

ANEXO A
INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Personal Vinculado al Proyecto

Director del Proyecto

Zurita Apellido paterno	Sánchez Apellido Materno	Israel Nombre	7231524 C.I.
Estudiante Profesión	Ing. Informática Carrera o Unidad	Facultad de Ciencias y Tecnología Facultad	
Teléf. Oficina	72948535 Celular	<u>israelzurita2005@hotmail.com</u> Correo Electrónico	Firma

Tabla 7: Director del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Participantes Equipo de Trabajo

Categoría	Nombres y apellidos	Profesión	C.I.	Firma
DIRECTOR	Israel Zurita Sánchez	Estudiante	7231524- Tja.	

Tabla 8: Participantes de equipo de trabajo

Fuente: Elaboración Propia

Equipo de Trabajo: Empresa/ instituciones/ organizaciones/ participantes/ cooperantes

Nombre:			
Dirección:		Telf. Oficina:	
Nombre y Apellidos	Cargo	C.I.	Firma

Tabla 9: Equipo de trabajo empresa

Fuente: Elaboración Propia

Actividades Previstas para los integrantes del equipo de investigación

Responsable	Actividades
Director Zurita Sánchez Israel	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Organizar requerimientos del equipo de trabajo. ➤ Planificar las actividades del proyecto. ➤ Asignar y gestionar recursos de los distintos componentes y actividades del proyecto. ➤ Mantener el proyecto enfocado en los objetivos. ➤ Realizar el seguimiento del proyecto. ➤ Realizar el seguimiento de los objetivos a cumplir. ➤ Supervisar el desarrollo del proyecto. ➤ Presentación final del proyecto.

<p>Diseñador</p> <p>Zurita Sánchez Israel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseñar las piezas y el modelo del chasis en 3D. ➤ Coordinar el corte de las piezas del chasis. ➤ Armado del chasis. ➤ Técnico.
<p>Investigador</p> <p>Zurita Sánchez Israel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizar la recolección de datos informativos para el proyecto.
<p>Electrónica</p> <p>Zurita Sánchez Israel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Armar el circuito del robot móvil. ➤ Realizar las pruebas del circuito.
<p>Programación</p> <p>Zurita Sánchez Israel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Programar las placas de desarrollo. ➤ Programar los actuadores del robot móvil. ➤ Programar las conexiones de la red LAN y del Broker MQTT.
<p>Asesor/Tutor</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ing. David Esneyder Jerez Garnica ➤ Ing. Bryan Abad Pérez Gonzales.
<p>Mención Especial</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ubaldino Zurita

Tabla 10: Actividades previstas

Fuente: Elaboración Propia

Presupuesto

ITEM	RUBROS	Aporte Universidad	Otro Aporte	TOTAL (Bs.)
	Sub total rubro			
20000	SERVICIOS PERSONALES NO			
	21000. Servicios Básicos	0	2240	2240
	22000. Servicios de transporte	0	60	60
	25000. Servicios Profesionales y Comerciales	0	300	300
	Sub total rubro			2600
30000	MATERIALES Y SUMINISTROS			
	31000. Alimentos y Productos Forestales	0	200	200
	32000. Productos de Papel, Cartón e Impresos	0	60	60
	39000. Productos Varios.		355	355
	Sub total rubro			615

40000	ACTIVOS REALES			
	43000. Maquinaria y Equipo.	0	480	480
	46000. Descripción de costos de componentes y estructura	0	802	802
	Sub total rubro			1282
	TOTAL			4497
	TOTAL + 40% Incentivo			

Tabla 11: Presupuesto

Fuente: Elaboración Propia

1. GRUPO 20000. SERVICIOS NO PERSONALES

b) SUB GRUPO 21000. Descripción De Los Gastos De Servicios Básicos

Partida	Tipo de servicio básico *	Costo	Tiempo mes	Costo Total
21100	Comunicación	50	8	320
21200	Energía Eléctrica	150	8	1440
21300	Agua	60	8	480
Total				2240

* Se refiere principalmente a los gastos por servicios; como: servicio de correo, radiogramas, servicio telefónico, fax, Internet.

Tabla 12: Descripción De Los Gastos De Servicios Básicos

Fuente: Elaboración Propia

c) SUB GRUPO 22000. Descripción de los Gastos de Viajes y Transporte de Personal

Partida	Personal	Lugar	Nº de viajes	Costo unitario*	Costo total
22100	Pasajes		30	2	60
Total					60

* En el caso de pasajes debe indicarse el costo de ida y vuelta (costo unitario), indicando el número de viajes.

Tabla 13: Descripción de los Gastos de Viajes y Transporte de Personal

Fuente: Elaboración Propia

f) SUB GRUPO 25000. Descripción de los Gastos en Servicios Profesionales y Comerciales

Partida	Tipo de servicio profesional y comercial *	Cantidad	Costo total
25100	Carpintería y Tornería	30	300
Total			300

* Se refiere a gastos por servicios profesionales de asesoramiento especializado, se incluyen, estudios, investigaciones, publicidad, imprenta, fotocopias, capacitación de personal y otros ejecutados por terceros.

Tabla 14: Descripción de los Gastos en Servicios Profesionales y Comerciales

Fuente: Elaboración Propia

2. GRUPO 30000. MATERIALES Y SUMINISTROS

g) SUB GRUPO 31000. Descripción de los Gastos Alimentos y Productos Agroforestales

Partida	Tipo de material *	Cantidad	Costo/Unitario	Total
31110	Refrigerios y Gastos Administrativos	1	200	200
Total				200

* Se refiere a la adquisición de materiales y bienes como: alimentos y productos agroforestales, alimentos y bebidas para personas (indicar el total de refrigerios), alimentos para animales, productos pecuarios.

Tabla 15: Descripción de los Gastos Alimentos y Productos Agroforestales

Fuente: Elaboración propia

h) SUB GRUPO 32000. Descripción del Gasto de Productos de Papel, Cartón e Impresos

Partida	Tipo de material *	Cantidad	Costo/Unitario	Total
32100	Papel de Escritorio	2	60	60
Total				60

* Se refiere a la adquisición de; papel y cartón en sus diversas formas y clases, impresos y publicaciones, periódicos, revistas, libros, fotocopias, etc.

Tabla 16: Descripción del Gasto de Productos de Papel, Cartón e Impresos

Fuente: Elaboración propia

k) SUB GRUPO 39000. Descripción del Gasto en Productos Varios

Partida	Productos de cuero y caucho	Cantidad	Costo/Unitario	Total
39100	Material de Limpieza	2	15	30
39500	Útiles de Escritorio y de Oficina	10	20	200
39700	Útiles y Materiales Eléctricos	10	10	100
39800	Otros Repuestos y Accesorios	5	5	25
Total				355

*Se refiere principalmente a los gastos por productos de limpieza, todo lo referente al funcionamiento de la oficina en material de escritorio.

Tabla 17: Descripción del Gasto en Productos Varios

Fuente: Elaboración propia

3. GRUPO 40000. ACTIVOS REALES

1) SUB GRUPO 43000. Descripción Del Gasto de Maquinaria y Equipo

Partida	Tipos de productos	Cantidad	Costo/Unitario	Total
43100	Equipo de Oficina y Muebles	2	240	480
Total				480

* Se refiere principalmente a los gastos por muebles y enseres, equipo de oficina, comunicación, equipamiento.

Tabla 18: Descripción del Gasto de Maquinaria y Equipo

Fuente: Elaboración propia

m) SUB GRUPO 46000. Descripción de Costos del Prototipo

Partida	Productos textiles y vestuarios	Cantidad	Costo/Unitario	Total
46100	Placa ESP32	1	80.00	80.00
46200	Placa ESP32 CAM	1	105.00	105.00
46300	Placa Fenólica Perforada 9cmx15cm	1	10.00	10.00
46400	Espadines Macho y Hembra	2	4.00	8.00
46500	Cable de conexión(audio o Jumper)	2	5.00	10.00
46600	Tira LED smd 5050 12v	1	60.00	60.00

46700	Perfil de Aluminio	1	30.00	30.00
46800	ULN2003A	1	4.00	4.00
46900	L298N	1	20.00	20.00
47000	Motores DC	2		
47100	Trupan	½	250.00	125.00
47200	Ruedas	4	17.50	70.00
47300	Rodamientos	4	15.00	60.00
47400	Cadenillas	2	35.00	70.00
47500	Estrellas de distribución	6	10.00	60.00
47600	Ejes metálicos	4		
47700	Fuente de poder	1	200	200
Total				912.00

Tabla 19: Descripción de Costos del Prototipo de Robot Móvil

Fuente: Elaboración propia

ANEXO B
ENTREVISTAS

Entrevista 1

Nombre: Soledad Mónica

Apellidos: Díaz Moreira

Edad: 48

Ocupación: Médico Pediatra “Caja De Salud De La Banca Privada”

La presente entrevista se la realizó a la persona enlace con la institución con la que se está trabajando en el presente proyecto de grado, la cual es la encargada de brindarnos la información necesaria sobre los temas y actividades requeridas.

Para fines de documentación de la entrevista a partir de ahora se usaran los siguientes alias “U”, en representación del entrevistador y “Dra.”, en representación de la Dra. Soledad Díaz

1. U: ¿Qué opina usted en cuanto a la situación actual respecto a las medidas en que los hospitales de la ciudad de Tarija están llevando a cabo la desinfección de sus ambientes?

Dra.: Actualmente se están utilizando métodos rústicos los cuales se basan en mochilas fumigadoras que no están diseñadas para esa actividad con personal que no está entrenado para realizar esa función.

2. U: ¿De qué manera se está llevando a cabo la esterilización en los ambientes en los que usted trabaja?

Dra.: El personal de apoyo en el sector camillas hace una desinfección básica con la ayuda de mochilas fumigadoras que no son creadas para esta finalidad.

3. U: ¿Qué métodos o procedimientos se están utilizando?

Dra.: Se está utilizando un rociado con solución de hipoclorito diluida en agua.

4. U: ¿Cada cuánto se lleva a cabo la desinfección?

Dra.: Se realiza dependiendo si hay paciente con síntomas de Covid-19 de manera diaria de lo contrario se realiza en lapsos más largos.

5. U: ¿En sus instalaciones poseen algún método remoto o electrónico para la desinfección?

Dra.: En algunas salas de quirófano existen rayos UV empotrados en las paredes.

6. U: ¿Qué opina usted sobre el uso de la luz ultravioleta como método de desinfección?

Dra.: Son muy útiles en este tipo de situaciones sin embargo son de un costo elevado.

7. U: ¿Qué opina de un sistema automático y poco invasivo que ayude y fortalezca a los procedimientos que ya existe en su institución?

Dra.: Sería apto para lograr una mejor desinfección y no exponer a las personas al contacto o a la contaminación, ya que hoy en día el personal está demasiado expuesto a los productos de desinfección, como por ejemplo la lavandina, sería menos exposición de las personas mucho más útil y mucho más garantizado el proceso y resultados de la desinfección o esterilización.

Entrevista 2

Nombre: Juan José

Apellidos: Rodríguez Gareca

Edad: 30

Ocupación: Bioquímico brigadista y laboratorista de pruebas Covid-19 GAMT

La presente entrevista se realizó a un Bioquímico encargado de la toma de muestras referidas al Covid-19 y análisis de laboratorio de las mismas. Al igual que en la entrevista pasada se trata de personal que se encuentra en primera línea de combate contra el virus.

Para fines de documentación de la entrevista a partir de ahora se usaran los siguientes alias “U”, en representación del entrevistador y “Bqm.”, en representación de la Bqm. Juan José Rodríguez.

1. U: ¿Cómo observa usted la situación actual en el departamento de Tarija a causa de la pandemia del Covid?

Bqm.: Se observa una situación crítica debido a la falta de atención medica en primera línea dado a la falta de equipamiento de protección personal de los médicos y enfermeras, lo cual ocasiona que no se tomen las previsiones necesarias para la atención de los pacientes los mismos que se encuentran temerosos o en algunos casos en situación crítica y no encuentran los cuidados necesarios.

2. U: ¿Qué métodos o procedimientos de esterilización observa usted que se lleva a cabo en los diferentes centros de salud tanto para instrumentos como para los ambientes?

Bqm.: Se pueden evidenciar métodos físicos y químicos entre los físicos podemos mencionar calor húmedo y calor seco los cuales son efectivos pero no son aplicables a cualquier material, por parte de los métodos químicos se podría

decir que en algunos casos son muy corrosivos por lo que se debería optar por métodos de esterilización alternativos, para los ambientes se utiliza el hipoclorito de sodio diluido al 1% y actualmente se está implementando el uso de amonio cuaternario para desinfección de alto nivel.

3. U.: ¿Qué métodos de esterilización y desinfección cree usted que se podrían adecuar a la realidad de nuestro departamento?

Bqm.: Uno de los métodos de desinfección sería el amonio cuaternario que recientemente se está implementando por su precio económico este vendría a ser un medio químico, como medio físico podríamos nombrar la luz ultravioleta la cual no necesita gastos consecutivos, es un gasto de energía y su vida útil es más prolongada y reutilizable.

4. U.: ¿Por qué cree usted que a luz UVC no se utiliza en gran escala en los centros de salud de nuestro departamento?

Bqm.: Debido al alto consumo de energía y manipulación del mismo, es especial para superficies amplias y bastante utilizadas y en los centros de salud los ambientes tienden a ser pequeños por lo cual se opta por otro tipo de procedimientos.

5. U.: ¿Podría explicarnos un poco más sobre cómo actúa la luz ultravioleta y su capacidad esterilizante y si esta tiene relación con algún tipo de lesión en la piel?

Bqm.: Lo que hace la luz ultravioleta es causar alteraciones en el ADN del microorganismo ya sea virus o bacteria lo cual causa la destrucción del mismo teniendo una acción esterilizante, para el ser humano la exposición prolongada puede causar ligeras mutaciones o lesiones pero para que esto suceda repito la exposición debe ocurrir en un intervalo de tiempo considerable, para realizar este tipo de desinfecciones hay que tomar las previsiones adecuadas y dejar al ambiente solo con la luz ultravioleta.

6. U.: Tomando en cuenta que el uso de la luz ultravioleta debe ser de forma aislada y el presente proyecto de grado se basa en un robot móvil que cuente con este procedimiento de esterilización ¿Qué piensa usted sobre esta alternativa?

Bqm.: En países desarrollados ya se implementó esto con otro tipo de mecanismo que son mucho más automatizados, es de mucho beneficio tanto para el proceso de desinfección como para el personal, evitando la susceptibilidad de poder enfermarse o estar expuesto de forma directa a los rayos ultravioleta, esto es más protegiendo al personal que trabaja en el área y al mismo paciente impidiendo que haya interacción con el equipo para así prevenir cualquier tipo de lesión por exposición prolongada a la luz UV.

ANEXO C
NORMATIVA IEEE 830

Especificación de requisitos de software

Proyecto: **“Innovar los procedimientos de esterilización de los ambientes de la planta baja de la “Caja de Salud de la Banca Privada, Mediante un prototipo de robot móvil con luz UVC, utilizando conceptos IoT”.**

Fecha	Revisión	Autor	Verificado dep. calidad.
[04-01-2021]	[0.1]	Israel Zurita Sánchez	

Ficha del Documento

Documento validado por las partes en fecha: 04/01/2021

Por el cliente	Por la empresa suministradora
Fdo. D./ Dña	Fdo. D./Dña

Introducción

El presente documento nos ayudará a determinar los requisitos funcionales, restricciones y limitaciones de nuestro proyecto. A través del mismo podremos llevar a cabo la documentación correspondiente del proyecto.

Propósito

El propósito de la norma IEEE 830 es la de detallar cada requisito, limitación, restricción y alcance de nuestro proyecto, para así servir de guía a todos los programadores, diseñadores y personal involucrado en el desarrollo del actual proyecto, el mismo que va dirigido para la Caja de Salud de la Banca Privada de la ciudad de Tarija.

Alcance

En el presente documento se recogen tanto los requerimientos de software como de hardware correspondientes al robot que pretende innovar los procedimientos de esterilización de la planta baja de la Caja de Salud de la Banca Privada de la ciudad de Tarija, con el cual se busca fortalecer los métodos de esterilización ya implementados en la Caja de Salud mencionada.

Personal Involucrado

Nombre	Israel Zurita Sánchez
Rol	Jefe de Proyecto, Analista, Diseñador, Programador, Ensamblador
Categoría Profesional	Analista, Diseñador, Programador, Ensamblador
Responsabilidades	Análisis de requerimientos, Diseño de la estructura del robot, ensamblado y programación del robot.
Información de contacto	Israelzurita2005@hotmail.com

Nombre	Dra. Soledad Díaz
Rol	Médico de la institución.
Categoría Profesional	Médico de la institución Especialidad de Pediatria
Responsabilidades	Vínculo y proveedora de información.
Información de contacto@gmail.com

Tabla 20: IEEE 830 Personal Involucrado

Fuente: Elaboración Propia

Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

Nombre	Descripción
Actuador	Un actuador es un dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado
Controlador	Un dispositivo electrónico utilizado para la automatización
Motor DC	El motor de corriente continua, denominado también motor de corriente directa, motor CC o motor DC, es una máquina que convierte energía eléctrica en mecánica, provocando un movimiento rotatorio, gracias a la acción de un campo magnético
Fuente de Poder	Fuente de alimentación eléctrica

Esp32	ESP32 es la denominación de una familia de chips SoC de bajo costo y consumo de energía, con tecnología Wi-Fi y Bluetooth de modo dual integrada.
SoC	Un sistema en chip (SoC, del inglés system on a chip) describe la tendencia cada vez más frecuente de usar tecnologías de fabricación que integran todos o gran parte de los módulos que componen un computador o cualquier otro sistema informático o electrónico en un único circuito integrado o chip.
Servidor	Un servidor es una aplicación en ejecución capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia
MQTT	(Mensaje Quiang Telemetry Transporte)Es un protocolo de red abierto, ligero, de publicación y suscripción estándar OASIS e ISO que transporta mensajes entre dispositivos. El protocolo generalmente se ejecuta sobre TCP / IP; sin embargo, cualquier protocolo de red que proporcione conexiones bidireccionales ordenadas y sin pérdidas puede admitir MQTT.
HTML	Lenguaje de Plantillas para realizar páginas web.
JavaScript	Lenguaje utilizado en el desarrollo de páginas web.
ROS	Sistema Operativo Robótico (Robot Operación System)
XP	Programación Extrema (extreme Programming)
Broker	Es un programa o aplicación que actúa como intermediario para traducir o enviar los mensajes desde un sistema desde un lenguaje a otro a través de un medio de telecomunicaciones.
HTTP	Protocolo de transferencia de Hipertexto ("Hypertext Transfer Protocol")

UDP	Protocolo de Datagrama de usuario (User Datagram Protocol)
TCP/IP	Protocolo de control de transmisión/ protocolo de Internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

Tabla 21: Definiciones, Acrónimos, Abreviaturas

Fuente: Elaboración Propia

Referencias

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 – 1998	IEEE

Tabla 22: Referencias

Fuente: Elaboración Propio

Resumen

Este documento presenta, en castellano, el formato de Especificación de Requisitos Software (ERS) según la última versión del estándar IEEE 830. Según IEEE, un buen Documento de Requisitos, pese a no ser obligatorio que siga estrictamente la organización y el formato dados en el estándar 830, deberá incluir, de una forma o de otra, toda la información presentada en dicho estándar. El estándar de IEEE 830 no está libre de defectos ni de prejuicios, y por ello ha sido justamente criticado por múltiples autores y desde múltiples puntos de vista, llegándose a cuestionar incluso si es realmente un estándar en el sentido habitual que tiene el término en otras ingenieras. El presente

documento no pretende pronunciarse ni a favor ni en contra de unos u otros: tan solo reproduce, con propósitos fundamentalmente docentes, como se organizará un Documento de Requisitos según el estándar IEEE 830.

Descripción General

Perspectiva del Producto

El robot esterilizador está pensado para ser usado en ambientes del sector salud, es un robot, un producto independiente que utiliza tecnología IoT por medio de servidores MQTT.

El robot cuenta con un simple HTML conectado a un servidor MQTT mediante JavaScript para poder ser controlado remotamente desde cualquier parte del mundo.

Funcionalidad del Producto

El prototipo de robot móvil esterilizante se realizará en base a conexiones de pines digitales que posee la placa de desarrollo ESP32 la misma recibirá las señales digitales y las transmitirá a los actuadores en este caso un motor de corriente continua de alto torque que será el encargado de dar movilidad a las ruedas asimismo al robot.

De la misma forma a través de los pines digitales de la placa de desarrollo se mandarían las señales del encendido y apagado de los tres tubos LED.

Todo el control del robot se realizará mediante un control montado en una página HTML simple cuyo objetivo principal es el de demostrar el uso del servidor a través de protocolo MQTT.

Las funciones:

Encender y apagar LED

Encender y apagar motor

Tracción, avance, detener automóvil

Dirección, movimiento de giro ruedas izquierda derecha

Transmisión en vivo mediante cámara WiFi IP

Características de los usuarios

Tipo de Usuario	Lic. en Enfermería
Formación	Universitaria
Habilidades	Manejo y conocimiento en Esterilización
Actividades	Esterilización de ambientes y componentes médicos

Tipo de Usuario	Lic. en Medicina con especialidad en Pediatría
Formación	Universitaria
Habilidades	Conocimientos en el área de medicina
Actividades	Atención de pacientes, especialidad Pediatría

Tabla 23: Características de los usuarios

Fuente: Elaboración Propia

Restricciones

- Lenguajes y tecnologías en uso: placa ESP32 y C++ en Arduino IDE.
- El esqueleto del robot será con materiales reciclados como ser: Cartón prensado, Aluminio, plástico, etc.
- Contará con motores dc de máximo 12v.
- El esqueleto será modelado de acuerdo a las dimensiones requeridas para ser un modelo funcional en cuanto al espacio que ocupe.
- No contará con una batería externa que le brinde autonomía de energía. La alimentación será mediante una fuente de PC.

Suposiciones y Dependencias

- Se asume que los requerimientos son estables.
- El usuario será capaz de adaptarse fácilmente al control del robot.
- El robot no tendrá problemas de tracción con los pisos de hospitales.

Requisitos Específicos

Requisitos Comunes de las interfaces

Interfaces de Usuario

- Consiste en una ventana de login y una ventana desarrollada con HTML 5 y CSS 3 con contenido casi exclusivamente gráfico/multimedia, cuyas funcionalidades serán gracias a JavaScript y JQuery y el despliegue gracias al lenguaje PHP.
- Esta única ventana consistirá en botones estilo “gamer” “arriba”, ”abajo”, ”izquierda”, ”derecha”, también se podrá visualizar un frame que mostrará la imagen en vivo del ambiente donde se encuentra el robot.
- La interacción del usuario será mediante el mouse al dar click y mediante eventos de teclado.

Interfaces de Hardware

Se debe disponer de equipos de computación con las siguientes características:

- Adaptador de Red
- Router WiFi
- Procesador de 2.40GHz o superior
- Memoria mínima de 2GB
- Mouse
- Teclado
- Monitor

Interfaces de Software

- Sistema Operativo Windows 7 o superior
- Explorador Web Mozilla Firefox

Requisitos Funcionales

Requisito funcional 1

Identificación del requerimiento	RF01
Nombre del requerimiento	Setup Wifi
Descripción del requerimiento	Mediante el IDE de Arduino se inicializará y cargará a la placa ESP32 la clave y contraseña de la red Wifi de la institución para que la misma tengo acceso a la red.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 24: Requisito Funcional 1

Fuente: Elaboración Propio

Requisito funcional 2

Identificación del requerimiento	RF02
Nombre del requerimiento	Reconnect
Descripción del requerimiento	Mediante el IDE de Arduino se inicializará y cargará a la placa ESP32 la clave y contraseña de la cuenta del servidor MQTT y así de esta manera suscribirse y publicar diversos tópicos.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 25: Requisito Funcional 2

Fuente: Elaboración Propio

Requisito funcional 3

Identificación del requerimiento	RF03
Nombre del requerimiento	Callback
Descripción del requerimiento	Esta funcionalidad recibirá los mensajes que llegan desde el servidor MQTT y serán discriminados de acuerdo al tópico.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 26: Requisito Funcional 3

Fuente: Elaboración Propia

Requisito funcional 4

Identificación del requerimiento	RF04
Nombre del requerimiento	Control Motor de Tracción
Descripción del requerimiento	Funcionalidad con la que se controlará los movimientos del robot hacia adelante y atrás.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 27: Requisito Funcional 4

Fuente: Elaboración Propia

Requisito funcional 5

Identificación del requerimiento	RF05
Nombre del requerimiento	Control de Luz
Descripción del requerimiento	Esta función permitirá el encendido selectivo y apagado automático de los tubos LED.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 28: Requisito Funcional 5

Fuente: Elaboración Propia

Requisito Funcional 6

Identificación del requerimiento	RF06
Nombre del requerimiento	Control Motor de Dirección
Descripción del requerimiento	Funcionalidad con la que se controlará los movimientos del robot hacia la derecha e izquierda.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 29: Requisito Funcional 6

Fuente: Elaboración Propia

Requisito Funcional 7

Identificación del requerimiento	RF07
Nombre del requerimiento	Interfaz de Usuario
Descripción del requerimiento	Control remoto que será desplegado mediante un servicio web, con el que se controlará al prototipo robot móvil.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 30: Requisito Funcional 7

Fuente: Elaboración Propia

Requisito Funcional 8

Identificación del requerimiento	RF08
Nombre del requerimiento	Transmisión en Vivo
Descripción del requerimiento	Esta funcionalidad permitirá que la cámara muestre el entorno del prototipo en tiempo real.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 31: Requisito Funcional 8

Fuente: Elaboración Propia

Requisitos No Funcionales

Requisito no Funcional 1

Identificación del requerimiento	RNF01
Nombre del requerimiento	Placa ESP32
Características	Placa de Desarrollo
Descripción del requerimiento	Se utilizará la placa de desarrollo ESP32 DOIT DEV KIT1 para recibir la entrada de datos y repartir señales ya sean analogías o digitales a los diferentes actuadores.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 32: Requisito No funcional 1

Fuente: Elaboración Propia

Requisito no Funcional 2

Identificación del requerimiento	RNF02
Nombre del requerimiento	Motor DC
Características	Motor reductor de corriente continua
Descripción del requerimiento	Motor de alto torque que recibirá los pulsos eléctricos y dependiendo de su polaridad hará que el robot avance o retroceda
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 33: Requisito No funcional 2

Fuente: Elaboración Propia

Requisito no Funcional 3

Identificación del requerimiento	RNF03
Nombre del requerimiento	Servomotor
Características	Motor analógico utilizado en la robótica con giro de 360 grados
Descripción del requerimiento	Mediante este motor se podrá dar dirección lateral a las ruedas delanteras.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 34: Requisito No funcional 3

Fuente: Elaboración Propia

Requisito no Funcional 4

Identificación del requerimiento	RNF04
Nombre del requerimiento	Placa ESP32 CAM
Características	Cámara IP
Descripción del requerimiento	Cámara IP con la que se podrá ver en tiempo real el ambiente en el que se ubica el robot proporcionándole una visión de 90 grados
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 35: Requisito No funcional 4

Fuente: Elaboración Propia

Requisito no Funcional 5

Identificación del requerimiento	RNF05
Nombre del requerimiento	Tira LED
Características	Tira LED
Descripción del requerimiento	Tira de LED color UV adaptadas a tubos para que demuestre como sería el proceso de esterilización
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 36: Requisito No funcional 5

Fuente: Elaboración Propia

Requisito no Funcional 6

Identificación del requerimiento	RNF06
Nombre del requerimiento	Protoboard
Características	Placa de Pruebas
Descripción del requerimiento	Placa de prototipado en el que se montará el circuito electrónico.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 37: Requisito No funcional 6

Fuente: Elaboración Propia

Requisito no Funcional 7

Identificación del requerimiento	RNF07
Nombre del requerimiento	Espadines
Características	Cables de Conexión
Descripción del requerimiento	Cables por los cuales pasará o se transportará el flujo de energía eléctrica
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 38: Requisito No funcional 7

Fuente: Elaboración Propia

Requisito no Funcional 8

Identificación del requerimiento	RNF08
Nombre del requerimiento	ULN2003a
Características	Circuito integrado de transistores
Descripción del requerimiento	Permiten de comandar con un microcontrolador relés, pequeños motores DC, motores paso a paso, luces de baja tensión o tiras de leds
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 39: Requisito No funcional 8

Fuente: Elaboración Propia

Requisito no Funcional 9

Identificación del requerimiento	RNF09
Nombre del requerimiento	L298N
Características	Es un dispositivo que permite controlar el sentido de funcionamiento de motores
Descripción del requerimiento	Puente H, Driver o controlador para Motores
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 40: Requisito No funcional 9

Fuente: Elaboración Propia

Requisito no Funcional 10

Identificación del requerimiento	RNF10
Nombre del requerimiento	Fuente de Alimentación
Características	Fuente de alimentación de pc con salida de 12v y 5v a distintos amperajes.
Descripción del requerimiento	Fuente de alimentación con la cual se proveerá de energía a todo el circuito del robot móvil
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 41: Requisito No funcional 10

Fuente: Elaboración Propia

Requisitos de Rendimiento

- El robot funcionará con una fuente de alimentación de pc la cual proveerá de distintos voltajes y amperaje a los diferentes componentes electrónicos.
- El motor DC poseerá un alto torque de al menos $6\text{kg}\cdot\text{cm}^2$.
- El servomotor funcionara en base a grados para dar dirección al robot móvil

Seguridad

Todos y cada uno de los componentes estarán aislados con materiales adecuados para evitar cualquier tipo de daño externo.

Al ser teleoperado se garantiza la seguridad sanitaria para el personal evitando el contacto directo de los mismos con las superficies a desinfectar.

Mantenibilidad

El robot móvil tendrá acceso y visibilidad a los componentes, cada una de las partes podrá ser reemplazada como ser el controlador (placa), los actuadores requeridos o los LED que forman los tubos LED.

Existencia de una guía para el correcto funcionamiento y control del robot automóvil.

Confiabilidad

Su disponibilidad de funcionamiento será de 24 horas al día, 7 días a la semana mientras ninguno de los componentes tenga algún fallo crítico.

Fiabilidad.

La interfaz es bastante intuitiva y amigable al usuario al poseer un estilo de control de mando de diseño “gamer”, es muy fácil familiarizarse con el mismo.

Restricciones del diseño

- La cámara se limitará a una visión frontal de aproximadamente 90 grados.
- Los tubos LED serán tubos con luz LED tradicionales, no contará con luz UVC por motivos de seguridad y demostración.

ANEXO D
SISTEMA DE MARCO LÓGICO

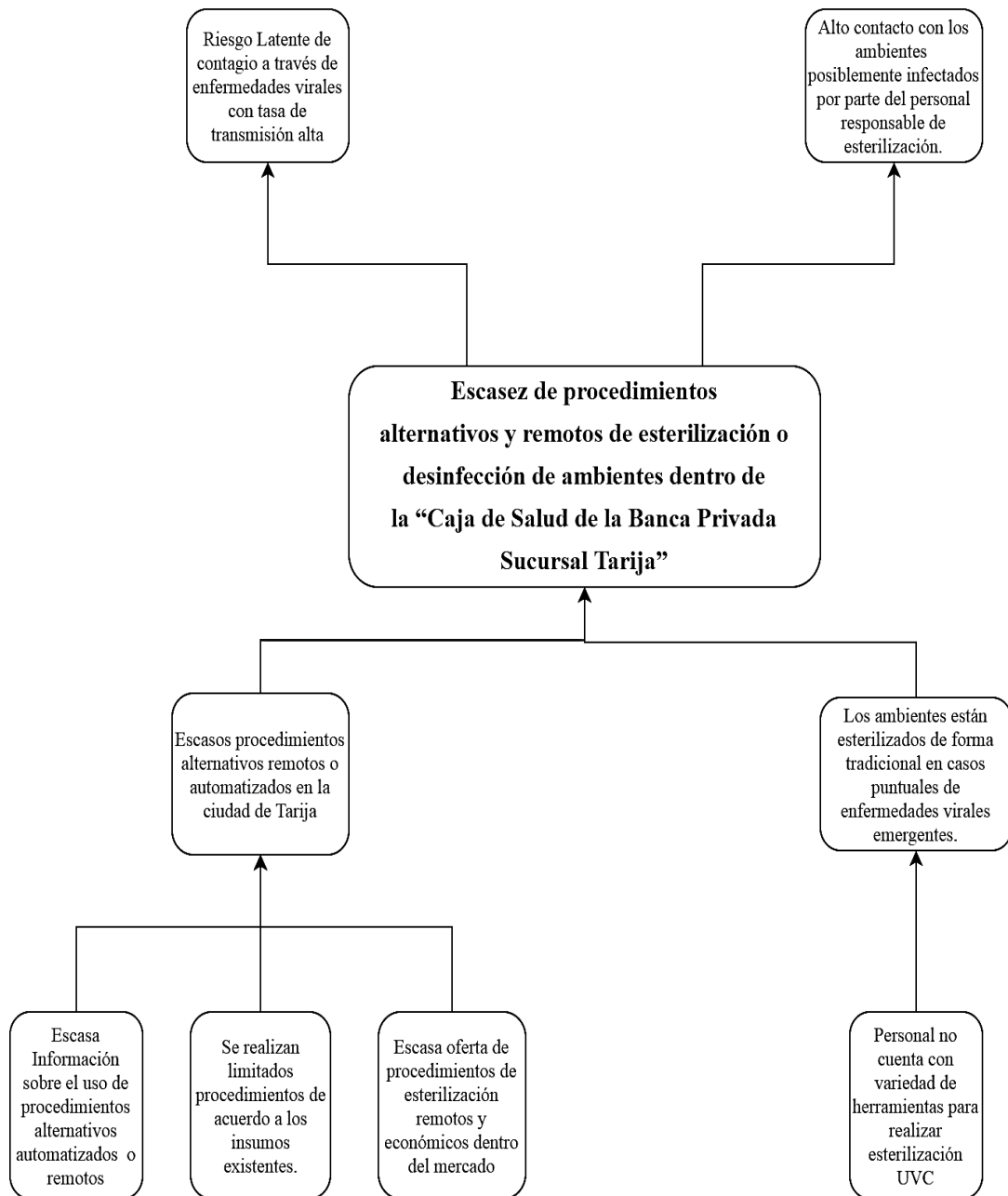
Cuadro de Involucrados

Grupo	Interés	Problemas Percibidos	Recursos y Mandatos
Personal de Salud	<p>Fortalecimiento y satisfacción por parte del personal responsable en cuanto al uso del procedimiento de esterilización alternativo remoto.</p> <p>Contar con un procedimiento alternativo o extra de esterilización de ambientes más eficiente en casos puntuales.</p> <p>Minimización de riesgo de contagio para el personal.</p> <p>Ambientes adecuadamente esterilizados para encarar situaciones de</p>	<p>Alto contacto con los ambientes posiblemente infectados por parte del personal responsable de esterilización.</p> <p>Escasos procedimientos alternativos remotos o automatizados en la ciudad de Tarija.</p> <p>Escasa oferta de procedimientos de esterilización remotos y económicos dentro del mercado</p>	<p>Reglamento interno Caja de salud de la Banca Privada</p> <p>Normativas Y Estatutos</p>

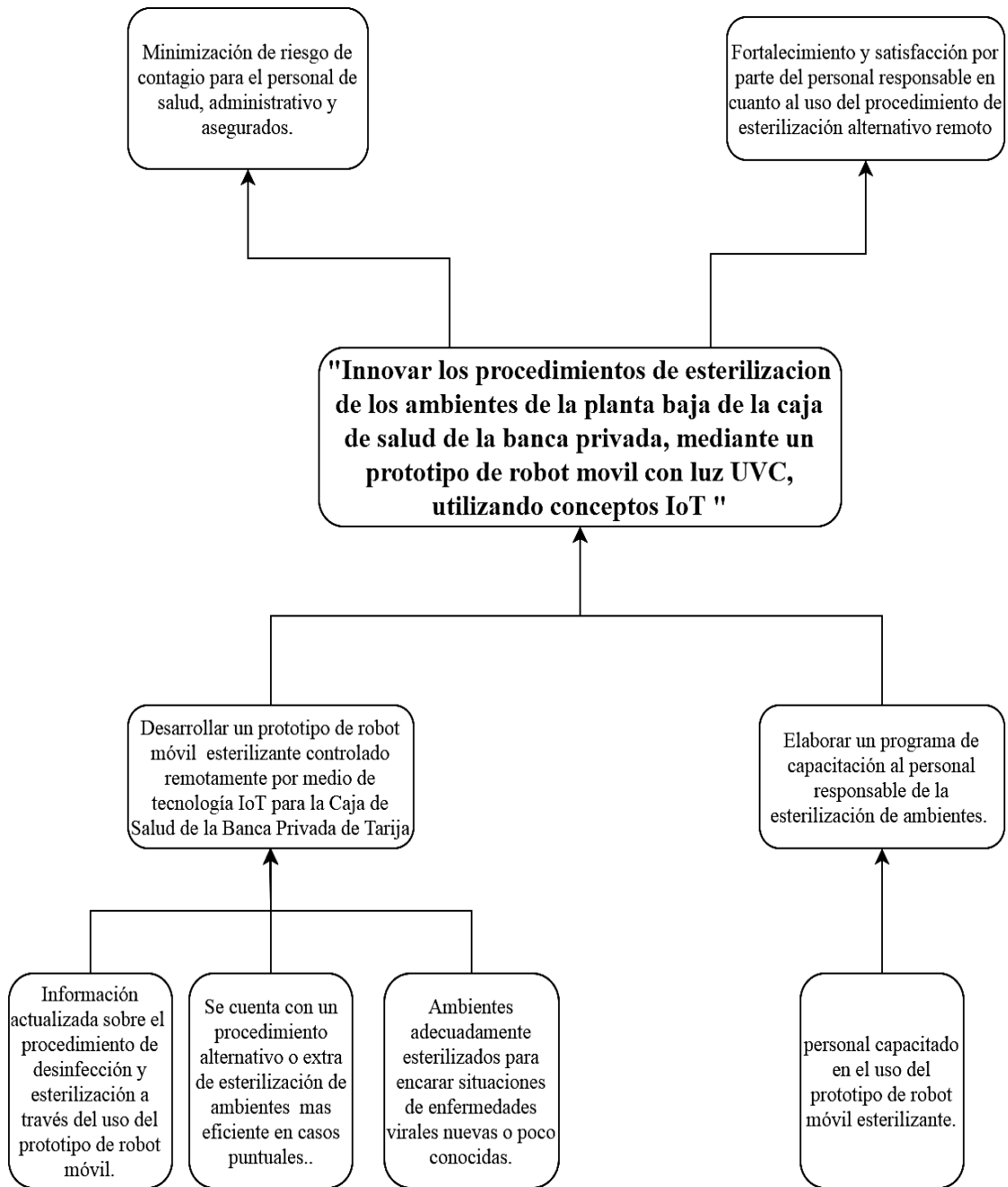
	enfermedades virales nuevas o poco conocidas.		
Paciente	<p>Minimización de riesgo de contagio para los asegurados</p> <p>Recibir ambientes adecuadamente esterilizados.</p>	Contacto con ambientes posiblemente infectados.	<p>Colocación de quejas y reclamos.</p> <p>Reglamento interno Caja de salud de la Banca Privada</p>
Personal de Limpieza	<p>Minimización de riesgo de contagio para el personal.</p> <p>Fortalecer los procedimientos de esterilización de ambientes.</p> <p>Información actualizada sobre el procedimiento de desinfección y esterilización a través</p>	<p>Riesgo Latente de contagio a través de enfermedades virales con tasa de transmisión alta.</p> <p>Los ambientes están esterilizados de forma tradicional en casos puntuales de enfermedades virales emergentes.</p> <p>Escasa Información sobre el uso de procedimientos</p>	<p>Reglamento interno Caja de salud de la Banca Privada</p> <p>Normativas Y Estatutos</p>

	<p>del uso del prototipo de robot móvil.</p> <p>Personal capacitado en el uso del prototipo de robot móvil esterilizante.</p>	<p>alternativos automatizados o remotos.</p> <p>Se realizan limitados procedimientos de acuerdo a los insumos existentes.</p> <p>Personal no cuenta con variedad de herramientas para realizar esterilización UVC</p>	
Personal Administrativo	<p>Minimización de riesgo de contagio para el personal administrativo.</p> <p>Recibir ambientes adecuadamente esterilizados.</p>	<p>Contacto con ambientes posiblemente infectados.</p>	<p>Reglamento interno Caja de salud de la Banca Privada</p> <p>Normativas Y Estatutos</p>

Árbol de Problemas



Árbol de Objetivos



Análisis De Alternativas

ESTRATEGIA	CRITERIO 1 ECONÓMICO	CRITERIO 2 TECNOLÓGICO	CRITERIO 3 SOCIAL
<p>Alternativa Automática</p> <p>Utilizar un robot móvil esterilizante “sigue líneas”.</p>	<p>Es un sistema de un costo elevado propio para toda una infraestructura y no solamente para una planta de la misma, ya que no justificaría el elevado precio.</p>	<p>Sistema de última tecnología basado en actuadores y sensores, sin necesidad de contacto humano.</p>	<p>Es un mecanismo de amplio espectro de acción brindando ambientes esterilizados satisfactoriamente evitando el contacto de los mismos por parte del personal.</p>
<p>Alternativa Semiautomática</p> <p>Utilizar un sistema de iluminación UVC empotrado en las paredes de cada ambiente.</p>	<p>Si bien es una opción muy interesante es considerablemente más costosa que el proyecto plateado.</p>	<p>Sistema automatizado a base de actuadores y sensores eléctricos.</p>	<p>Este mecanismo automatizado brindaría ambientes esterilizados de forma sólida solo exponiendo al personal una vez concluido el procedimiento.</p>

<p>Alternativa Manual</p> <p>Sistema tradicional de rociado con hipoclorito de sodio diluido al 1%.</p>	<p>Es un sistema bastante accesible sin embargo no garantiza un amplio espectro de acción.</p>	<p>Es un sistema donde los insumos (hipoclorito) son de un solo uso y recargables pudiendo ser de esta forma considerado como un procedimiento desechable.</p>	<p>Alto contacto directo con los ambientes infectados por parte del personal encargado de la desinfección y limpieza de los mismos.</p>
--	--	--	---

ANEXO E
MEDIOS DE VERIFICACIÓN

MEDIOS DE VERIFICACIÓN

Tarija 20 de Abril Del 2021

Señores:

Presente

A quien corresponda:

Mediante la presente se certifica que el proyecto de grado **“INNOVAR LOS PROCEDIMIENTOS DE ESTERILIZACIÓN DE LOS AMBIENTES DE LA PLANTA BAJA DE LA CAJA DE SALUD DE LA BANCA PRIVADA, MEDIANTE UN PROTOTIPO DE ROBOT MÓVIL CON LUZ UVC, UTILIZANDO CONCEPTOS IOT”**, por parte del estudiante **ISRAEL ZURITA SÁNCHEZ** de la carrera de Ingeniería Informática, cumplió con los requerimientos pactados al inicio del mismo, realizando satisfactoriamente las funcionalidades acordadas.

Se expide la presente a solicitud verbal del interesado para los fines que estime conveniente.


Dra. Soledad Mónica Díaz Moreira
MEDICO PEDIATRA

Dra. Soledad M. Díaz Moreira
MÉDICO PEDIATRA
Mat. Prof. 0-304

CAJA DE SALUD DE LA BANCA PRIVADA

Tarija, 25 de Marzo del 2021

Señores:

Presente

A quien corresponda:

Mediante la presente se confirma la realización del proyecto de grado **“Innovar Los Procedimientos De Esterilización De La Caja De Salud De La Banca Privada, Mediante Un Prototipo De Robot Móvil Esterilizante Con Luz UVC Teleoperado A Través De Tecnología IoT.”**, por parte del estudiante Israel Zurita Sánchez de la carrera de Ingeniería Informática, habiendo cumplido los requerimientos acordados a inicio del mismo.

Se expide la presente a solicitud verbal del interesado para los fines que estime conveniente.


Dra. Soledad Mónica Díaz Moreira
MEDICO PEDIATRA

Dra. Soledad M. Díaz Moreira
MEDICO PEDIATRA
Mat. Prof. D-304

CAJA DE SALUD DE LA BANCA PRIVADA

Tarija 25 de Marzo Del 2021

Señores:

Presente

A quien corresponda:

Mediante la presente hago constatar que el estudiante universitario de último año Israel Zurita Sánchez, realizó la capacitación correspondiente del proyecto de grado **"Innovar Los Procedimientos De Esterilización De La Caja De Salud De La Banca Privada, Mediante Un Prototipo De Robot Móvil Esterilizante Con Luz UVC Teleoperado A Través De Tecnología IoT."**

Se expide la presente a solicitud verbal del interesado para los fines que estime conveniente.


Dra. Soledad Mónica Díaz Moreira
MEDICO PEDIATRA

Dra. Soledad M. Díaz Moreira
MÉDICO PEDIATRA
Mat. Prof. D-304

CAJA DE SALUD DE LA BANCA PRIVADA

Lista de Asistencia a la Capacitación del Prototipo de Robot Móvil

La presente lista avala y registra la presencia a la capacitación del prototipo de robot móvil por parte de la profesional del sector salud que realizó el seguimiento del proyecto, así como de la persona responsable de la esterilización, desinfección y limpieza de la planta baja de la entidad para la cual se desarrolló el proyecto.

Nombre: Soledad Díaz Moreira

Cargo: Médico pediatra (Dra. Encargada del seguimiento del proyecto)

Firma:



Nombre: Sandra Palacios

Cargo: Responsable de esterilización, desinfección y limpieza de ambientes de la planta baja.

Firma:





AUTORIZADO POR EL MINISTERIO DE EDUCACION CON RES. MIN. N°. 483
 SECRETARIADOS - ADMINISTRACION - IDIOMAS: INGLES - PORTUGUES - ESPAÑOL
 Calle Carlos Paz No. 1266 - Esq. Avda. Membrillos - Teléfonos: 6631021 - 74504083
TARIJA - BOLIVIA

CERTIFICADO DE CORRECCIÓN GRAMATICAL

La suscrita Prof. Daysi Casasola M.
 de la Sección de Lenguaje del Instituto de Formación Integral, de esta ciudad.-----

C E R T I F I C A:

Que revisado el Proyecto de Grado "Innovar los Procedimientos de Esterilización de los Ambientes de la Planta Baja de la Caja de Salud de la Banca Privada, Mediante un Prototipo de Robot Móvil con Luz UVC, Utilizando Conceptos IoT", correspondiente al Universitario de la Carrera de Ingeniería Informática, de la Universidad Autónoma "Juan Misael Saracho", Sr. ISRAEL ZURITA SÁNCHEZ, está correctamente redactado y sin ningún error ortográfico de acuerdo a la Lengua Castellana.

Es cuanto informo en honor a la verdad y para los fines consiguientes.

Tarija, Abril de 2021



Daysi Casasola
 As. Ped. Daysi Casasola M.
 PROFESORA DE LENGUAJE

ANEXO F
MANUAL DE USUARIO

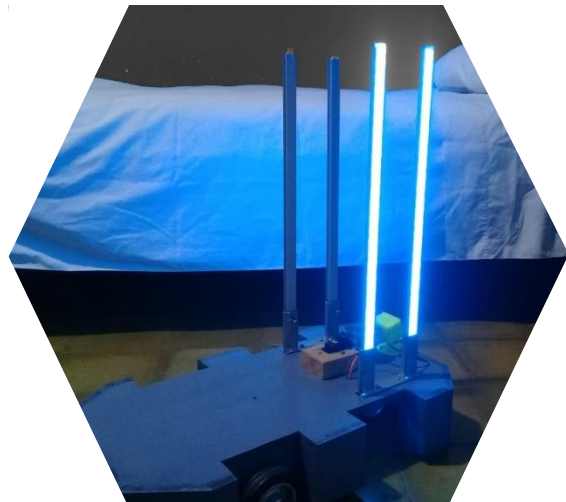
Manual de Usuario



**MANUAL DE USUARIO Y USO DE SERVICIO DEL
ROBOT MÓVIL PARA INNOVAR LOS
PROCEDIMIENTOS DE ESTERILIZACIÓN DE LA
PLANTA BAJA DE LA CAJA DE SALUD DE LA
BANCA PRIVADA DE LA CIUDAD DE TARIJA.**

Introducción

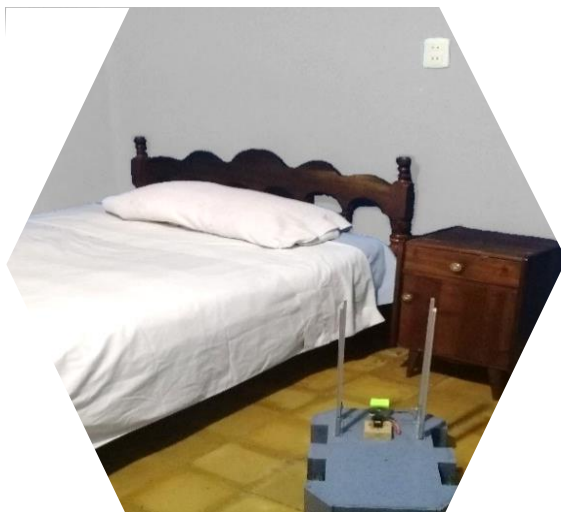
El presente documento está dirigido a mostrar, enseñar las funcionalidades, la forma de operación del robot móvil y el despliegue en red global del control remoto del mismo, para **INNOVAR LOS PROCEDIMIENTOS DE ESTERILIZACIÓN DE LA PLANTA BAJA DE LA CAJA DE SALUD DE LA BANCA PRIVADA DE LA CIUDAD DE TARIJA.**



Objetivo

Mostrar de manera clara y concisa el funcionamiento del prototipo de robot móvil, su despliegue y funcionalidades.

Posibles Usuarios



Los usuarios que harán uso del sistema serán:

- Responsable de Esterilización de Ambientes de la Planta Baja.
- Enfermeras o Enfermeros.
- Personal Médico

Implementación del Sistema

Requerimientos de Hardware

Los recursos mínimos necesarios de hardware para el correcto funcionamiento del control remoto del robot móvil, debe soportar mínimamente las siguientes características:

- Ordenador portátil o de escritorio
- Procesador de 1.2 GHz.
- Memoria RAM con 4 GB como mínimo.
- Almacenamiento de 200 MB aprox.
- Lenguajes y tecnologías en uso: C++, PHP y HTML.

- Sistema Operativo: Windows 7 en adelante
- Mozilla Firefox como navegador web.

Requerimientos de Software

Contar con:

- Router WiFi.
- Ancho de banda mínimo de 20 Mb.

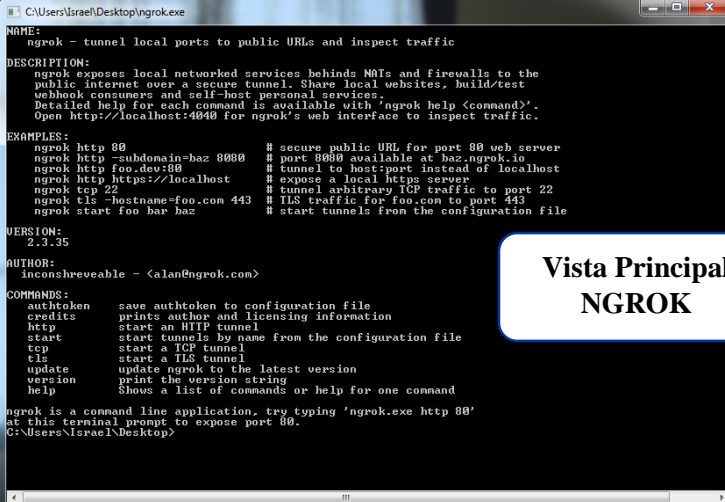
Requerimientos de Comunicación

Configuraciones de Servicios

NGROK

Mediante este servicio podemos realizar un túnel para que la dirección IP de nuestra cámara y todo su contenido (Streaming) pueda salir a la red global de internet mediante la asignación de un puerto para el servicio.

Para este objetivo hacemos uso de la aplicación NGROK para generar el servicio, la cual puede ser descargada desde su página oficial.



```

C:\Users\Israel\Desktop\ngrok.exe
ngrok - tunnel local ports to public URLs and inspect traffic

NAME:
  ngrok

DESCRIPTION:
  ngrok exposes local networked services behinds NATs and firewalls to the
  public internet over a secure tunnel. Share local websites, build/test
  webhooks consumers and self-host personal services.
  Detailed help for each command is available with 'ngrok help <command>'.
  Open http://localhost:4040 for ngrok's web interface to inspect traffic.

EXAMPLES:
  ngrok http 80 # secure public URL for port 80 web server
  ngrok http -subdomain=baz 8080 # port 8080 available at baz.ngrok.io
  ngrok http foo dev:80 # tunnel to host:port, instead of localhost
  ngrok http https://localhost # expose a local https server
  ngrok tcp 22 # tunnel arbitrary TCP traffic to port 22
  ngrok tls -hostname=foo.com 443 # TLS traffic for foo.com to port 443
  ngrok start foo bar baz # start tunnels from the configuration file

VERSION:
  2.3.35

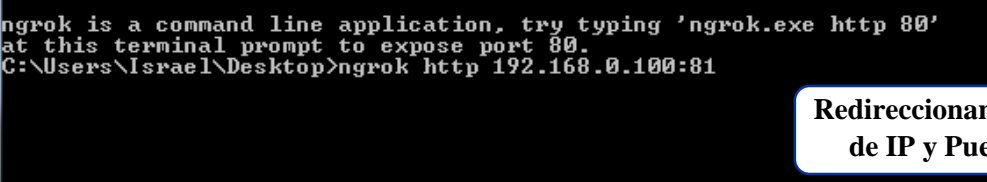
AUTHOR:
  inconshreveable - <alan@ngrok.com>

COMMANDS:
  authtoken save authtoken to configuration file
  credits prints authop and licensing information
  http start an HTTP tunnel
  start start tunnels by name from the configuration file
  tcp start a TCP tunnel
  tls start a TLS tunnel
  update update ngrok to the latest version
  version print the version string
  help Shows a list of commands or help for one command

ngrok is a command line application, try typing 'ngrok.exe http 80'
at this terminal prompt to expose port 80.
C:\Users\Israel\Desktop>
  
```

Vista Principal
NGROK

A continuación introducimos por consola la dirección IP y el puerto que se desea redireccionar para que tenga salida a la red global, en este caso la IP será 192.168.100 y el puerto será el 81

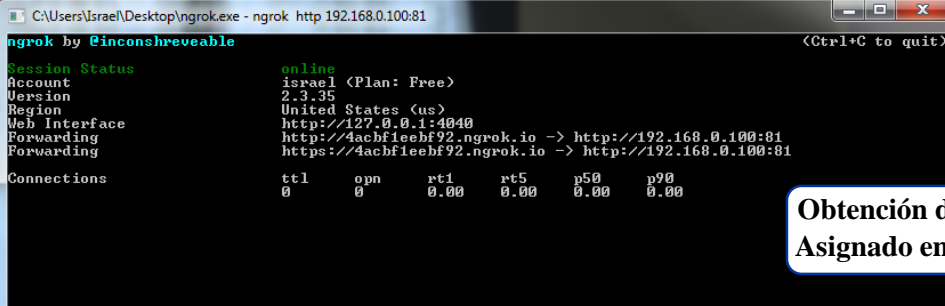


```

ngrok is a command line application, try typing 'ngrok.exe http 80'
at this terminal prompt to expose port 80.
C:\Users\Israel\Desktop>ngrok http 192.168.0.100:81
  
```

Redireccionamiento
de IP y Puerto

A continuación obtendremos un puerto asignado en la red internet, la dirección que se utilizó posee el protocolo HTTPS



```

C:\Users\Israel\Desktop\ngrok.exe - ngrok http 192.168.0.100:81
ngrok by @inconshreveable (Ctrl+C to quit)

Session Status      online
Account             israel (Plan: Free)
Version             2.3.35
Region              United States (us)
Web Interface       http://127.0.0.1:4040
Forwarding           http://4acb1eebf92.ngrok.io -> http://192.168.0.100:81
                   https://4acb1eebf92.ngrok.io -> http://192.168.0.100:81

Connections
  ttl     opn     rt1     rt5     p50     p90
   0       0       0.00    0.00    0.00    0.00
  
```

Obtención del Puerto
Asignado en NGROK

Esta redirección y puerto asignado por NGROK será la que se podrá empotrar en el código del control remoto

```
Forwarding https://4acb1eebf92.ngrok.io -> http://192.168.0.100:81
```

Dirección Asignada

Para empotrar esta dirección modificamos el archivo index.twig donde se encuentra nuestro control remoto y reemplazamos la dirección con la última URL obtenida de NGROK.

```
<div class="col-md-9 text-center" id="camara">
  
</div>
```

URL NGROK dentro del HTML

HEROKU

Mediante este servicio podemos realizar un túnel para que el control remoto de nuestro robot móvil pueda salir a la red global de internet, mediante la asignación de un puerto para el servicio.

Para este objetivo hacemos uso de la aplicación HEROKU para generar el servicio, la cual puede ser descargada desde su página oficial.

Al iniciar el registro nos solicita el lenguaje en el que será desplegada nuestra App (Control Remoto) que para fines de este proyecto fue el lenguaje PHP.

Creación Cuenta en Heroku

Sign up for free and experience Heroku today

Free account
Create apps, connect databases and add-on services, and collaborate on your apps, for free.

Your app platform
A platform for apps, with app management & instant scaling, for development and production.

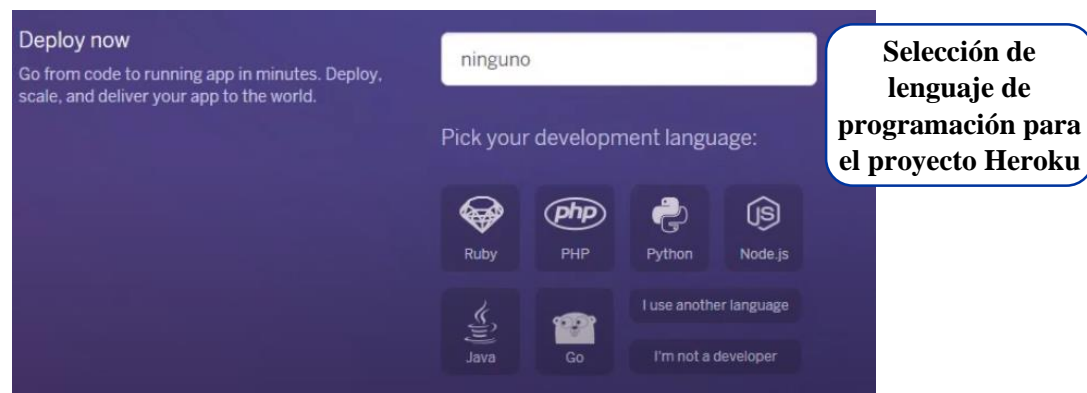
Deploy now

First name **Introducir Nombre**

Last name **Introducir Apellido**

Email **Introducir Email**

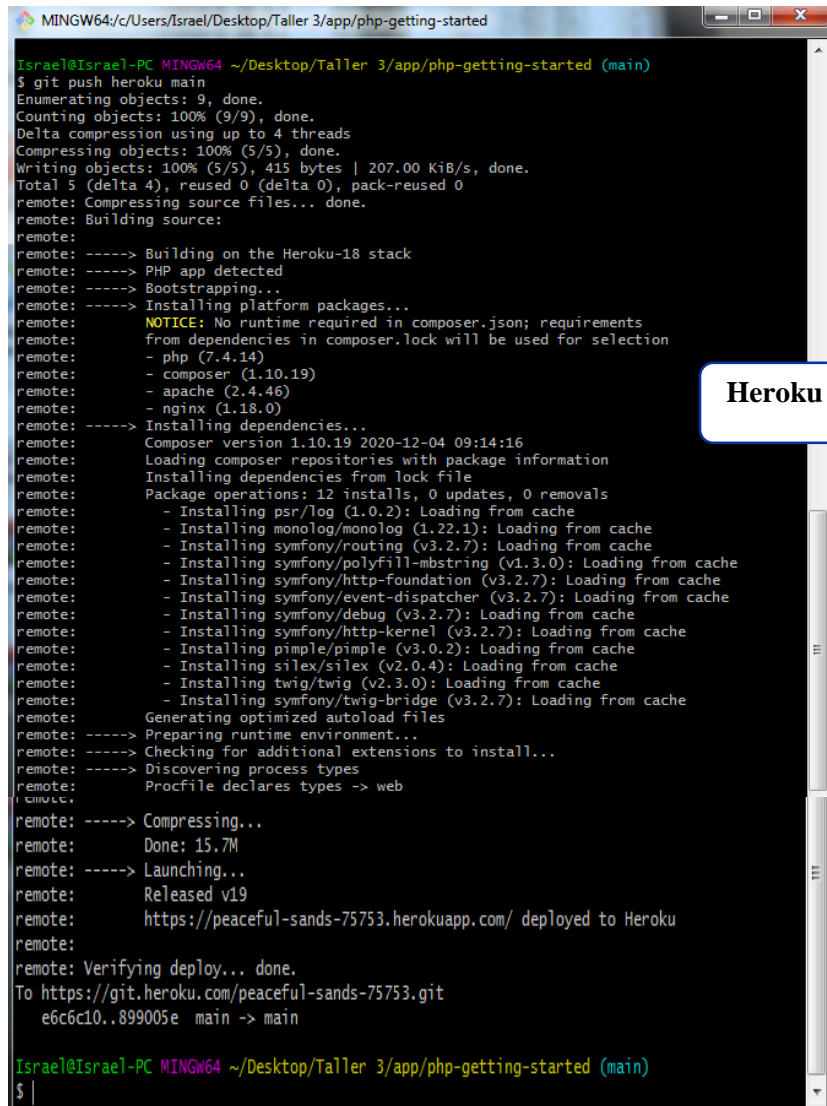
Company name



Para ejecutar, desplegar y utilizar el servicio de Heroku se debe descargar y ejecutar gitbash que es el simulador de la consola de Linux con el cual dictaremos las órdenes de nuestro proyecto.

Debemos acceder a la carpeta que contiene nuestro proyecto y enviamos la vista de nuestro control remoto a la nube colocando un nombre referencia por ejemplo: “index”, para este propósito utilizamos el comando **“git commit -am "nombre" ”**

Ejecutamos el proyecto con la orden “push”



```
MINGW64/c/Users/Israel/Desktop/Taller 3/app/php-getting-started

Israel@Israel-PC MINGW64 ~/Desktop/Taller 3/app/php-getting-started (main)
$ git push heroku main
Enumerating objects: 9, done.
Counting objects: 100% (9/9), done.
Delta compression using up to 4 threads
Compressing objects: 100% (5/5), done.
Writing objects: 100% (5/5), 415 bytes | 207.00 KiB/s, done.
Total 5 (delta 4), reused 0 (delta 0), pack-reused 0
remote: Compressing source files... done.
remote: Building source:
remote:
remote: ----> Building on the Heroku-18 stack
remote: ----> PHP app detected
remote: ----> Bootstrapping...
remote: ----> Installing platform packages...
remote: NOTICE: No runtime required in composer.json; requirements
remote:         from dependencies in composer.lock will be used for selection
remote:         - php (7.4.14)
remote:         - composer (1.10.19)
remote:         - apache (2.4.46)
remote:         - nginx (1.18.0)
remote: ----> Installing dependencies...
remote: Composer version 1.10.19 2020-12-04 09:14:16
remote: Loading composer repositories with package information
remote: Installing dependencies from lock file
remote: Package operations: 12 installs, 0 updates, 0 removals
remote:   - Installing psr/log (1.0.2): Loading from cache
remote:   - Installing monolog/monolog (1.22.1): Loading from cache
remote:   - Installing symfony/routing (v3.2.7): Loading from cache
remote:   - Installing symfony/polyfill-mbstring (v1.3.0): Loading from cache
remote:   - Installing symfony/http-foundation (v3.2.7): Loading from cache
remote:   - Installing symfony/event-dispatcher (v3.2.7): Loading from cache
remote:   - Installing symfony/debug (v3.2.7): Loading from cache
remote:   - Installing symfony/http-kernel (v3.2.7): Loading from cache
remote:   - Installing pimple/pimple (v3.0.2): Loading from cache
remote:   - Installing sillex/silex (v2.0.4): Loading from cache
remote:   - Installing twig/twig (v2.3.0): Loading from cache
remote:   - Installing symfony/twig-bridge (v3.2.7): Loading from cache
remote: Generating optimized autoload files
remote: ----> Preparing runtime environment...
remote: ----> Checking for additional extensions to install...
remote: ----> Discovering process types
remote: Procfile declares types => web
remote:
remote: ----> Compressing...
remote: Done: 15.7M
remote: ----> Launching...
remote: Released v19
remote: https://peaceful-sands-75753.herokuapp.com/ deployed to Heroku
remote:
remote: Verifying deploy... done.
To https://git.heroku.com/peaceful-sands-75753.git
   e6c6c10..899005e main -> main

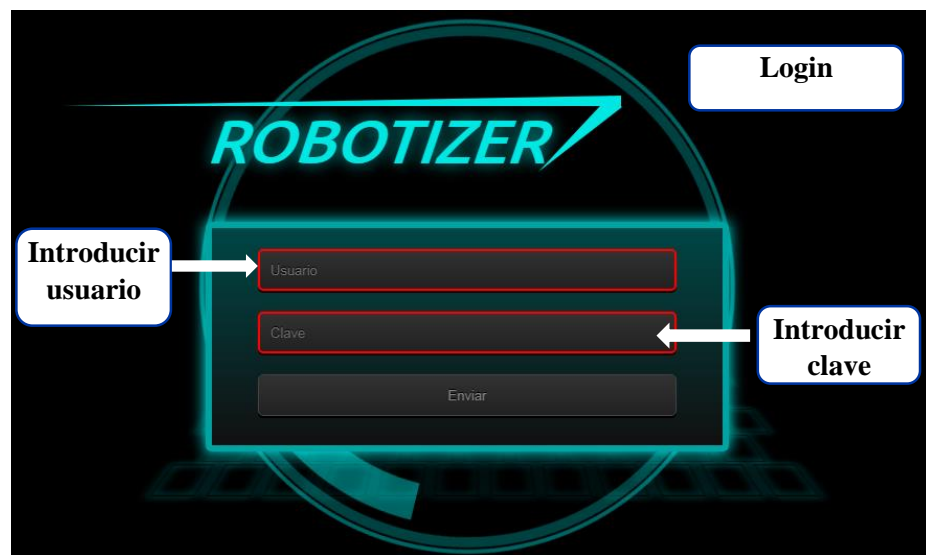
Israel@Israel-PC MINGW64 ~/Desktop/Taller 3/app/php-getting-started (main)
$ |
```

Heroku Push

Despliegue Del Control Remoto

Una vez realizados los pasos y puesta a puntos de los servicios se procede a desplegar el control remoto en el navegador web, para este propósito escribimos en gitbash “heroku open” posteriormente

oprimimos la tecla “Enter” la cual desplegará el Login del control remoto en el navegador con la URL. global que se nos asignó.

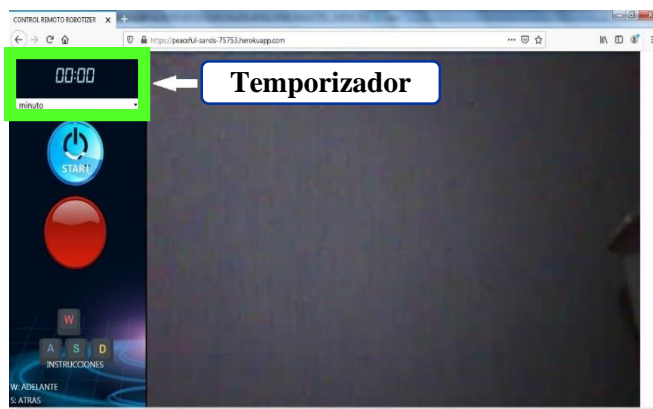
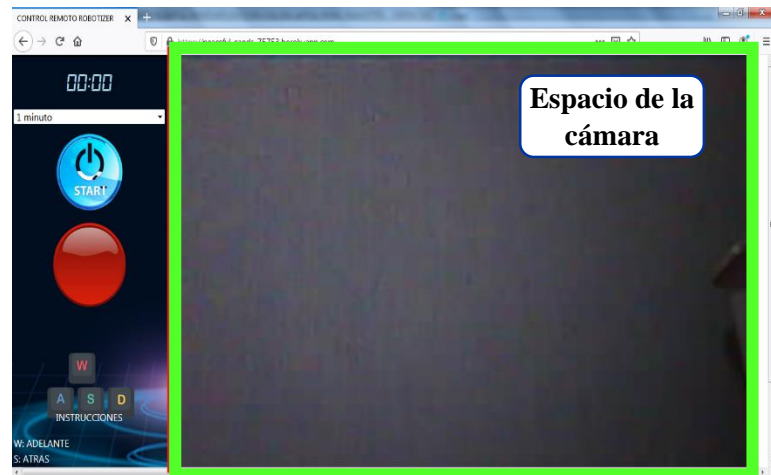


Una vez introducidos los datos del Login, al dar “click” en el botón aceptar, se desplegará el control remoto de comandos del prototipo de robot móvil.

Características y Funciones del Control Remoto

Cámara

Es el espacio dentro del control remoto en el que se mostrará la transmisión en vivo del entorno del robot gracias a la placa ESP32 CAM y mediante el cual el usuario podrá guiar al robot móvil correctamente, cabe recalcar que los eventos de teclado solo tendrán funcionalidad una vez que se haga “click” en cualquier parte donde se muestre la transmisión en vivo de la cámara.



Temporizador

En este selector se podrá elegir el tiempo en el que el sistema de esterilización estará activo, al ser un prototipo y para fines de demostración se optó por dos intervalos de tiempo que el usuario podrá seleccionar ya sea de un minuto o de dos minutos.

Desde el momento en que se dé lugar a la selección, en la parte superior del selector se mostrará en el temporizador segundo a segundo el tiempo transcurrido en reversa hasta llegar a cero.

Botones

El control remoto cuenta con dos botones de acción que el usuario podrá presionar los cuales serán “Botón Activar”, el cual dará la orden de inicio al sistema LED y el “Botón Apagar” el cual podrá finalizar el proceso de ser necesario (emergencia).



Instrucciones

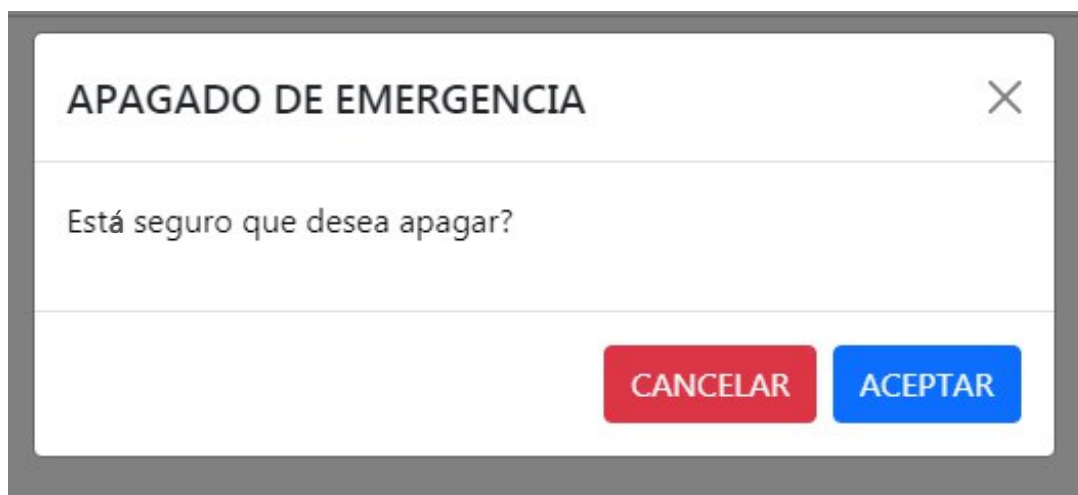
En este espacio se muestra y se indica las teclas que controlaran la tracción y dirección del robot móvil para que el mismo pueda desplegarse por todo el entorno seleccionado de acuerdo a las órdenes que el usuario entregue a través del teclado.



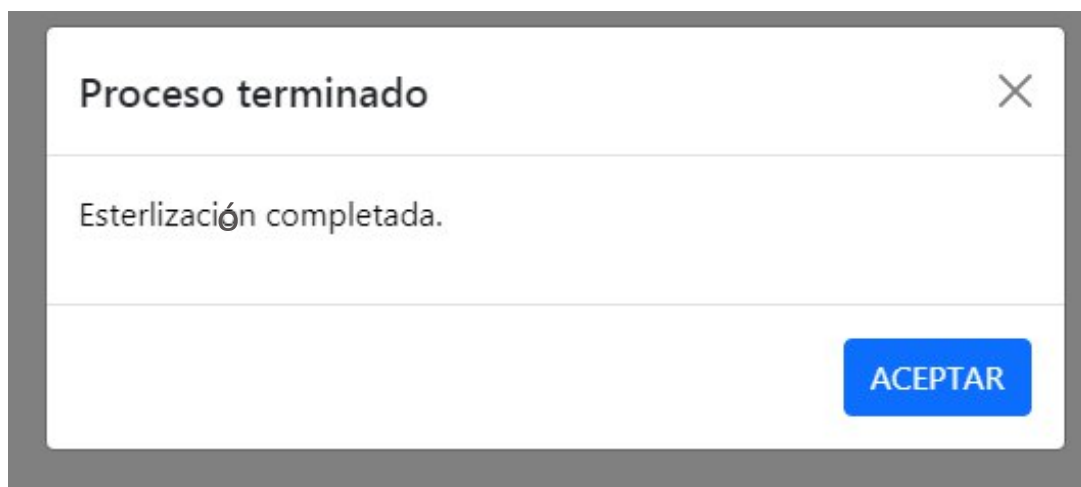
Alertas de Notificación

Alerta de Interrupción

En caso de que el usuario quiera terminar o cancelar el proceso de esterilización de manera forzada, debe proceder a realizar “click” en el botón rojo de detención, el cual desplegará la siguiente alerta, a lo que el usuario deberá decidir si cancelar el proceso o dejar que el mismo continúe.



Alerta de Finalización



Plan de Contingencia

Fallo De Software

Aquí nos referimos a los posibles fallos de las funcionalidades que poseen los botones y temporizadores del control remoto, para lo cual tendremos que:

- Verificar el fallo realizando pruebas de los botones (click) y concretando que los mismos no responden a ninguna funcionalidad programada.
- Proceder a refrescar o actualizar la página web del control remoto con lo cual las funcionalidades deberían volver a la normalidad.

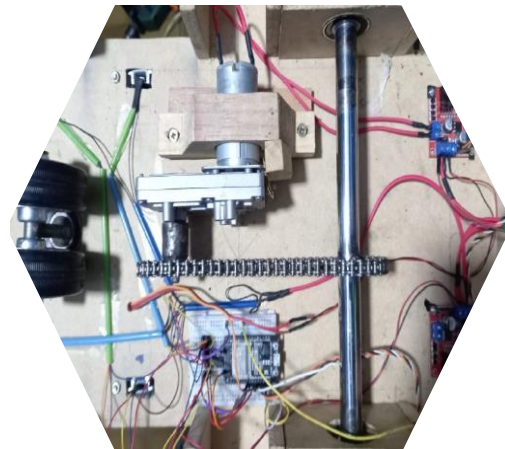


Fallo De Hardware

Por otra parte pueden surgir fallos de hardware debido a errores de los componentes eléctricos, desgaste de las conexiones o cableado que posee el prototipo, estos errores o fallos hacen que el prototipo de robot móvil no responda a ninguna de las órdenes que se pueda estar enviando, para lo cual se procederá a :

- Apagar el Switch de la fuente de poder de PC que vendría a ser el interruptor de alimentación más cercano.
- Desconectar el cable de corriente alterna que conecta a la fuente de PC.

Es decir se debe cortar la alimentación eléctrica al prototipo para verificar posibles fallos.



Fallo De Conexión

Al ser un proyecto IoT, una de las principales fallas que pueden surgir se da en cuanto a la pérdida de conexión WiFi (internet), con el control remoto del prototipo y con las placas ESP32 conectadas a un bróker MQTT, al momento de perder esta conexión tanto el control remoto como las placas pierden todas sus funcionalidades y acciones programadas, para lo cual se tomarán las acciones correspondientes de acuerdo a dos escenarios:



- Si al momento de perder conexión, el prototipo de robot móvil no se encontraba realizando ninguna actividad, se procederá a desconectar la alimentación eléctrica del mismo desconectando la fuente hasta que la señal y conexión a la red se normalice.
- Si al momento de perder conexión, el prototipo se encontraba realizando el procedimiento de esterilización, la placa continua con la última orden asignada, por lo cual se debe dejar que el prototipo termine el procedimiento hasta que se apaguen las luces, una vez finalizada la tarea se procederá a quitar la alimentación eléctrica del prototipo hasta que se normalice la conexión a la red