la plataforma Zoom; mientras que, el 21% revela que es muy fácil, el otro 21% que no es fácil ni difícil, el 14% que es difícil y el 7% restante indica que es muy difícil; destacando que, el software Zoom sí ayuda con las actividades pedagógicas.

3. ¿Con qué frecuencia afronta problemas con audio o video durante las clases híbridas?

Categoría	Num encuestados	%
Siempre	41	23%
Frecuentemente	63	35%
A veces	50	28%
Rara vez	18	10%
Nunca	9	5%
Total	181	100%

Tabla 5: Interrogante 3

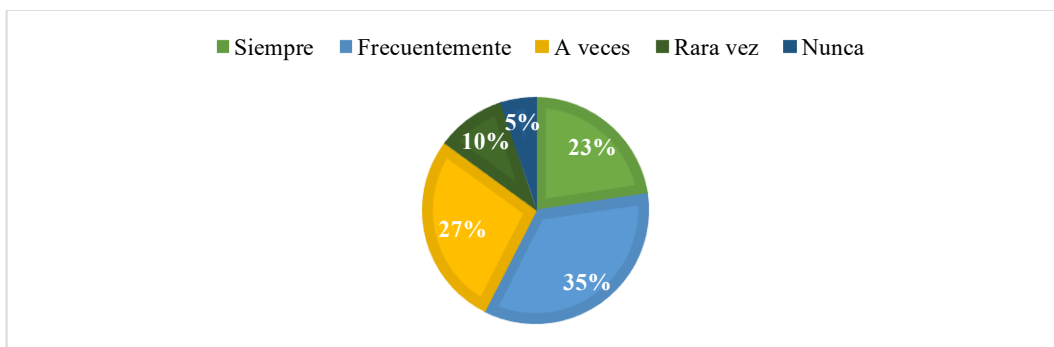


Figura 8: Interrogante 3

Análisis e interpretación.- Se puede determinar que, el 35% de los encuestados frecuentemente afronta problemas con audio o video durante las clases híbridas; mientras que, el 28% a veces enfrenta inconvenientes, el 23% siempre, el 10% rara vez y el 5% nunca ha presentado desafíos. Esto revela que el 58% sufre problemas con frecuencia o permanentemente.

4. ¿Cómo es la comunicación con los profesores cuando se emplea la modalidad híbrida?

Categoría	Num encuestados	%
Muy poco clara	30	17%
Poco clara	69	38%
Neutral	47	26%
Clara	25	14%
Muy clara	10	5%
Total	181	100%

Tabla 6: Interrogante 4

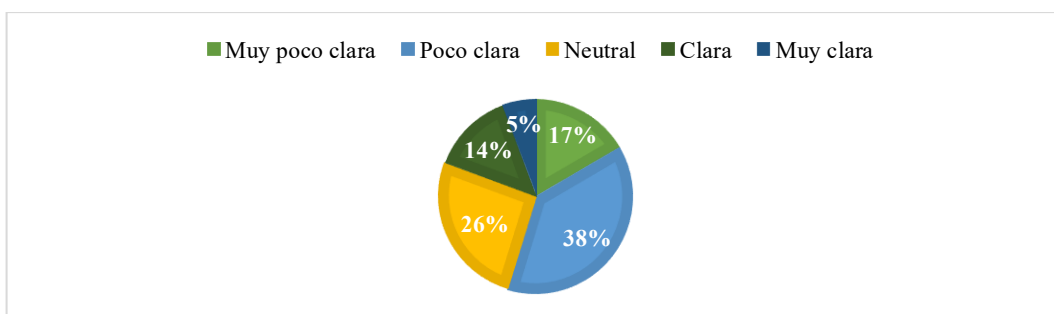


Figura 8: Interrogante 4

Análisis e interpretación.- Se estableció que, el 38% de los escolares manifiesta que la comunicación con los profesores cuando se emplea la modalidad híbrida es poco clara, mientras que, el 26% indica que es neutral, el 17% muy poco clara, el 14% clara y solo el 5% declara que es muy clara. Esto indica que más de la mitad de los estudiantes (55%) perciben la comunicación con el docente como insuficientemente clara. Este resultado sugiere que, aunque la modalidad híbrida ofrece flexibilidad y acceso a distintos recursos educativos, existen dificultades en la transmisión de información y en la comprensión de las instrucciones por parte de los estudiantes.

5. ¿Cree que la disposición y ubicación de dispositivos en el laboratorio facilita la interacción con sus docentes y compañeros?

Categoría	Num encuestados	%
Sí	103	57%
No	45	25%
Talvez	33	18%
Total	181	100%

Tabla 7: Interrogante 5

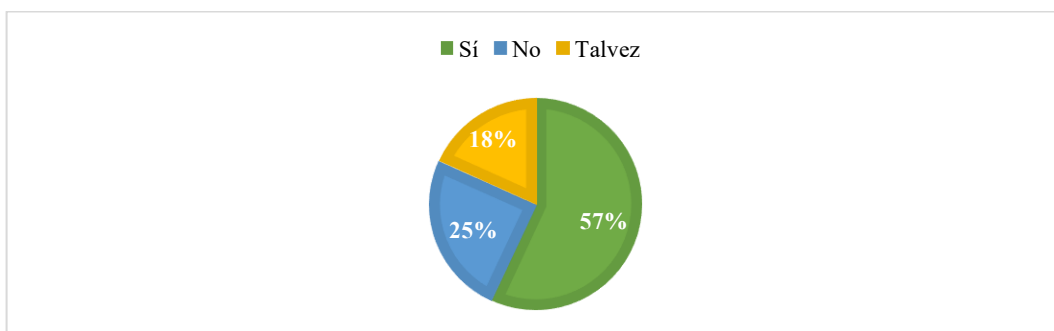


Figura 9: Interrogante 5

Análisis e interpretación.- Se determinó que, el 57% de los encuestados cree que la disposición y ubicación de dispositivos en el laboratorio si facilita la interacción con sus docentes y compañeros; mientras que, el 25% cree que no y el 18% restante considera que sí. Esto evidencia que más de la mitad considera que sí facilita la interacción entre la comunidad académica. Este resultado refleja la importancia de

un diseño físico y tecnológico adecuado en los espacios educativos híbridos, ya que la correcta distribución de dispositivos contribuye a una comunicación más fluida y a la participación activa de los estudiantes.

6. ¿Qué tan accesible le resulta observar a los participantes remotos durante la clase?

Categoría	Num encuestados	%
Nada accesible	44	24%
Poco accesible	71	39%
Neutral	36	20%
Accesible	20	11%
Muy accesible	10	6%
Total	181	100%

Tabla 8: Interrogante 6

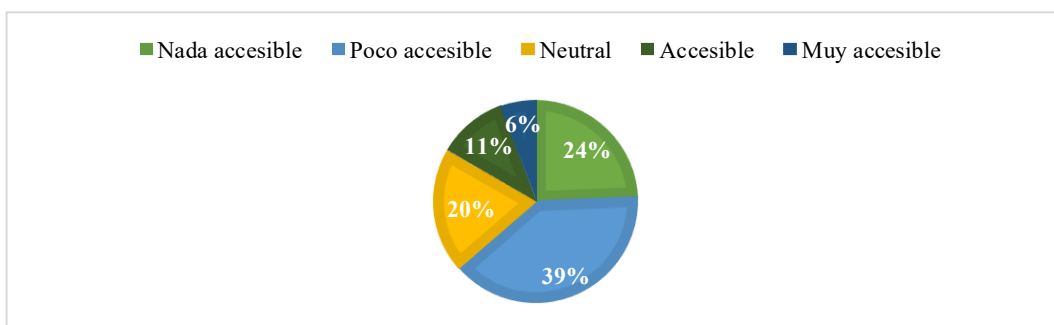


Figura 10: Interrogante 6

Análisis e interpretación.- El 39% de los educandos considera que le resulta poco accesible observar a los participantes remotos durante la clase; mientras que, el 24% cree que es nada accesible, el 20% se encuentra neutral, el 11% indica que si es accesible y el 6% muy accesible. En este sentido, el 63% lo ve poco o nada accesible. Este resultado evidencia que existen limitaciones en la integración de los estudiantes presenciales y remotos, lo que puede afectar la interacción y la participación equitativa en el aula híbrida.

7. ¿Cómo calificaría la calidad del audio que se trasmite mediante los micrófonos del laboratorio?

Categoría	Num encuestados	%
Muy mala	39	22%
Mala	60	33%
Regular	54	30%
Buena	20	11%
Excelente	8	4%
Total	181	100%

Tabla 9: Interrogante 7

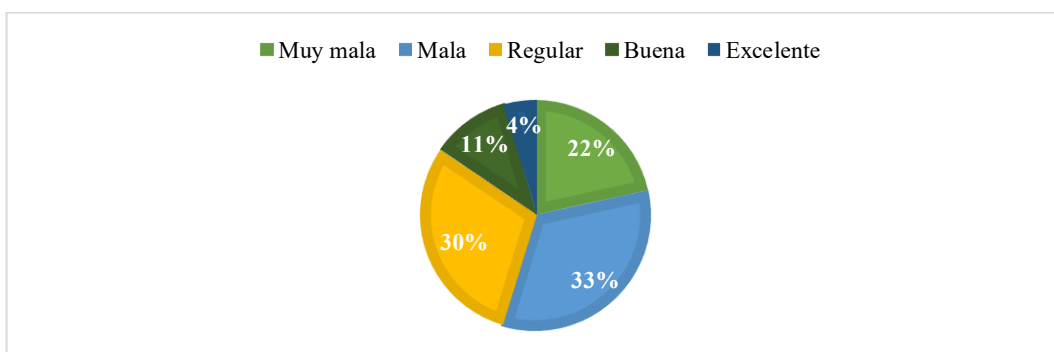


Figura 11: Interrogante 7

Análisis e interpretación.- Se determinó que, el 33% califica la calidad de audio que se transmite mediante los micrófonos del laboratorio como mala, mientras que, el 30% revela que es regular, el 22% muy mala, el 11% buena y solo el 4% cree que es excelente; es decir, el 55% califica el audio como malo o muy malo.

8. ¿Qué tan satisfecho se encuentra con la inclusión de Zoom para las actividades educativas?

Categoría	Num encuestados	%
Muy insatisfecho	10	6%
Insatisfecho	20	11%
Neutral	45	25%
Satisfecho	65	36%
Muy satisfecho	11	22%
Total	181	100%

Tabla 10: Interrogante 8

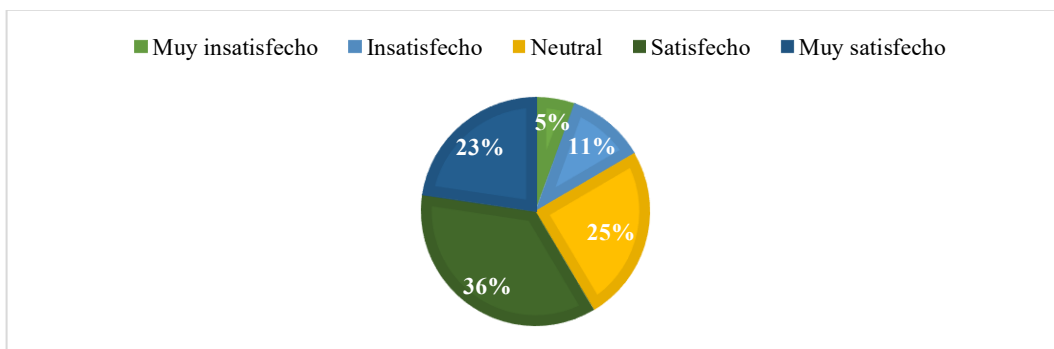


Figura 12: Interrogante 8

Análisis e interpretación.- Se establece que, el 36% de los participantes se encuentra satisfecho con la inclusión de Zoom para las actividades educativas; mientras que, el 25% está neutral, el 22% muy satisfecho, el 11% insatisfecho y el 6% muy insatisfecho.

9. ¿Cree que los dispositivos del laboratorio permiten tener una interacción fluida entre los estudiantes presenciales y virtuales?

Categoría	Num encuestados	%
Nada	15	8%
Poco	28	15%
Regular	48	27%
Bastante	60	33%
Totalmente	30	17%
Total	181	100%

Tabla 11: Interrogante 9

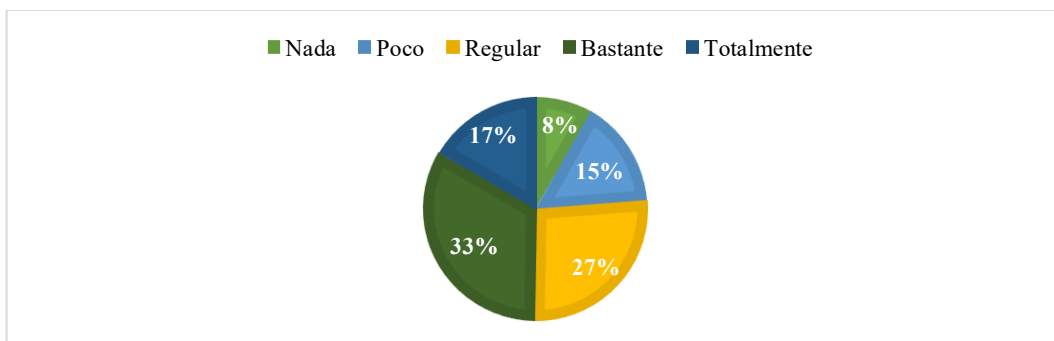


Figura 13: Interrogante 9

Análisis e interpretación.- El 33% de estudiantes cree que los dispositivos del laboratorio permiten tener una interacción bastante fluida entre los estudiantes presenciales y virtuales; mientras que, el 27% considera que es regular, el 17% está totalmente de acuerdo con esta afirmación, el 15% cree que hay poca interacción y el 8% evidencia que no permite nada. Esto refleja que hay una base positiva, pero aún existen limitaciones técnicas que se pueden optimizar.

10. ¿Qué tan preparado se siente para emplear las herramientas tecnológicas del laboratorio de forma autónoma?

Categoría	Num encuestados	%
Nada preparado	12	7%
Poco preparado	28	15%
Medianamente preparado	60	33%
Preparado	54	30%
Muy preparado	27	15%
Total	181	100%

Tabla 12: Interrogante 10

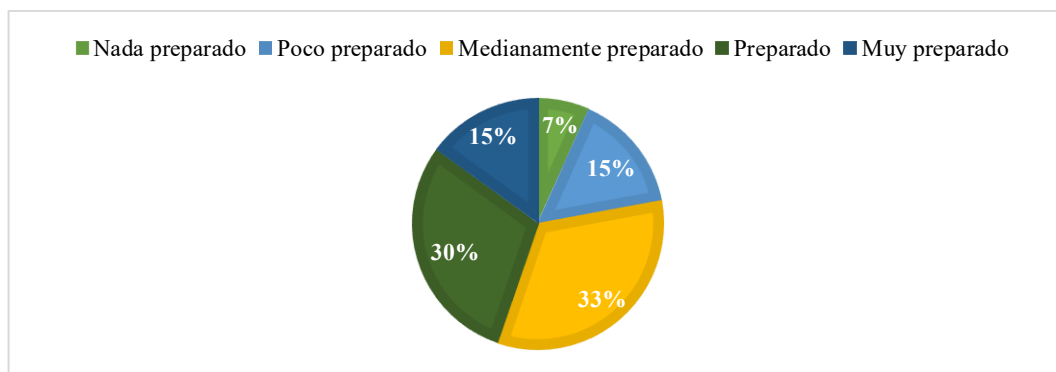


Figura 14: Interrogante 10

Análisis e interpretación.- Se determinó que, el 33% de encuestados revelaron que se encuentran medianamente preparados para emplear las herramientas tecnológicas del laboratorio de forma autónoma; mientras que, el 30% están preparados, el 15% muy preparados, el 15% poco preparados y solo el 7% revelan no estar preparados. Se percibe que el 78% se encuentra medianamente, preparado o muy preparado, evidenciando una actitud positiva hacia el empleo de los recursos.

Los hallazgos obtenidos por medio de la encuesta a estudiantes de la carrera de TI de la UPSE ([Ver Anexo 2](#)), evidencian una percepción positiva con respecto al empleo de la plataforma Zoom y la disposición de los equipos para la interacción híbrida, puesto que, la mayoría de los participantes manifestaron satisfacción y facilidad en su utilización. De la misma manera, un porcentaje elevado reveló sentirse medianamente o totalmente preparado para usar de forma autónoma los recursos tecnológicos, denotando apertura hacia la digitalización.

No obstante, existen desafíos relevantes en el laboratorio, en torno a lo que se asocia con la calidad del audio, la claridad en el proceso comunicativo entre docentes y estudiantes, y la accesibilidad para visualizar a los participantes remotos; siendo componentes que se señalaron como insuficientes por la mayor parte, evidenciando que, pese a que las plataformas digitales son valoradas, los elementos técnicos del entorno necesitan mejorar importantes que garanticen una experiencia pedagógica híbrida más efectiva y con mayor inclusividad.

Análisis de la entrevista

La entrevista realizada a educadores y administrativos del laboratorio 6 de Cisco ([Ver Anexo 3](#)), pudo evidenciar diversas limitaciones en función de la conectividad inestable y la falta de dispositivos idóneos para la enseñanza híbrida; pese a que diferentes docentes no informan dificultades mayores, coinciden en que la calidad del internet, soporte de cámaras, audífonos y actualización de dispositivos son aspectos que en la actualidad limitan la experiencia escolar; no obstante, consideran que zoom es una plataforma de videoconferencia eficiente que permite mantener enlace con los educandos.

Respecto a las sugerencias y expectativas, los participantes subrayan la necesidad de sistemas de seguimiento visual más completos, que permitan interactuar de manera fluida con los estudiantes virtuales; además, destacan la relevancia de capacitar al personal en componentes técnicos y metodológicos, fortaleciendo el manejo de recursos digitales como el marco pedagógico. Usualmente, se mantiene una perspectiva optimista, pues se espera que la puesta en marcha de un sistema híbrido de videoconferencia mejore la calidad académica, fomente una mayor

participación y brinde una experiencia integral. En consecuencia, estas recomendaciones reflejan un interés por consolidar un entorno educativo inclusivo y dinámico, donde la tecnología y la pedagogía se integren de manera efectiva para satisfacer las necesidades de todos los estudiantes; así mismo, subrayan la importancia de la innovación continua y la evaluación periódica de los recursos y estrategias implementadas para garantizar resultados sostenibles y de calidad.

Categoría	Porcentaje
Limitaciones tecnológicas	80%
Herramientas necesarias	100%
Valoración de Zoom	80%
Dificultades de comunicación	60%
Sugerencias de mejora	60%
Seguimiento visual	100%
Formación del personal	100%
Expectativas del sistema híbrido	80%

Tabla 13: Análisis de la entrevista

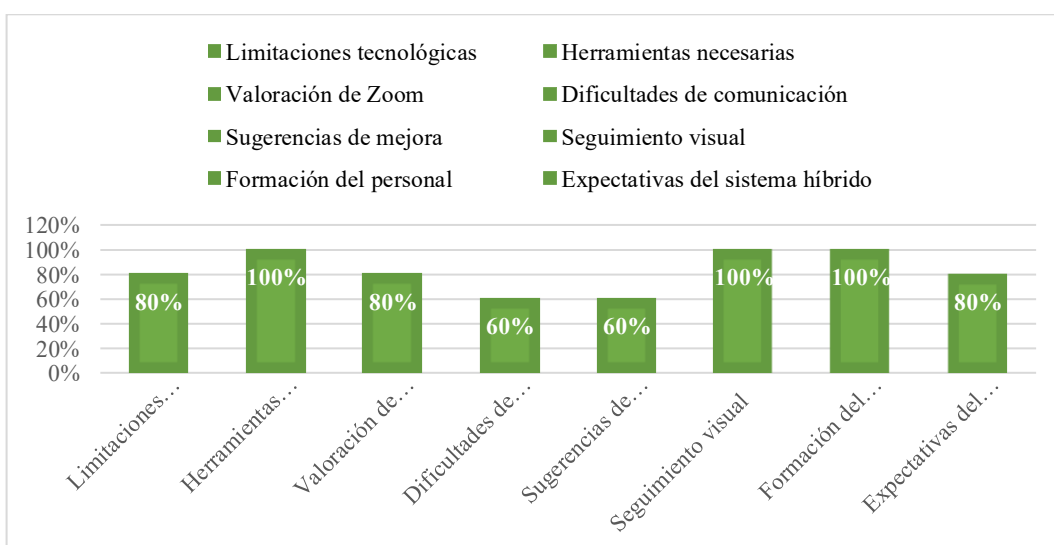


Figura 15: Análisis de la entrevista

De tal forma, se destaca que las categorías con mayor porcentaje (100%) fueron la necesidad de nuevas herramientas, la formación y seguimiento visual; mientras que, las de 60% revelan fallos de comunicación y necesidad de mejoras interactivas, revelando áreas prioritarias de intervención académica y técnica, revelando los aspectos que requieren atención urgente.

CAPÍTULO 3. PROPUESTA

3.1. Requerimientos

3.1.1. Requerimientos Funcionales

Código	Especificación
RF-001	El sistema permitirá interactuar de forma simultánea entre participantes presenciales y remotos.
RF-002	La cámara con seguimiento ajustará de manera automática el encuadre del docente o expositor.
RF-003	Los micrófonos con aislador de ruido captarán el audio de forma clara y lo transmitirán a todos los participantes.
RF-004	La pantalla táctil permitirá realizar la proyección del contenido escolar y controlar la presentación desde el mismo dispositivo.
RF-005	El sistema permitirá registrar y almacenar configuraciones iniciales de equipos y ajustes de zoom para ser reutilizadas.
RF-006	Los administradores del laboratorio podrán administrar permisos de acceso al zoom y controlar la función de los dispositivos.
RF-007	El manual técnico contará con las instrucciones de uso de todos los dispositivos.
RF-008	El manual técnico contará con las instrucciones de mantenimiento de todos los dispositivos y la plataforma zoom.
RF-09	El sistema permitirá la incorporación de todos los equipos multimedia en un solo flujo de conferencia híbrida.
RF-010	Los educadores podrán compartir material educativo desde sus equipos de cómputo personales, tablets o desde la interfaz del laboratorio.

RF-011	El sistema asegurará compatibilidad con distintas versiones de zoom y sistemas operativos de los participantes remotos.
RF-012	Los encargados podrán ajustar el brillo, volumen y encuadre de la cámara.
RF-013	El sistema permitirá integrar y gestionar la señal de video a través de SplitCam, habilitando la transmisión de la cámara.

Tabla 14: Requerimientos Funcionales

3.1.2. Requerimientos no Funcionales

Código	Especificación
RNF-001	El sistema debe asegurar una disponibilidad mínima del 99% durante las sesiones programadas.
RNF-002	El software zoom y los equipos deben responder a cualquier interacción en menos de 3 segundos.
RNF-003	La calidad de audio y video deberá ser apropiada, con resolución mínima de 1080 p y audio sin interferencias.
RNF-004	Los equipos multimedia deben ser compatibles con redes Wifi y cableadas del laboratorio.
RNF-005	Los datos de configuración del sistema se almacenarán de manera segura.
RNF-006	Los equipos deberán ser portables en caso de reubicarse dentro del laboratorio u otros sitios en la institución.
RNF-007	La documentación técnica deberá estar disponible para los administrativos y personal docente.
RNF-008	El sistema deberá asegurar la seguridad en la transmisión de audio, video y datos, evitando accesos sin autorización.
RNF-009	Las actualizaciones del software de los equipos y la plataforma de zoom, se ejecutarán sin interrumpir las sesiones de clases.
RNF-010	El equipo deberá contar con Windows 10 o superior, asegurando la compatibilidad con Splitcam.
RNF-011	El software Splitcam deberá encontrarse instalado en el equipo para la captura y transmisión de video.

RNF-012	El equipo deberá contar con un puerto USB – C disponible para la conexión de los micrófonos.
---------	----------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 15: Requerimientos no Funcionales

3.2. Componentes de la Propuesta

3.2.1. Arquitectura del Sistema

Se estructura en función a la interacción integrada de los elementos de hardware y software, con el fin de permitir clases dinámicas entre estudiantes presenciales y virtuales, compuesto por la cámara de video situada en un eje elevado central, con rotación de 360°; además, los micrófonos inalámbricos se conectan por cables de audio balanceados para asegurar claridad; a su vez, la pantalla táctil se conecta a la computadora por medio de HDMI, mientras que la plataforma Zoom actúa como herramienta principal para la videoconferencia y el software Splitcam funciona como intermediario, capturando la señal de audio y video; finalmente, se considera que todos los dispositivos se enlazan a la red local y a Internet, lo que permite la transmisión en tiempo real y la administración de los permisos de usuario.

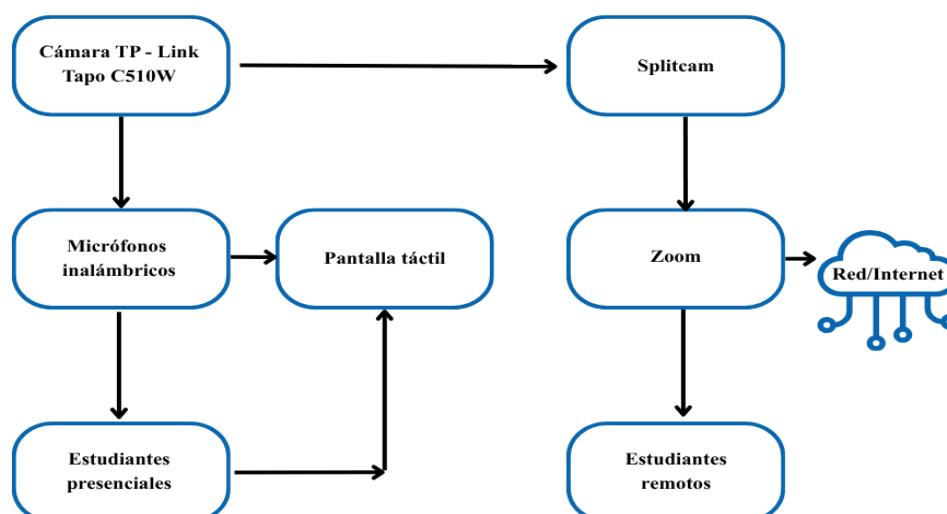


Figura 16: Arquitectura del sistema

3.2.2. Componentes de hardware

Para la implementación del sistema de conferencia híbrida para el laboratorio 6 de Cisco, se requieren diversos dispositivos, los cuales se evidencian a continuación.

Cámara con seguimiento

Características	TP-Link Tapo C510W	Xiaomi Smart C500 Pro 3K	Imou Bullet 2E 3MP
Tipo de cámara	IP (Domo motorizada)	Domo motorizado (PTZ)	Bullet fija
Resolución	2K (3MP)	3K HD	2K (3MP)
Campo visual	360° (pan/tilt motorizado)	360° (pan/tilt motorizado)	Limitado, fija
Visión nocturna	Sí, incluso a color	Sí	Sí, en blanco y negro
Audio bidireccional	Sí (micrófono + altavoz)	No especificado claramente, pero soporta audio	No
Detección de movimiento / IA	Sí (alertas móviles, seguimiento)	Sí (detección + control vía app)	Básica (sin IA avanzada)
Resistencia / uso	IP66, resistente al agua y vandalismo, exterior/interior	Diseñada para interior, resistente a salpicaduras	Exterior/interior, resistente a climas (0–50 °C)
Almacenamiento	MicroSD hasta 512 GB	MicroSD + nube (Mi Home)	MicroSD + nube Imou

Conectividad	Wi-Fi	Wi-Fi 2.4 / 5 GHz, Bluetooth, App Mi Home	Wi-Fi
Compatibilidad con asistentes	Alexa, Google Home, Tapocare	Alexa, Mi Home	Alexa, Google Home
Precio	\$66	\$31.92	\$61.78
Imagen			

Tabla 16: Comparativa de cámaras

Se escogió la cámara TP – Link Tapo C510W debido a que brinda un equilibrio adecuado entre la resolución 2K, visión nocturna a color, resistencia al agua y funcionalidades avanzadas como movimiento, audio bidireccional; además, es compatible con asistentes virtuales, combinando versatilidad para uso en exteriores, almacenamiento de hasta 512 GB y visualización de 360°, asegurando una cobertura amplia y mayor seguridad en diferentes escenarios.

Micrófonos con aislador de ruido

Características	Kouzone (USB-C)	K9 Solapero 2 en 1 (OEM)	Fifine M6
Tipo de micrófono	Sistema de micrófono	Lavalier / Solapero	Lavalier inalámbrico
Conectividad	USB tipo C, batería	Inalámbrica (no Bluetooth)	Inalámbrica (no Bluetooth)

Inalámbrico	No especifica (principalmente USB)	Sí	Sí
Patrón polar	No especificado	Omnidireccional	Omnidireccional
Batería	Li-Polímero, recargable (40 mAh)	Batería recargable	Li-ion recargable
Voltaje	≤36 V	No especificado	No especificado
Funciones especiales	Videoconferencia, transmisión	Uso en celular, PC, transmisiones	Grabaciones
Marca / Modelo	Kouzone – ID YP1478498	OEM – K9 para Android	Fifine – M6
Color	Negro	Negro	Negro
Cantidad de micrófonos	1	2	1
Formatos	Sistema de micrófono	Lavalier / Pechero / Solapero	Tipo C
Con luz LED	No	No	Sí
Frecuencia	No especificado	15 Hz – 20 Hz	50 Hz – 15 kHz
Peso	No especificado	No especificado	100 g
Otros	Alimentado por batería o USB tipo C	Incluye cable de 30 cm	Con luz de encendido y LED
Precio	\$4.66	\$16.80	\$30.35



Tabla 17: Comparativa de micrófonos

El micrófono marca Kouzone se eligió para la implementación en la sala híbrida para el laboratorio de Cisco, puesto que ofrece una batería recargable de litio – polímero de doble uso, asegurando independencia y versatilidad en su funcionamiento; así mismo, su diseño práctico y compatibilidad con videoconferencias y transmisiones lo hacen un recurso apropiado para la mejora de la calidad de audio durante las sesiones de clases.

3.2.3. Componentes de software

Dentro del sistema de videoconferencia, se requirió analizar distintas plataformas de software que permiten la interacción en tiempo real entre profesores y estudiantes. Para esto, se indagaron tres opciones relevantes a continuación.

Características	Zoom	Google Meet	Microsoft Teams
Facilidad de uso	Interfaz simple y muy intuitiva.	Dinámica, pero con funciones limitadas.	Interfaz más compleja con curva de aprendizaje.
Capacidad de usuarios	Hasta 100.	Hasta 100.	Hasta 300.
Funciones educativas	Salas de grupo, grabación local/nube, pizarra.	Compartir pantalla, subtítulos automáticos.	Inclusión con OneNote, pizarra colaborativa.

Estabilidad de conexión	Alta, con bajo ancho de banda.	Depende de la conexión, calidad variable.	Estable, pero más pesada en recursos.
Compatibilidad	Windows, iOS, MacOS, Android, navegador web.	Navegador web, apps móviles.	Windows, MacOS, iOS, Android.
Integraciones	Amplia (Moodle, Canvas, Slack, entre otros),	Limitadas.	Integración completa con Microsoft 365.
Seguridad	Cifrado de extremo a extremo.	Cifrado en tránsito.	Cifrado y control avanzado en la nube.
Costo mensual	\$14.99 al mes.	Incluido en cuentas de Google Workspace.	Incluido en Microsoft 365 desde \$6 al mes.

Tabla 18: Comparativa de plataformas de videoconferencia

La plataforma zoom fue escogida como software principal debido a su aceptación amplia, facilidad de uso y compatibilidad con diversos equipos y S.O. En este sentido, las otras herramientas de videoconferencia no ofrecen lo requerido para que el sistema híbrido en el laboratorio 6 de Cisco funcione de forma óptima y se puedan desarrollar las actividades definidas en esta propuesta.

3.2.4. Integración del Sistema

Esta etapa conlleva la conexión y sincronización de todos los equipos de hardware y software ([Ver Anexo 5](#)), con el fin de asegurar la funcionalidad adecuada de las clases híbridas; los componentes incluyen la cámara TP – Link Tapo C510W, micrófonos inalámbricos, pantalla táctil y la plataforma de videoconferencia zoom como recurso principal de software.

De tal modo, para asegurar la compatibilidad entre los equipos de video y la plataforma de transmisión, se integra Splitcam como sistema intermedio, que se

encarga de la captura, procesamiento y envío de señal audiovisual hacia el Zoom, permitiendo una gestión apropiada del encuadre, fluidez de transmisión y de resolución.

Así mismo, el cableado y ajustes iniciales son llevados a cabo de la siguiente forma: los micrófonos se conectan por medio de cables de audio balanceados para reducir interferencias. Además, la cámara Tapo C510W se instala en un eje central elevado, permitiendo que rote 360° para cubrir todo el sitio y transmitir video de resolución alta; por su parte, la pantalla táctil se conecta a la computadora por HDMI, enlazándose a zoom vía conexión a Internet.

Con respecto a la sincronización de audio y video, el ajuste de zoom se realiza para capturar el audio de los micrófonos externos y transmitir la señal de la cámara principal, asegurando que los educandos remotos reciban una experiencia confortable; de la misma forma, se habilitan alternativas de cancelación de eco y disminución de ruido dentro de la plataforma de software de los equipos, garantizando claridad en cuanto a la comunicación. Por otro lado, la inclusión además forma parte de la asignación de permisos y perfiles de usuario en zoom, permitiendo que los profesores gestionen la transmisión, compartan contenido multimedia y administren la interacción con los escolares de manera eficaz.

De tal modo, los elementos que conforman el sistema funcionan coordinadamente, lo que asegura que la interacción entre los estudiantes físicos y remotos se ejecute simultánea y eficazmente, lo que cumple con los fines planteados en la propuesta.

3.3. Manual Técnico

El manual técnico, se evidencia en ([Ver Anexo 6](#)).

3.4. Capacitación del personal

Con el fin de realizar una capacitación eficaz al personal es fundamental entender todos los componentes que forman parte del sistema híbrido implementado en el sitio, lo que permite que todos los usuarios comprendan la operatividad de los equipos de hardware, como la gestión del software Zoom, asegurando una experiencia idónea para todos los participantes. A continuación, se definen las acciones a seguir en función de la formación:

Introducción al sistema híbrido

Como primer punto, se presentan todos los componentes que forman parte del sistema, incluyendo la cámara, micrófonos y pantalla táctil; en dicha etapa, se explorará el propósito de cada dispositivo y de qué forma su utilización óptima incide en la calidad de las clases, donde los estudiantes y docentes podrán entender la importancia de incorporar todos los elementos logrando una transmisión de audio y video correctas, seguimiento de movimiento y proceso comunicacional adecuado.

Operación de hardware

Cada uno de los participantes aprenderá a encender y apagar los equipos, ejecutar configuraciones de la cámara, como ángulo de visión, orientación y visión nocturna; ajustar los micrófonos, logrando un grado de sonido uniforme y sin interferencias; y, manejar la pantalla táctil para la visualización de materiales escolares. Así mismo, se ejecutarán ejercicios prácticos de instalación y ajuste, permitiendo que los involucrados se familiaricen con el equipo en casos semejantes a las de una clase real.

Administración de la plataforma Zoom

Con respecto al zoom, se enseñará a crear reuniones, asignar roles y permisos, gestionar la participación de los estudiantes, habilitar o deshabilitar funciones de audio y video, compartir pantalla, proyectar contenidos y grabar las reuniones. A su vez, se incorporará la configuración avanzada de sincronización de audio – video, cancelación de ruido y mejora de la calidad de transmisión; en este sentido, los participantes practicarán escenarios de clases híbridas, aprendiendo a gestionar el software mientras los educandos interactúan de manera instantánea.

SopORTE y buenas prácticas

En este punto, se formará al personal o colaboradores encargados de supervisar y mantener los dispositivos, con el fin de que puedan actualizar el sistema y evitar fallos habituales; así mismo, se abordarán temáticas de integridad de datos, asegurando que los mismos se mantengan salvaguardados.

Valoración y feedback

Cuando se termine el procedimiento de instrucción, se controlará la valoración de forma práctica donde los participantes demostrarán que puede empezar una reunión, configurarla de forma autónoma con los equipos, ver contenidos y gestionar la sesión en un tiempo determinado con los estudiantes presenciales y virtuales; para posteriormente realizar una retroalimentación de dicho proceso y ver si todo funcionó de forma planeada.

Recursos de apoyo

Toda la comunidad educativa que fue beneficiada del sistema recibirá el manual técnico con todos los componentes que lo conforman, es decir, los dispositivos y sus funciones, para asegurar que el personal tenga todas las referencias en función de dichos equipos. Además, se incluirán guías de mantenimiento, resolución de problemas y recomendaciones de buenas prácticas, garantizando un aprovechamiento óptimo del sistema y facilitando la continuidad pedagógica en el entorno híbrido. Este recurso servirá como herramienta de consulta permanente para docentes, técnicos y administradores, promoviendo un manejo eficiente y seguro de la tecnología implementada.

3.5. Presupuesto

Ítem	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
1	Cámara de seguridad TP-Link TAPO-C510W	1	66	66
2	Caja paso PVC 15" con tomacorriente doble y enchufe blindado	1	5.25	5.25
3	Kouzone (USB-C)	1	4.66	4.66
4	Gastos de transporte	1	20*	20
5	Otros gastos adicionales	1	20*	20
Total				115.91

Tabla 19: Presupuesto

3.6. Pruebas

Prueba N°:	001
Actor (es):	Técnico de laboratorio.
Descripción:	Verificar que la cámara gire en diferentes direcciones y realice el seguimiento automático del profesor.
Proceso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encender la cámara desde la aplicación Tapo. 2. Ajustar el modo de rotación automática. 3. El educador se desplaza por diversos puntos del salón de clases. 4. Observar el seguimiento de la cámara en la transmisión de Zoom.
Resultado:	La cámara rota de forma horizontal y vertical siguiendo al docente sin ninguna interrupción.
Evaluación:	Exitosa

Tabla 20: Prueba de cámara – rotación 360°

Prueba N°:	002
Actor (es):	Técnico de laboratorio.
Descripción:	Validar la claridad de la imagen en condiciones de poca luz.
Proceso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atenuar las luces del sitio a un bajo nivel. 2. Activar la transmisión de cámara en la plataforma Zoom. 3. Evidenciar imágenes captadas por la cámara. 4. Registrar la visibilidad y claridad de las imágenes.
Resultado:	La cámara evidencia una imagen nítida hasta 7 metros, inclusive en oscuridad total.
Evaluación:	Exitosa

Tabla 21: Prueba de cámara – visión nocturna

Prueba N°:	003
Actor (es):	Profesor y técnico.
Descripción:	Valorar la claridad del audio captado por medio del micrófono.
Proceso:	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encender y enlazar el micrófono al equipo de transmisión. 2. El profesor habla a distintas distancias, por ejemplo: 1, 3 y 5 metros. 3. Los educandos virtuales escuchan el audio en Zoom. 4. El técnico registra las observaciones correspondientes en torno a la nitidez de la voz.
Resultado:	La voz del educador se percibe con claridad y sin cortes hasta por 5 metros.
Evaluación:	Exitosa

Tabla 22: Prueba de micrófono - calidad

Prueba N°:	004
Actor (es):	Educadores y estudiantes.
Descripción:	Evaluar la eficacia en ambiente con estudiantes manteniendo una conversación.
Proceso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar el micrófono y reproducir un audio de prueba. 2. Diversos estudiantes conversan de fondo. 3. Observar si la voz del profesor sigue siendo clara en Zoom. 4. Registrar el grado de filtrado de ruido.
Resultado:	La voz del educador predomina, con un ruido de fondo reducido aproximadamente del 70%.
Evaluación:	Exitosa

Tabla 23: Prueba de micrófono - ruido

Prueba N°:	008
Actor (es):	Docente.
Descripción:	Validar escritura y manipulación de material en Zoom.
Proceso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar la pantalla táctil. 2. Abrir la aplicación Zoom. 3. Compartir la pantalla. 4. Escribir y dibujar sobre la pantalla.

5. Observar la reproducción en remoto a través de la pantalla.	
Resultado:	Los trazos y anotaciones aparecen de forma inmediata en el aula y en remoto.
Evaluación:	Exitosa

Tabla 24: Prueba de pantalla táctil - funcionalidad

Prueba N°:	008
Actor (es):	Técnico.
Descripción:	Medir el tiempo de respuesta entre el toque y visualización remota.
Proceso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Activar la pantalla táctil. 2. Abrir el Zoom y compartir la pantalla. 3. Dibujar trazos rápidos. 4. Medir el retraso que se percibe por el estudiante virtual.
Resultado:	Latencia mínima menor a 1 segundo, con interactividad fluida.
Evaluación:	Exitosa

Tabla 25: Prueba de pantalla táctil - sincronización

Prueba N°:	009
Actor (es):	Profesor.
Descripción:	Validar que el contenido se vea de manera correcta en el aula y en remoto.
Proceso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la reunión en Zoom. 2. Compartir la presentación con las diapositivas. 3. Supervisar la proyección en pantalla y monitoreo virtual. 4. Confirmar la legibilidad y visibilidad del material compartido.
Resultado:	El contenido es visible y no se pierde la calidad en ninguno de los dos ambientes.
Evaluación:	Exitosa

Tabla 26: Prueba de zoom – compartir pantalla

Prueba N°:	010
Actor (es):	Docente y técnico.
Descripción:	Valorar la grabación de audio y video de forma correcta.
Proceso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar la grabación de la reunión. 2. Realizar una clase de prueba con micrófonos y cámara. 3. Culminar la grabación. 4. Reproducir el audio y verificar el material completo.
Resultado:	Audio y video grabados de manera correcta, con excelente sincronización.
Evaluación:	Exitosa

Tabla 27: Prueba de zoom – grabación de clase

Prueba N°:	011
Actor (es):	Educador, estudiantes y técnico.
Descripción:	Valorar el funcionamiento de todos los equipos en conjunto.
Proceso:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar una reunión en Zoom. 2. Activar micrófono, cámara y pantalla táctil. 3. Realizar una clase con interacción entre todos los estudiantes. 4. Registrar problemas y funcionamiento en general.
Resultado:	Existe una comunicación fluida, interacción eficaz entre educandos presenciales y virtuales; además de equipos sincronizados de manera correcta.
Evaluación:	Exitosa

Tabla 28: Prueba de integración completa del sistema

CONCLUSIONES

- Se implementó de forma eficaz el sistema de conferencia híbrida en el laboratorio 6 de Cisco en la UPSE, logrando una conexión estable entre los equipos y una fluida transmisión audiovisual con una latencia promedio inferior a los 2 segundos, cuya integración de Zoom con los dispositivos y el software Splitcam permitió sincronizar de forma precisa el audio y video, asegurando nitidez en la comunicación en las reuniones y logrando una mejora notable en la colaboración e interacción entre los educandos presenciales y virtuales.
- La cámara TP – Link C500 se logró incorporar de manera exitosa con la funcionalidad de seguimiento automático al sistema híbrido del laboratorio 6 de Cisco, lo que permitió tener una cobertura visual de 360° y una resolución de transmisión de 1080 p; además, la configuración a través de la aplicación Tapo y el protocolo RTSP garantizó una conectividad estable e instantánea con Zoom y Splitcam, sin interrupciones durante los testeos, evidenciando que la automatización del enfoque y seguimiento dinámico del ponente mejoraron la interacción visual entre los escolares remotos y presenciales.
- Los micrófonos inalámbricos se lograron instalar y configurar apropiadamente con sistema de aislamiento de ruido en el laboratorio 6 de Cisco, obteniendo un audio sin interferencias y nítido que se pudo percibir durante las pruebas de transmisión; el empleo de cables balanceados y filtros de cancelación de eco permitió contar con una señal estable con un rango de cobertura mayor a 10 metros, mejorando la comunicación entre los participantes.
- Se pudo comprobar la idónea configuración de la pantalla táctil en el laboratorio 6 de Cisco, logrando una proyección con fluidez del contenido escolar y una visualización clara para los estudiantes virtuales; así mismo,

la conexión por medio del puerto HDMI y la inclusión con Zoom permitieron compartir materiales en tiempo real sin fallos perceptibles, mejorando la dinámica académica.

- El manual técnico del sistema híbrido de videoconferencia se elaboró de forma eficaz, documentando ordenadamente los procedimientos de instalación, ajustes y mantenimiento de los dispositivos, sirviendo como recurso de capacitación para educadores y administrativos, garantizando el empleo apropiado del sistema; a su vez, se enlaza a un manual de usuario que se podrá presentar como banner dentro del laboratorio, brindando instrucciones concretas para el manejo idóneo del sistema durante las clases híbridas.

RECOMENDACIONES

- Es aconsejable determinar un plan de prevención y mantenimiento cada 6 meses del sistema de videoconferencia híbrido, incorporando la revisión de las conexiones de cables, de red y actualización de los softwares utilizados, garantizando que todo esté estable y continuo durante las reuniones, evitando fallas técnicas que causen problemas entre las sesiones con la comunidad universitaria; a su vez, se sugiere mantener una red independiente para la cámara, evitando la saturación cuando el sitio esté lleno y disminuyendo la latencia en la transmisión de video, además, es relevante utilizar un cable HDMI con longitud superior a 3 metros para garantizar una conexión estable e idónea a la distancia de la pantalla.
- Es recomendable ejecutar ajustes periódicos de actualización de la cámara TP – Link C500, con el propósito de mantener su función de rotación de 360° y la precisión del seguimiento automático; además, si en algún momento el laboratorio cambia la red configurada o modifica el nombre de la misma, la cámara se desconfigurará de forma automática, por ende, es importante mantener la red original o reconfigurar el equipo siguiendo los pasos determinados; de igual manera, la aplicación Splitcam debe permanecer abierta, inclusive en segundo plano, para prevenir interrupciones en la transmisión de video.
- Se sugiere implantar un protocolo verificable de sonido previo a cada sesión, contemplando la prueba de los micrófonos, revisión de niveles de entrada y activación de filtros de cancelación de ruido, permitiendo conservar la nitidez del sonido y evitar interferencias que afecten la comunicación entre la comunidad universitaria, lo que garantiza la calidad del ambiente acústico del lugar.
- Es importante proporcionar capacitaciones técnicas continuas a los educadores acerca del empleo interactivo de la pantalla táctil y la proyección

simultánea de material a través de Zoom, buscando mejorar el control de herramientas digitales, promover el aprendizaje colaborativo y aprovechar al máximo las funcionalidades de visualización que brinda el sistema.

- Se recomienda poner en marcha un programa de capacitación constante empleando el manual técnico y de usuario que se elaboraron, con el propósito de asegurar que los profesores y escolares dominen el uso del sistema híbrido dentro del laboratorio; así mismo, sería aconsejable colocar el banner informativo en un sitio visible como guía ágil de operación, además de actualizar cada semestre ambos manuales para integrar mejores técnicas o configuraciones en los dispositivos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] B. Saatci, S. Rintel y C. Nylandsted, «What was Hybrid? A Systematic Review of Hybrid Collaboration and Meetings Research,» *ResearchGate*, vol. 2, nº 11, 2021.
- [2] P. Aguirre, J. Dorantes y F. Solis, «La educación híbrida en el nivel superior. El reto de un cambio ante la pandemia de COVID-19.,» *Biblioteca Digital de Humanidades*, vol. 1, nº 1, 2021.
- [3] UPSE, «Misión de la UPSE,» 2025. [En línea]. Available: https://www.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=167.
- [4] P. Phakamach, D. Panjarattanakorn y S. Onsampant, «Aprendizaje combinado hyflex: Un estudio de caso de posgrado en gestión educativa estratégica,» *Revista de educación y aprendizaje en Asia*, vol. 3, nº 2, 2025.
- [5] D. Herrero, G. Betina, N. Gandolfo, M. Dalmasso, R. Guanuco, M. Echeveste y H. Pérez, «Un estudio de multicaso sobre experiencias de Educación Híbrida en universidades de América Latina,» *Los futuros de la educación superior en América Latina y el Caribe*, vol. 35, nº 1, 2023.
- [6] L. Choez, «Estudio de factibilidad de infraestructura digital para el desarrollo de clases híbridas en la carrera de TIC,» Jipijapa, 2023.
- [7] J. Menoscal y L. Arauz, «Implementación de un laboratorio remoto orientado al desarrollo de prácticas de automatización industrial para la carrera Electrónica y Automatización de la UPSE,» *La Libertad*, 2023.
- [8] UPSE, «Líneas de Investigación de Unidades Académicas,» 2025. [En línea]. Available: https://incyt.upse.edu.ec/index.php?option=com_sppagebuilder&view=page&id=72&Itemid=272.

- [9] C. Davis, «Higher Ed Classroom 2025/6: Avocor,» 2025. [En línea]. Available: <https://www.avnetwork.com/news/higher-ed-classroom-2025-6-avocor>.
- [10] Secretaría Nacional de Planificación, «Plan de desarrollo para el nuevo Ecuador,» 2024.
- [11] M. Hidalgo, A. Zambrano y R. Ayala, «Potenciando la educación híbrida: métodos estratégicos y herramientas en línea,» *Polo del Conocimiento*, vol. 8, n° 11, p. 27, 2023.
- [12] C. Carbonell, R. Rodríguez, L. Sosa y M. Alva, «De la educación a distancia en pandemia a la modalidad híbrida en pospandemia,» *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 26, n° 96, p. 19, 2021.
- [13] UNESCO, «Modelos híbridos potenciados por tecnologías digitales para América Latina,» 2024.
- [14] CEPAL, «Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del COVID-19,» 2020.
- [15] R. Garófalo, E. Guerrero, J. Luzuriaga, E. Martínez, J. Mora, I. Aguirre, H. Aguirre y A. Cabrera, «Modalidad híbrida en la Educación Superior. Un enfoque de habilidades digitales en la virtualidad,» *South Florida Journal of Development*, vol. 5, n° 1, p. 15, 2024.
- [16] L. Cardona, M. Pardo y A. Dasí, «El cambio organizativo en la educación superior en Colombia: Perspectivas y retos,» *Revista de Docencia Universitaria*, vol. 18, n° 1, 2020.
- [17] D. Gudoniene y E. Staneviciene, «Hybrid Teaching and Learning in Higher Education: A Systematic Literature Review,» *MDPI*, vol. 17, n° 2, 2025.
- [18] A. Bashir, S. Bashir, K. Rana, P. Lambert y A. Vernallis, «Post-COVID-19 Adaptations; the Shifts Towards Online Learning, Hybrid Course

Delivery and the Implications for Biosciences Courses in the Higher Education Setting,» *Frontiers*, vol. 6, nº 1, 2021.

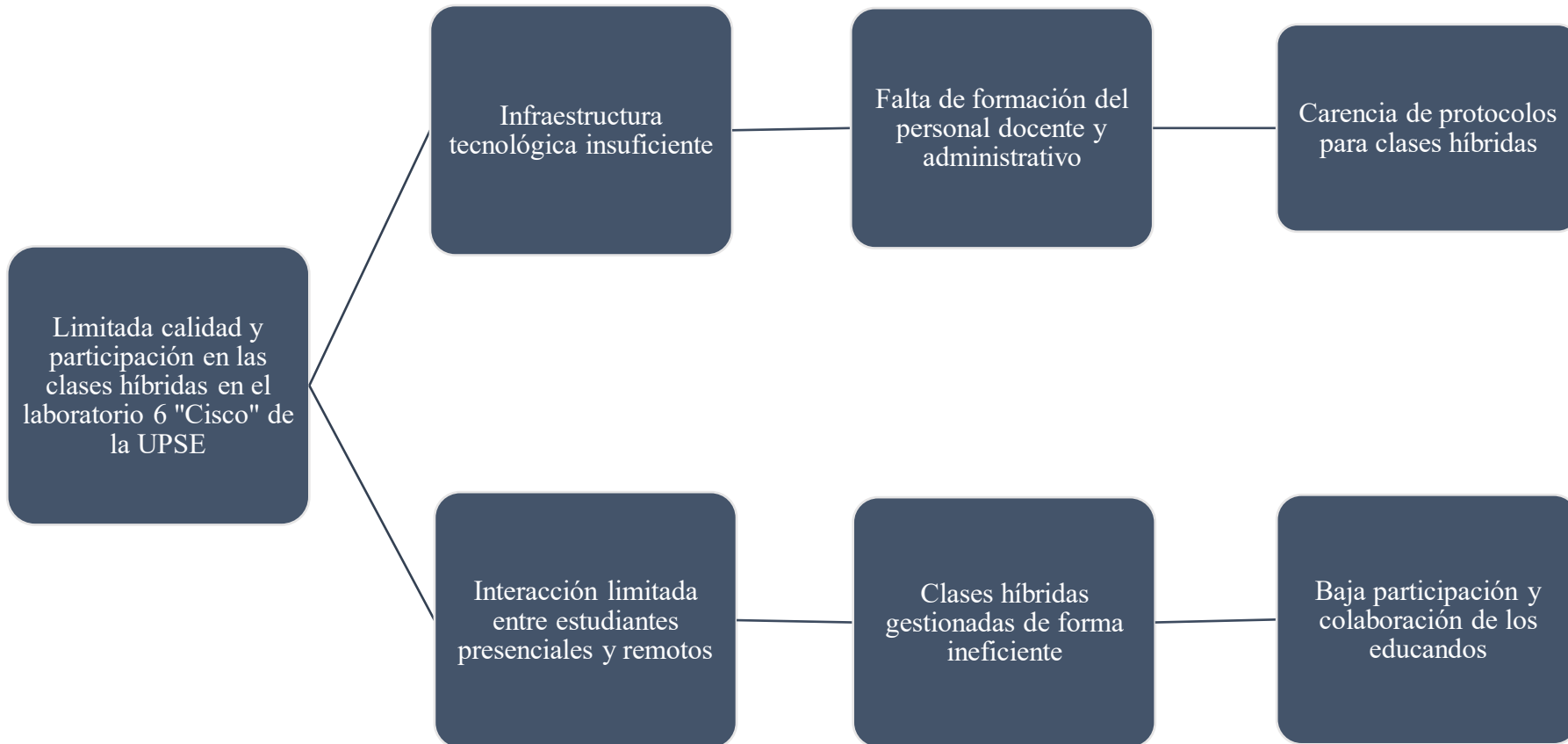
- [19] X. Wang y J. Liu, «Hybrid teaching after COVID-19: advantages, challenges and optimization strategies,» *BMC Medical Education*, vol. 24, nº 753, 2024.
- [20] A. Carruana, C. Alario, P. Moreno y C. Delgado, «Student and teacher impact on the use of telepresence classrooms,» *Education and Information Technologies*, vol. 29, nº 1, 2024.
- [21] Events Studio, «Technology Solutions for Hybrid Academic Conferences,» 2021. [En línea]. Available: <https://events.studio/technology-solutions-for-hybrid-academic-conferences/>.
- [22] R. Ellis, T. Goodacre y N. Mortensen, «Application of human factors at hybrid meetings: facilitating productivity and inclusivity,» *Br J Oral Maxillofac Surg*, vol. 60, nº 6, 2022.
- [23] Intermedia, «13 Video Features for Hybrid Team Collaboration,» 2024. [En línea]. Available: <https://blog.intermedia.com/7-video-conferencing-features-hybrid-teams-need-better-collaboration/>.
- [24] Zoom, «Zoom,» 2025. [En línea]. Available: <https://www.zoom.com/en/industry/education/resources/hybrid-learning-checklist/>.
- [25] GrupoCovix, «Cámaras para Videoconferencias con Seguimiento Automático: la clave para reuniones más dinámicas,» 2025. [En línea]. Available: <https://grupocovix.com/blogs/noticias-y-eventos/camaras-para-videoconferencias-con-seguimiento-automatico>.
- [26] J. Kawaguchi y M. Matsumoto, «Noise Reduction Combining a General Microphone and a Throat Microphone,» *MDPI*, vol. 22, nº 12, 2022.

- [27] Enghouse Video, «Maximizar la productividad con el mejor hardware de videoconferencia,» 17 10 2024. [En línea]. Available: <https://www.enghousevideo.com/es/blog/videoconferencia-2/maximizar-la-productividad-con-el-mejor-hardware-de-videoconferencia>.
- [28] O. Moore, «Mejores Proyectors Interactivos,» 2024. [En línea]. Available: <https://gadget.es/383737-mejores-proyectores-interactivos/>.
- [29] A. De Frutos, «SPC presenta nuevas pantallas colaborativas y de señalización digital para entornos profesionales y educativos,» 2025. [En línea]. Available: <https://cincodias.elpais.com/smartlife/pymes/2025-09-16/spc-presenta-nuevas-pantallas-colaborativas-y-de-senalizacion-digital-para-entornos-profesionales-y-educativos.html>.
- [30] R. H. Sampieri, Metodología de la investigación, Sexta edición ed., México: Interamericana editores S.A de C.V, 2014.
- [31] A. León, J. Acosta y R. Díaz, «Aplicación de la metodología incremental en el desarrollo de sistemas de información,» *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 13, nº 5, 2021.

ANEXOS

Anexo 1. Árbol de problemas

CAUSAS



Anexo 2. Encuesta dirigida a estudiantes que acuden al laboratorio 6 “Cisco”

Objetivo: Recabar información acerca de las percepciones y experiencias de los estudiantes en torno al tema estudiado.

- 1. ¿Cómo evalúa la suficiencia de las herramientas tecnológicas actuales del laboratorio para su aprendizaje?**
- 2. ¿Qué tan fácil de resulta participar en clases utilizando recursos digitales como la plataforma Zoom?**
- 3. ¿Con qué frecuencia afronta problemas con audio o video durante las clases híbridas?**
- 4. ¿Cómo es la comunicación con los profesores cuando se emplea la modalidad híbrida?**
- 5. ¿Cree que la disposición y ubicación de dispositivos en el laboratorio facilita la interacción con sus docentes y compañeros?**
- 6. ¿Qué tan accesible le resulta observar a los participantes remotos durante la clase?**
- 7. ¿Cómo calificaría la calidad del audio que se transmite mediante los micrófonos del laboratorio?**
- 8. ¿Qué tan satisfecho se encuentra con la inclusión de Zoom para las actividades educativas?**

9. ¿Cree que los dispositivos del laboratorio permiten tener una interacción fluida entre los estudiantes presenciales y virtuales?

10. ¿Qué tan preparado se siente para emplear las herramientas tecnológicas del laboratorio de forma autónoma?

Anexo 3. Entrevista a docentes y administrativos

Objetivo: Recopilar información clave del tema de estudio por medio de respuestas abiertas de los participantes.

1. ¿Cuáles cree que son las limitaciones tecnológicas principales del laboratorio 6 de Cisco para la enseñanza híbrida?

R1: Generalmente, no existen grandes limitaciones, a pesar de que algunos creen que la infraestructura puede mejorar aún.

R2: La complejidad principal radica en el acceso a internet, que no siempre es estable y causa retrasos en clases.

R3: El cableado de Ethernet falla frecuentemente y así mismo, diversos equipos de cómputo no están completos.

R4: La carencia de soporte técnico en cámaras y audífonos retrasa la interacción con los estudiantes remotos.

R5: La vinculación de fallos técnicos y dispositivos incompletos minimiza la eficacia del laboratorio en el enfoque híbrido.

2. ¿Qué equipos o recursos considera fundamentales para optimizar la experiencia de las clases en modalidad híbrida?

R1: Un ordenador apropiado que soporte las plataformas de videoconferencia sin tener interrupciones.

R2: Computadoras de escritorio actualizadas para las estaciones de trabajo.

R3: Contar con un sistema de audio y video completo, con micrófonos de excelente calidad.

R4: Tener una cámara de alta resolución que permita la transmisión de imágenes y un sistema claro de sonido.

R5: Audífonos y cámaras individuales que optimicen la comunicación bidireccional entre profesores y estudiantes.

3. ¿Cómo evalúa la incorporación actual de plataformas de videoconferencia, como Zoom, en las actividades escolares del laboratorio?

R1: Considero que es excelente, de manera que ha facilitado la conexión con estudiantes virtuales.

R2: La evaluación es buena, pues cumple con los propósitos de la comunicación.

R3: Se encuentra bien implementada y resulta funcional para las labores diarias.

R4: Ya no empleo dicha plataforma usualmente, porque prefiero otras opciones.

R5: Me parece eficaz y cumple con lo requerido para las clases online.

4. ¿Qué complicaciones ha experimentado al momento de comunicarse con educandos remotos durante las clases?

R1: No he contado con dificultades notables, pues la experiencia ha sido bastante estable.

R2: He tenido conexión poco estable, siendo un problema constante en el proceso de las sesiones.

R3: Muchas veces, el cableado ethernet no siempre opera de manera adecuada, lo que ocasiona fallos en la continuidad del proceso comunicativo.

R4: He evidenciado que, el uso restringido del correo de la institución, dificulta la comunicación eficaz.

R5: No he tenido inconvenientes con este proceso durante mis clases.

5. ¿Qué recomendaciones tiene para mejorar la interacción entre los escolares presenciales y remotos?

R1: Ninguna sugerencia en este momento, creo que funciona de forma aceptable.

R2: Sería de mucha utilidad implantar recursos interactivos que promuevan la participación.

R3: Se necesita mejorar la calidad de las herramientas digitales que ya existen.

R4: Por ahora no cuento con propuestas concretas de mejora.

R5: La experiencia hasta el momento no demanda cambios de manera urgente, pese a que siempre se puede mejorar algo.

6. ¿Cree necesario un sistema de seguimiento visual con cámara para optimizar la experiencia de videoconferencia? ¿Por qué?

R1: Sí, ya que resultaría más factible para tener control visual de todo el grupo.

R2: Así es, pues permitirá interactuar más entre los docentes y educandos.

R3: Correcto, la clase se volvería más activa y dinámica.

R4: Sí, es muy importante porque de esta forma se puede evidenciar más a los estudiantes virtuales.

R5: En la actualidad ya se emplea cámara, pero podría mejorarse para una óptima conexión.

7. ¿Qué componentes considera más relevantes al momento de capacitar al personal docente y administrativo en la utilización del nuevo sistema?

R1: La aplicación de encuestas que permitan conocer el grado de conocimiento y requerimientos de los usuarios.

R2: Ejecutar reuniones de capacitación, donde se puedan resolver dudas de forma práctica.

R3: Reforzar los recursos humanos, motivando y preparando a los educadores para el uso de tecnologías.

R4: Tomar en cuenta componentes técnicos como las luminarias idóneas, para optimizar la proyección de las sesiones.

R5: Hasta ahora, los elementos han cumplido con mis expectativas, sin embargo, siempre se puede fortalecer.

8. ¿Qué expectativas posee sobre el impacto del sistema de videoconferencia híbrida en la calidad de la enseñanza y colaboración en el laboratorio?

R1: Tengo altas expectativas, de modo que se puede aportar notablemente al proceso pedagógico.

R2: Espero que sea un sistema funcional y agradable para toda la comunidad educativa.

R3: Cuento con expectativas elevadas, pues confío que mejorará la colaboración en el laboratorio.

R4: Aun no he vivido de manera plena esta experiencia, por lo cual no puedo brindar una evaluación a detalle.

R5: Creo que este sistema puede marcar una diferencia satisfactoria en la calidad académica.

Anexo 4. Metodología de desarrollo incremental

Iteración 1 – Análisis de requerimientos y planeación



Iteración 2 – Diseño y configuración



Iteración 3 – Implementación y pruebas



Iteración 4 – Valoración y configuración técnica



Iteración 5 – Despliegue y capacitación



Anexo 5. Integración del sistema híbrido



Se fija la cámara en las vigas del tumbado del laboratorio, a una distancia donde permita sacarle provecho a los 90° de visión que posee.



Se deja fijo el cable de corriente, evitando que sea muy visible para no causar daños en la estética del laboratorio.



El cable de corriente va por las vigas hasta el pilar de atrás donde bajará hasta el piso donde será conectado.



Luego de conectar la extensión, se procede a probar la ubicación de la cámara, donde la prueba se realiza directamente desde la aplicación de Zoom.



Se visualiza la ubicación de la cámara, considerando que la primera máquina del centro es donde se realizó la configuración de la App Splitcam para utilizar la cámara IP como webcam, y a su vez, se conecta el módulo de los micrófonos inalámbricos.



Anexo 6. Manual Técnico

Objetivo: Guiar a los docentes y administrativos en la operación, ajuste y mantenimiento del sistema híbrido de videoconferencia, garantizando la interacción eficaz entre estudiantes virtuales y presenciales.

Componentes del sistema

Cámara TP – Link Tapo C510W: Se encarga de capturar video 2K con rotación 360° y audio bidireccional.

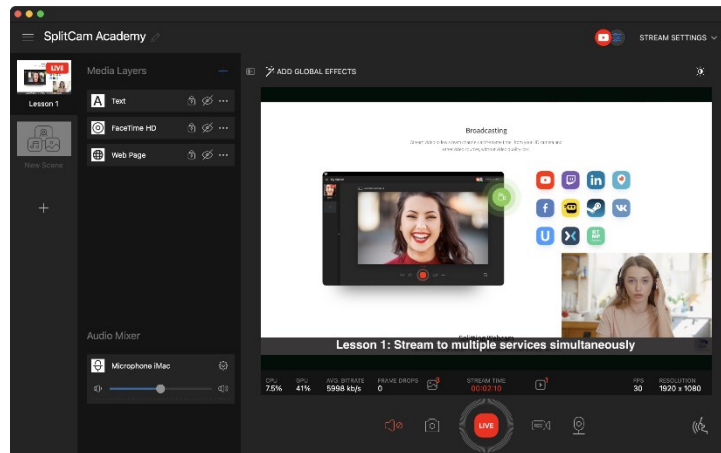


Micrófonos inalámbricos: Implica la captura y reproducción de audio con cancelación de ruido.

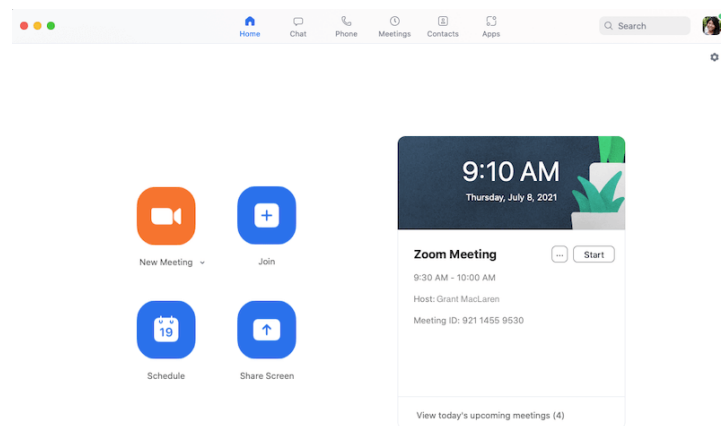


Pantalla táctil: Permiten la visualización de contenido de educandos virtuales y material multimedia.

Splitcam: Programa gratuito y open source que permite la grabación y transmisión de video en tiempo real.



Plataforma Zoom: Enfoca la videoconferencia y gestiona la interacción de los participantes.



Requerimientos previos

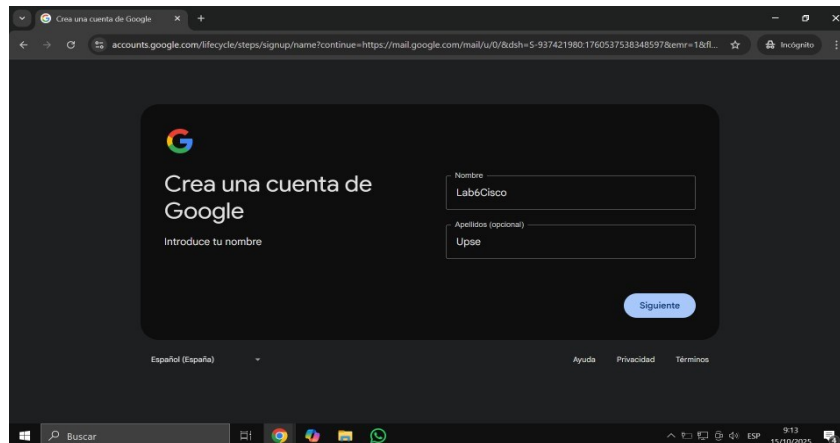
- Conexión a Internet estable.
- Energía eléctrica disponible para todos los equipos.
- Computadora con plataforma zoom instalada.
- Conocimiento básico de control de zoom y equipos multimedia.

Instalación de Hardware

1. Realizar el montaje de la cámara en un sitio elevado y central, para cobertura de 360°.
2. Ejecutar la conexión de los micrófonos por medio de cables balanceados.
3. Conectar la pantalla táctil a través del cable HDMI al ordenador principal.
4. Supervisar la alimentación eléctrica y encendido de todos los equipos.

Instalación de Software

Creación de la cuenta de Google



accounts.google.com/lifecycle/steps/signup/name?continue=https://mail.google.com/mail/u/0/&ds=5-9374219801760537538348597&emr=1&fl...

Crea una cuenta de Google
Introduce tu nombre

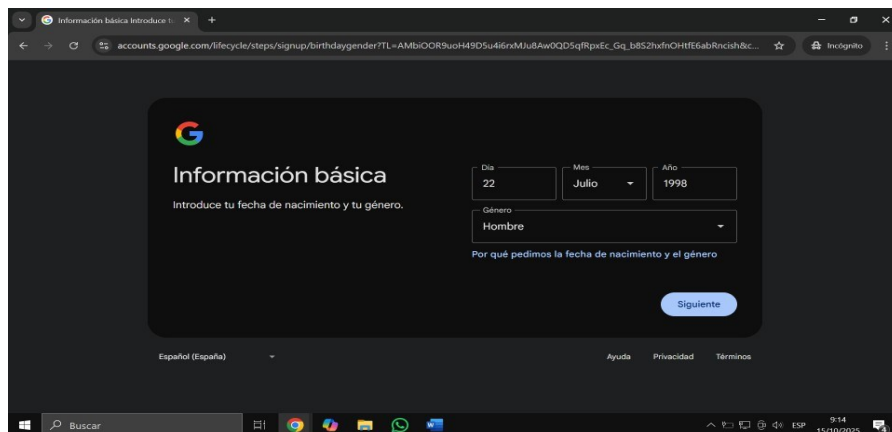
Nombre
Lab6Cisco

Apellidos (opcional)
Upse

Siguiente

Español (España) Ayuda Privacidad Términos

Como primer punto, se debe crear una cuenta en Google para el Laboratorio 6 de Cisco.



accounts.google.com/lifecycle/steps/signup/birthdaygender?TL=AMBiOOR9uoH49D5u46rnMJu8AwOQD5qRpxEc_Gq_b8S2hxfnOHFE6abRncish&c...

Información básica
Introduce tu fecha de nacimiento y tu género.

Día: 22 Mes: Julio Año: 1998

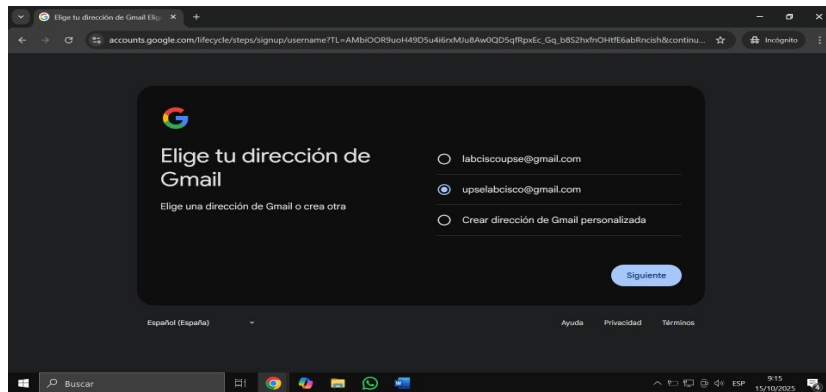
Género: Hombre

Por qué pedimos la fecha de nacimiento y el género

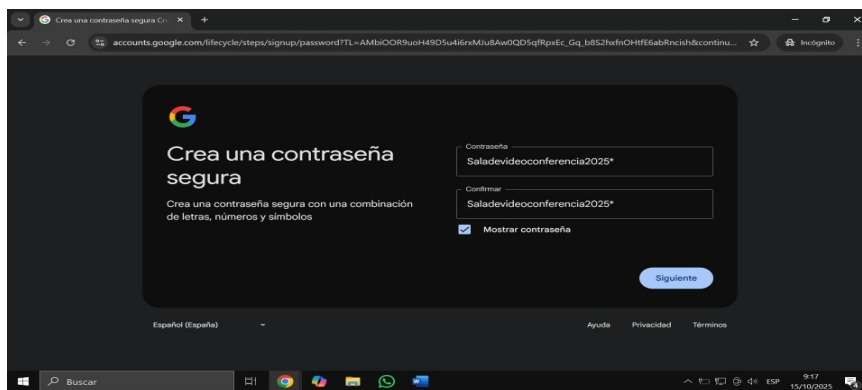
Siguiente

Español (España) Ayuda Privacidad Términos

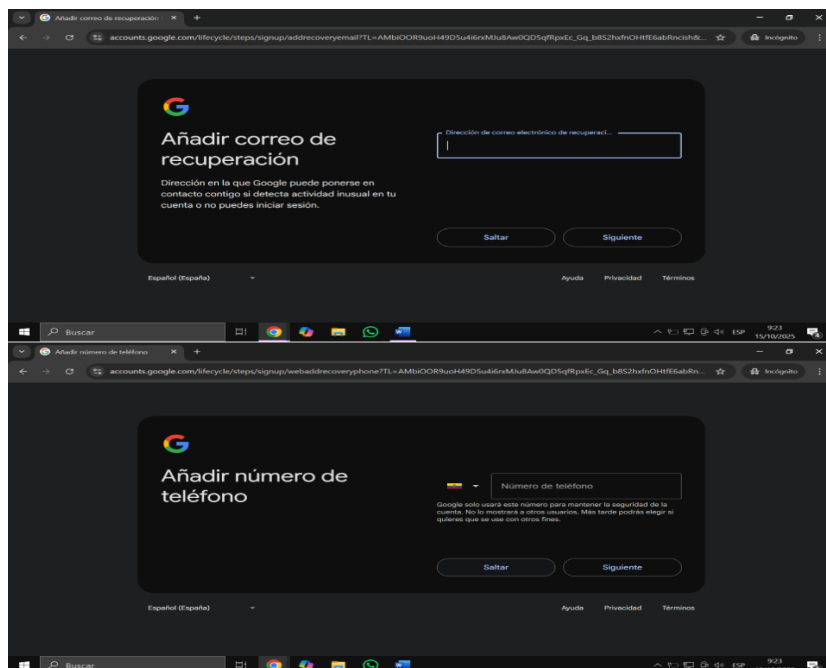
Se rellena la información básica, empezando por la fecha de nacimiento y el género.



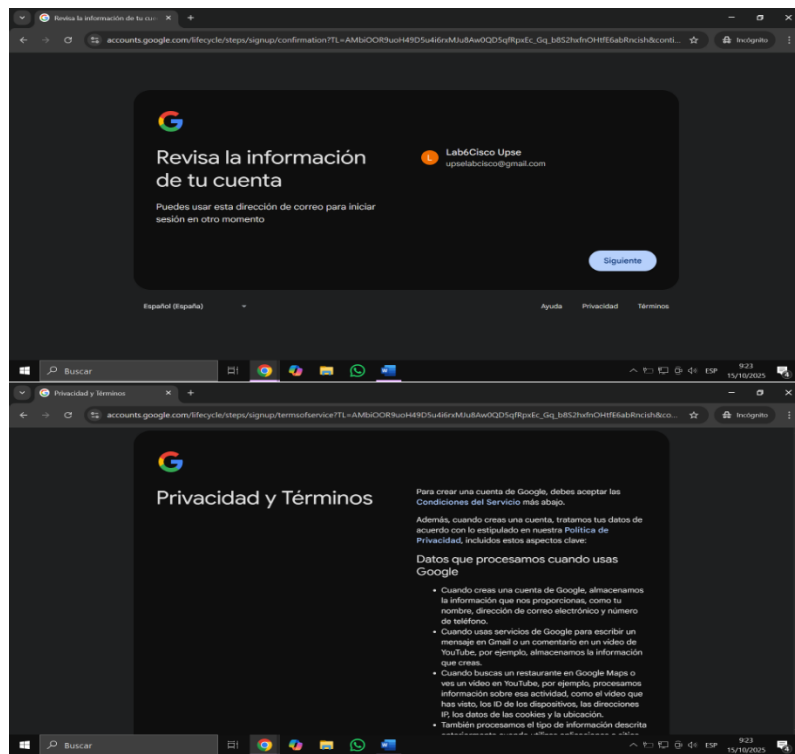
Se escoge la dirección de Gmail, donde se ofrecen diversas opciones para elegir.



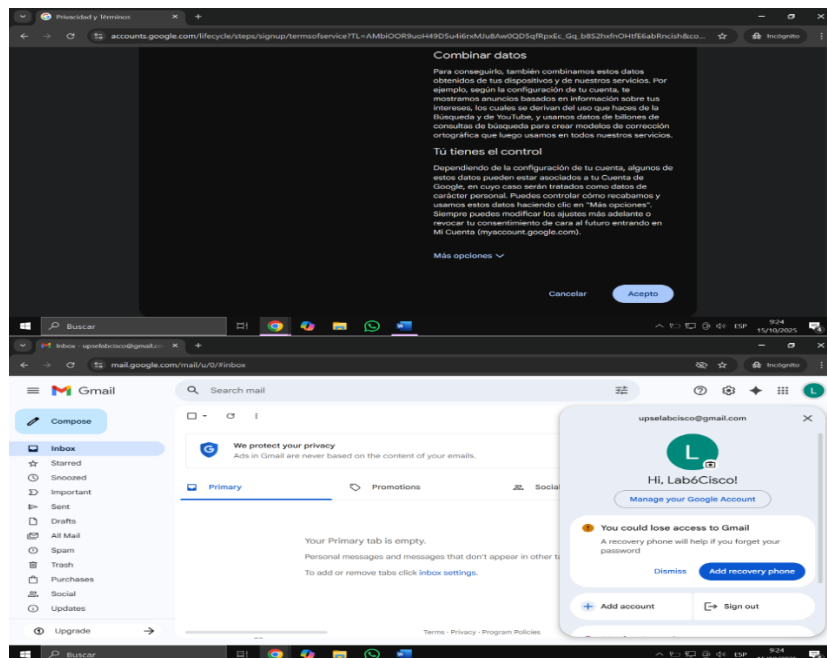
Se crea una contraseña segura, considerando letras, números y símbolos para mayor seguridad.



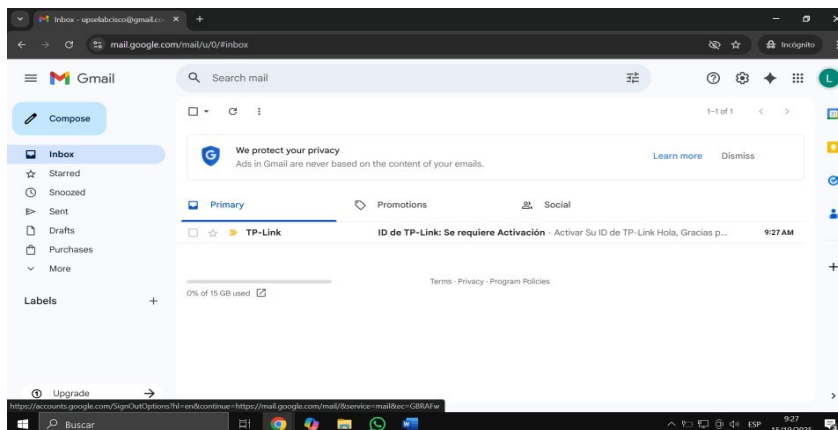
Se añade el correo de recuperación y el número de teléfono para asociar la cuenta.



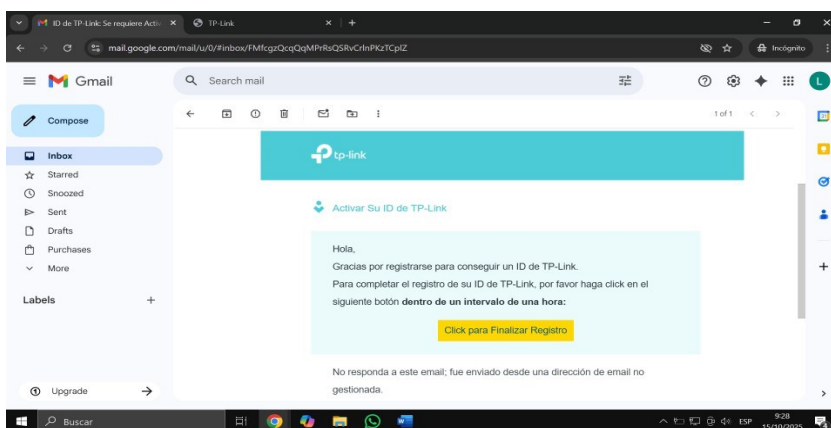
Se revisa la información de la cuenta para poder iniciar sesión y posteriormente, se aceptan los términos de privacidad.



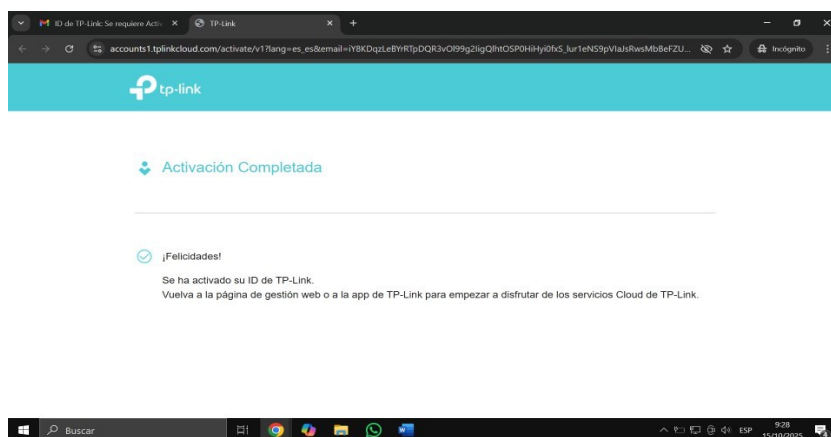
Luego, se confirman los datos y se puede iniciar sesión con la cuenta recién creada, verificando el menú de opciones.



Se envía el correo de activación de la cámara TP – Link, visualizándolo en la bandeja de entrada.

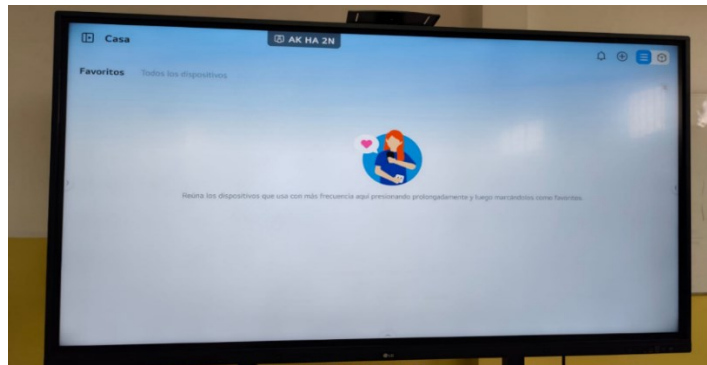


Se observa en el mensaje un botón que se debe presionar para finalizar el registro.

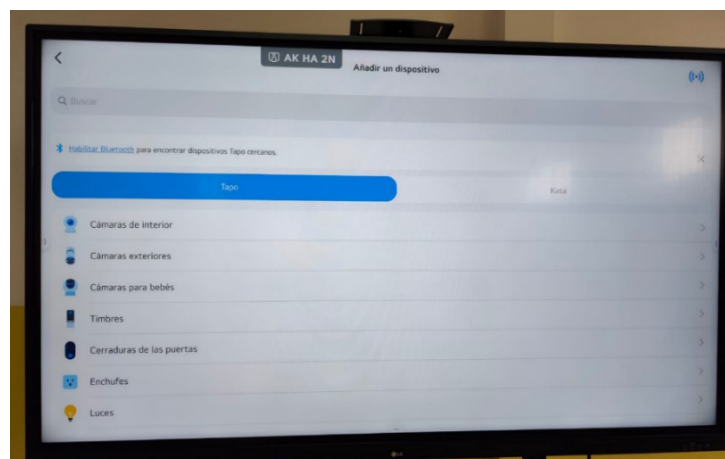


Finalmente, se observa en la página que la activación fue completada satisfactoriamente.

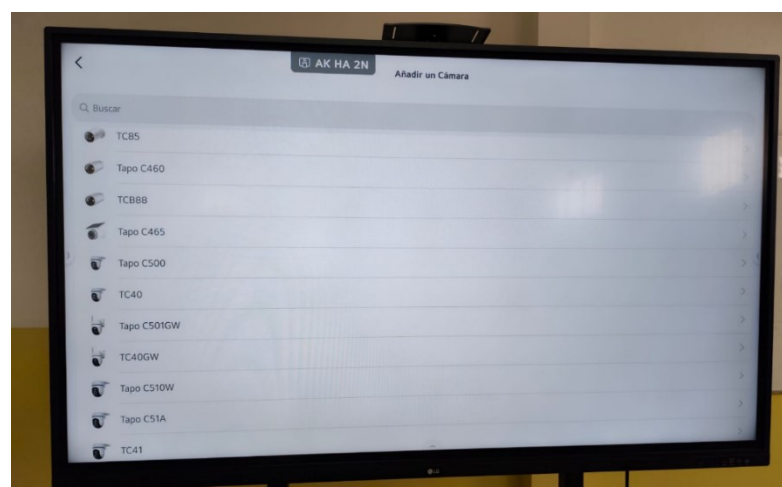
Configuración de la cámara en la pantalla táctil



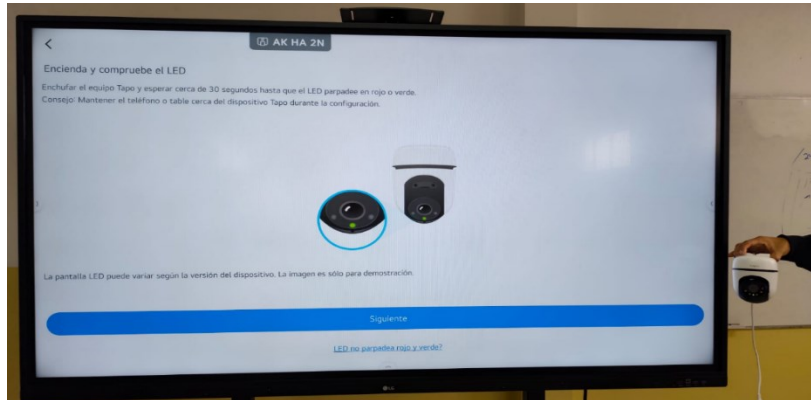
Se evidencia la pantalla de inicio de la aplicación Tapo – Link Tapo, donde se puede agregar la cámara para su posterior configuración.



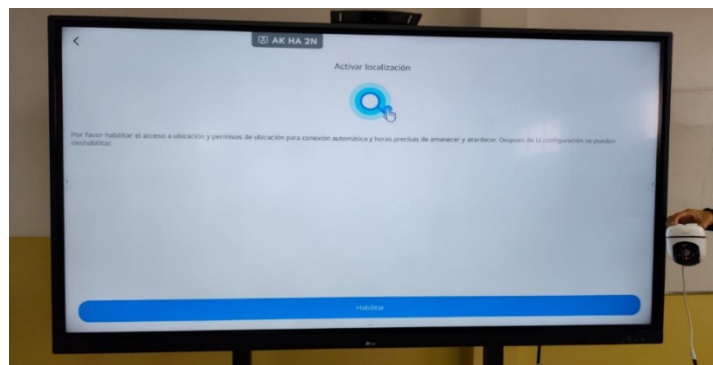
Al presionar el botón “+” en la parte superior derecha, aparece esta ventana donde se selecciona la cámara de exteriores.



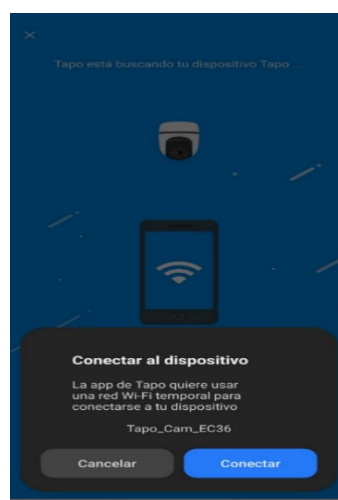
Ahora, se debe buscar el modelo exacto de la cámara; en este caso, es C500.



Una vez instalada y conectada la cámara a la corriente, aparecerán las indicaciones correspondientes para empezar la configuración.

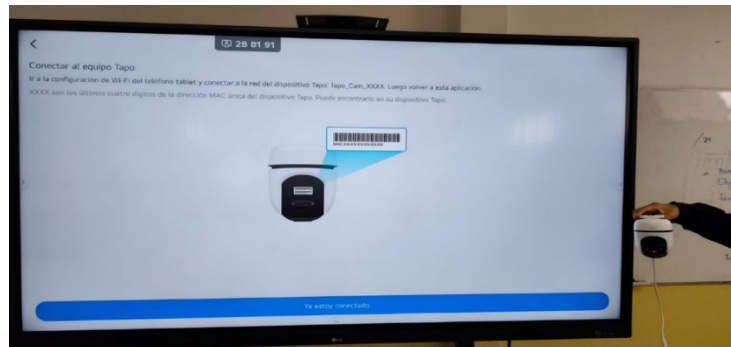


En este paso, se solicita la habilitación de la localización para agilizar el proceso de emparejamiento.

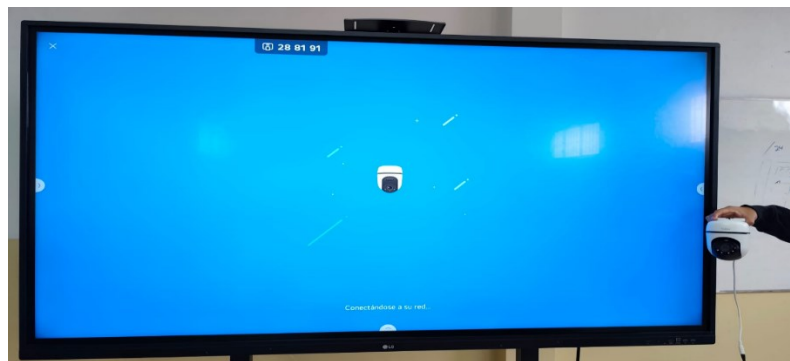


La configuración se realizó por medio de la App en Android, por ende, se puede configurar por medio de un teléfono que contenga este S.O. De tal forma, la cámara

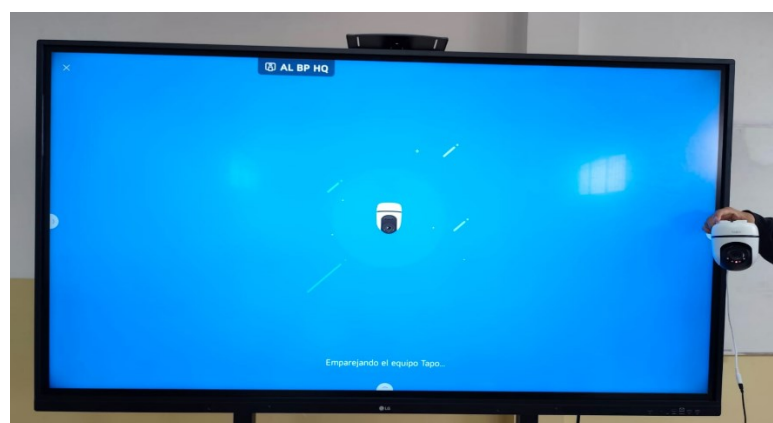
habilitará una red Wifi a la que la pantalla o dispositivo se deberá conectar para configurarse.



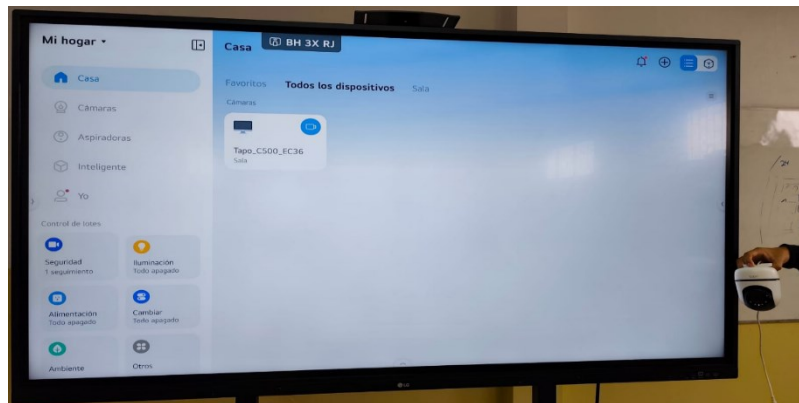
Se mostrará esta ventana donde indica cómo conectarse de manera manual a la red de la cámara.



Se selecciona la red a la cual la cámara estará conectada, en este caso, se escogió la red “Estudiantes”.



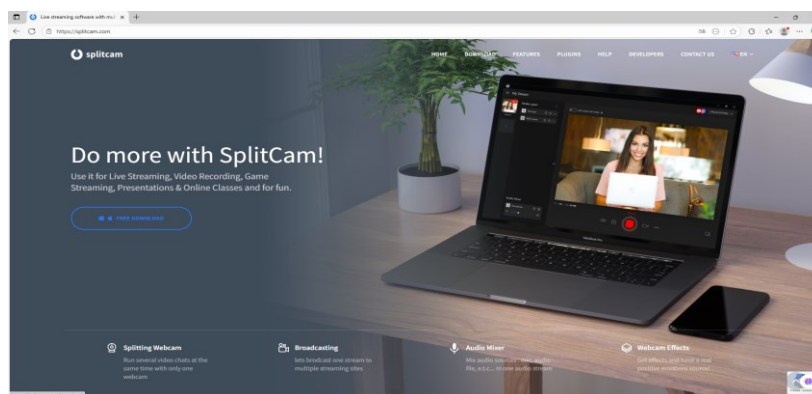
Una vez conectada a dicha red, empezará a emparejarse con la cámara.



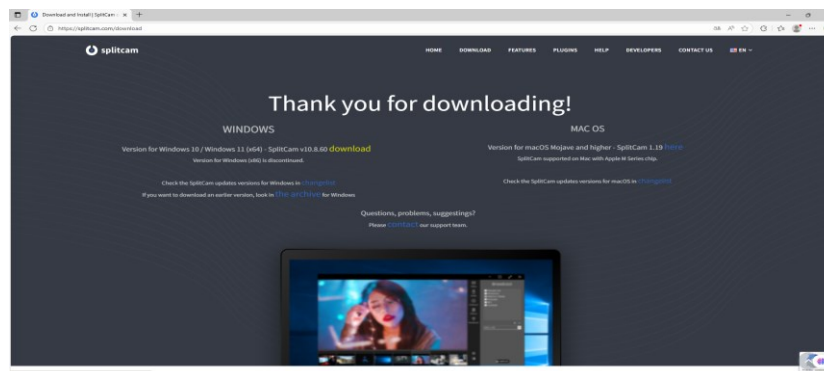
Luego de emparejarse, aparecerá de la siguiente forma en la aplicación.

Splitcam

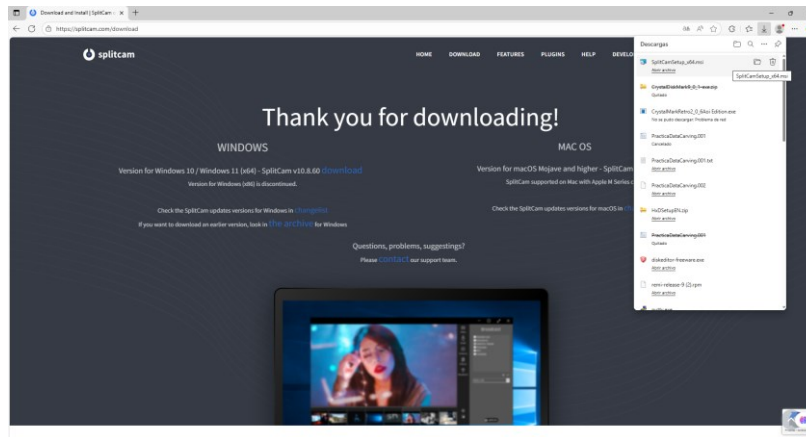
Se utilizará la aplicación “SplitCam” que permitirá emplear la cámara IP como una webcam, para ello, se dirige a la página oficial dando click en el botón de descargar y posteriormente, redireccionará a un nuevo sitio.



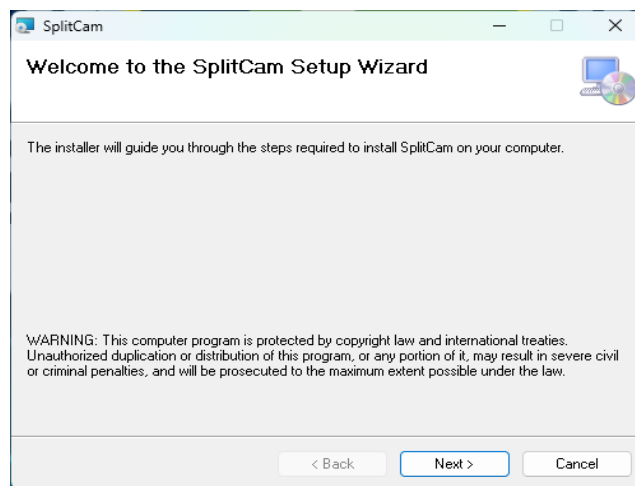
Se dará click en “Download”, del lado donde se encuentra la descripción para Windows.



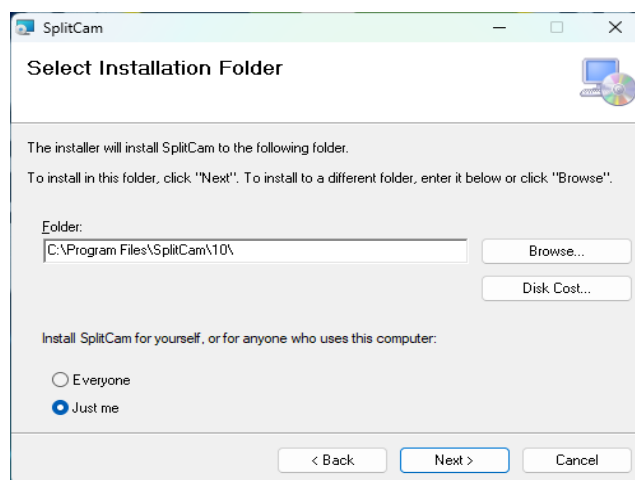
Una vez culminada la descarga, se procede con la instalación.



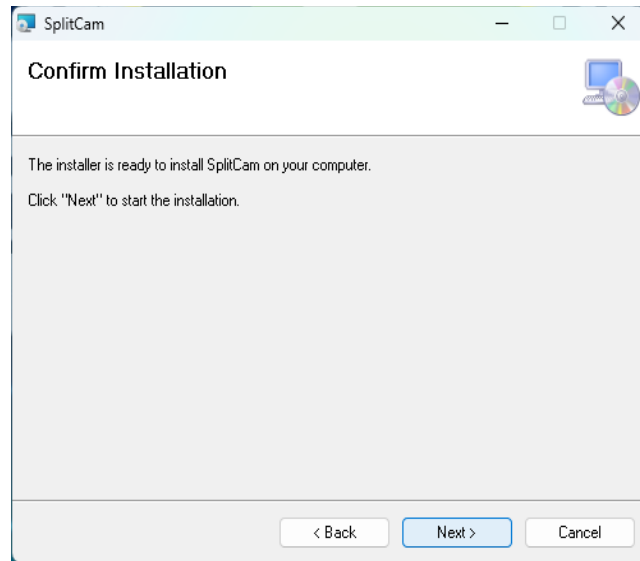
Aparecerá una pantalla donde se dará click en "Next".



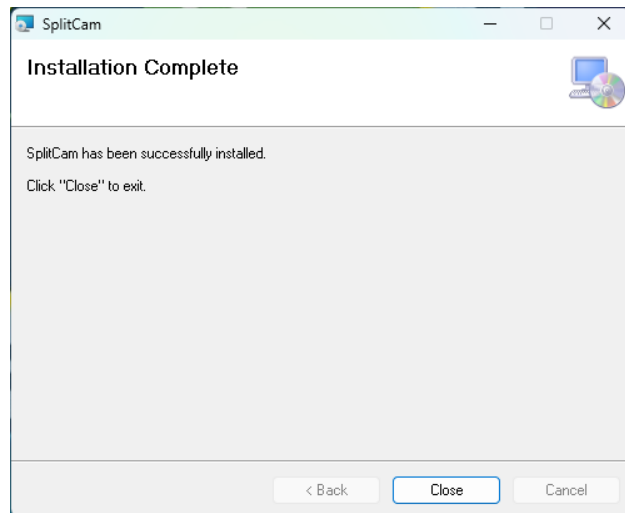
Escogemos la carpeta donde se instalará el programa y se da click en siguiente.



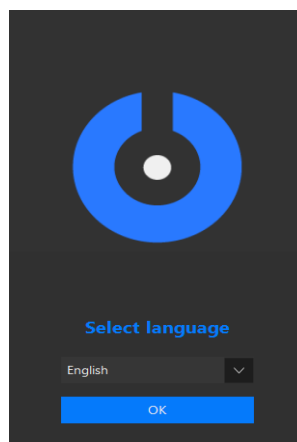
Se confirma la instalación y se da click en siguiente.



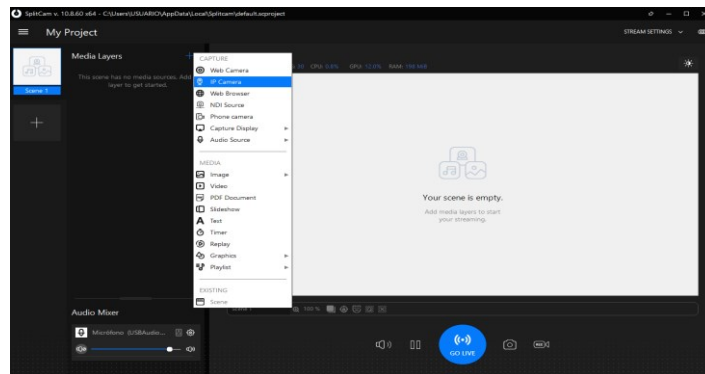
Una vez completada la instalación, se cierra la ventana.



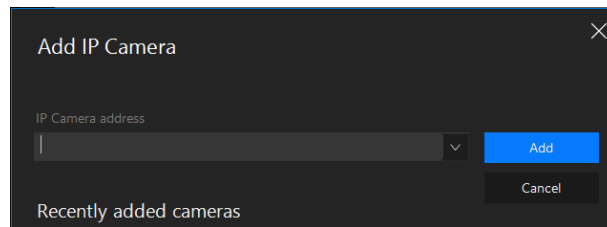
Se selecciona el idioma de preferencia.



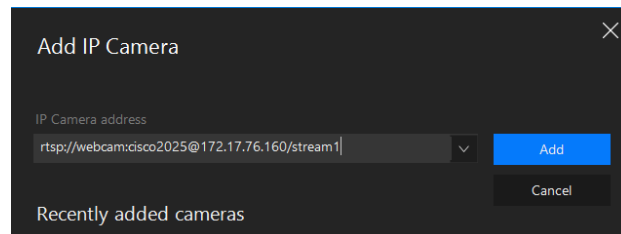
Una vez dentro de la aplicación, en la parte superior izquierda se dará click en el símbolo “+”, para poder agregar la cámara.



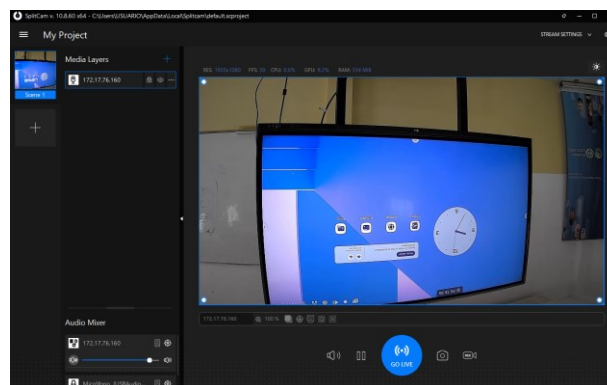
Aparecerá la pantalla para colocar la dirección IP de la cámara.



Cabe recalcar que se usará el protocolo RTSP que permite transmitir audio y video en tiempo real, el formato sería: `rtsp://(usuario):(contraseña)@(direccionIP)/stream1`.

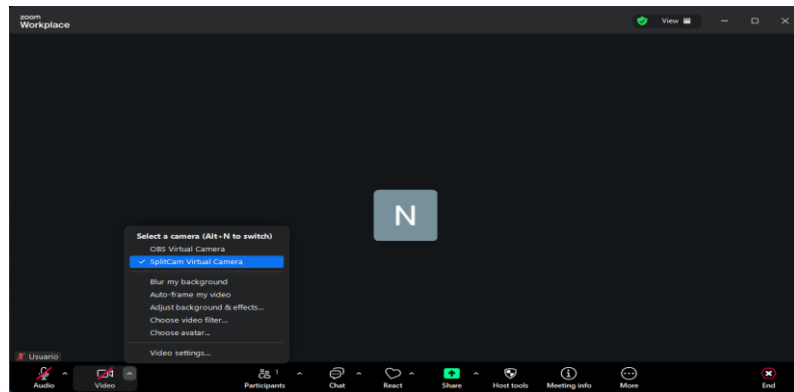


Se da click en el botón ADD para terminar la configuración.

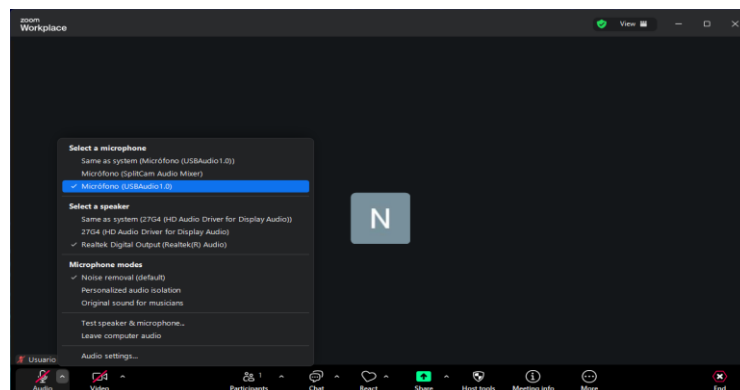


Configuración de Zoom con Splitcam

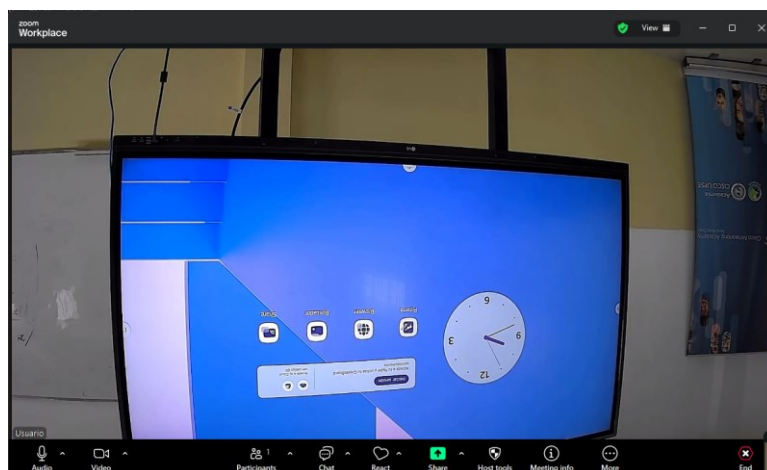
En la pantalla principal de Zoom, se visualiza en la parte inferior de la opción de video las alternativas disponibles, donde se procede a escoger “SplitCam Virtual Camera”.



Mientras que, en la opción del audio, se procederá a elegir el micrófono USB, una vez conectado el módulo del micrófono.



Se observará en el Zoom, el vínculo correcto con la cámara.



Mantenimiento y solución de problemas

- Limpiar la cámara, micrófonos y pantalla.
- Revisar las conexiones y cables previo a las clases.
- Actualizar zoom y firmware de la cámara, si se requiere.
- Solución rápida ante fallos, como reiniciar dispositivos, verificar conectividad de la red y comprobar ajustes de audio/video.

Anexo 7. Manual de usuario



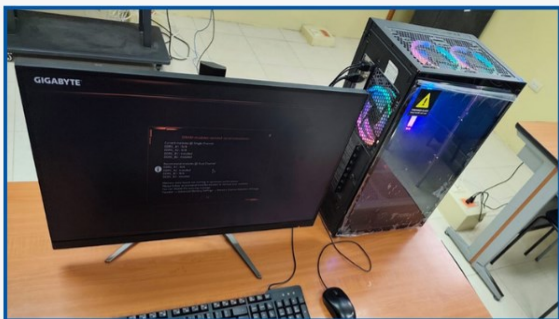
Sistema de conferencia híbrida para el laboratorio 6 "Cisco", mejorando la experiencia de aprendizaje

MANUAL DE USUARIO

Elaborado por: Dereck Cisneros



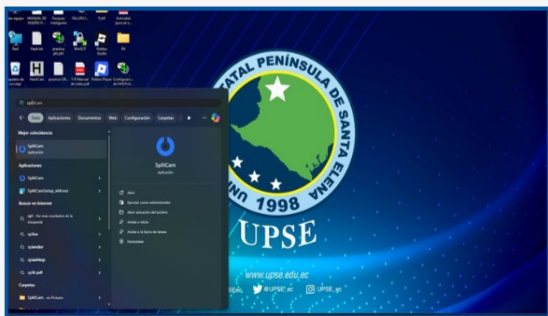
PASOS A SEGUIR



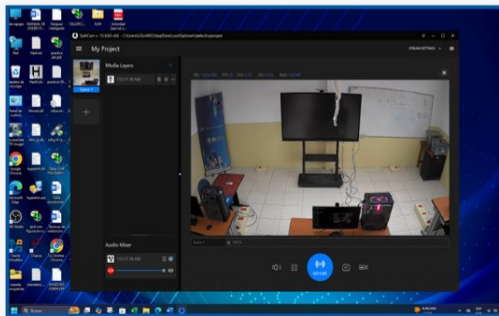
1 Encendemos la computadora.



2 Elegimos el Sistema Operativo "Windows 11".

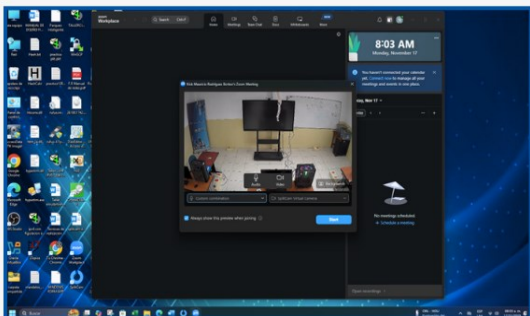


3 Una vez iniciado el S.O., se abrirá la aplicación "SplitCam".



4 Previamente, se configuró la cámara en la aplicación, por ende, se minimiza la ventana.

PASOS A SEGUIR



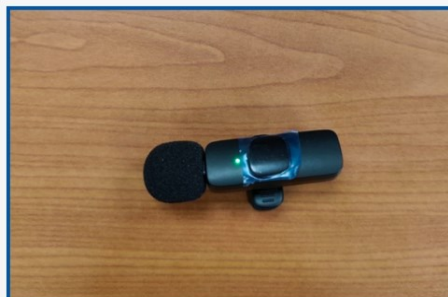
5 Abriremos la plataforma "Zoom" y crearemos una reunión.



6 Evidenciamos la cámara y verificamos el micrófono.

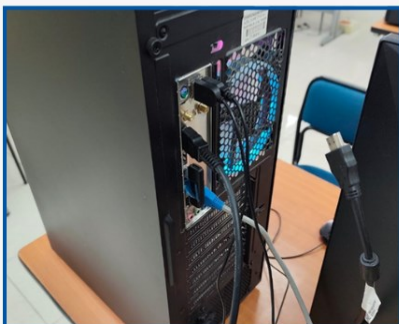


7 Verificamos que esté conectado el controlador de los micrófonos en el puerto tipo C.



8 Verificamos que los micrófonos estén encendidos y conectados al controlador (Sin luz: Apagado. Luz roja: No está conectado al controlador. Luz verde: Listo para usar).

PASOS A SEGUIR



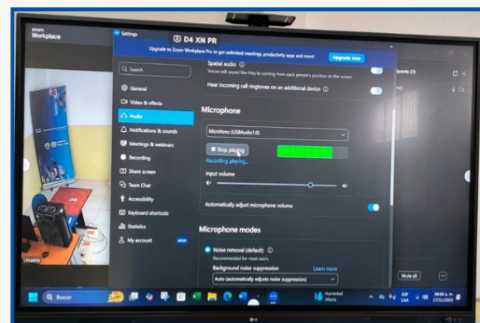
9 Se cambia el cable HDMI del monitor por el de pantalla táctil.



11 Se visualizará la reunión de Zoom a través de la pantalla táctil.

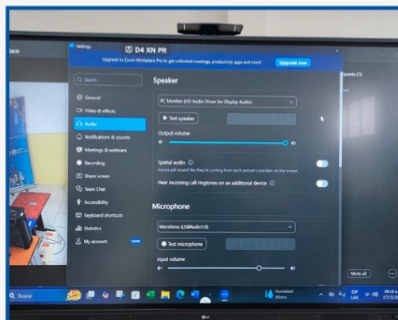


10 En la pantalla táctil, se dirige a "Configuración común" y se elige el puerto donde esté conectado el CPU. Ej: HDMI 3

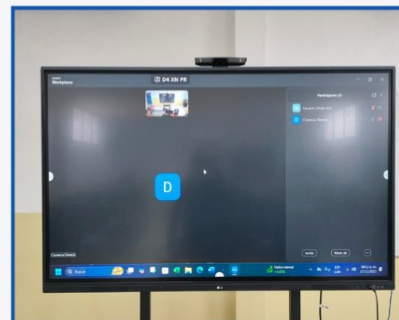


12 Se verifica que en la reunión esté seleccionado el micrófono correctamente y se realizará una prueba.

PASOS A SEGUIR



13 Se verifica que en el sonido también estén seleccionados los altavoces de la pantalla táctil.



14 Se pueden invitar a los participantes a la reunión.



15 Cuando los participantes presenciales vayan a hacer uso de la palabra, se facilita el segundo micrófono y se mueve la pantalla hacia el participante, abriendo la aplicación "Tp Link Tapo" en la pantalla táctil, dirigiéndonos a "Configuración común" y eligiendo "Android".

PASOS A SEGUIR



16 Luego, se abre la aplicación "Tapo".



17 En la aplicación ya se encuentran pre - configuradas las posiciones de la cámara para cubrir la visibilidad de los participantes presenciales en la reunión virtual. En cada escena existe una pequeña imagen donde se visualiza la zona del laboratorio que se requiera.

Anexo 8. Facturas



EUSEBIO DEL PEZO JONATHAN XAVIER
 EUSEBIO DEL PEZO JONATHAN XAVIER
DIRECCION: BARRIO FRANK VARGAS PAZZOS CALLE 22 DICIEMBRE A
DIR. SUCURSAL: BARRIO FRANK VARGAS PAZZOS CALLE 22
 DICIEMBRE AV SAN JOSE
CONTRIBUYENTE ESPECIAL Nro.: NO
OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD: NO

R.U.C.: 2450387986001
FACTURA
No: 001-010-00000013
NUMERO DE AUTORIZACION:
 2710202501245038798600120010100000000131234567813
FECHA Y HORA DE AUTORIZACION:
 2025-10-27 11:28:50
AMBIENTE: PRODUCCION
EMISION: NORMAL
CLAVE DE ACCESO:

 2710202501245038798600120010100000000131234567813

RAZON SOCIAL: CISNEROS MATIAS DERECK ISAAC
RUC / CI: 2450397340 **FECHA DE EMISION:** 27/10/2025 **GUIA DE REMISION:**
DIRECCION: , AV CARLOS ESPINOZA CERCA DE CANCHA

No.	CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO U.	DESC.	TOTAL
1	CAMTPLTAPCS 00	1	Cámara de Seguridad TP-Link Tapo C500 FHD Exteriores 360 S/N 224A5R0001229	57.3913	0.00	57.39

INFORMACION ADICIONAL
REGIMEN: CONTRIBUYENTE RÉGIMEN GENERAL
SISTEMA: CONTAMATIC
EMAIL EMPRESA: entrenimientodigitalse@gmail.com
TELÉFONO EMPRESA: 0963829573
EMAIL CLIENTE: cisnerosmatias.dereck21@gmail.com
TELÉFONO CLIENTE: 0998596597
FORMA PAGO: EFECTIVO.
OBSERVACIÓN: 1 AÑO DE GARANTÍA CON LA MARCAS/N:
 224A5R0001229P/N: 0170500726

SUBTOTAL 15%	57.39
SUBTOTAL 0%	0.00
SUBTOTAL SIN IMPUESTO	57.39
DESCUENTO	0.00
IVA 15%	8.61
TOTAL	66.00

COD	FORMA DE PAGO	VALOR	PLAZO
01	SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	66.00	0 dias

ELECTRONICA ANDRADE
 ANDRADE MARQUEZ CESAR NEPTALI
 RUC # 0901390054001
 Obligado a Llevar Contabilidad: SI
 Dir: SANTA ELENA / LA LIBERTAD / LA LIBERTAD / 2
 3 S/N Y AVDA TERCERA

FACTURA #001-010-2431
 CA / Autorizacion:
 241020250109013900540012001010000002431000000721
 4

Fecha : 2025-10-24 11:36:50
 Cliente: Dereck Cisneros Matias
 CI/RUC : 2450397340001
 Telf :
 Dir :Salinas
 Correo :

CANT	DESCRIPCION	TOTAL
1	Pr1 recarg 6.5" MZS-0616	24.35
1	Cable armado de audio	20.87
PEDIDO 4244		
	SUBTOTAL	45.22
	BASE 15%	45.22
	BASE 0%	0.00
	IVA 15%	6.78
	TOTAL	52.00

FORMA PAGO:
 EFECTIVO \$52.00
 Atendido por: VENTAS

MARIANA ABRIL ESPINOZA
 FERRETERIA MEJIA R.U.C.:1202308365001
 BARRIO ABDON CALDERON AV. 12 S/N CALLE 20 Y 21
 TELF. 2783875-0839755481
 LA LIBERTAD-ECUADOR

FECHA 21-Oct-2025 FACTURA No.: 001-001-000078453
 Hora Imp: 13:00:05 GUIA DE REMISION:
 CLIENTE: CISNEROS MATIAS DERECK ISAAC
 R.U.C.: 2450397340001 F.VCTO: 21-Oct-2025
 DIREC: SANTA ELENA / SALINAS / CARLOS ESPINOZA LARREA / 46 S/N
 DESTINO MERC:
 CLAVE ACCESO: 21102025011202308365001200100100000784531234567819

CANTIDAD	UM	DESCRIPCION	VALOR UNIT.	VALOR TOT.
1.00	UNIDAD	CAJA PASO PVC 15*15*7CM	3.0434	3.04
1.00	UNIDAD	TOMACORRIENTE DOBLE SOBREP	0.8695	0.86
1.00	UNIDAD	ENCHUFE BLINDADO 3P - CAUCHO	0.8521	0.85

CANCELADO

SON: CINCO 25/100 DOLARES

USUARIO: DAVID

FERRETERIA MEJIA	RECIBI CONFORME	SUBTOTAL:	4.56
	EFECTIVO 5.25	DESCUENTO:	0.00
		BASE	4.56
		BASE 0%:	0.00
		I.V.A. 15.00	0.86
		I.V.A. 0.00	0.00
		TOTAL:	5.25