



**NACIONAL
EMI – 2025
VIRTUAL**

MEMORIA

**PUBLICACIÓN
ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA**

**“MEMORIA”
XXII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL**

**GRAL. BRIG. JHONNY ANTEZANA CÁCERES
RECTOR ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA**

**TCNL. DIM JURGEN ALBERTO BLEICHNER BENITEZ
DIRECTOR NACIONAL INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Campus Universitario Alto Irpavi
Casilla postal: 8564
e-mail: dnicyt@adm.emi.edu.bo
www.emi.edu.bo
La Paz - Bolivia

Esta memoria se terminó de editar en el mes de Octubre de 2025

La Paz – Bolivia

**“MEMORIA”
XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL**

PRODUCCIÓN:

**ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA “MCAL. ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Coordinación General de la XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

**Tcnl. DIM Jurgen Alberto Bleichner Benitez
Lic. Nelson V. Figueroa Solíz**

EQUIPO EDITOR

**Lic. Nelson V. Figueroa Solíz, Editor en Jefe
Unidad de Evaluación de la Investigación, Propiedad Intelectual y Publicación Científica - DNICYT**

**MSc. Dayana Mariza Capcha Vargas
Laboratorio de Nanotecnología - DNICYT**

**Ing. Edwin Rodrigo Alaro Fernández
Programa de Desarrollo Mecatrónico del CIDTI - DNICYT**

**Lic. Greisy Alejandra Gonzales Quispe
LAVEMI - DNICYT**

El presente documento es propiedad intelectual de la Dirección Nacional de Investigación Ciencia y Tecnología de la Escuela Militar de Ingeniería “Mcal. Antonio José de Sucre”.

PRESENTACIÓN
“MEMORIA”
XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

La Misión de la Escuela Militar de Ingeniería “Mcal. Antonio José de Sucre es “Formar y especializar profesionales de excelencia, con principios, valores ético - morales y cívicos, caracterizados por su responsabilidad social, espíritu emprendedor, liderazgo y disciplina; promoviendo la internacionalización, Interacción Social y desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación, para contribuir al desarrollo del Estado”. En ese sentido, la Escuela Militar de Ingeniería realizó la “XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025”, modalidad VIRTUAL con el propósito de consolidar la formación académica, incentivar y fomentar la investigación científica, así como la generación-transferencia de tecnología desarrollo tecnológico y desarrollo de innovación, promocionar y difundir proyectos que sean de aplicación y de interés social y presentar a la opinión pública los conocimientos generados por la comunidad universitaria de esta Casa de Estudios Superiores.

La XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL se desarrolló bajo un enfoque disruptivo que impulsó la integración de estudiantes, docentes e investigadores en torno a problemáticas reales del entorno, fomentando soluciones sostenibles, creativas y de impacto social. Cada trabajo presentado refleja el esfuerzo, la rigurosidad metodológica y la búsqueda constante de excelencia en la investigación universitaria. Asimismo, consideramos que este evento reafirma el rol de la Escuela Militar de Ingeniería “Mcal. Antonio José de Sucre” como núcleo dinamizador del conocimiento y la innovación, orientadas al desarrollo tecnológico, la competitividad y la transformación de la sociedad

La presente MEMORIA de la XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL se constituye en un valioso documento institucional que tiene el propósito de preservar y difundir los aportes generados por los 58 proyectos presentados por nuestros investigadores reconociendo su esfuerzo; desde la investigación, contribuyen al avance de la ciencia y la tecnología. Su contenido aspira a servir como fuente de consulta, inspiración y referencia para futuras investigaciones, reafirmando el compromiso de nuestra Casa de Estudios Superiores con el desarrollo sostenible, la innovación continua y la formación de profesionales íntegros al servicio del progreso del país.

A nombre de la Escuela Militar de Ingeniería “Mcal. Antonio José de Sucre” expreso mis felicitaciones a todos los investigadores por el significativo trabajo desarrollado mismo que consolida y engrandece su formación académica además de reflejar el compromiso de nuestra Casa de Estudios Superiores con la Excelencia y Calidad que nos caracteriza.



Gral. Brig. Jhonny Antezana Cáceres
RECTOR
ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA
“Mcal. Antonio José de Sucre”

PRESENTACIÓN “MEMORIA” XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

La XXIII Expociencia Nacional EMI 2025 - VIRTUAL representa un espacio privilegiado para el encuentro, la creatividad y la innovación científica, donde convergen ideas, conocimientos y experiencias de investigadores, docentes y estudiantes comprometidos con el desarrollo tecnológico y social del país. Esta Memoria recoge los resultados de ese esfuerzo colectivo, plasmando en sus páginas los proyectos más destacados presentados por equipos de investigación pertenecientes a los niveles formativos, profesionalizantes e institucionales de nuestra Universidad, en el marco de las diversas áreas del saber que integran la ingeniería.

El propósito fundamental de esta publicación es visibilizar la producción científica y tecnológica generada en nuestras Unidades Académicas de La Paz, Santa Cruz, Cochabamba, Riberalta y Trópico, promoviendo el intercambio de conocimientos y el fortalecimiento de una cultura investigativa orientada a la resolución de los desafíos que enfrenta nuestra sociedad. Cada proyecto aquí documentado es el reflejo de una comunidad académica viva, dinámica y comprometida con la búsqueda de soluciones innovadoras, sostenibles y pertinentes a las necesidades actuales del entorno.

La Expociencia Nacional se estructura en seis categorías que abarcan un amplio espectro del conocimiento: Ciencias Tecnológicas, Ciencias de Producción, Ciencias Económicas, Ciencias de la Tierra, Ciencias Jurídicas y Carreras del Tecnológico. Esta diversidad de áreas pone de manifiesto la naturaleza interdisciplinaria del evento y la importancia de articular los distintos campos del saber en torno a un objetivo común: el avance científico y el desarrollo integral de nuestra nación.

Cada una de estas categorías agrupa investigaciones que, desde sus particularidades, aportan valor al progreso académico, social e industrial. Los trabajos de ingeniería destacan por su capacidad de transformar el conocimiento en aplicaciones concretas, contribuyendo al desarrollo de procesos productivos más eficientes, tecnologías emergentes, soluciones ambientales sostenibles y mejoras en la calidad de vida de nuestras regiones.

La MEMORIA de la XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL, por tanto, más que un registro documental: es un testimonio del talento, la perseverancia y la visión de quienes, desde la educación y la investigación, impulsan el futuro de la ciencia y la ingeniería. A todos los participantes, investigadores, docentes, jurados y organizadores, nuestro reconocimiento por haber hecho posible este encuentro de saberes que reafirma el compromiso con la excelencia, la innovación y el desarrollo del país.



Tcnl. DIM Jurgen Alberto Bleichner Benitez
DIRECTOR NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA
“Mcal. Antonio José de Sucre”

CONTENIDO

1. **Proyectos CATEGORÍA 1: CARRERAS TECNOLÓGICAS**
 - 1.1 CUCHARA PARA COMPENSAR EL MOVIMIENTO INVOLUNTARIO DE LA MANO DE PERSONAS QUE SUFREN DE PARKINSON
 - 1.2 VEHÍCULO INTELIGENTE PARA BÚSQUEDA Y EVALUACIÓN EN ZONAS DE RIESGO CON IA Y SUPERVISIÓN REMOTA
 - 1.3 DESARROLLO DE UN PAPEL INDICADOR PARA DETECTAR LA FRESCURA Y CALIDAD DE LA CARNE EN PUNTOS DE VENTA Y CONSUMO COMO INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA PREVENIR RIESGOS EN EL CONSUMIDOR
 - 1.4 DISEÑO DE UN PROTOTIPO AUTOMATIZADO DE ENVASADO Y DOSIFICACIÓN DE AGUA PARA EL LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA "MCAL. ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
 - 1.5 SISTEMA WEB BASADO EN LA ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR CON API RESTFUL PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA Y AMPLIACIÓN DE COBERTURA EN REDES MÓVILES DE TIGO BOLIVIA
 - 1.6 TORRETA DE DISPARO AUTOMATIZADA PARA CONTROL FRONTERIZO
 - 1.7 AEROEMI SURANDINO
 - 1.8 DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL EN UN BIODIGESTOR DESTINADO A LA REUTILIZACIÓN DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS DEL BATALLÓN DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICO IV "TTE. VÍCTOR EDUARDO"
 - 1.9 DESARROLLO DE UNA UNIDAD ANTIDISTURBIOS DE IMPACTO CONTROLADO PARA DESPLIEGUE AÉREO MEDIANTE EL VANT DE ALA ROTATORIA EMI-WASP M600, CON APLICACIÓN EN OPERACIONES DISUASIVAS
 - 1.10 APP EMI TRADUZIÑO
 - 1.11 "STIAT" SISTEMA DE TELEMETRÍA INTELIGENTE CON ALERTA TÉRMICA EMPLEANDO NANOSATÉLITES (CANSAT) PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN PUESTOS MILITARES
 - 1.12 SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDENCIAS UNIVERSITARIAS PARA LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA
 - 1.13 SISTEMA DE DETECCIÓN DE AMENAZAS
 - 1.14 SISTEMA EMBEBIDO DE CORRECCION DE PUNTERIA EN BASE A LA MEDICION DE CONDICIONES AMBIENTALES PARA EL FUSIL STEYR SSG-04
2. **Proyectos CATEGORÍA 2: CARRERAS DE LA TIERRA**
 - 2.1 OBTENCIÓN DE ÓXIDO DE GRAFENO POR MÉTODO ULTRASÓNICO PARA SU EVALUACIÓN COMO MEMBRANA FILTRANTE PARA PM 10 Y PM 2.5
 - 2.2 EVALUACIÓN DE LA PERMEABILIDAD AL AGUA DEL HORMIGÓN CON AGREGADOS RECICLADOS PARA APLICACIONES EN SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA
 - 2.3 EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS HONGOS (*Aspergillus* y *Penicillium*) PARA LA DEGRADACIÓN DEL CONTAMINANTE BENCENO EN SUELOS ARCILLOSOS
 - 2.4 ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN FORMA DE PELLETS A BASE DE GALLINAZA, PLÁTANO Y CÁSCARA DE HUEVO
 - 2.5 IMPLEMENTACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO (PEAD) EN LA ELABORACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MODIFICADAS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES
 - 2.6 PROYECTO DE INCUBACIÓN CONTROLADA DE HUEVOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD
 - 2.7 SELLADOR HIDRÁULICO ECOLÓGICO
 - 2.8 APLICACIÓN DEL MÉTODO MIVES EN EL ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA MANTENIMIENTO VIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO LA PAZ - PATACAMAYA DE LA DOBLE VÍA LA PAZ - ORURO
 - 2.9 ELABORACIÓN DE HORMIGÓN CON AGREGADO DE CAUCHO RECICLADO DE NEUMÁTICO
 - 2.10 HORMIGÓN TRANSLÚCIDO
 - 2.11 NANO-BIO CONCRETO
 - 2.12 ELABORACIÓN DE CONCRETO PERMEABLE ADICIONANDO DIFERENTES PORCENTAJES DE PUZOLANA DE VIDRIO RECICLADO PARA SU APLICACIÓN EN ÁREAS URBANAS DE COCHABAMBA
 - 2.13 SISTEMA DIGITAL DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL MUNICIPIO DE CERCADO - COCHABAMBA
 - 2.14 SOFTWARE EMI-SAP25 DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE ARMADURAS PLANAS

3. Proyectos CATEGORÍA 3: CARRERAS DE PRODUCCIÓN

- 3.1 CONVERSIÓN DE PLÁSTICOS DESECHABLES A COMBUSTIBLE LÍQUIDO MEDIANTE LA PIROLISIS
- 3.2 DESARROLLO DE UN ALIMENTO BALANCEADO AVICOLA A PARTIR DE ARTRÓPODOS, DESTINADOS A MEJORAR LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR AVICOLA
- 3.3 DISEÑO DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE (BLENDING) UBICADO EN EL CITY GATE DE LA CIUDAD DE ORURO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE GAS NATURAL
- 3.4 DESARROLLO DE UN SISTEMA MODULAR DE CAPTURA DE DIÓXIDO DE CARBONO CON DIÓXIDO DE SODIO
- 3.5 EVALUACIÓN COMPARATIVA DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN EL MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y PRODUCTIVO DE HORTALIZAS
- 3.6 CÁPSULA HIDRATANTE ECOLÓGICA Y PORTÁTIL, DISEÑADA PARA ACTIVIDADES FÍSICAS, QUE PROMUEVE EL RENDIMIENTO DEPORTIVO, REDUCE PLÁSTICOS Y PROTEGE EL MEDIO AMBIENTE
- 3.7 DISEÑO DE UN MODELO CINÉTICO DE COCULTIVO DE BACTERIAS (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaris*) PARA LA PRODUCCIÓN DE YOGURT EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA EMI - U.A. COCHABAMBA
- 3.8 PROPUESTA TECNOLÓGICA DE COMBUSTIBLES COMPACTOS PARA RACIONES DE COMBATE EN EL CONTEXTO MILITAR BOLIVIANO
- 3.9 SUSTITUTO CÁRNICO TIPO HAMBURGUESA A BASE DE RESIDUOS DE PALMITO (*Bactris gasipaes*) Y GRANOS DE GARBANZO (*Cicer arietinum*) EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS PALMA VERDE S.A.
- 3.10 OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA VEGETAL A PARTIR DE EXTRACTO DE MAJO CON AVENA
- 3.11 CREACIÓN DE LA EMPRESA AVÍCOLA "POLLOS DINDO S.R.L." CENTRADA EN LA CRIACIÓN Y ENGORDE DE POLLO PARRILLERO

4. Proyectos CATEGORÍA 4: CARRERAS ECONÓMICAS

- 4.1 SUMARKET PLATAFORMA DIGITAL PARA EMPRENDEDORES BOLIVIANOS CON HERRAMIENTAS DE GESTIÓN FINANCIERA Y ACCESO A MERCADOS SOSTENIBLES
- 4.2 ANÁLISIS DE VARIABLES INFLUYENTES EN EL MERCADO MUSICAL CRISTIANO EN LA PAZ - BOLIVIA
- 4.3 DIGITALIZACIÓN CONTABLE Y BALANCE DE LÍNEA PARA LA EFICIENCIA DE LA EMPRESA ARTESANÍAS EN BORDADOS "COPACABANA"
- 4.4 ENDEUDAMIENTO ESTUDIANTIL EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERIA SANTA CRUZ
- 4.5 PLAN DE SOCIAL MEDIA MARKETING PARA LA EMPRESA INDABEB S.R.L. EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA
- 4.6 PLAN ESTRATÉGICO DE LA EMBUTIDORA CIELO S.A.: MARKETING DE SERVICIOS, CUADRO DE MANO INTEGRAL Y FINANCIAMIENTO BURSÁTIL
- 4.7 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 21001/2019 PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA, UNIDAD ACADÉMICA COCHABAMBA
- 4.8 PROYECTO DE INVERSIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL PEMMICAM EN EL MUNICIPIO DE RIBERALTA
- 4.9 DISEÑO Y PROTOTIPADO DE MUEBLES ECOLÓGICOS CON MATERIALES RECICLADOS
- 4.10 PLATAFORMA DIGITAL AGRORED
- 4.11 DISEÑO DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE YOGURT A PARTIR DEL COPOAZÚ EN SHINAHOTA

5. Proyectos CATEGORÍA 5: CARRERAS JURÍDICAS.....

- 5.1 A UN CLIC A TU IDENTIDAD

6. Proyectos CATEGORÍA 6: CARRERAS DEL TECNOLÓGICO

- 6.1 DISEÑO DE UN CHALECO LED INTELIGENTE CON SENSORES PARA LA SEGURIDAD DE LOS CICLISTAS "SANTA CRUZ"
- 6.2 DISEÑO DE LA TURBINA LIAM PARA ÁREAS RURALES
- 6.3 SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN CENTRALIZADA DEL PERSONAL DE LAS PP.UU.DD. DE LA DIV-7
- 6.4 DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO CON SENSORES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO FÍSICO DEL PERSONAL DE INSTRUCTORES DESTINADOS EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA UNIDAD ACADÉMICA COCHABAMBA
- 6.5 DISEÑO DE STICKERS DIGITALES DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA (EMI) Y CULTURA RIBERALTEÑA
- 6.6 DISEÑO Y CREACIÓN DE ARTÍCULOS A PARTIR DE MATERIALES RECICLADOS PARA LA CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE RIBERALTA
- 6.7 "FLYER TOUR RIBERALTA" DISEÑO DE UN FLYER INTERACTIVO CON QR PARA PRESENTAR VISUALMENTE LUGARES ATRACTIVOS DE LA CIUDAD MEDIANTE CONTENIDO AUDIOVISUAL



PROYECTOS
CATEGORÍA 1
CARRERAS
TECNOLÓGICAS

XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

CATEGORÍA 1: CARRERAS TECNOLÓGICAS

Nº	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	CARRERA	EXPOSITORES
				NOMBRE
1	LA PAZ	CUCHARA PARA COMPENSAR EL MOVIMIENTO INVOLUNTARIO DE LA MANO DE PERSONAS QUE SUFREN DE PARKINSON	ING. SISTEMAS ELECTRÓNICOS	JORDY EDDY RAMOS HUAYNOCA
				KEVIN APAZA TARQUI
				IVANNA NICOLE MORALES FLORES
2	LA PAZ	VEHÍCULO INTELIGENTE PARA BÚSQUEDA Y EVALUACIÓN EN ZONAS DE RIESGO CON IA Y SUPERVISIÓN REMOTA	ING. SISTEMAS	ARIEL FABRICIO TARQUI VILLALBA
				DENIS PATZI CANAVIRI
				GUILLERMO FABIO RODRÍGUEZ RIVAS
3	LA PAZ	DESARROLLO DE UN PAPEL INDICADOR PARA DETECTAR LA FRESCURA Y CALIDAD DE LA CARNE EN PUNTOS DE VENTA Y CONSUMO COMO INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA PREVENIR RIESGOS EN EL CONSUMIDOR	ING. INDUSTRIAL	MADELEINE CAMERON RENDON ROJAS
				JOSÉ ÁNGEL MAMANI CONDORI
				JUAN JESÚS YUCRA MAMANI
4	SANTA CRUZ	DISEÑO DE UN PROTOTIPO AUTOMATIZADO DE ENVASADO Y DOSIFICACIÓN DE AGUA PARA EL LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA "MCAL. ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"	ING. SISTEMAS	JUAN CARLOS ZUÑIGA ARANCIBIA
5	SANTA CRUZ	SISTEMA WEB BASADO EN LA ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR CON API RESTFUL PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA Y AMPLIACIÓN DE COBERTURA EN REDES MÓVILES DE TIGO BOLIVIA	ING. MECATRÓNICA	NIKOLL SERRATE VIERA
6	SANTA CRUZ	TORRETA DE DISPARO AUTOMATIZADA PARA CONTROL FRONTERIZO	ING. CIVIL	GABRIEL SOTO ARECAHUA
				RONALD ALEJANDRO ZUBIETA CHAMBI
7	COCHABAMBA	AEROEMI SURANDINO	ING. SISTEMAS	BRITANI CAROL GARCÍA ALVARADO
				ANDRÉS MANUEL ALONZO SILES
				JHASMANI YASIR DAZA CRUZ
8	COCHABAMBA	DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL EN UN BIODIGESTOR DESTINADO A LA REUTILIZACIÓN DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS DEL BATALLÓN DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICO IV "TTE. VICTOR EDUARDO"	ING. SISTEMAS ELECTRÓNICOS	HUGO ANDRÉS PERALTA PADILLA
9	COCHABAMBA	DESARROLLO DE UNA UNIDAD ANTIDISTURBIOS DE IMPACTO CONTROLADO PARA DESPLIEGUE AÉREO MEDIANTE EL VANT DE ALA ROTATORIA EMI-WASP M600, CON APLICACIÓN EN OPERACIONES DISUASIVAS	UICYT - CB	ING. CÉSAR JHOEL TAMARES TERRAZAS
				ING. DUSSAM LUDWIG POQUECHOQUE ORTEGA
				MSc. HAROLD FRANK PÉREZ POZO
10	RIBERALTA	APP EMI TRADUZIÑO	ING. SISTEMAS	TTE. CAB. ALBERT ADALID COLQUE MICHEL
				JUAN CARLOS WAKAMATZU CARTAGENA
11	RIBERALTA	"STIAT" SISTEMA DE TELEMETRÍA INTELIGENTE CON ALERTA TÉRMICA EMPLEANDO NANOSATÉLITES (CANSAT) PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN PUESTOS MILITARES	ING. SISTEMAS	NELSON EDWIN TITO GIRONDA
				ADRIANO ARTEAGA MELENDEZ
12	TRÓPICO	SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDENCIAS UNIVERSITARIAS PARA LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA	ING. SISTEMAS	DARWIN TORRICO FERNÁNDEZ
13	TRÓPICO	SISTEMA DE DETECCIÓN DE AMENAZAS	ING. SISTEMAS	SERGIO ZAMBRANA BADANI
				VÍCTOR VELA CARRILLO
				JANETH MELISA MUGA ARCANI
14	TRÓPICO	SISTEMA EMBEBIDO DE CORRECCIÓN DE PUNTERIA EN BASE A LA MEDICIÓN DE CONDICIONES AMBIENTALES PARA EL FUSIL STEYR SSG-04	ING. SISTEMAS	DARWIN VICENTE MAMANI



CUCHARA PARA COMPENSAR EL MOVIMIENTO INVOLUNTARIO DE LA MANO DE PERSONAS QUE SUFREN DE PARKINSON

El Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa que afecta el sistema nervioso central y se caracteriza por síntomas motores como rigidez, lentitud de movimientos y, principalmente, temblores involuntarios. Estos temblores dificultan tareas cotidianas como la alimentación, lo que repercute en la autonomía, autoestima y calidad de vida de las personas afectadas. Este proyecto presenta el desarrollo de un prototipo funcional de cuchara estabilizadora que emplea principios de mecatrónica y control en tiempo real para compensar el movimiento involuntario de la mano. La cuchara integra sensores de movimiento (acelerómetro y giroscopio) que captan la intensidad y dirección del temblor, un microcontrolador que procesa los datos con algoritmos de filtrado y compensación, y actuadores que estabilizan el extremo donde se encuentra la cuchara propiamente dicha. El diseño busca ser ergonómico, portátil, de bajo costo y energéticamente eficiente, con materiales resistentes y fáciles de limpiar, de forma que sea apto para uso diario. El prototipo se enfoca en la producción local con tecnología accesible, reduciendo así costos y mejorando la disponibilidad para la población boliviana.



Jordy Eddy Ramos Huaynoca
jramosh@est.emi.edu.bo
Ingeniería en Sistemas electrónicos
Unidad Académica La Paz



Kevin Apaza Tarqui
kapazat@est.emi.edu.bo
Ingeniería en Sistemas electrónicos
Unidad Académica La Paz



Ivanna Nicole Morales Flores
imoralesf@est.emi.edu.bo
Ingeniería en Sistemas electrónicos
Unidad Académica La Paz

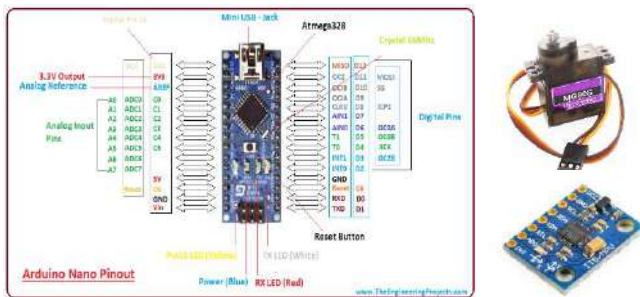
CUCHARA PARA COMPENSAR EL MOVIMIENTO INVOLUNTARIO DE LA MANO DE PERSONAS QUE SUFREN DE PARKINSON

OBJETIVO

Diseñar y evaluar una cuchara estabilizadora para personas con Parkinson que reduzca los temblores durante la alimentación y mejore su autonomía.

Específicos:

- Analizar las características y frecuencia del temblor.
- Seleccionar componentes electrónicos adecuados.
- Programar un algoritmo de compensación en tiempo real.
- Diseñar un mango ergonómico y cómodo.
- Probar el sistema en condiciones simuladas.



MATERIAL Y MÉTODOS

- Sensor MPU6050: mide aceleración y giro para detectar temblores.
- Microcontrolador Arduino Nano: procesa la señal y ejecuta el algoritmo.
- Servomotor MG90S: estabiliza la posición de la cuchara.

Metodología:

El armado se realizó en dos etapas principales:

Circuito electrónico:

Se montó una placa de pruebas con el microcontrolador, el sensor inercial y los servomotores.

El sensor se ubicó en el mango de la cuchara para captar directamente las vibraciones de la mano.

El microcontrolador procesa la señal y genera la orden de compensación hacia los servomotores.

Estructura y ensamble mecánico:

Los servomotores se colocaron en el interior del mango, conectados a un sistema de soporte que sostiene el extremo de la cuchara.

Se garantizó que el ensamble sea modular, de manera que la cuchara pueda desmontarse fácilmente para limpieza o mantenimiento.

Todo el sistema se integró cuidando la ergonomía y el peso, evitando que el usuario se fatigue al sostenerla.

RESULTADOS

El prototipo demostró ser efectivo en la compensación de ciertos movimientos involuntarios. Esto se traduce en una mejora en la precisión al llevar los alimentos a la boca. El diseño ergonómico, permitió un agarre cómodo y estable en personas con movilidad reducida o fuerza limitada en las manos. Este aspecto es crucial para fomentar la autonomía del usuario y reducir la dependencia de terceros durante la ingesta de alimentos. La cuchara, al ser desmontable, facilitó su limpieza y desinfección, lo que garantiza un uso higiénico y prolonga la vida útil del producto. Asimismo, demostró soportar el contacto con líquidos sin presentar pérdida de funcionalidad ni daños en sus componentes internos. En cuanto al aspecto económico, el costo estimado de producción por unidad resultó significativamente inferior al de modelos importados con prestaciones similares.





VEHÍCULO INTELIGENTE PARA BUSQUEDA Y EVALUACIÓN EN ZONAS DE RIEGOS CON I.A. Y SUPERVISIÓN REMOTA

El proyecto "Vehículo Inteligente para Búsqueda y Evaluación en Zonas de Riesgo con IA y Supervisión Remota" (VIBER), propone un vehículo autónomo para optimizar operaciones de búsqueda y rescate en desastres naturales en Bolivia, como deslizamientos e inundaciones. Este vehículo integra inteligencia artificial, visión computacional y navegación autónoma para detectar personas, obstáculos y rutas seguras en terrenos hostiles. El problema abordado es la carencia de sistemas autónomos eficientes que permitan explorar zonas peligrosas sin riesgo humano directo, reduciendo tiempos de respuesta y mejorando la seguridad de los rescatistas. El diseño estructural del vehículo prioriza la resistencia y adaptabilidad, de modo que pueda desplazarse en terrenos irregulares como escombros, superficies inestables o áreas parcialmente inundadas. A nivel funcional, el VIBER cuenta con un sistema de navegación autónoma complementado con la posibilidad de supervisión remota a través de una aplicación móvil, permitiendo al operador recibir información en tiempo real, tomar decisiones estratégicas y, de ser necesario, intervenir en el control. Los objetivos incluyen implementar visión computacional con modelos como YOLOv5 y validar el sistema en entornos simulados y reales. Este proyecto ofrece una solución innovadora para la gestión de desastres en Bolivia, reduciendo riesgos para rescatistas y mejorando la eficiencia en emergencias. Además, fomenta la innovación tecnológica local y la formación en robótica e IA, con aplicaciones en rescate, seguridad y gestión de riesgos.



Ariel Fabricio Tarqui Villalba
atarquiv@est.emi.edu.bo
Ingeniería Sistemas
Unidad Académica La Paz



Denis Patzi Canaviri
dpatzi@est.emi.edu.bo
Ingeniería Sistemas
Unidad Académica La Paz



Guillermo Fabio Rodríguez Rivas
grodriguez@est.emi.edu.bo
Ingeniería Sistemas
Unidad Académica La Paz

VEHÍCULO INTELIGENTE PARA BÚSQUEDA Y EVALUACIÓN EN ZONAS DE RIEGOS CON I.A. Y SUPERVISIÓN REMOTA

OBJETIVO

Diseñar y construir un vehículo inteligente capaz de realizar operaciones de búsqueda, reconocimiento y evaluación en zonas de riesgo mediante el uso de inteligencia artificial, visión computacional, navegación autónoma y una plataforma de supervisión remota.



MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales:

Plataforma de prototipado: Raspberry Pi 5, ESP32

Visión artificial:

Cámara HD compatible con YOLOv5

Sensores: HC-SR04, DHT22

Locomoción: Motores DC con reductora y controladores L298N

Desarrollo: Python (IA e imagen), C++ (hardware), Flutter (app móvil)

Comunicación: Firebase (monitoreo y control en tiempo real)

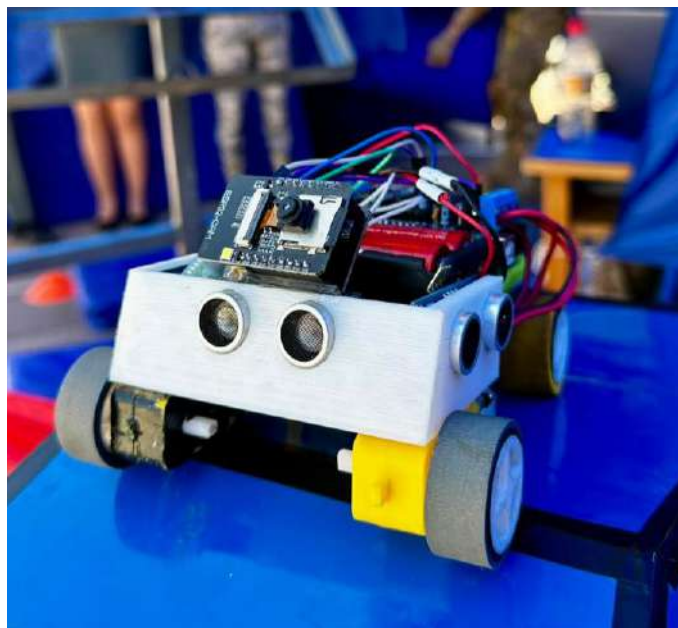
Métodos:

Se aplicó SCRUM con sprints semanales, roles definidos (programación/visión artificial, electrónica/sensores, diseño mecánico/locomoción), y reuniones periódicas para planificar, revisar y ajustar. En cada ciclo se integraron y probaron los módulos electrónicos, mecánicos y de software, realizando mejoras según los resultados de las pruebas.



RESULTADOS

Al finalizar el desarrollo del prototipo del Vehículo Inteligente para Búsqueda y Evaluación en Zonas de Riesgo, se logró integrar exitosamente los sistemas de navegación autónoma, visión computacional, toma de decisiones con inteligencia artificial y supervisión remota mediante una aplicación móvil. El vehículo demostró su capacidad para desplazarse en terrenos irregulares gracias a su sistema de orugas, identificar obstáculos y objetos mediante procesamiento de imágenes, y transmitir información en tiempo real a una plataforma de monitoreo. Durante las pruebas de campo controladas, el sistema fue capaz de detectar zonas con obstáculos, marcar ubicaciones GPS y realizar una evaluación visual del entorno. La comunicación inalámbrica entre el vehículo y la aplicación móvil presentó un desempeño estable en distancias medias. El prototipo respondió correctamente a situaciones simuladas de riesgo, deteniéndose automáticamente o tomando rutas alternativas.





DESARROLLO DE UN PAPEL INDICADOR PARA DETECTAR LA INOCUIDAD Y CALIDAD DE LA CARNE EN PUNTOS DE VENTA Y CONSUMO COMO INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA PREVENIR RIESGOS EN EL CONSUMIDOR

Este proyecto tiene como finalidad desarrollar un papel indicador de bajo costo, no tóxico y de fácil uso para detectar la frescura y calidad de la carne de res, pollo y pescado en puntos de venta y consumo. La iniciativa surge ante la necesidad de prevenir riesgos en la salud de los consumidores debido al consumo de carne en mal estado, aprovechando los cambios químicos, en especial de pH, que se producen durante la descomposición. Se analizaron las propiedades bromatológicas de los distintos tipos de carne y se identificaron materiales adecuados para la fabricación del papel, basados en compuestos que cambian de color según el nivel de acidez. Se desarrolló un prototipo funcional con una escala visual de colores para facilitar la interpretación de los resultados. El proyecto es una contribución tecnológica que puede aplicarse directamente por el consumidor, impactando positivamente en la reducción del desperdicio alimentario y en la promoción de nuevos emprendimientos



Madeleine Cameron Rendon Rojas
mrendonr@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica La Paz



José Ángel Mamani Condori
jamamanic@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica La Paz

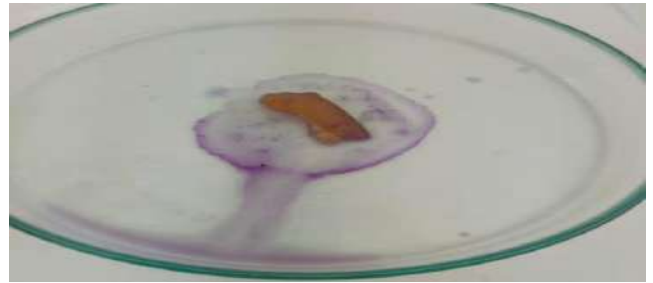


Juan Jesús Yucra Mamani
jyucram@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica La Paz

DESARROLLO DE UN PAPEL INDICADOR PARA DETECTAR LA INOCUIDAD Y CALIDAD DE LA CARNE EN PUNTOS DE VENTA Y CONSUMO COMO INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA PREVENIR RIESGOS EN EL CONSUMIDOR

OBJETIVO

Desarrollar de un papel indicador para detectar la frescura y calidad de la carne en puntos de venta y consumo como innovación tecnológica para prevenir riesgos en el consumidor



MATERIAL Y MÉTODOS

Elaboración de Destilado por Arrastre por Vapor con col morada



RESULTADOS

El resultado fue un papel de fácil aplicación, capaz de reaccionar ante diferentes niveles de acidez o alcalinidad, demostrando su utilidad para entornos educativos, rurales o domésticos sin necesidad de equipamiento especializado.

Se estableció exitosamente una escala visual de colores que permite identificar rangos de pH con claridad, desde valores ácidos (tonos rojizos) hasta alcalinos (tonos verdosos o azulados). Esta escala fue impresa junto con el prototipo, facilitando su interpretación incluso por usuarios sin formación científica previa. La codificación de colores demostró ser comprensible y efectiva en condiciones de uso variadas.

La validación del indicador se realizó mediante pruebas comparativas con soluciones de pH conocido y con papel indicador comercial, mostrando un alto grado de concordancia en los resultados. El prototipo demostró estabilidad, sensibilidad adecuada al pH y respuesta rápida. Además, se comprobó su funcionalidad en distintas muestras líquidas como agua, vinagre y soluciones alcalinas, confirmando su aplicabilidad y fiabilidad en usos prácticos.

F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0
E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0
D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0
B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
A	A	A	A	A	A	A



DISEÑO DE UN PROTOTIPO AUTOMATIZADO DE ENVASADO Y DOSIFICACIÓN DE AGUA PARA EL LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES I DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA

La Escuela Militar de Ingeniería Unidad Académica Santa Cruz, cuenta con una planta purificadora de agua destinada al consumo interno del Laboratorio de procesos Industriales I. La planta purificadora de agua cumple una función esencial al proveer agua para actividades internas y eventos institucionales. Sin embargo, el proceso actual de envasado de botellas de agua en dicha planta se realiza de forma manual, lo cual representa una serie de dificultades operativas que afectan directamente la eficiencia, la uniformidad del producto y las condiciones sanitarias del proceso. Este sistema manual exige una gran cantidad de recursos humanos, genera una carga laboral considerable sobre el personal y prolonga innecesariamente el tiempo requerido para preparar grandes volúmenes de botellas. Además, al depender de la intervención humana, estos aspectos no solo disminuyen la calidad final del producto, sino que también comprometen la capacidad de respuesta institucional ante demandas imprevistas o de alta escala, como ceremonias, ejercicios militares, jornadas académicas u otros eventos que requieran dotación eficiente de agua potable. En este sentido, el proyecto propone el diseño de un sistema automatizado que combine programación de microcontroladores, diseño de circuitos electrónicos, sensores, y piezas estructurales desarrolladas mediante impresión 3D. Este sistema permitirá controlar de forma precisa el llenado de botellas, garantizar condiciones sanitarias y liberar al personal operativo de tareas repetitivas, permitiéndoles enfocarse en labores de supervisión y control. Este proyecto tiene un fuerte componente práctico, pues busca integrar soluciones de automatización accesibles y escalables que puedan replicarse en otras unidades o adaptarse a nuevos contextos logísticos dentro de la institución.

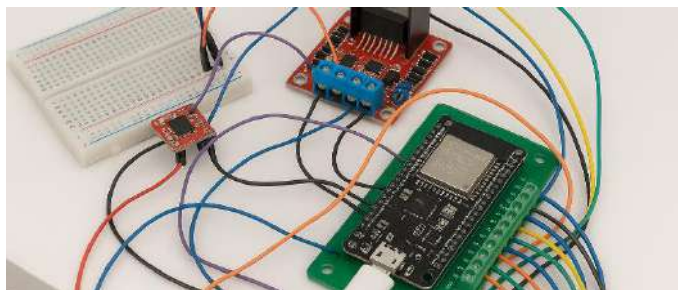


Juan Carlos Zuñiga Arancibia
jzunigaa1@est.emi.edu.bo
Ingeniería Mecatrónica
Unidad Académica Santa Cruz

DISEÑO DE UN PROTOTIPO AUTOMATIZADO DE ENVASADO Y DOSIFICACIÓN DE AGUA PARA EL LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES I DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA

OBJETIVO

Diseñar un prototipo automatizado de envasado y dosificación de agua para la planta purificadora de la EMI Santa Cruz, mediante la integración de programación, diseño de circuitos electrónicos y componentes fabricados en impresión 3D para optimizar el proceso y satisfacer las necesidades institucionales.



MATERIAL Y MÉTODOS

En este sentido, el proyecto propone el diseño de un sistema automatizado que combine programación de microcontroladores, diseño de circuitos electrónicos, sensores, actuadores y piezas estructurales desarrolladas mediante impresión 3D. Este sistema permitirá controlar de forma precisa el llenado de botellas, garantizar condiciones sanitarias y liberar al personal operativo de tareas repetitivas, permitiéndoles enfocarse en labores de supervisión y control.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se sustentó principalmente en el método experimental, mediante el cual se diseñó, construyó y evaluó el funcionamiento de un sistema automatizado en condiciones controladas. Este método permitió observar y analizar el comportamiento del sistema frente a variables como tiempo de llenado, exactitud de dosificación y respuesta de los componentes electrónicos y mecánicos. Asimismo, se utilizaron elementos del estudio de caso, al tomar como referencia una situación problemática específica observada en procesos institucionales de envasado manual, replicando una solución aplicable a ese entorno.

RESULTADOS

Durante la etapa de pruebas experimentales, se comprobó que el sistema logró ejecutar de forma automática el proceso de llenado de botellas mediante la activación controlada de una bomba de agua. El tiempo promedio de llenado por botella fue de aproximadamente 9 segundos, lo que representa una mejora considerable respecto al proceso manual registrado previamente (12 a 15 segundos en promedio por envase).

El microcontrolador ESP32 permitió establecer comunicación en tiempo real con la plataforma Arduino Cloud, logrando visualizar datos operativos como número de botellas llenadas, estado del sistema y control de activación de la válvula desde una interfaz accesible vía web.

En cuanto al diseño mecánico, las piezas impresas en 3D presentaron una adecuada resistencia estructural para sostener y alinear las botellas durante el proceso de llenado.

Durante las pruebas de calibración, se ajustaron los umbrales de lectura del sensor de flujo para mejorar la precisión de la dosificación, así como los tiempos de apertura de la válvula para asegurar un corte oportuno del suministro. Las pruebas se repitieron en ciclos continuos y se observó que el sistema pudo operar durante sesiones de 10 a 15 minutos sin fallas mecánicas ni electrónicas.





SISTEMA WEB BASADO EN LA ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR CON API RESTFUL PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA Y AMPLIACIÓN DE COBERTURA EN REDES MÓVILES DE TIGO BOLIVIA

El proyecto desarrolla un sistema web basado en arquitectura cliente-servidor con API RESTful para Tigo Bolivia, orientado a centralizar y optimizar el control de los proyectos de despliegue de infraestructura y ampliación de cobertura móvil. Actualmente, la gestión de estas actividades se realiza de forma manual mediante correos, hojas de cálculo y aplicaciones dispersas, lo que genera retrasos, errores en la trazabilidad y dificultades en la coordinación entre áreas.

La solución propuesta integra todas las fases del proceso de Roll Out en una plataforma unificada, permitiendo gestionar sitios, usuarios, proveedores y reportes en tiempo real. De esta manera, se mejora la eficiencia operativa, se reducen los costos asociados a fallas de control y se fortalece la capacidad de expansión de Tigo Bolivia, consolidando su transformación digital y garantizando un servicio más confiable para los usuarios.



Nikoll Serrate Viera
nserratev@est.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica Santa Cruz

SISTEMA WEB BASADO EN LA ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR CON API RESTFUL PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA Y AMPLIACIÓN DE COBERTURA EN REDES MÓVILES DE TIGO BOLIVIA

OBJETIVO

Desarrollo de un Sistema Web basado en arquitectura Cliente-Servidor con API RESTful para el Control y Seguimiento de Proyectos de Despliegue de Infraestructura y Ampliación de Cobertura en Redes Móviles de Tigo Bolivia.

Redes Móviles	Estados	Progreso	Acciones
Charapapeli (ID: 2) Capacity	100% 100% 100% 100% 100%	Actualizado: 11/07/2024	0%
Parapapeli (ID: 3) Capacity	100% 100% 100% 100% 100%	Actualizado: 04/07/2024	0%
Venturita (ID: 1) Capacity	100% 100% 100% 100% 100%	Actualizado: 11/07/2024	0%

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente proyecto busca dar solución a la problemática que enfrenta Tigo Bolivia en la gestión del proceso de Roll Out, caracterizada por la dispersión de información en correos electrónicos, hojas de cálculo y reportes manuales, lo que genera retrasos, errores de trazabilidad y dificultades en la coordinación entre áreas y proveedores. Para resolver este escenario, se diseñó un sistema web centralizado que permita integrar todas las fases del despliegue de infraestructura y ampliación de cobertura móvil en una sola plataforma.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se apoyó en un enfoque aplicado, tecnológico y descriptivo. Se emplearon entrevistas semiestructuradas a personal de planificación, implementación e integración, observaciones directas de procesos administrativos y operativos, y análisis de documentos técnicos como reportes de instalación, registros de integración, entregas de material y actas de aceptación técnica [ATP]. Estas técnicas permitieron identificar los requerimientos del sistema, los flujos de información y las deficiencias de coordinación en los procedimientos actuales.

RESULTADOS

En cuanto a los materiales tecnológicos, se utilizaron herramientas de desarrollo como Visual Studio Code, junto con frameworks y tecnologías específicas: React.js para la interfaz de usuario, Flask como framework de backend y PostgreSQL como gestor de base de datos. Además, se aplicaron diagramas BPMN para modelar los procesos actuales y el modelo propuesto, y se diseñaron la base de datos en sus niveles conceptual, lógico y físico. La arquitectura implementada fue cliente-servidor con API RESTful, garantizando la integración de usuarios internos y externos, el acceso en tiempo real a la información y la trazabilidad de los entregables.

Finalmente, la validación de la propuesta se realizó mediante métricas de tiempo medio de acceso a la información y de trazabilidad de los entregables, lo que permitió evidenciar mejoras en la centralización de datos, reducción de errores humanos y mayor eficiencia en la coordinación de actividades. Este enfoque metodológico y técnico no solo resolvió la problemática identificada, sino que también sentó las bases para la escalabilidad del sistema, posibilitando la incorporación de nuevos módulos y funcionalidades en futuras versiones.





TORRETA DE DISPARO AUTOMATIZADO PARA CONTROL FRONTERIZO

Bolivia enfrenta retos significativos en la vigilancia de sus fronteras, las cuales suman más de 6.800 km, siendo zonas vulnerables al contrabando y narcotráfico. El presente proyecto desarrolla un prototipo funcional de una torreta automatizada de bajo costo, inspirada en sistemas avanzados de defensa, adaptada a las necesidades operativas del país. El sistema permite movimiento en dos ejes (X e Y) mediante servomotores controlados por un microcontrolador ATmega328P (Arduino Nano) y drivers, incorporando un mecanismo seguro para la activación de disparo adaptado a una réplica.

El diseño incluye una interfaz HMI para la interacción del usuario, comunicación USB, apuntador láser y cámara para supervisión visual, garantizando una operación manual y con potencial de automatización futura.

La investigación se basó en un diseño experimental y la integración de subsistemas mecánicos, electrónicos y de control, empleando metodologías de prototipado rápido. Los resultados demuestran un movimiento preciso y coordinado en los ejes, activación confiable del disparo y operatividad estable en pruebas simuladas.

Se concluye que este sistema puede escalarse para uso militar o policial, contribuyendo a la seguridad nacional con tecnología económica, modular y adaptable.



Gabriel Soto Arecahua
gsotoa1@est.emi.edu.bo
Ingeniería Mecatrónica
Unidad Académica Santa Cruz

TORRETA DE DISPARO AUTOMATIZADO PARA CONTROL FRONTERIZO

OBJETIVO

Diseñar y construir un prototipo funcional de una torre de defensa automática tipo “torre guardián”, controlada por un microcontrolador, que utilice motores paso a paso para el movimiento en los ejes X e Y y un sistema de activación de disparo adaptado a una réplica, integrando principios de electrónica, control y mecánica en un sistema compacto y de bajo costo, que pueda ser replicado a mayor escala para fortalecer la protección de las fronteras bolivianas.



MATERIAL Y MÉTODOS

- Microcontrolador SP32
- 3 Servomotores MG995
- Driver A4988
- Relé 5V
- Cámara USB
- Apuntador láser 5
- Fuente 5V – 3A
- Estructura impresa en 3D o metálica

Modelado CAD, control embebido, simulación en Proteus, validación experimental con escenarios simulados. El diseño incluye una interfaz HMI para la interacción del usuario, comunicación USB, apuntador láser y cámara para supervisión visual, garantizando una operación manual y con potencial de automatización futura.

La investigación se basó en un diseño experimental y la integración de subsistemas mecánicos, electrónicos y de control, empleando metodologías de prototipado rápido

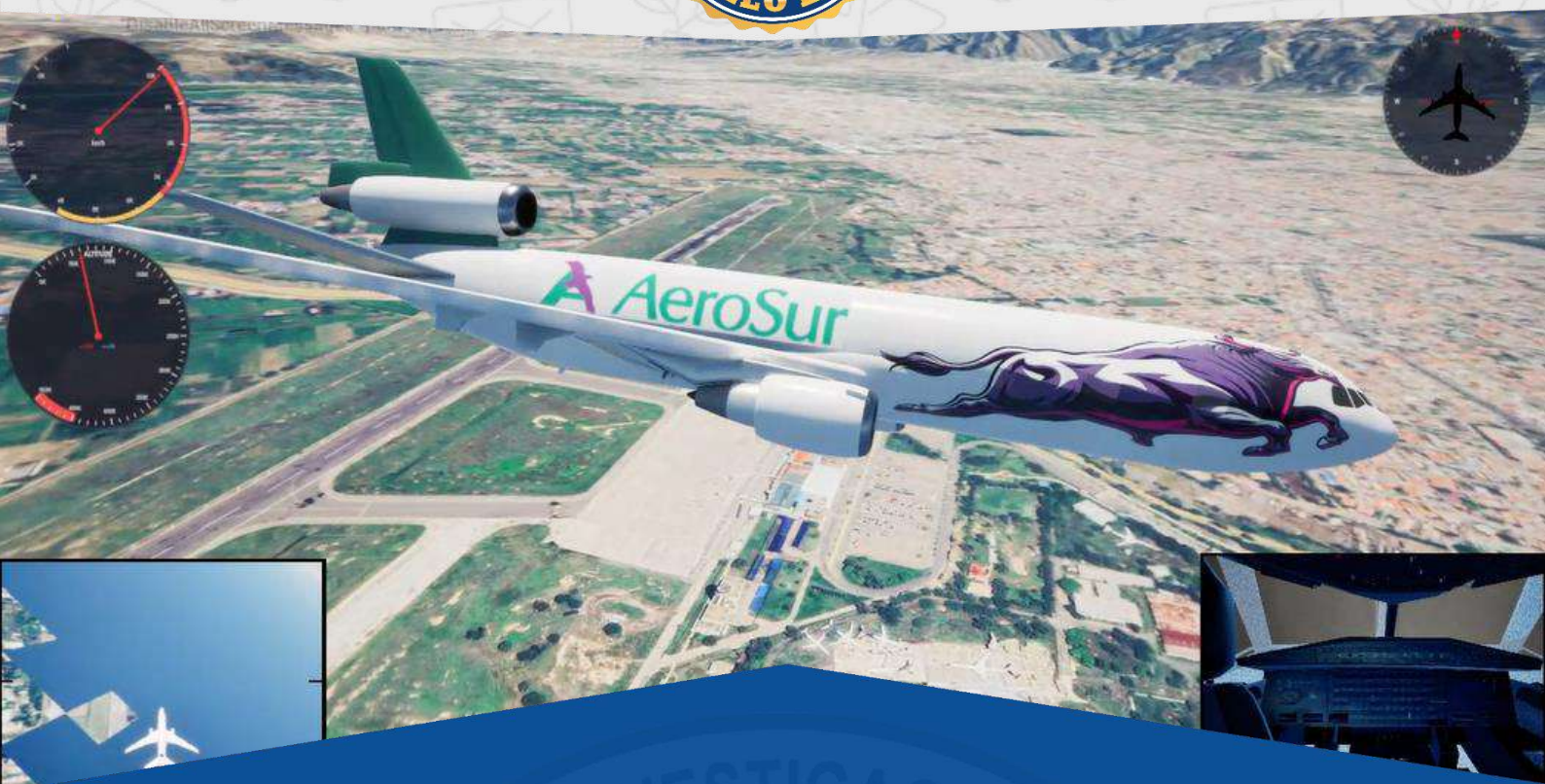
RESULTADOS

Movimiento estable y preciso en ejes X e Y.
Activación confiable del disparo mediante servomotor.
Interfaz básica HMI operativa.
Sistema replicable y escalable con costo estimado entre 50–80 USD.

Este proyecto no solo aporta una solución práctica a los problemas de vigilancia en zonas fronterizas, sino que también fortalece la capacidad tecnológica nacional al sentar las bases para desarrollos en el área de robótica militar y seguridad estratégica.

Desde el punto de vista académico, permitió a los autores aplicar de forma integral conocimientos en microcontroladores, electrónica de potencia, programación y diseño mecánico, consolidando competencias clave en la ingeniería mecatrónica.





AEROEMI SURANDINO

En Bolivia en la actualidad hay una carencia de simuladores de vuelo que sean orientados específicamente a los aeropuertos nacionales y que sean accesibles a un público amplio por el costo que requiere fabricar y utilizar uno, o que contenga cambios climáticos con una retroalimentación válida para el aprendizaje, por estos motivos nosotros decidimos realizar el proyecto de AEROEMI SURANDINO.

El proyecto tiene como finalidad el desarrollo de un simulador de vuelo educativo, orientado a estudiantes con o sin experiencia previa en aviación. Como antecedente, se identificó la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que permitan la enseñanza práctica de principios de vuelo sin los altos costos ni riesgos asociados a la instrucción real. El objetivo principal fue crear un entorno virtual inmersivo que combine física, aerodinámica e instrumentación básica para facilitar el aprendizaje de maniobras de vuelo, navegación y toma de decisiones. La investigación fue de tipo aplicada, con un diseño cuantitativo, descriptivo-exploratorio, utilizando la metodología ágil Kanban para su desarrollo. Los resultados demostraron que el simulador es funcional, accesible, y compatible con equipos estándar. Se validó su eficacia mediante pruebas con usuarios reales, quienes destacaron la usabilidad, el realismo y el valor didáctico del sistema. El proyecto tiene un potencial escalable al ser realizado en el entorno de Unreal Engine lo que lo permite ser compatible con VR para mejorar la experiencia del público, resaltando el realismo de los aeropuertos pertenecientes a los 9 departamentos y el brindar una calificación para ayudar a la retroalimentación de forma directa. En conclusión, el proyecto aporta una herramienta innovadora y sostenible para la enseñanza aeronáutica, adaptable a distintos contextos educativos. Su diseño modular permite futuras mejoras como realidad virtual, multijugador o evaluación automática del rendimiento, consolidando su utilidad como plataforma de formación tecnológica.



Jhasmani Yasir Daza Cruz
jdazac@est.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica Cochabamba



Britani Carol García Alvarado
bgarciaa1@est.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica Cochabamba



Andrés Manuel Alonzo Siles
aalonzos@est.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica Cochabamba

AEROEMI SURANDINO – SIMULADOR DE VUELO

OBJETIVO

- 1.- Determinar el grado de usabilidad y comprensión de los elementos del simulador por parte de los estudiantes
- 2.- Diseñar y programar sistemas de control del avión, como alerones, flaps y timones, para simular maniobras y respuestas aerodinámicas.
- 3.- Desarrollar una interfaz de usuario intuitiva que incluya instrumentación (altímetros, Velocímetro, HUD)
- 4.- Implementar un sistema de fallos y emergencias para entrenar al usuario en la gestión de situaciones críticas con una retroalimentación mediante un puntaje.



MATERIAL Y MÉTODOS

- Hardware: Computadoras con procesadores multinúcleo, tarjetas gráficas compatibles con OpenGL
- Software:
- Motor gráfico UNREAL ENGINE para el desarrollo de entornos tridimensionales.
- Blender para el modelado y texturizado de objetos 3D.
- Librerías de simulación física integradas en Unreal Engine.
- Dispositivos de entrada: Teclado, mouse ya que es compatible para simulación de vuelo.
- Instrumentos de validación: Encuestas, rúbricas de evaluación, observación directa y pruebas de funcionalidad.

El proyecto siguió el enfoque Kanban, permitiendo un control visual del flujo de trabajo, priorización de tareas y entregas incrementales.

Se aplicaron métodos de:

- Análisis de requerimientos mediante entrevistas y revisión de documentación educativa.
- Diseño iterativo de interfaces, escenarios y componentes funcionales del simulador.
- Pruebas de usuario con estudiantes para validar funcionalidad y usabilidad.

Evaluación educativa mediante observación y retroalimentación de los participantes.

RESULTADOS

- Se desarrolló un simulador de vuelo funcional con representación tridimensional.
- El sistema permite interacción mediante teclado y mouse.
- La interfaz muestra parámetros en tiempo real como velocidad, altitud y rumbo.
- Se implementaron tres escenarios con diferentes condiciones meteorológicas.
- Las pruebas con usuarios novatos evidenciaron manejo adecuado del simulador.
- El rendimiento del sistema fue estable, con 144 FPS en equipos de gama media.

El proyecto se completó conforme a la metodología Kanban, cumpliendo los objetivos planificados.





DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL EN UN BIODIGESTOR DESTINADO A LA REUTILIZACIÓN DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS DEL BATALLÓN DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICO IV “TTE. VICTOR EDUARDO”

El presente proyecto surge como respuesta a la gran cantidad de desechos orgánicos generados en el batallón de producción ecológico IV “TTE. VICTOR EDUARDO”, producto de la crianza de ganado porcino, cuyes y abejas, así como de actividades relacionadas con la transformación de alimentos. Estos residuos serán aprovechados a través de un biodigestor automatizado, diseñado para controlar el flujo de biogás y redirigirlo a las áreas que requieren energía calorífica. Además, parte del biogás será utilizado para generar energía eléctrica mediante una turbina a gas, con el objetivo de optimizar los recursos económicos del batallón y transformar los desechos en una fuente útil de energía.

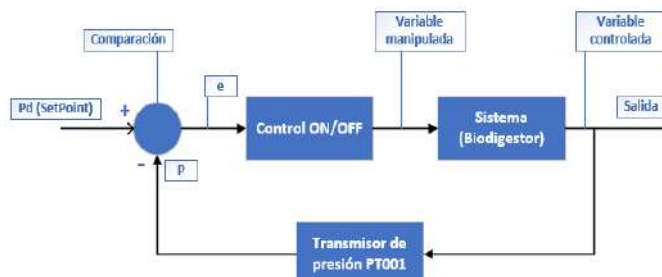


Hugo Andrés Peralta Padilla
hperaltap@est.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas Electrónicos
Unidad Académica Cochabamba

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL EN UN BIODIGESTOR DESTINADO A LA REUTILIZACIÓN DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS DEL BATALLÓN DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICO IV “TTE. VÍCTOR EDUARDO”

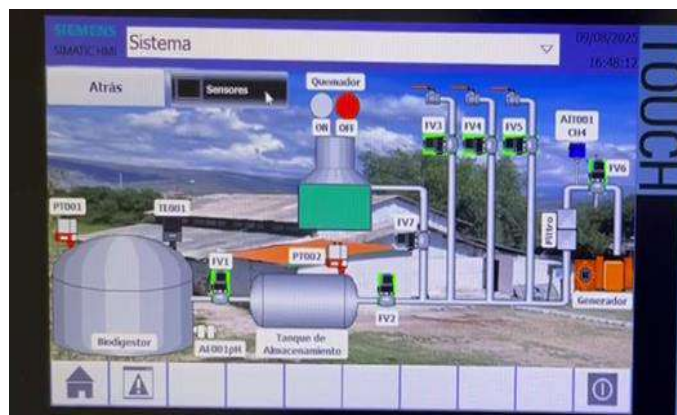
OBJETIVO

Desarrollar un sistema de control en un biodigestor, destinado a la reutilización de los desechos orgánicos producidos en los módulos porcícolas, para optimizar los recursos económicos asociados al consumo de energía eléctrica y garrafas de gas del Batallón de Producción Ecológico IV “TENIENTE VICTOR EDUARDO”.



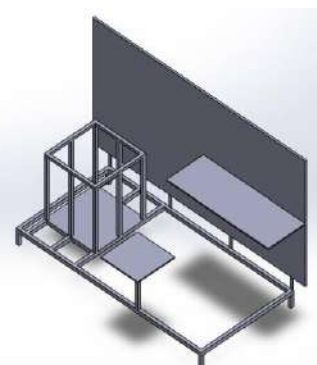
MATERIAL Y MÉTODOS

1. **Materiales:** Sensores, actuadores, botonera industrial, tableros, router y entornos de programación.
2. **Método:** Se ha optado en utilizar el método experimental, ya que es una estrategia de investigación que busca establecer relaciones de causa y efecto entre variables a través de pruebas y observaciones controladas, lo que posibilita la evaluación directa de la eficiencia del sistema.



RESULTADOS

- Tomando en cuenta los datos teóricos calculados en el presente proyecto, a partir del día 28 de operación continua del biodigestor, se estimó una producción constante de 44 m^3 de biogás por día, utilizando una mezcla de estiércol agua en proporción 1:5
- El sistema logró acumular el biogás producido en un volumen total útil de 177 m^3 tomando en cuenta el cálculo de la cúpula.
- La presión interna del biodigestor resulto en un rango de presión baja como se estudió en este tipo de biodigestor.
- La visualización en la pantalla HMI demuestra el funcionamiento de las alertas visuales.





DESARROLLO DE UNA UNIDAD ANTIDISTURBIOS DE IMPACTO CONTROLADO PARA DESPLIEGUE AÉREO MEDIANTE EL VANT DE ALA ROTATORIA EMI-WASP M600, CON APLICACIÓN EN OPERACIONES DISUASIVAS

El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de una unidad antidisturbios de impacto controlado, diseñada para ser desplegada de manera aérea mediante un Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT) de ala rotatoria, específicamente el modelo EMI-WASP M600. Esta unidad busca ser una herramienta innovadora para operaciones disuasivas en escenarios de control de multitudes, aportando mayor seguridad, precisión y eficacia operativa. El sistema combina tecnologías de control remoto, estabilización aérea y mecanismos de dispersión no letales, orientados a minimizar riesgos tanto para los operadores como para los civiles. La unidad antidisturbios estará equipada con cargas de impacto controlado (como proyectiles no letales o agentes disuasivos) y será capaz de posicionarse estratégicamente en zonas de conflicto mediante el despliegue desde el VANT, lo que permite una intervención más flexible y menos intrusiva. El uso del EMI-WASP M600 como plataforma aérea proporciona una ventaja táctica significativa, gracias a su capacidad de vuelo estable, autonomía extendida y carga útil adecuada. Además, el sistema estará integrado con protocolos de seguridad y control de impacto, garantizando su uso dentro de los marcos legales y éticos correspondientes. Este desarrollo representa un avance en el campo de la seguridad pública, al incorporar soluciones tecnológicas para la gestión de disturbios con menor nivel de confrontación directa, mejorando así la capacidad de respuesta de las fuerzas del orden en situaciones críticas.



Ing. Cesar Jhoel Tamaréz Terrazas
ctamarez@adm.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica Cochabamba



Ing. Dussam Ludwig Poquechoque Ortega
dpoquechoqueo@adm.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas Electrónicos
Unidad Académica Cochabamba



Harold Frank Pérez Pozo
hperez@adm.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Cochabamba

DESARROLLO DE UNA UNIDAD ANTIDISTURBIOS DE IMPACTO CONTROLADO PARA DESPLIEGUE AÉREO MEDIANTE EL VANT DE ALA ROTATORIA EMI-WASP M600, CON APLICACIÓN EN OPERACIONES DISUASIVAS

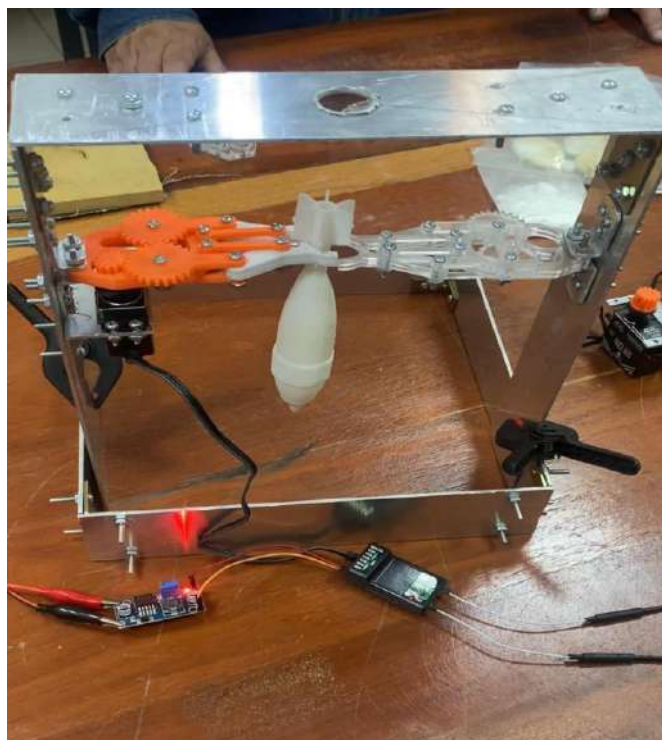
OBJETIVO

Desarrollar una unidad antidisturbios de impacto controlado que pueda ser desplegada mediante un Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT) de ala rotatoria modelo EMI-WASP M600, con el fin de apoyar operaciones disuasivas de seguridad pública de forma segura, precisa y eficiente.



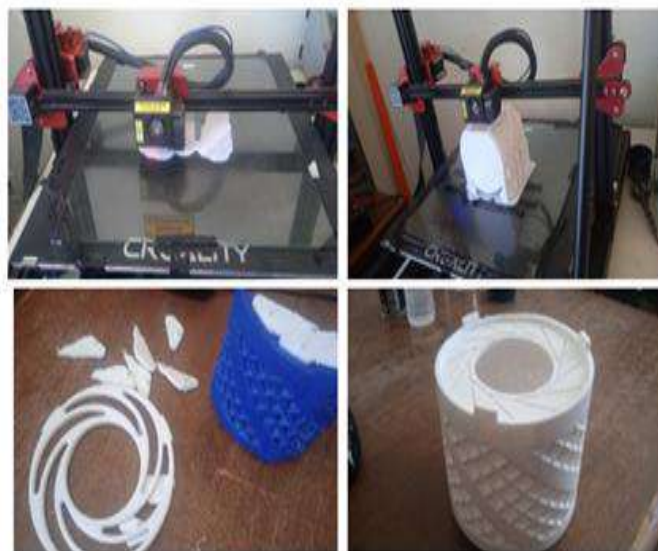
MATERIAL Y MÉTODOS

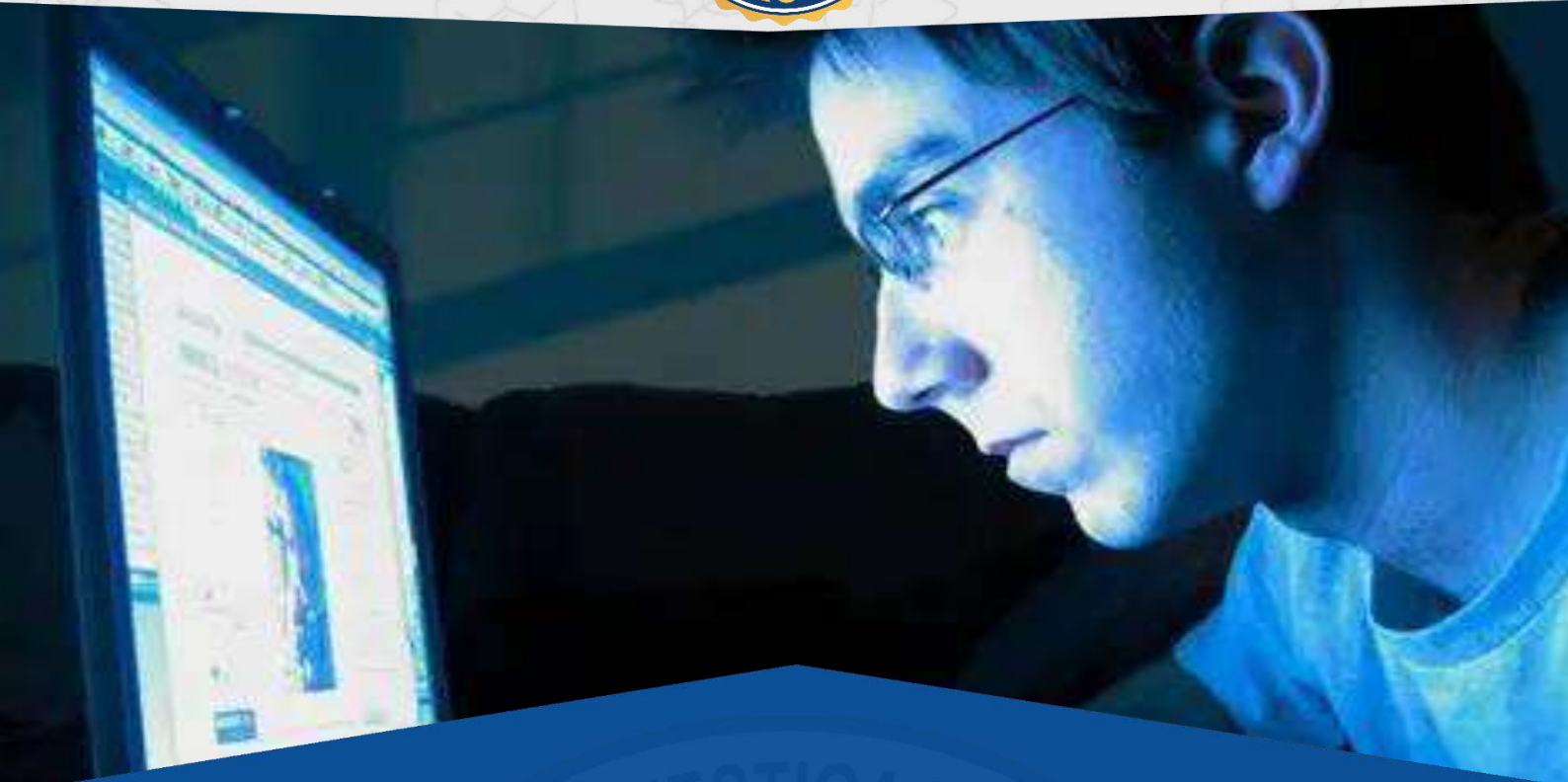
- Modelado 3D en SolidWorks para el diseño del mecanismo antidisturbios.
- Mecanismo tipo iris con piezas impresas en 3D para liberar cargas disuasivas. Impresión 3D de componentes estructurales y mecánicos.
- Sistemas de sujeción tipo gripper para integrar el módulo al dron.
- Servomotor digital AGFrc A80BHMW de alto torque y resistente al agua.
- Estructuras de soporte en aluminio de 3 mm de espesor.
- Uso de ácidos clorhídrico, sulfúrico y acético para estabilizar oleoresina capsicum.
- Rotaevaporador para extracción y purificación de la oleoresina capsicum.



RESULTADOS

- Diseño completo del mecanismo antidisturbios tipo iris en SolidWorks para liberar agentes disuasivos.
- Fabricación de componentes estructurales por impresión 3D, incluyendo piezas del gripper y sistema de sujeción al dron.
- Integración y validación del servomotor AGFrc A80BHMW de alto torque.
- Inicio de la estabilización de oleoresina capsicum mediante procesos fisicoquímicos y uso de rotaevaporador.
- Ensamblaje preliminar de la base del sistema con aluminio de 3 mm y piezas adaptadas para el dron EMI-WASP M600.





DESARROLLO DE LA APLICACIÓN PARA ANDROID EMI TRADUZIÑO

Este proyecto nace de la necesidad de contar con un traductor entre hablantes de distintos idiomas predominantes en esta región del país, así mismo la formación académica de la población juvenil, es así que se desarrolló una aplicación móvil para android de traducción multilingüe [texto y voz] que funcione como un recurso de tecnología educativa y una ayuda para la integración social regional se trabajó en el área de gestión de conocimiento y nuevas tecnologías, cuya metodología abarcó las fases de diagnóstico de necesidades, diseño de interfaz centrado en el usuario, desarrollo ágil de la aplicación y una fase de implementación de la prueba piloto en la comunidad universitaria, institutos de leguas como la escuela de idiomas del ejército y población de los puntos de interacción con el vecino país del Brasil. Se logró obtener una aprobada aceptabilidad del prototipo funcional de la aplicación "EMI TRADUZIÑO", por lo que llegamos a concluir continuar en el desarrollo del proyecto sacando versiones más eficientes y darle las mejoras para hacer una aplicación relevante y reconocida entre la población de la región y de utilidad para los estudiantes en su etapa de formación.



Tte. Cab. Albert Adalid Colque Michel
acolquem1@est.emi.edu.bo
Ingeniería en Sistemas
Unidad Académica Riberalta



Juan Carlos Wakamatzu Cartagena
jwakamatzu@est.emi.edu.bo
Ingeniería en Sistemas
Unidad Académica Riberalta

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN PARA ANDROID EMI TRADUZIÑO

OBJETIVO

Desarrollar una aplicación móvil para dispositivos android, de traducción multilingüe (español, inglés y portugués) para texto y voz, que funcione como una herramienta de apoyo tecnológico para el aprendizaje de idiomas en la comunidad universitaria y como un facilitador de la comunicación intercultural en la sociedad de la región fronteriza Bolivia-Brasil.



MATERIAL Y MÉTODOS

1.- materiales

Hardware: equipo de cómputo core i5 8 gb de ram mínimo.

Software: lenguaje de programación, apis y servicios externos:, api de traducción de texto: google cloud translation api, api de reconocimiento y síntesis de voz: google cloud speech-to-text y text-to-speech (integradas en google ml kit) para procesar la entrada de voz del usuario y generar la salida de audio traducida.

Conexión a la red internet

2.- métodos

Planeación y diseño.

diagnóstico y análisis de requisitos

diseño de la aplicación

desarrollo e implementación

pruebas y validación.

RESULTADOS

Impulsa el aprendizaje de idiomas

Mayor interés por la cultura e interacción entre los pobladores de la frontera.

Mejora la motivación para aprender.

Este proyecto de idiomas a demostrado ser una herramienta efectiva para el aprendizaje de un segundo idioma pero es fundamental continuar desarrollando su efectividad a largo plazo para garantizar que cumpla con las necesidades de todas las personas.





“STIAT” SISTEMA DE TELEMETRÍA INTELIGENTE CON ALERTA TÉRMICA EMPLEANDO NANOSATÉLITES (CANSAT) PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN PUESTOS MILITARES

Este proyecto se centra en el diseño y desarrollo de un sistema de telemetría basado en MICROCONTROLADOR para la detección temprana de incendios, utilizando sensores de GPS, temperatura y detector de llamas, junto con el módulo de comunicación inalámbrica. El objetivo principal es monitorear en tiempo real cambios bruscos de temperatura que podrían indicar un posible incendio, detección de fuego y transmitir esta información a un receptor remoto que alertará a un grupo de respuesta. El sistema consta de un emisor y un receptor. En el emisor, los sensores miden la temperatura ambiental, detectan la presencia de fuego y registran las coordenadas GPS de la ubicación. Toda esta información se envía de manera inalámbrica mediante el módulo NRF24L01 al receptor, que se encuentra en una estación de monitoreo o en manos del equipo de respuesta rápida. En caso de que el sensor de temperatura registre valores anormales o el detector de llamas detecte fuego, se activa una alerta automática que mediante mensajes repetitivos envía al equipo reaccionar de manera oportuna.

El sistema está diseñado para ser implementado en PUESTOS MILITARES DE SEGURIDAD Y/O ADELANTADOS, PUESTOS DE CONTROL AMBIENTAL en áreas forestales, industriales o residenciales, donde la detección temprana de incendios es crucial para minimizar daños. Su capacidad de operar en tiempo real ofrece una solución eficaz para la protección contra incendios, permitiendo que el equipo de respuesta esté preparado ante cualquier emergencia potencial sin la dependencia de otras tecnologías.



Tte. Nelson Edwin Tito Gironda
ntitog@est.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica Riberalta



Est. Adriano Arteaga Melendez
aarteagam@est.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica Riberalta

"STIAT" SISTEMA DE TELEMETRIA INTELIGENTE CON ALERTA TÉRMICA EMPLEANDO NANOSATELITES (CANSAT) PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN PUESTOS MILITARES

OBJETIVO

Alertar en tiempo real al personal que se encuentre en los Puestos Militares de Seguridad y/o adelantados, también puestos de control ambiental ante cambios bruscos de temperatura y la detección temprana de incendios en zonas de alta vegetación, utilizando un sistema de telemetría basado en sensores y comunicación inalámbrica, con el fin de optimizar la reacción ante emergencias y minimizar los daños.



MATERIAL Y MÉTODOS

- 2 Arduino UNO.
- 2 Módulos de radio frecuencia NRF24L01.
- Sensor de temperatura y humedad (DHT11).
- Modulo GPS (NEO-6M).
- Buzzer pasivo (5v).
- Baterías.
- Jumper y cables de red.
- Sensor de flama (YG-1006).
- Software Node-Red.

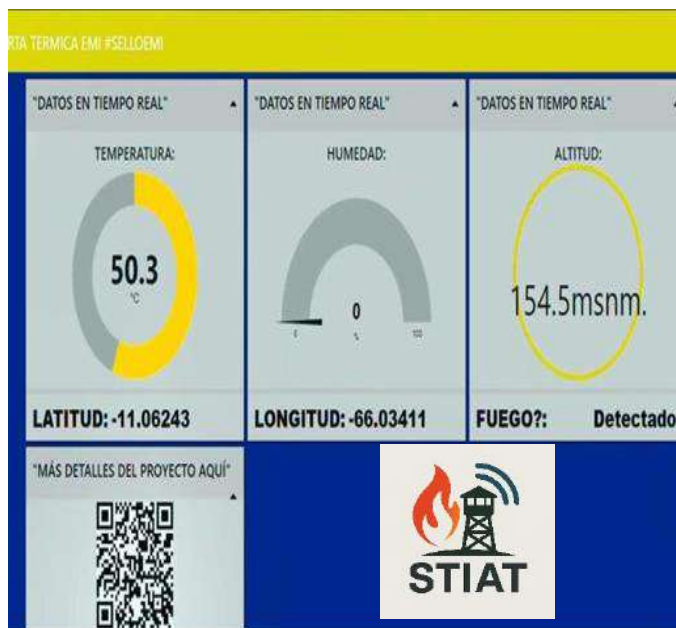


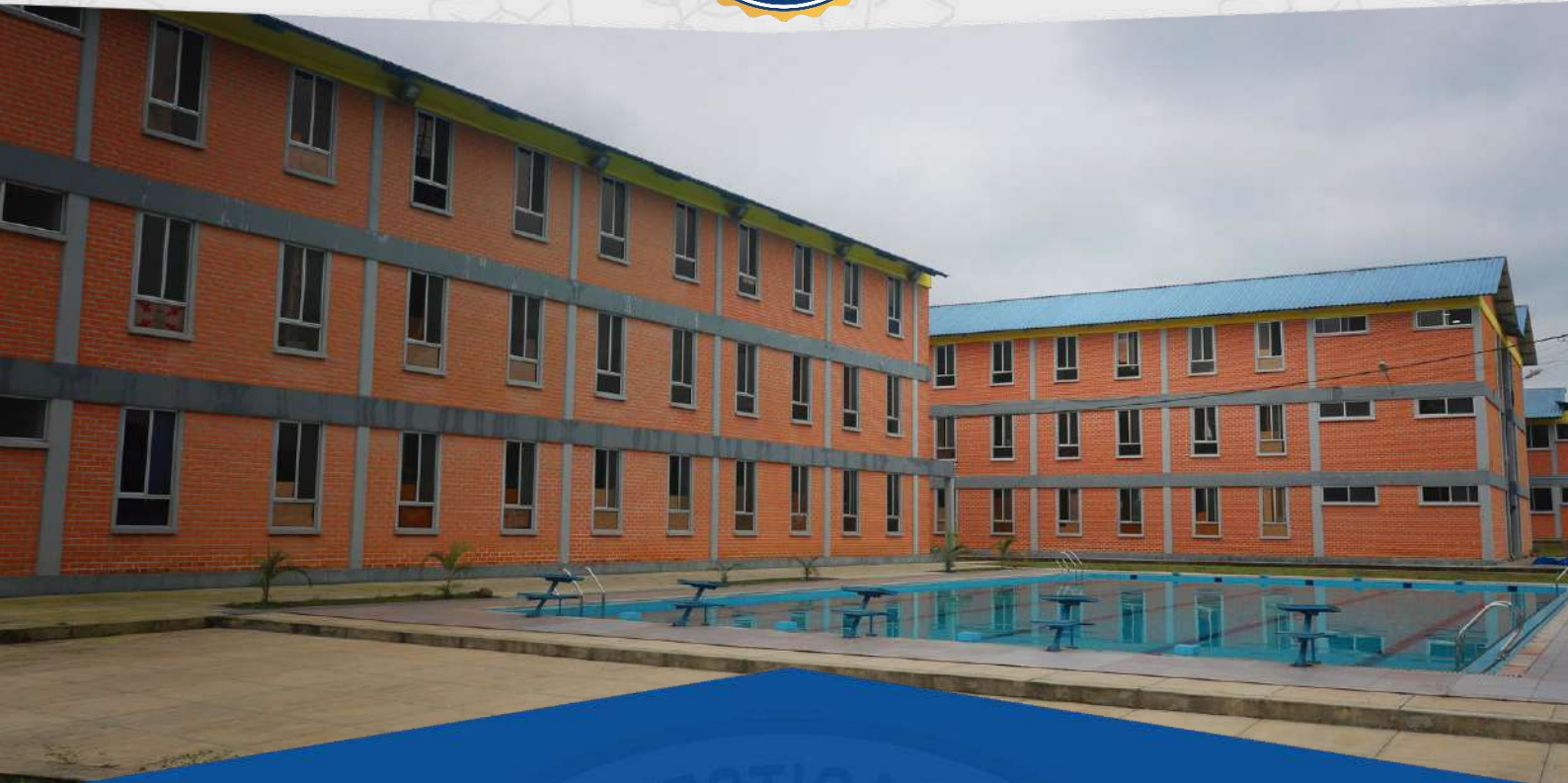
Se instalaron sensores de temperatura y llama en áreas estratégicas dentro de los puestos militares. Se utilizó un microcontrolador Arduino para leer los datos y un módulo GPS para registrar la ubicación. El código se desarrolló en Arduino IDE, configurando alertas automáticas ante cambios de temperatura o detección de fuego. Se realizaron pruebas en campo para evaluar la efectividad del sistema, ajustando parámetros según los resultados obtenidos. Además, se implementaron simulaciones para prever diferentes escenarios de incendio. Finalmente, se estableció un protocolo de mantenimiento regular para asegurar el correcto funcionamiento y la actualización del sistema en condiciones operativas.

RESULTADOS

El sistema de telemetría basado en Arduino ha demostrado ser una herramienta fundamental y eficaz en la detección temprana de incendios forestales en el oriente boliviano, logrando resultados significativos en la prevención de desastres. Este sistema permite el monitoreo constante de las condiciones ambientales mediante la integración de sensores de temperatura y detectores de llamas, asegurando una respuesta ágil y efectiva ante situaciones de riesgo.

La alta eficiencia del módulo de comunicación inalámbrica NRF24L01 garantiza una transmisión de datos rápida y confiable, facilitando la coordinación entre los equipos de seguridad y optimizando su capacidad de respuesta ante emergencias. La implementación de esta tecnología no solo refuerza las capacidades operativas del Ejército de Bolivia, sino que también contribuye a la protección de las comunidades locales y sus recursos, minimizando el impacto negativo de los incendios.





SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDENCIAS UNIVERSITARIAS PARA LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA

Este proyecto nace de la necesidad de ordenar la gestión de las residencias universitarias en la Escuela Militar de Ingeniería, donde actualmente los procesos manuales causan desorganización y pérdida de información. Presentamos un sistema digital intuitivo que simplifica tres tareas clave: llevar un registro claro de residentes, asignar espacios de manera inteligente y mantener un control preciso de los bienes institucionales. Desarrollado con herramientas modernas pero sencillas, nuestra plataforma ofrece una solución ágil y segura que se adapta a las necesidades reales de la institución. Cada función fue pensada para ahorrar tiempo, reducir errores y brindar transparencia en la administración diaria. Más que un software, es un paso hacia la modernización institucional: transformamos el caos de papeles y registros dispersos en información organizada y accesible, poniendo la tecnología al servicio de una mejor gestión educativa. Un cambio simple con un impacto profundo en el día a día de la EMI.



Darwin Torrico Fernandez
dtorricof@est.emi.edu.bo
Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica del Trópico

SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDENCIAS UNIVERSITARIAS PARA LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA

OBJETIVO

Desarrollar un sistema de gestión de residencias para la Escuela Militar de Ingeniería mediante un sistema que automatice registros, asigne cuartos y controle activos, garantizando seguridad y eficiencia.



MATERIAL Y MÉTODOS

Tecnologías empleadas:

- Backend: Python + Flask (para lógica y APIs).
- Frontend: React.js + Vite (interfaz dinámica y rápida).
- Base de datos: SQLite (almacenamiento local y portable).
- Diseño: Tailwind CSS (interfaz responsiva y minimalista).

Metodología:

1. Enfoque ágil: Desarrollo iterativo por módulos (habitaciones, residentes, activos).
2. Validación con usuarios reales: Pruebas piloto con datos actuales de residencias y retroalimentación directa de residentes y administradores.
3. Implementación gradual:
 - Fase 1: Prototipo funcional (registro básico).
 - Fase 2: Integración de control de activos.
 - Fase 3: Despliegue institucional.

RESULTADOS

Eficiencia operativa:

- Reducción del 90% en errores de registro manual.
- Acceso inmediato a datos actualizados (ocupación de cuartos, estado de activos).

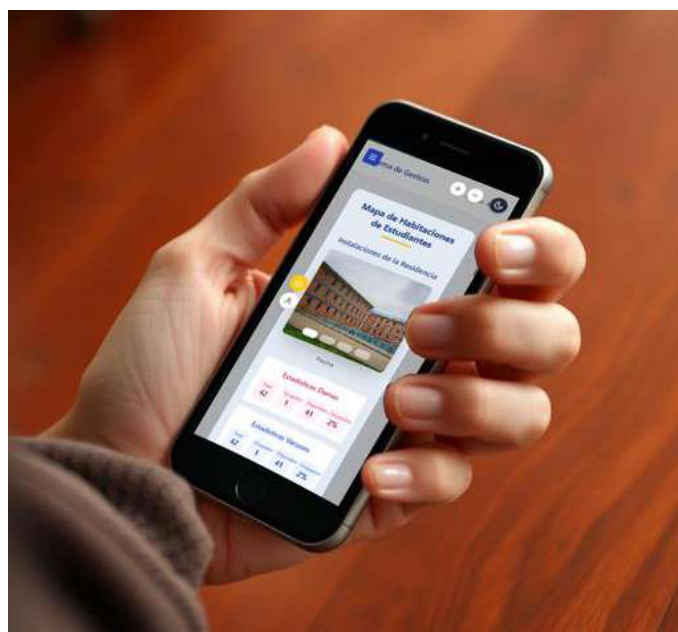
Transparencia institucional:

- Trazabilidad completa de residentes y bienes asignados.

Escalabilidad:

- Sistema adaptable a otras unidades académicas o residencias militares.

Impacto final: Transformación de un sistema obsoleto en una herramienta estratégica para la EMI, alineada con estándares de gestión moderna.





SISTEMA DE DETECCIÓN DE AMENAZAS

El proyecto consiste en diseñar e implementar un sistema de seguridad que utiliza sensores para detectar movimientos no autorizados en áreas específicas. El sistema estará compuesto por sensores de movimiento, un sistema de procesamiento y análisis de datos, y una aplicación móvil para recibir notificaciones en caso de detectar movimientos. Cuando se detecte movimiento, el sistema enviará alertas en tiempo real al celular del usuario a través de la aplicación de Telegram, proporcionando una solución de seguridad eficiente y accesible. El objetivo es proporcionar tranquilidad y seguridad, permitiendo detectar posibles amenazas de manera inmediata.

El proyecto busca aprovechar las tecnologías actuales para proporcionar una solución de seguridad innovadora y efectiva, el presente proyecto presenta un sistema capaz de detectar movimientos y enviar alertas de manera precisa y oportuna, reduciendo el riesgo de daños a la propiedad.



Tte. Frag Sergio Zambrana Badani
azambranab@est.emi.edu.bo
Ciencias Básicas
Unidad Académica del Trópico



Tte. Ing. Víctor Vela Carrillo
vvelac@est.emi.edu.bo
Ciencias Básicas
Unidad Académica del Trópico

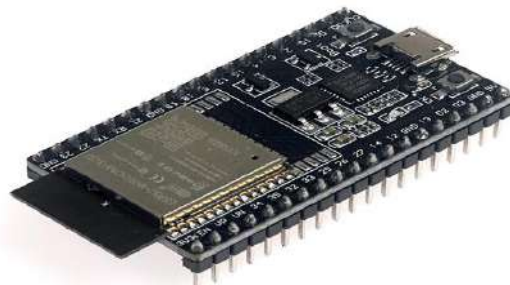


Tte. Cab. Janeth Melisa Muga Arcani
jmugaa@est.emi.edu.bo
Ciencias Básicas
Unidad Académica del Trópico

SISTEMA DE DETECCIÓN DE AMENAZAS

OBJETIVO

Diseñar e implementar un sistema de detección de amenazas que utilice sensores de movimiento para detectar y alertar sobre posibles amenazas, enviando alertas en tiempo real al celular del usuario, proporcionando una solución de seguridad eficiente y accesible.



MATERIALES

1. Protoboard.
2. Sensor de movimiento PIR.
3. ESP32.
4. Cables jumper.

MÉTODOS

El método de diseño-constructivo permitirá desarrollar el sistema mediante prototipos iterativos, integrando sensores, microcontroladores y la aplicación móvil hasta alcanzar una solución estable y funcional.

Con el método experimental se evaluará el desempeño en condiciones controladas, midiendo la precisión de detección, la latencia de las alertas y la tasa de falsos positivos para asegurar la confiabilidad del sistema.

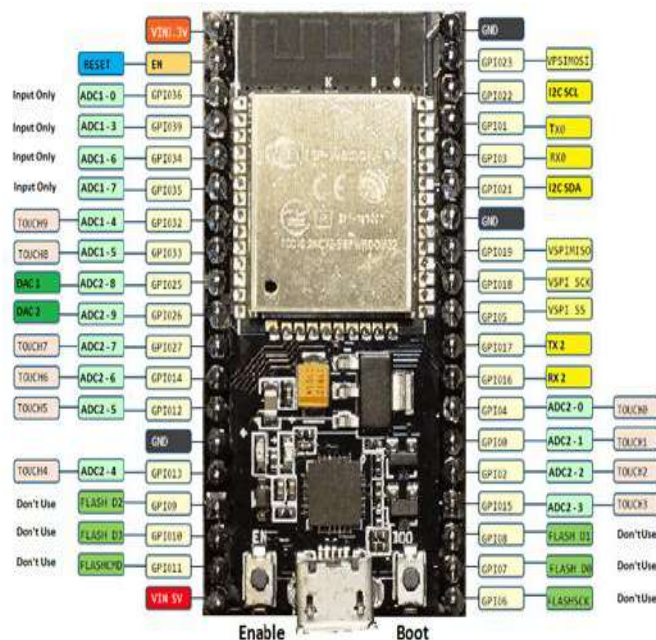
El método de prueba de campo validará el prototipo en instalaciones militares, registrando eventos y condiciones del entorno para comprobar su eficiencia y robustez en la práctica.

RESULTADOS

El sistema alcanzó un funcionamiento estable tras varias iteraciones de prototipo, logrando la integración eficiente entre sensores de movimiento y la aplicación móvil.

En términos prácticos, el sistema contribuyó a economizar costos, al requerir una instalación sencilla y accesible en comparación con sistemas de seguridad tradicionales. Asimismo, permitió prevenir pérdidas económicas al detectar oportunamente intentos de ingreso no autorizado en zonas críticas, reduciendo el riesgo de robo de materiales de valor.

Además, se logró optimizar la seguridad al ubicar los sensores en puntos estratégicos y vulnerables, lo que incrementó la cobertura y la efectividad de detección.





SISTEMA EMBEBIDO DE CORRECCIÓN DE PUNTERIA EN BASE A LA MEDICIÓN DE CONDICIONES AMBIENTALES PARA EL FUSIL STEYR SSG-04

Desde la inclusión de las estrías en las armas de fuego, y por la precisión que estas brindaban, surgió la necesidad de diseñar dispositivos que facilitaran el apuntar del tirador. En 1639, el astrónomo William Gascoigne descubrió accidentalmente el uso de hilos delgados en telescopios cuando una araña tejó su telaraña dentro de su instrumento. Este hecho le permitió enfocar los hilos y, posteriormente, diseñar un dispositivo de medición con tornillos para mover dos brazos con hilos finos, sentando así las bases para la construcción de las miras telescópicas aplicadas a fusiles de precisión. En la actualidad, los francotiradores de todo el mundo no dependen únicamente de su entrenamiento y su fusil, sino también de accesorios tecnológicos como software balístico, telémetros láser y sistemas de medición atmosférica, indispensables para realizar disparos a largas distancias que antes eran imposibles de alcanzar. En este contexto, el presente trabajo propone implementar la tecnología raspberry pi como una herramienta versátil, destacando por su bajo costo, tamaño compacto y capacidad de procesamiento. Su arquitectura permite la integración de múltiples sensores y módulos de comunicación, lo que facilita la adquisición y procesamiento de datos en tiempo real. Esto permitirá realizar mediciones ambientales y ejecutar, mediante software, la corrección precisa de las torretas de la mira telescópica del fusil Steyr SSG-04.



Darwin Vicente Mamani
dvicentem@est.emi.edu.bo
Ingeniería Sistemas
Unidad Académica del Trópico

SISTEMA EMBEBIDO DE CORRECCIÓN DE PUNTERIA EN BASE A LA MEDICIÓN DE CONDICIONES AMBIENTALES PARA EL FUSIL STEYR SSG-04

OBJETIVO

Desarrollar un sistema embebido integrado con hardware y software para monitorear en tiempo real las condiciones ambientales mediante sensores y calculadora balística para la corrección de torreta para la mira telescópica mildot ii, zd 6-24x56 rd, meopta. para el fusil steyr ssg-04.



MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIAL

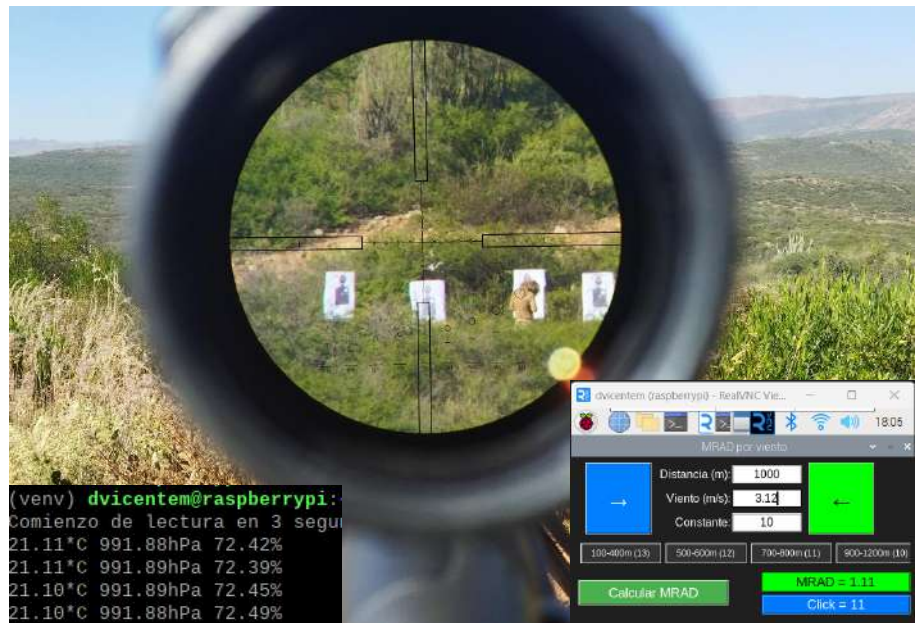
- * Microcomputadora raspberry pi 4 model b (4 gb ram): unidad central de procesamiento del sistema.
- * Sensor bme280: para la medición de temperatura, presión barométrica y humedad relativa.
- * Pantalla lcd tft de 3.5" táctil (interfaz spi): visualización e interacción con el sistema.
- * Anemómetro digital para medición de la velocidad del viento.
- * Fusil de precisión steyr ssg-04: como plataforma de aplicación y pruebas.

METODO

- * Se investigó sobre balística y sistemas embebidos.
- * Ensamblado del hardware y los sensores al raspberry pi.
- * Se programó datos ambientales y cálculos de correcciones.

RESULTADOS

El sistema permite monitorear las condiciones ambientales (temperatura, presión y humedad) mediante el sensor bme280. con base en estos datos, el sistema indica la caída del proyectil según la distancia al blanco introducida y realiza la corrección de la torreta en altura. para la corrección del viento, el anemómetro digital facilita la medición de este, y el sistema ejecuta los cálculos necesarios para la corrección de la torreta en dirección. ambas correcciones son expresadas en mrad y clics, con el fin de que el tirador conozca los ajustes que debe realizar para lograr impactar en el blanco.





PROYECTOS
CATEGORÍA 2
CARRERAS
DE LA TIERRA

XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

CATEGORÍA 2: CARRERAS DE LA TIERRA

Nº	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	CARRERA	EXPOSITORES
				NOMBRE
1	LA PAZ	OBTENCIÓN DE ÓXIDO DE GRAFENO POR MÉTODO ULTRASÓNICO PARA SU EVALUACIÓN COMO MEMBRANA FILTRANTE PARA PM 10 Y PM 2.5	ING. AMBIENTAL	MARÍA DE LOS ÁNGELES PRUDENCIO CARRANZA
2	LA PAZ	EVALUACIÓN DE LA PERMEABILIDAD AL AGUA DEL HORMIGÓN CON AGREGADOS RECICLADOS PARA APLICACIONES EN SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA	ING. CIVIL	WILFREDO SIMÓN CAMPOS LEDEZMA
				FARID HUASCAR TERÁN ARTEAGA
3	LA PAZ	EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS HONGOS (<i>Aspergillus y Penicillium</i>) PARA LA DEGRADACIÓN DEL CONTAMINANTE BENZENO EN SUELOS ARCILLOSOS	ING. AMBIENTAL	STEFANY GALLARDO ANDRADE
4	SANTA CRUZ	ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN FORMA DE PELLETS A BASE DE GALLINAZA, PLÁTANO Y CÁSCARA DE HUEVO	ING. AGRONÓMICA	RAFAEL JUNIOR PAIXAO KREMER
				EMANUEL JAHIRO ZELADA COLQUEHUANCA
				AMIRA DAYHANA MACHICADO ARAUZ
5	SANTA CRUZ	IMPLEMENTACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO (PEAD) EN LA ELABORACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MODIFICADAS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES	ING. CIVIL	VICTORIA MAMANI INOCENTE
				ABIGAIL LIDIA CORTEZ MAMANI
				RENZO JESÚS CARDONA ANTELO
6	SANTA CRUZ	PROYECTO DE INCUBACIÓN CONTROLADA DE HUEVOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD	ING. AGRONÓMICA	TTE. LOG. SONIA CINTHIA CORI PATZI
				TTE. ING. JHAROL YERSON RODRÍGUEZ MOLLO
				EVELIN DANIELA MONTAÑO QUINTEROS
7	COCHABAMBA	SELLADOR HIDRÁULICO ECOLÓGICO	ING. AGROINDUSTRIAL	AMED POMA ÁLVAREZ
				MAURICIO JESÚS CRISTIAN ÁLVAREZ CONDORI
8	COCHABAMBA	APLICACIÓN DEL MÉTODO MIVES EN EL ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA MANTENIMIENTO VIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO LA PAZ - PATACAMAYA DE LA DOBLE VÍA LA PAZ - ORURO	ING. SISTEMAS ELECTRÓNICOS	IGOR HAROLD MONTECINOS PORTUGAL
9	COCHABAMBA	ELABORACIÓN DE HORMIGÓN CON AGREGADO DE CAUCHO RECICLADO DE NEUMÁTICO	ING. COMERCIAL	MSc. WALTER MARCELO BACARREZA PÉREZ
10	RIBERALTA	HORMIGÓN TRANSLÚCIDO	ING. SISTEMAS	VICENTE RODRIGO RODRÍGUEZ OLIVER
				JORGE LUIS BALTAZAR ALEGRÍA
11	RIBERALTA	NANO-BIO CONCRETO	ING. CIVIL	JHINO ARTEAGA KISHIMOTO
				ABNER MUÑOZ OLIVER
12	TRÓPICO	ELABORACIÓN DE CONCRETO PERMEABLE ADICIONANDO DIFERENTES PORCENTAJES DE PUZOLANA DE VIDRIO RECICLADO PARA SU APLICACIÓN EN ÁREAS URBANAS DE COCHABAMBA	ING. CIVIL	ANA SOFÍA RICALDEZ VALLEJOS
				MILEYDI CUELLAR MÉNDEZ
				RIKY DALENS TRUJILLO CHOQUE
13	TRÓPICO	SISTEMA DIGITAL DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL MUNICIPIO DE CERCADO - COCHABAMBA	ING. CIVIL ING. SISTEMAS	LUIS FERNANDO VIDAL ROJAS
				KEVIN BOZO VARGAS
				DANIA VIDAL QUILO
14	TRÓPICO	SOFTWARE EMI-SAP25 DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE ARMADURAS PLANAS	ING. CIVIL	RONALDO MEJÍA TERÁN



OBTENCIÓN DE ÓXIDO DE GRAFENO POR MÉTODO ULTRASÓNICO PARA SU EVALUACIÓN COMO MEMBRANA FILTRANTE PARA PM 10 Y PM 2.5.

La contaminación atmosférica por partículas suspendidas PM 10 y PM 2.5 constituye un riesgo considerable para la salud humana y el equilibrio ambiental. Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una membrana filtrante de óxido de grafeno (GO) sintetizado mediante método ultrasónico para evaluar su eficacia en la reducción de partículas contaminantes. Se empleó un diseño experimental cuantitativo con análisis teórico-empírico, donde se caracterizaron materiales como grafito y alcohol polivinílico (PVA), optimizando parámetros de sonicación y electrohilado para la obtención de la membrana.

Los resultados mostraron que la membrana tiene la capacidad de filtrar PM, validada con pruebas de laboratorio que simulaban condiciones controladas de laboratorio. La investigación concluye que sintetizar GO por ultrasonido, es una alternativa viable y sostenible, al igual que la membrana hecha con este material se puede emplear para mejorar la calidad del aire, aportando un avance tecnológico en materiales filtrantes con bajo impacto ambiental. La propuesta favorece la protección de la salud pública y contribuye a la reducción de la contaminación en ambientes urbanos.



María de los Ángeles Prudencio Carranza
mprudencioc@est.emi.edu.bo.
Ingeniería Ambiental
Unidad Académica La Paz

OBTENCIÓN DE ÓXIDO DE GRAFENO POR MÉTODO ULTRASÓNICO PARA SU EVALUACIÓN COMO MEMBRANA FILTRANTE PARA PM 10 Y PM 2.5.

OBJETIVO

Desarrollar una membrana filtrante de aire utilizando óxido de grafeno obtenido por método ultrasónico para reducir las concentraciones de partículas suspendidas (PM 10 y PM 2.5)



MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales:

Grafito, alcohol polivinílico (PVA) al 10%, tela galleta como soporte físico y reactivos químicos (H_2SO_4 , HCl , H_3PO_4 , H_2O_2 , $KMnO_4$).

Métodos:

Síntesis de óxido de grafeno (GO): Oxidación exfoliativa asistida por sonicación ultrasónica, optimizando tiempo (45-60 min) y potencia (20-60 kHz).

Fabricación de membranas: Electrohilado de la solución PVA-GO.

Caracterización: UV-Vis para oxidación de GO, titulación ácido-base para pureza de reactivos, viscosidad con viscosímetro, resistencia mecánica de la tela galleta con dinamómetro, difracción de rayos X (XRD) para estructura, microscopía SPM y pruebas de filtración en cámara simuladora.

Análisis: Diseño experimental factorial y análisis estadístico (ANOVA) para optimización de parámetros.



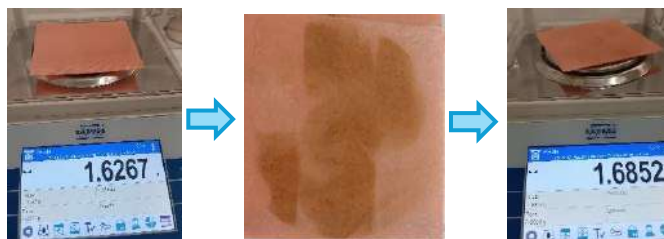
RESULTADOS

Se logró sintetizar óxido de grafeno (GO) mediante un método ultrasónico optimizado, con parámetros precisos de sonicación, potencia; 20 kHz y tiempo; 45 minutos, lo cual permitió obtener un GO de calidad, confirmado mediante espectrofotometría UV-Vis, con un resultado de absorbancia de 1.396.

La microscopía SPM demostró que la membrana PVA + GO presenta una superficie con mayor rugosidad y heterogeneidad, con picos y valles nanométricos que potencian la capacidad de retención de partículas finas.

La membrana PVA + GO retuvo 0.0584 gramos de partículas finas en pruebas funcionales bajo condiciones controladas, superando en un 162% la capacidad de la membrana de PVA sola, que retuvo solo 0.0223 gramos. Esto evidencia que la adición de GO mejora notablemente la eficiencia de captura de partículas suspendidas.

Según la norma europea EN 1822, la membrana desarrollada cumple con la categoría EPA E11 o superior, alcanzando una eficiencia mínima del 95% para partículas de $0.3 \mu m$. Esto valida su aplicabilidad en sistemas de filtración para controlar la contaminación atmosférica generada por partículas suspendidas PM10 y PM 2.5.





EVALUACIÓN DE LA PERMEABILIDAD AL AGUA DEL HORMIGÓN CON AGREGADOS RECICLADOS PARA APLICACIONES EN SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA

Este estudio evalúa la permeabilidad al agua del hormigón de agregado reciclado para su posible aplicación en sistemas de captación de agua. Con la creciente demanda de materiales de construcción sostenibles, los agregados reciclados de residuos de construcción y demolición ofrecen una alternativa ecológica a los agregados naturales. Esta investigación analiza experimentalmente cómo diferentes proporciones de reemplazo (10%, 30% y 50%) de agregados reciclados afectan la permeabilidad, la porosidad y la resistencia a la compresión del hormigón. Los hallazgos sugieren que el hormigón de agregado reciclado con hasta un 50% de agregados reciclados mantiene una permeabilidad adecuada para aplicaciones de infiltración de agua sin comprometer significativamente la integridad estructural.



Wilfredo Simón Campos Ledezma
wcamposl@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica La Paz



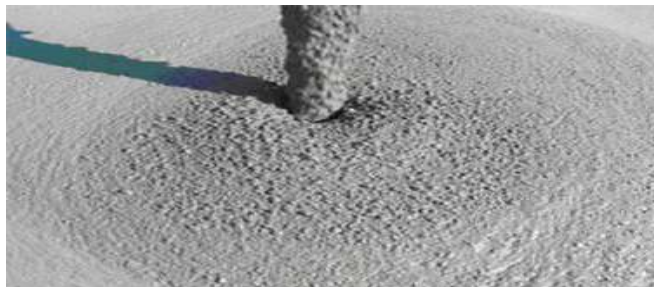
Farid Huáscar Terán Arteaga
huascarplus@gmail.com
Ingeniería Civil
Unidad Académica La Paz

EVALUACIÓN DE LA PERMEABILIDAD AL AGUA DEL HORMIGÓN CON AGREGADOS RECICLADOS PARA APLICACIONES EN SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA

OBJETIVO

Evaluar la permeabilidad al agua del hormigón con agregados reciclados para aplicaciones en sistemas de captación de agua.

- Caracterizar el agregado chancado y reciclado.
- Elaborar el hormigón permeable para los ensayos de permeabilidad y resistencia en sustituciones de 10%, 30% y 50% de remplazo del agregado chancado.
- Realizar los ensayos de resistencia a compresión y flexión del hormigón permeables



MATERIAL Y MÉTODOS

1.- Materiales

Cemento Portland; Agregados reciclados (provenientes de residuos de construcción y demolición); Agregados naturales (control); Agua potable.

2.- Métodos

• Método Inductivo

Este estudio utilizó el método inductivo al analizar datos experimentales específicos (permeabilidad, porosidad) de mezclas de hormigón. A partir de los resultados obtenidos en laboratorio, se infirieron conclusiones sobre el comportamiento hidráulico del material.

• Método Deductivo

El método deductivo se aplicó al basar el diseño experimental en principios teóricos previamente validados, como la correlación entre porosidad y permeabilidad en materiales cementicios.

• Método Analítico

Mediante el método analítico, se descompuso el sistema en variables clave (tipo de agregado, relación agua/cemento, tiempo de curado) para estudiar su influencia individual y combinada en la permeabilidad

RESULTADOS

- El incremento de agregados reciclados aumenta la permeabilidad del hormigón debido a su mayor porosidad.
- Mezclas con hasta 50% de agregado reciclado podrían ser viables para sistemas de captación de agua, manteniendo resistencia aceptable.
- Se requieren estudios adicionales sobre durabilidad a largo plazo.

Los resultados de este estudio demuestran que el uso de agregados reciclados en el hormigón incrementa significativamente su permeabilidad al agua, debido a la mayor porosidad interconectada que presentan estos materiales. Se observó que mezclas con hasta un 50% de reemplazo de agregados reciclados mantienen una permeabilidad adecuada para sistemas de captación de agua, con una reducción aceptable en resistencia a compresión.





EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS HONGOS (*Aspergillus* y *Penicillium*) PARA LA DEGRADACIÓN DEL CONTAMINANTE BENCENO EN SUELOS ARCILLOSOS

La contaminación por benceno en suelos arcillosos representa un grave problema ambiental y de salud pública debido a su toxicidad y naturaleza carcinógena. Las técnicas de remediación convencionales suelen ser costosas y poco sostenibles, lo que resalta la necesidad de encontrar alternativas más eficientes y ecológicas. El objetivo principal de esta investigación es evaluar la efectividad de los hongos *Aspergillus* y *Penicillium* para la degradación del benceno en suelos arcillosos, proponiendo una solución biológica para este tipo de contaminación. Este proyecto trata de un estudio experimental en el que se diseñaron y llevaron a cabo pruebas de laboratorio para observar y medir la capacidad de los hongos para degradar el contaminante bajo condiciones controladas. Los resultados de la investigación demostraron que los hongos *Aspergillus* y *Penicillium* son efectivos en la degradación del benceno en suelos arcillosos. Se logró una reducción significativa de la concentración del contaminante, validando la hipótesis de que la micorremediación puede ser una técnica viable. La investigación concluye que la utilización de hongos microscópicos como *Aspergillus* y *Penicillium* es una alternativa prometedora, sostenible y de bajo costo para la biorremediación de suelos contaminados con benceno. Los hallazgos sugieren que esta técnica puede ser una herramienta eficaz para la gestión ambiental y la recuperación de ecosistemas afectados.



Stefany Gallardo Andrade
sgallardo@emi.edu.bo
Ingeniería Ambiental
Unidad Académica La Paz

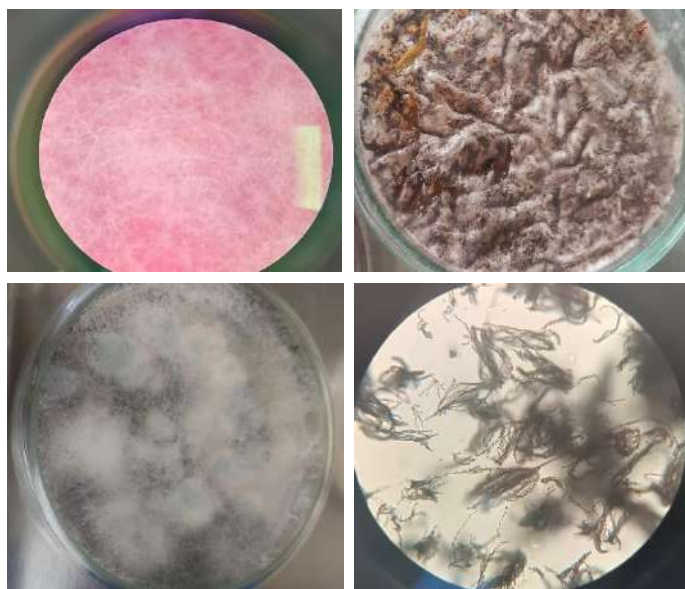
EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS HONGOS (*Aspergillus* y *Penicillium*) PARA LA DEGRADACIÓN DEL CONTAMINANTE BENCENO EN SUELOS ARCILLOSOS

OBJETIVO

Evaluar la efectividad de los hongos *Aspergillus* y *Penicillium* para la degradación del contaminante benceno en suelos arcillosos.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar las cepas de hongos *Aspergillus* y *Penicillium*
- Determinar el tiempo de reproducción de los hongos en el medio de cultivo.
- Diseñar la experimentación para el proceso de degradación.
- Analizar la fertilidad del suelo finalizando el proceso experimental.



MATERIAL Y MÉTODOS

Balanza, Autoclave, Cámara de Flujo Laminar, Calentador Magnético, Microscopio Binocular, Espectrofotómetro, Software Minitab, Agua Destilada, Alcohol, Azul de Metileno, Medios de Cultivo, Cajas de Petri, Tubos de Ensayo y Probetas Graduadas, Suelo de Coroico.

1. Recolección y Preparación de Muestras: Se utilizó suelo arcilloso de Coroico como medio de experimentación
2. Cultivo y Aislamiento de Hongos: Se prepararon medios de cultivo específicos con insumos como Agar Agar, Peptona, Malt Extract y Sabouraud Dextrosa Agar. En un ambiente estéril
3. Diseño Experimental y Monitoreo: Se contaminaron las muestras de suelo con una concentración específica de benceno. Luego, se inocularon las cepas de hongos en las muestras contaminadas.
4. Análisis de Resultados: La concentración de benceno se analizó mediante un espectrofotómetro para cuantificar la efectividad de los hongos. Los datos obtenidos fueron procesados y analizados estadísticamente con el software Minitab

RESULTADOS

Los datos demuestran la efectividad de las cepas de hongos *Aspergillus niger* y *Penicillium chrysogenum* en la degradación del benceno en suelos arcillosos.

Hallazgos Clave:

Degradación del Benceno: La aplicación de las cepas fúngicas resultó en una reducción significativa de la concentración de benceno en las muestras de suelo.

Eficiencia de los Hongos: Ambas cepas de hongos mostraron una capacidad notable para metabolizar el benceno, aunque se observaron variaciones en el tiempo de degradación y la eficiencia general entre las dos especies, ya que se llegó a determinar la especie de cada hongo, dando como resultado que se trataba del hongo *Aspergillus niger* y del *Penicillium chrysogenum*.

Condiciones Controladas: Los resultados validan la efectividad del proceso bajo las condiciones de laboratorio controladas establecidas en la metodología.





ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PELLETS DE FERTILIZANTE ORGÁNICO A BASE DE GALLINAZA, PLÁTANO Y CÁSCARA DE HUEVO

La creciente dependencia de fertilizantes químicos ha generado impactos negativos en la fertilidad de los suelos y en el medio ambiente. Como alternativa, los fertilizantes orgánicos representan una opción sostenible, especialmente cuando se formulan en presentaciones prácticas como pellets, que facilitan su aplicación y dosificación. Este proyecto tiene como objetivo elaborar y evaluar pellets de fertilizante orgánico a base de gallinaza, residuos de plátano y cáscara de huevo, materiales abundantes en la región y de bajo costo. La investigación se desarrollará mediante un diseño experimental con diferentes proporciones de mezcla de los insumos, analizando sus propiedades físicas (compactación, humedad, durabilidad) y químicas (N-P-K, materia orgánica, pH). Posteriormente, se evaluará su efecto en el crecimiento y rendimiento de hortalizas (lechuga y acelga). Se espera obtener un fertilizante en pellets con alta calidad nutritiva, fácil de aplicar y con beneficios en la mejora de la estructura del suelo y productividad agrícola. El estudio contribuirá a la promoción de la agricultura sustentable y la valorización de residuos agropecuarios.



Amira Dayhana Machicado Arauz
amachicadoa@est.emi.edu.bo
Ingeniería Agronómica
Unidad Académica Santa Cruz



Rafael Junior Paixao Kremer
rpaixaok@est.emi.edu.bo
Ingeniería agronómica
Unidad Académica santa cruz



Emanuel Jahiro Zelada
Colquehuancazeladac@est.emi.edu.bo
Ingeniería Agronómica
Unidad Académica Santa Cruz

ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PELLETS DE FERTILIZANTE ORGÁNICO A BASE DE GALLINAZA, PLÁTANO Y CÁSCARA DE HUEVO

OBJETIVO

Elaborar y evaluar fertilizantes orgánicos en pellets a base de gallinaza, plátano y cáscara de huevo, y determinar su efecto en la producción de hortalizas.

1. Formular pellets de fertilizante orgánico con diferentes proporciones de gallinaza, plátano y cáscara de huevo.
2. Caracterizar las propiedades físicas y químicas de los pellets elaborados.
3. Evaluar el efecto de los pellets en el crecimiento y rendimiento de hortalizas (lechuga y acelga).
4. Proponer un modelo de aprovechamiento de residuos agropecuarios como insumos de fertilización sostenible.



MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIALES

- Gallinaza fresca
- Residuos de plátano (cáscaras y pulpa madura)
- Cáscara de huevo triturada
- Aglutinante natural (almidón de yuca o similar)
- Prensa pelletizadora
- Semillas de lechuga y acelga
- Herramientas de campo y equipos de laboratorio (balanza, horno, equipo de análisis de N-P-K)

MÉTODOS

- Elaboración de pellets con distintas proporciones de insumos orgánicos.
- Análisis físico-químico de pellets (durabilidad, humedad, pH, N-P-K, MO).
- Ensayo de campo con diseño de bloques al azar (T1: testigo, T2: pellets fórmula A, T3: pellets fórmula B).
- Evaluación de variables: crecimiento (altura, hojas), rendimiento (peso fresco y seco) y propiedades del suelo.
- Análisis estadístico



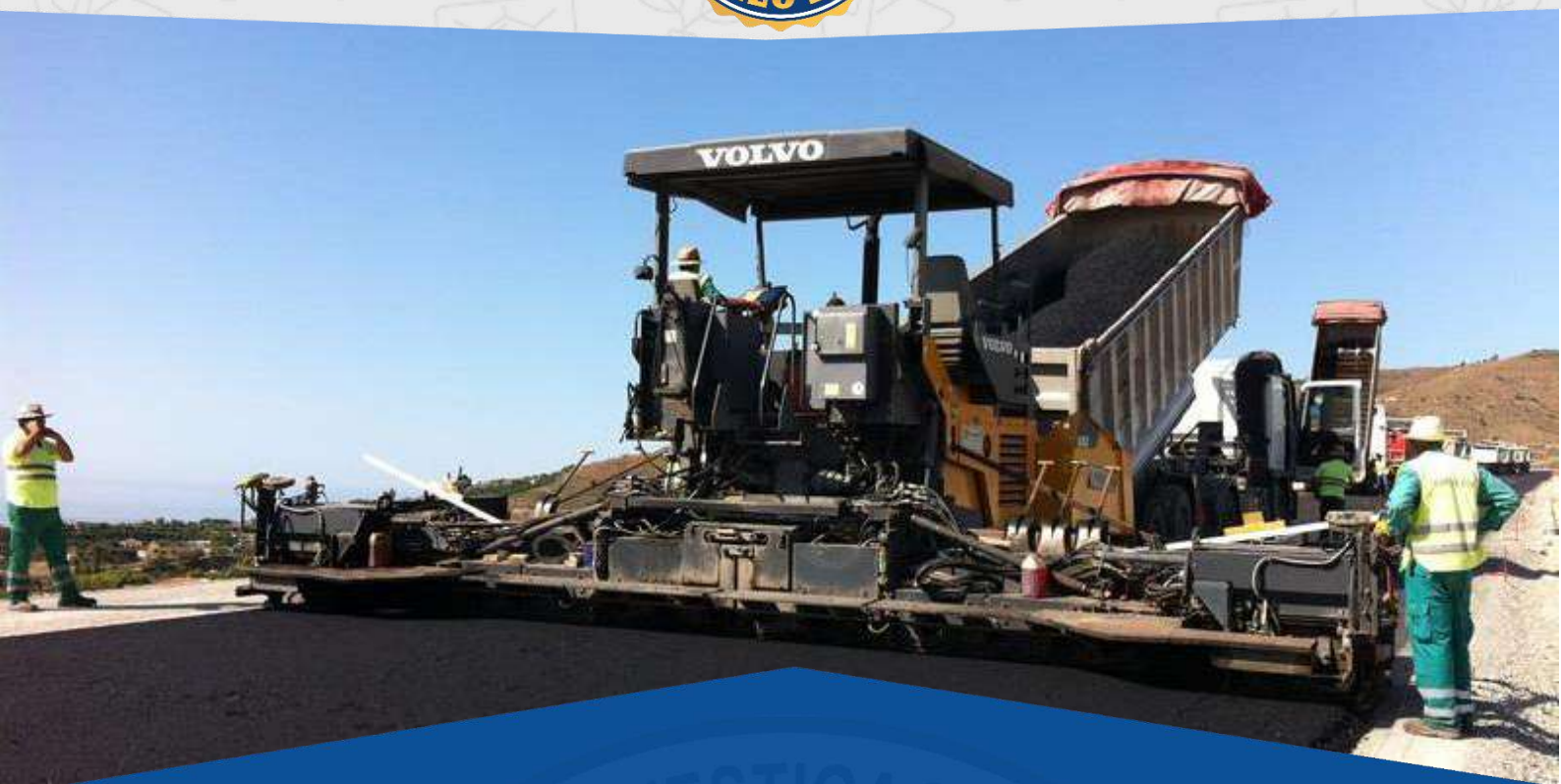
RESULTADOS

- Obtención de pellets homogéneos con buena resistencia mecánica y adecuada liberación de nutrientes.
- Incremento en el rendimiento y calidad de hortalizas con la aplicación de pellets orgánicos.
- Evidencia de mejora en la estructura y fertilidad del suelo.

CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

El proyecto demostrará que los residuos agropecuarios (gallinaza, plátano y cáscara de huevo) pueden transformarse en pellets de fertilizante orgánico con alta calidad, fáciles de aplicar y eficaces en la producción hortícola, constituyendo una alternativa viable frente a los fertilizantes químicos





IMPLEMENTACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO (PEAD) EN LA ELABORACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MODIFICADA PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

En nuestro proyecto de investigación en la Escuela Militar de Ingeniería, decidimos abordar dos problemas importantes que afectan a nuestro país: el mal estado de las carreteras bolivianas y la enorme cantidad de residuos plásticos que generamos diariamente. Como estudiantes de ingeniería civil, nos propusimos encontrar una solución innovadora que pudiera atacar ambos problemas simultáneamente. Identificamos que en Bolivia utilizamos al menos 11.2 millones de bolsas plásticas cada día, lo que significa más de 4,088 millones al año. Al mismo tiempo, nuestro país está entre los peor valorados en infraestructura vial según el Banco Mundial. Esto nos motivó a investigar cómo podríamos reutilizar estos residuos plásticos para mejorar la calidad de nuestros pavimentos. Decidimos trabajar con polietileno de alta densidad (PEAD) proveniente de bolsas plásticas de la industria BELÉN, las cuales recolectamos manualmente en espacios públicos como parques, calles y avenidas. Nuestra idea se basaba en la afinidad natural entre los plásticos y el asfalto, ya que ambos son derivados del petróleo. Durante nuestra investigación, caracterizamos el PEAD y encontramos que tenía una densidad de 0.952 g/cm^3 . Luego preparamos diferentes mezclas asfálticas: unas convencionales sin plástico y otras modificadas con distintos porcentajes de PEAD, desde 2.5% hasta 5.5%. Utilizamos el método Marshall para evaluar las propiedades como estabilidad, resistencia y durabilidad.



Abigail Lidia Cortez Mamani
acortezmamani@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica Santa Cruz



Victoria Mamani Inocente
Vmamani@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica Santa Cruz



Renzo Jesus Cardona Antelo
rcardona@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica Santa Cruz

IMPLEMENTACIÓN DE PLÁSTICO RECICLADO (PEAD) EN LA ELABORACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS MODIFICADA PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

OBJETIVO

Implementación de plástico reciclado PEAD (Polietileno de Alta Densidad) en la elaboración de mezclas asfálticas mediante la integración de técnicas de caracterización de materiales, procedimientos de laboratorio normalizados y ensayos mecánicos especializados para evaluar las propiedades de los pavimentos flexibles modificados.



MATERIAL Y MÉTODOS

Este sistema metodológico permitirá controlar de forma precisa la dosificación del plástico reciclado, garantizar la homogeneidad de las mezclas y evaluar objetivamente las mejoras en las propiedades mecánicas del asfalto, proporcionando datos confiables para la toma de decisiones en proyectos de infraestructura vial.

La investigación se sustentó principalmente en el método experimental, mediante el cual se diseñaron, elaboraron y evaluaron mezclas asfálticas convencionales y modificadas bajo condiciones controladas de laboratorio. Este método permitió observar y analizar el comportamiento de las mezclas frente a variables como estabilidad Marshall, fluencia, densidad, porcentaje de vacíos y resistencia a la deformación. Asimismo, se utilizaron elementos del estudio comparativo, al contrastar las propiedades de mezclas asfálticas convencionales con aquellas modificadas con diferentes porcentajes de PEAD, estableciendo parámetros de referencia aplicables a proyectos de pavimentación.

RESULTADOS

Se determinó que el material tenía una densidad de 0.952 g/cm^3 según la norma ASTM D792, cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas para su incorporación en mezclas asfálticas.

El proceso de elaboración de las mezclas siguió los procedimientos establecidos en las normas AASHTO, preparando briquetas con contenidos de asfalto que variaron desde 5% hasta 7%, y adiciones de plástico reciclado PEAD en porcentajes del 2.5% al 5.5% respecto al peso del cemento asfáltico. Cada briketa fue compactada con 75 golpes por cara según el método Marshall, considerando condiciones de tráfico pesado.

En cuanto a los ensayos mecánicos, las briquetas fueron sometidas a pruebas de estabilidad y fluencia siguiendo la norma AASHTO T 245, manteniéndose a 60°C durante 30-40 minutos antes del ensayo. Se determinó el contenido óptimo de asfalto mediante el promedio de los valores correspondientes a máxima estabilidad, máxima densidad y 4% de vacíos en la mezcla.

Durante las pruebas de evaluación, se ajustaron los parámetros de dosificación para optimizar las propiedades mecánicas de las mezclas modificadas, y se realizaron ensayos de ductilidad para evaluar la capacidad de deformación plástica del material. Las pruebas se repitieron siguiendo protocolos estandarizados y se observó que las mezclas con 5% de PEAD presentaron el mejor desempeño en términos de estabilidad y resistencia, sin comprometer otras propiedades fundamentales del pavimento.





PROYECTO DE INCUBACIÓN CONTROLADA DE HUEVOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

El presente proyecto consiste en el diseño y construcción de una incubadora automatizada, creada como respuesta a los problemas de la incubación tradicional, como la baja tasa de eclosión por falta de control ambiental. Su objetivo principal fue garantizar condiciones óptimas de temperatura, humedad y volteo automático de huevos, mejorando así la eficiencia del proceso.

Se desarrolló un prototipo funcional de dos niveles con sensores, microcontrolador e interfaz LCD para monitoreo en tiempo real. El sistema logró mantener de forma autónoma las condiciones necesarias para una incubación exitosa. Como resultado, se comprobó que la incubadora automatizada mejora la productividad, reduce pérdidas y minimiza la intervención manual, representando una solución tecnológica efectiva para el desarrollo embrionario en la cría.



Tte. Ing. Jharol Yerson Rodríguez Mollo
jyrodriquezm@est.emi.edu.bo
Ingeniería Agronómica
Unidad Académica Santa Cruz



Tte. Log. Sonia Cinthia Cori Patzi
scorip@est.emi.edu.bo
Ingeniería Agronómica
Unidad Académica Santa Cruz



Daniela Evelin Montaña Quinteros
emontañq@est.emi.edu.bo
Ingeniería Agronómica
Unidad Académica Santa Cruz

PROYECTO DE INCUBACIÓN CONTROLADA DE HUEVOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

OBJETIVO

Diseñar y construir una incubadora de huevos automatizada con un sistema de control de temperatura, humedad y volteo para optimizar la productividad, logrando una mayor tasa de eclosión y minimizando la intervención manual.



MATERIAL Y MÉTODOS

1. Materiales

Bombilla incandescente→ Fuente de calor, imprescindible para mantener la temperatura de incubación. Ventiladores de 12V→ Aseguran una distribución uniforme del calor y el aire dentro de la incubadora. Motor paso a paso 28BYJ-48 con controlador ULN2003→ Permite el volteo automático de huevos, esencial para un desarrollo uniforme del embrión.

2. Métodos

Se elaboraron los planos del prototipo, determinando las dimensiones y la distribución de los componentes para asegurar un flujo de aire adecuado y una distribución uniforme del calor.

Se eligieron los sensores, el microcontrolador y los actuadores basándose en su disponibilidad, costo y capacidad para cumplir con los requisitos del proyecto.



RESULTADOS

Al finalizar el proyecto, se construyó un prototipo funcional de incubadora automática de dos niveles (50x40x40 cm), con estructura metálica y paneles de acrílico. El sistema de control, basado en Arduino, mantuvo estable la temperatura ($37.5 \pm 0.2^\circ\text{C}$) y permitió el monitoreo continuo de la humedad (60–70%) mediante sensores. El mecanismo automático de volteo, accionado cada 4 horas, funcionó correctamente, girando los huevos de forma uniforme. La pantalla LCD facilitó el monitoreo en tiempo real sin abrir la incubadora. Un ciclo de prueba con huevos no fertilizados confirmó la eficiencia y confiabilidad del sistema.





SELLADOR HIDRÁULICO ECOLÓGICO A BASE DE ALMIDÓN Y CENIZA PARA CANALES DE RIEGO EN ZONAS RURALES

Este proyecto propone el desarrollo y aplicación de un sellador casero e innovador para canales y obras hidráulicas menores, formulado a partir de almidón natural y ceniza fina, materiales comúnmente disponibles en zonas rurales. La mezcla se activa con agua caliente, generando una pasta gelatinosa que al secarse forma una película flexible, impermeable y adherente, útil para tapar fisuras o reducir filtraciones. La innovación responde a la necesidad de mejorar la eficiencia en el uso del agua en la agricultura, especialmente en comunidades con acceso limitado a materiales industriales. Su elaboración es sencilla, económica, ecológica y no requiere conocimientos técnicos avanzados. Además, puede ser replicado y adaptado fácilmente a distintos tipos de canales o condiciones climáticas rurales. El proyecto busca demostrar la efectividad de esta solución alternativa y sostenible, generar conocimiento técnico en las comunidades, y contribuir a la resiliencia hídrica rural mediante tecnologías apropiadas, accesibles y replicables.



Amed Poma Álvarez
apomaa2@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica Cochabamba



Mauricio Jesús c. Álvarez Condori
malvarez@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica Cochabamba

SELLADOR HIDRÁULICO ECOLÓGICO A BASE DE ALMIDÓN Y CENIZA PARA CANALES DE RIEGO EN ZONAS RURALES

OBJETIVO

Desarrollar un sellador casero, ecológico y de bajo costo a partir de almidón y ceniza, que pueda ser aplicado fácilmente en obras hidráulicas menores, como canales de riego, compuertas rústicas o bordes de reservorios.



MATERIAL Y MÉTODOS

Almidón natural (de papa, yuca o maíz).

Ceniza fina (de leña dura o residuos agrícolas) Agua caliente.

Sal (opcional para mayor conservación).

Utensilios: olla, paleta de madera, brocha o espátula

1. Calentar 1 litro de agua hasta hervir.
2. Disolver 3 cucharadas de almidón removiendo constantemente.
3. Agregar 1 taza de ceniza tamizada y 1 cucharada de sal.
4. Mezclar hasta obtener una pasta espesa tipo engrudo
5. Aplicar aún tibia sobre fisuras o juntas de los canales.
6. Dejar secar al aire durante al menos 6 horas antes de reactivar el flujo de agua.



RESULTADOS

- Reducción de filtraciones en un 30-50% en canales de tierra o concreto.
- Sellado temporal eficaz de hasta 3 meses en condiciones rurales.
- Mejora de la eficiencia del riego en zonas agrícolas con pocos recursos.

La presente investigación aporta una novedad técnica y ecológica significativa al demostrar que es posible elaborar un sellador hidráulico funcional a partir de materiales caseros como almidón natural y ceniza tamizada, fácilmente accesibles en comunidades rurales. Esta mezcla ofrece un método alternativo, económico y sostenible para reducir filtraciones en canales de riego, sin recurrir a materiales industriales.



MIVES

APLICACIÓN DEL MÉTODO MIVES EN EL ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA MANTENIMIENTO VIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO LA PAZ – PATACAMAYA DE LA DOBLE VÍA LA PAZ - ORURO

El proyecto aborda el mantenimiento de pavimentos flexibles en el tramo La Paz–Patacamaya (progresivas 52+000 a 64+000) de la doble vía La Paz–Oruro, un sector estratégico sujeto a condiciones adversas: suelos de baja portante (A-6, CBR=3%), alto tráfico capacidad pesado (TMDA de 4,500 vehículos/día y FEE de 2,302 ejes/día), y condiciones climáticas extremas (-5 °C a 22 °C y 570 mm de precipitación anual). Estos factores generan daños severos como deformaciones permanentes, grietas y baches que afectan un 75% del pavimento, deteriorando la seguridad vial y elevando costos operativos. El objetivo es desarrollar un análisis técnico y económico que permita optimizar las estrategias de mantenimiento vial usando el método MIVES, un modelo multicriterio para evaluar alternativas bajo criterios técnicos y económicos sustentados en indicadores como PCI, CBR, IRI, coeficiente de fricción, costos de intervención y ciclo de vida. La investigación utiliza un diseño descriptivo y evaluativo con análisis documental, inspección de campo y modelamiento multicriterio. Se consideran cuatro alternativas: mantenimiento correctivo, preventivo, rehabilitación integral y reconstrucción total, evaluadas y ponderadas mediante funciones de valor y Proceso Analítico Jerárquico (AHP). Los resultados indican que la rehabilitación integral es la estrategia óptima, ofreciendo el mejor equilibrio entre desempeño técnico y viabilidad económica, prolongando la vida útil y garantizando seguridad vial. Se concluye que la aplicación del método MIVES facilita la toma de decisiones objetivas y estructuradas para el mantenimiento sostenible del tramo, generando herramientas replicables para proyectos viales en Bolivia.



Igor Harold Montecinos Portugal
imontesinosp@est.emi.edu.bo
Unidad de Investigación, Ciencia y Tecnología
Unidad Académica Cochabamba

APLICACIÓN DEL MÉTODO MIVES EN EL ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO PARA MANTENIMIENTO VIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL TRAMO LA PAZ - PATACAMAYA DE LA DOBLE VÍA LA PAZ - URUO

OBJETIVO

Aplicar un modelo de evaluación técnico-económica basado en el método MIVES para la selección y priorización de estrategias de mantenimiento vial del pavimento flexible en el tramo La Paz - Patacamaya de la Doble Vía La Paz-Oruro, orientado a optimizar la toma de decisiones y promover la sostenibilidad de dicha infraestructura.



MATERIALES

- Fichas técnicas del proyecto y del pavimento existente.
- Informes de tráfico, suelos y condiciones climatológicas.
- Planillas y bases de datos de costos unitarios (SICOES).
- Especificaciones técnicas nacionales (ABC) e internacionales (ASTM, AASHTO).
- Software de modelado y análisis multicriterio (Excel adaptado para MIVES).
- Resultados de inspecciones visuales, ensayos de campo (CBR, IRI).

MÉTODOS

- Análisis documental y revisiones normativas técnicas.
- Inspección y levantamiento de datos in situ sobre el estado del pavimento.
- Diagnóstico geotécnico mediante clasificación de suelos y ensayos CBR.
- Modelado jerárquico de criterios e indicadores bajo esquema MIVES.
- Asignación de pesos mediante técnica AHP.
- Desarrollo de funciones de valor para normalización de indicadores (0-1).
- Evaluación cuantitativa de alternativas de mantenimiento y cálculo de índice global MIVES.
- Construcción de cuadros y gráficos comparativos de resultados.

RESULTADOS

- El 75% del tramo presenta deterioros severos: 40% ahuellamiento, 35% fisuras tipo cocodrilo, 10% baches, correlacionados con zonas de suelo A-6 y drenaje insuficiente.
- Los ensayos indican CBR promedio de 5,43%, valores PCI entre 60-70, e IRI de 4-6 m/km.
- Se modelaron cuatro alternativas: (A1) Correctivo, (A2) Preventivo, (A3) Rehabilitación integral, (A4) Reconstrucción total.
- Normalización y ponderación muestran que la rehabilitación integral (A3) alcanza el índice global más alto (Índice MIVES=0.6502), combinando mejor desempeño técnico (CBR 12.8%, vida útil 16.2 años, PCI 85.7) y viabilidad económica (\$160,000/km más económico que reconstrucción total).
- La reconstrucción total (A4), aunque técnicamente superior (Índice=0.6507), es económicamente inviable bajo las condiciones nacionales actuales.
- El mantenimiento correctivo (A1) y preventivo (A2) resultan insuficientes estructuralmente para el tráfico y suelos del tramo





ELABORACIÓN DE HORMIGÓN CON AGREGADO DE CAUCHO RECICLADO DE NEUMÁTICO

El presente proyecto de investigación tiene como problema a resolver la baja resistencia a la flexión que presentan los elementos estructurales de hormigón que no tienen acero incorporado (Hormigón Armado), con la aplicación de agregado de caucho, con diferentes cantidades y perfiles, se tiene como resultado esperado un aumento considerable en la resistencia a la flexión y como plus, se tiene la hipótesis de un aumento en la resistencia al impacto debido a las propiedades del caucho, existiendo la posible aplicación de este hormigón reforzado con caucho en elementos estructurales que necesiten protección ante impactos u accidentes como por ejemplo columnas de estacionamientos en edificios, muros de contención en carreteras o estructuras de protección para fines variados, incluso pavimentos rígidos. Además de aportar positivamente al medio ambiente con la reutilización y aprovechamiento de residuos contaminantes de caucho como ser los botaderos de llantas usadas.



ELABORACIÓN DE HORMIGÓN CON AGREGADO DE CAUCHO RECICLADO DE NEUMÁTICO

OBJETIVO

Obtener un hormigón con mayor resistencia a esfuerzos de flexión y compresión, con la implementación de agregado de caucho reciclado de neumático.



MATERIAL Y MÉTODOS

- Cemento
- Agua
- Arena
- Grava
- Caucho reciclado de neumático triturado y en polvo.
- Moldes de cubos de 5x5x5 cm.
- Moldes de cubos de 15x15x15 cm.
- Moldes de probetas cilíndricas.
- Moldes de vigas.
- Prensa de hormigón Controls.

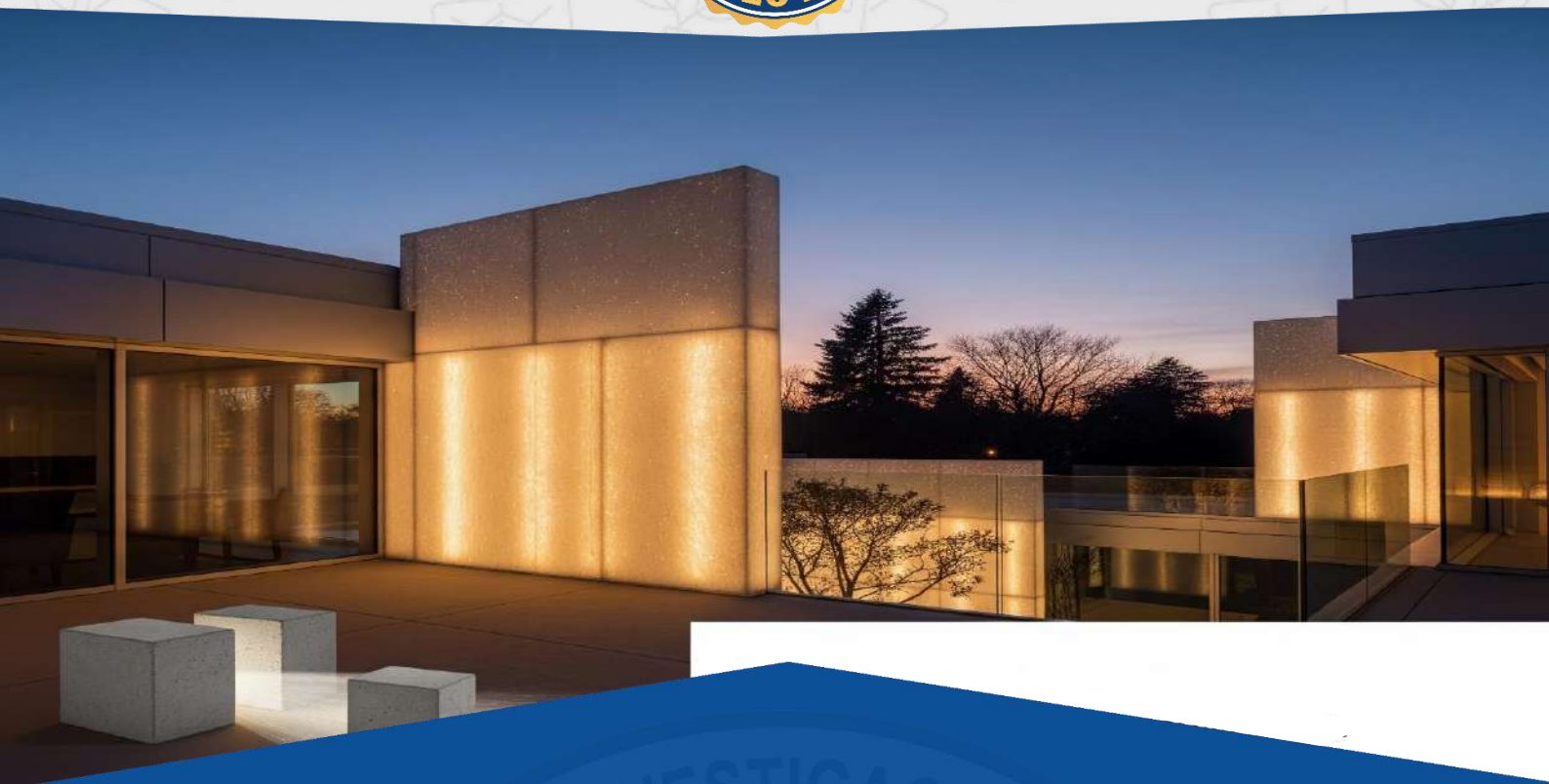
Se realizó el vaciado de cubos de hormigón de 5x5x5 cm, 15x15x15 cm, probetas de hormigón y vigas de hormigón, con agregado de caucho reciclado de neumático. En diferentes proporciones hasta llegar a la ideal, la cual según los resultados a priori es de 30 % de reemplazo del agregado fina por su equivalente en caucho reciclado mixto, triturado y en polvo.

RESULTADOS

Analizados los resultados a compresión, flexión, y factores durante la mezcla, fraguado y elaboración, como ser las patologías, trabajabilidad o factores de pérdida – consumo de agua debido al calor generado por la interacción cemento con caucho, se ha logrado identificar los siguientes resultados:

- Resistencia a la compresión ligeramente superior a la convencional
- Resistencia a la flexión menor a la convencional.
- Presencia de patologías producto de la interacción cemento – caucho.
- Trabajabilidad elevada en comparación al hormigón convencional.
- Tiempo de fraguado mayor al convencional.





HORMIGÓN TRANSLÚCIDO

El hormigón translúcido es un material de construcción innovador que combina la solidez del concreto tradicional con la capacidad de transmitir luz, gracias a la incorporación de fibras ópticas en su estructura. Este tipo de hormigón permite el paso de la luz natural o artificial a través de sus paneles, generando efectos visuales únicos sin comprometer la resistencia mecánica del material. Su aplicación se ha extendido en proyectos arquitectónicos modernos, especialmente en fachadas, muros divisorios y elementos decorativos que buscan un equilibrio entre funcionalidad, sostenibilidad y estética contemporánea. El objetivo principal fue desarrollar un micro hormigón translúcido artesanal utilizando materiales accesibles localmente, e incorporar diferentes porcentajes de fibra óptica (5%, 10% y 15%) para evaluar su viabilidad técnica. El hormigón translúcido representa una revolución en el diseño, aportando soluciones creativas a los desafíos del urbanismo actual.



Vicente Rodrigo Rodríguez Oliver
vrodriguez@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica Riberalta

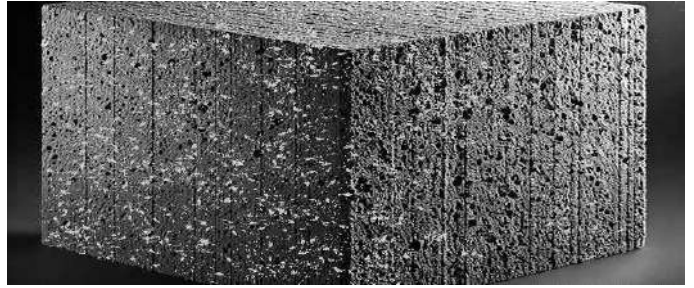


Jorge Luis Baltazar Alegria
jbaltazara@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica Riberalta

HORMIGÓN TRANSLÚCIDO

OBJETIVO

- Desarrollar una mezcla de pasta de cemento translúcida y obtener datos sobre sus propiedades.
- Transmisión óptica
- Reutilizar la fibra óptica desechada



MATERIAL Y MÉTODOS

- Cemento Portland IP40
- Canto rodado
- Agregado fino
- Fibra óptica 1,5 mm de diámetro

El tipo de investigación es aplicada, con un diseño experimental basado en la elaboración de especímenes sometidos a ensayos de resistencia a compresión, transmisión óptica, absorción capilar.

Para lograr el paso de la luz en pasta de cemento usando cables de fibra óptica plástica, se utilizó un molde cuadrado y un molde cilíndrico de manera que cada espécimen cumpla con el reemplazo de fibra establecido.

Para el molde cuadrado se incrusto el material plástico de la fibra óptica de manera vertical mientras que para el molde cilíndrico se mezcló el material con los agregados.

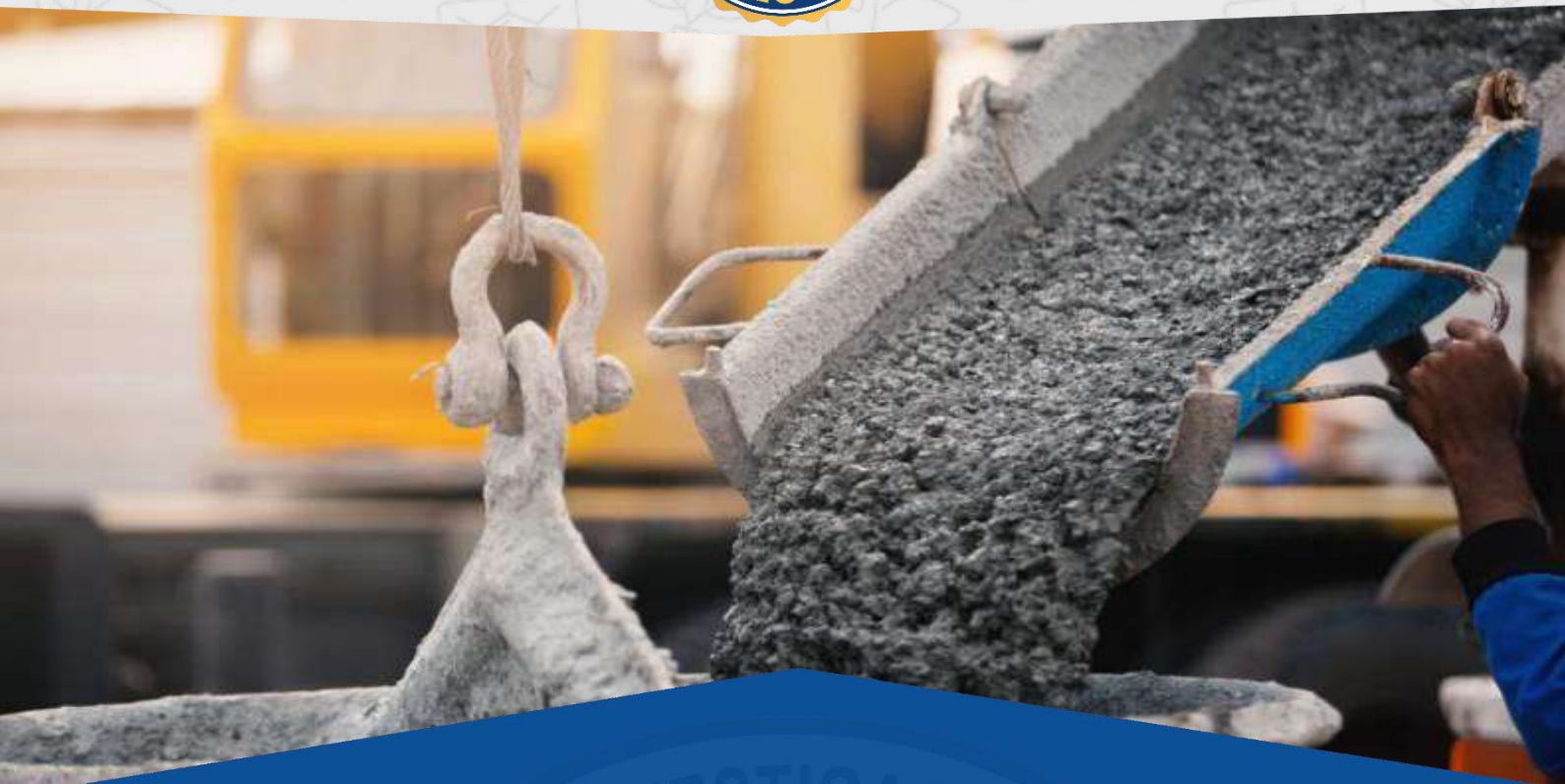
RESULTADOS

- Se desarrolló la mezcla incorporando 5% de fibra del total del peso del canto rodado.
- Se harán comparaciones para verificar cual de las dos maneras permite mejor el paso de la luz,
- Se reutilizo fibra óptica que se encontraba desechada.

En conclusión, el hormigón translúcido representa una alternativa viable para aplicaciones arquitectónicas innovadoras y sostenibles, especialmente en climas cálidos donde la iluminación natural puede reducir el consumo energético.

Su producción a pequeña escala es posible, lo que abre nuevas oportunidades para su implementación en proyectos locales con criterios de eficiencia y diseño.





NANO-BIO CONCRETO

El nano bio concreto es un tipo de hormigón innovador que combina nanotecnología y biotecnología para mejorar su resistencia, durabilidad y capacidad de autorrecuperación. Básicamente, se trata de un concreto tradicional al que se le añaden nanomateriales y bacterias especiales para optimizar sus propiedades.

Componentes principales: a) Nanomateriales: Nano sílice (SiO_2) → aumenta la densidad y resistencia, reduce porosidad; Nanotubos de carbono → mejora la resistencia a la tracción y flexión; Nanopartículas de óxido de titanio (TiO_2) → confieren propiedades fotocatalíticas (autolimpieza y purificación de aire). b) Bacterias formadoras de carbonato de calcio: Ejemplos: *Bacillus subtilis*, *Bacillus pasteurii*, *Sporosarcina pasteurii*; Se añaden como esporas encapsuladas en cápsulas de gel o sílice; Al aparecer microgrietas y entrar agua, las bacterias despiertan y producen carbonato de calcio (CaCO_3), sellando las fisuras. c) Medio nutritivo para bacterias: Generalmente lactato de calcio o urea, para alimentar la bacteria en el momento de activarse.



Jhino Arteaga Kishimoto
jharteagak@est.emi.edu.bo
Ingeniería civil
Unidad Académica Riberalta



Abner Muñoz Oliver
amunozo@est.emi.edu.bo
Ingeniería civil
Unidad Académica Riberalta

NANO – BIO CONCRETO

OBJETIVO

Desarrollar y evaluar un hormigón de nueva generación que combine nanotecnología y biotecnología para mejorar su durabilidad, resistencia mecánica y capacidad de autorreparación en condiciones ambientales agresivas.



MATERIAL Y MÉTODOS

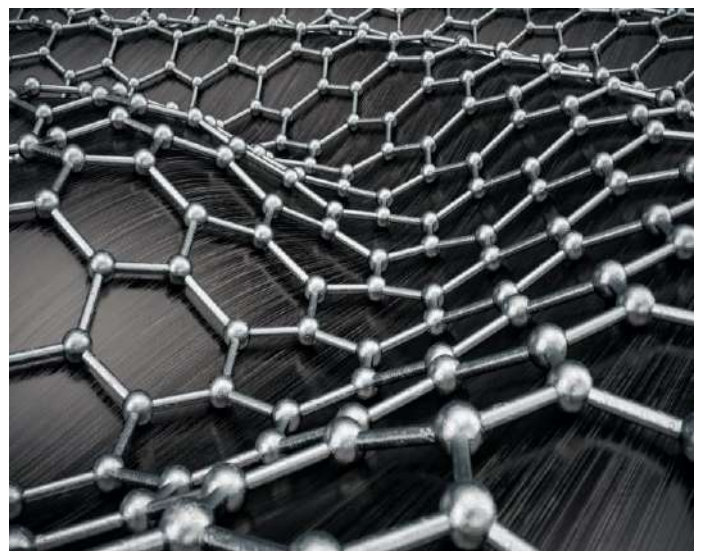
Cemento Portland Ordinario. Agregado fino: Arena limpia, Agregado grueso: Grava de tamaño máximo 20 mm
• Nanomateriales: Nano sílice (SiO_2). Nanopartículas de TiO_2 [opcional]. Bacterias: *Bacillus subtilis* *Sporosarcina pasteurii*
Nutrientes para bacterias Lactato de calcio o urea como fuente de carbono/nitrógeno. Agua potable.

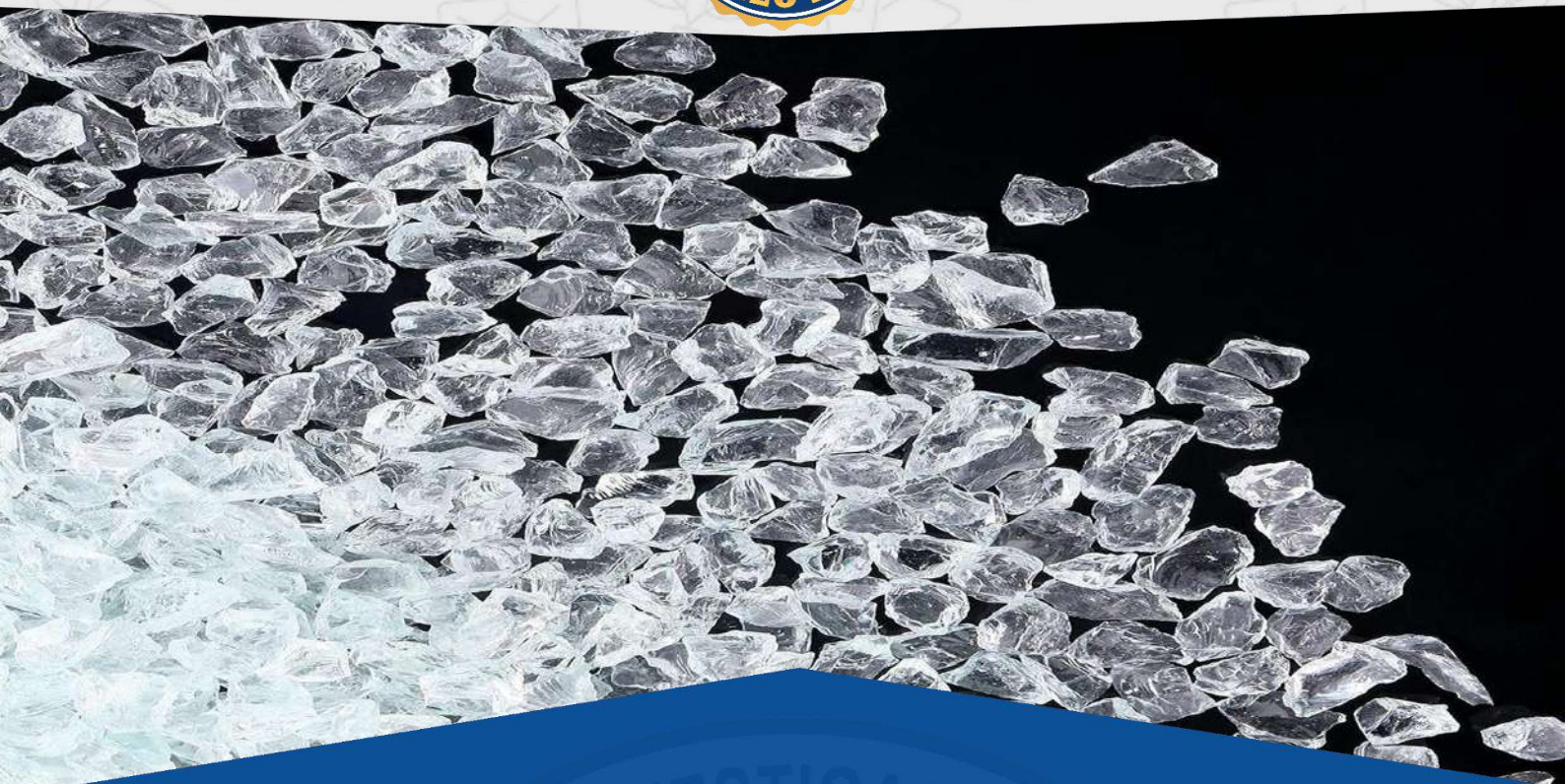
Métodos

1. Preparación de la mezcla: Pesar y mezclar agregados y cemento. Añadir nanomateriales en seco para garantizar dispersión homogénea.
2. Incorporación de bacterias: Las esporas encapsuladas se agregan junto con el agua de amasado para evitar daños por fricción directa. Se añaden nutrientes en dosis controladas para no alterar la trabajabilidad.
3. Amasado: Usar mezcladora mecánica para homogeneizar. Tiempo de mezclado: 3–5 minutos.
4. Moldeo y curado: Moldear probetas (cilíndricas o prismáticas). Curar inicialmente en condiciones normales ($23 \pm 2^\circ\text{C}$ y 95% HR). Inducción de microfisuras: Después de 28 días, someter a cargas controladas para generar fisuras de 0,3–1 mm. Activación bacteriana: Someter las probetas a ciclos de humedad para despertar las bacterias. Controlar la evolución de la fisura con microscopio o cámara de alta resolución. Ensayos posteriores. Resistencia a compresión. Permeabilidad al agua. Porosidad. Observación microscópica del carbonato de calcio formado.

RESULTADOS

- Incremento de resistencia a compresión entre un 10–25 % respecto al concreto convencional.
- Reducción de porosidad y permeabilidad de hasta un 40 %, aumentando la protección contra agentes agresivos.
- Autorreparación de fisuras de hasta 0,5–1 mm de ancho en un plazo de 7–28 días.
- Mayor vida útil de las estructuras en ambientes húmedos, salinos o tropicales.
- Disminución de costos de mantenimiento y reparaciones a mediano y largo plazo.





CONCRETO DE PUZOLANA A BASE DE VIDRIO

El presente proyecto tiene como objetivo la elaboración de concreto permeable utilizando diferentes porcentajes de puzolana de vidrio reciclado para su aplicación en áreas urbanas de Cochabamba. El concreto permeable permite la infiltración del agua de lluvia hacia el subsuelo, ayudando a reducir inundaciones y aprovechando el agua infiltrada para recargar el manto freático. A través del reciclaje de vidrio se evita que este material termine en vertederos, promoviendo una economía circular en la industria de la construcción.

El estudio se enfocará en analizar el comportamiento del concreto al incorporar distintos porcentajes de puzolana de vidrio, evaluando su resistencia, durabilidad e impermeabilidad. Se buscará proponer materiales de construcción adaptados a las condiciones de la Unidad Académica del Trópico de Cochabamba y áreas urbanas de la localidad, que sean sostenibles, eficientes y accesibles para el mejoramiento de la infraestructura académica. El proyecto contribuirá tanto a la gestión responsable de residuos como al diseño de soluciones constructivas más ecológicas, eficientes y adaptadas a las necesidades de la Unidad Académica del Trópico de Cochabamba y áreas urbanas de la localidad.



Ana Sofia Ricaldez Vallejos
aricaldezv@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica Trópico



Riky Dalens Trujillo Choque
rikydalens@gmail.com
Ingeniería Civil
Unidad Académica Trópico



Mileydi Cuellar Méndez
mcuellarm@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica Trópico

CONCRETO A BASE DE PUZOLANA DE VIDRIO RECICLADO

OBJETIVO

Elaborar un concreto impermeable incorporando diferentes porcentajes de puzolana a base de vidrio reciclado, con el fin de evaluar su viabilidad como material sostenible para su aplicación en las instalaciones de la Unidad Académica del Trópico y áreas urbanas de Cochabamba.



MATERIALES Y MÉTODOS

Vidrio reciclado: proveniente de botellas y ventanas recolectadas. Fue limpiado, triturado y pulverizado.

Cemento: utilizado como aglomerante principal.

Agua: apta para la preparación de mezclas de concreto.

Métodos

1. **Diseño de mezclas:** se formularon distintas proporciones de concreto permeable incorporando vidrio reciclado como sustituto parcial del agregado.
2. **Fabricación:** se elaboraron probetas cilíndricas y paneles prototipo, sometidos a un proceso de curado controlado.
3. **Ensayos:** se evaluaron propiedades en estado fresco (masa unitaria y consistencia) y en estado endurecido (resistencia a la compresión y flexión, tasa de infiltración, porosidad, absorción de agua y durabilidad).
4. **Análisis de datos:** los resultados fueron interpretados mediante técnicas estadísticas para validar el desempeño del material desarrollado.



RESULTADOS

En el proyecto de uso de vidrio pulverizado como reemplazo parcial en concretos, se pudo evidenciar que este material ofrece resultados técnicos y ambientales positivos para las áreas urbanas del trópico. En cuanto a la resistencia, las mezclas con hasta un 15% de vidrio en polvo lograron mantener o incluso superar la resistencia a compresión del concreto convencional a 28 días, mostrando mejoras de durabilidad gracias a la reducción de la permeabilidad. Esto significa que las estructuras hechas con este material tendrían mayor vida útil frente a la humedad y lluvias frecuentes del trópico, además de contribuir a la disminución de residuos de vidrio que normalmente se acumulan en botaderos, fabrica de vidrio o en el entorno. Desde el punto de vista urbano y académico, los resultados demuestran que la incorporación de vidrio pulverizado en la construcción es una alternativa económica, sostenible y viable para el trópico de Cochabamba, donde la gestión de residuos y el rápido crecimiento urbano requieren soluciones innovadoras. Al reutilizar este desecho, no solo se reduce la contaminación ambiental, sino que también se genera un material útil para pavimentos, veredas y elementos estructurales, contribuyendo a un modelo de construcción más responsable con el medio ambiente y alineado con la formación profesional que impulsa la Unidad Académica del Trópico de la EMI.




```
geo 2 > IVSApp > _init_
100 class IVSApp:
101     def __init__(self, root):
102         self.root = root
103         self.root.title("Análisis de Vulnerabilidad Sísmica")
104         self.root.geometry("1000x700")
105         self.root.configure(bg="#f0f0f0")
106
107         # Frame principal
108         main_frame = ttk.Frame(root)
109         main_frame.pack(fill=tk.BOTH, expand=True, padx=20, pady=20)
110
111         # Título
112         title_label = ttk.Label(
113             main_frame,
114             text="SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO DE LICUEFACCIÓN",
115             font=("Arial", 16, "bold"),
116             foreground="#2c3e50"
117         )
118         title_label.pack(pady=15)
119
120         # Frame de selección
121         selection_frame = ttk.LabelFrame(main_frame, text="Seleccionar Zona")
122         selection_frame.pack(fill=tk.X, padx=10, pady=10)
123
124         # Combobox para selección de zona
125         self.zona_var = tk.StringVar()
126         zonas_label = ttk.Label(selection_frame, text="Zona/Distrito:", font=("Arial", 12))
127         zonas_label.grid(row=0, column=0, padx=5, pady=5, sticky="w")
128         self.combobox = ttk.Combobox(selection_frame, textvariable=self.zona_var, font=("Arial", 12))
129         self.combobox.grid(row=0, column=1, padx=5, pady=5, sticky="w")
```

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO DE LICUEFACCIÓN

Seleccionar Zona

Zona/Distrito: Centro

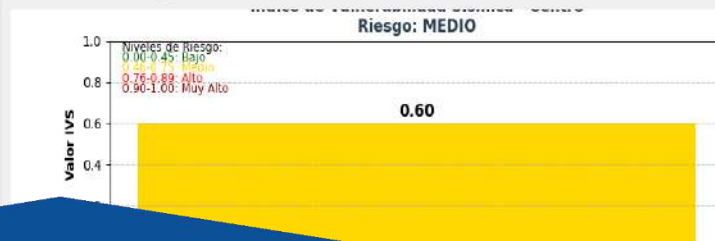
Mostrar Datos

Datos de la Zona

DATOS PARA: Centro

Tipo de Suelo	: Arena limosa (SM)
NSPT	: 10
Nivel Freático (m)	: 1.5
ϕ ($^{\circ}$)	: 30
c (kPa)	: 20
γ_d max (g/cm 3)	: 1.75
w/opt (%)	: 15
LL (%)	: 35

Índice de Vulnerabilidad Sísmica (IVS)



SISTEMA DIGITAL DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL MUNICIPIO DE CERCADO - COCHABAMBA

El presente proyecto propone la creación de una herramienta digital interactiva que evalúe la vulnerabilidad sísmica y condiciones geotécnicas de diversas zonas urbanas del municipio de Cercado, Cochabamba, basado en datos reales obtenidos mediante ensayos como SPT, Atterberg, corte directo y Proctor. Como antecedente principal, se toma la investigación realizada en el marco de una tesis de maestría en Ingeniería Estructural, que identificó zonas críticas con alto riesgo de licuefacción y suelos inestables. El objetivo es generar una herramienta accesible y visual que permita a profesionales y autoridades tomar decisiones informadas sobre el tipo de cimentación adecuada para cada zona. El sistema se desarrollará en Python, utilizando bibliotecas como sqlite3, tkinter y matplotlib, pyplot, enlazado a una base de datos estructurada con visualizaciones interactivas. El estudio es de tipo aplicado, con diseño experimental-descriptivo. Se presentan resultados técnicos de seis zonas, clasificadas según su índice de vulnerabilidad sísmica (IVS). Las conclusiones indican que la tecnología puede facilitar la gestión del riesgo urbano de forma efectiva y de bajo costo.



Ing. Luis Fernando Vidal Rojas
fvidalr@doc.emi.edu.bo
Docente de Ingeniería Civil
Unidad Académica del Trópico



Ing. Kevin Bozo Vargas
kbozov@doc.emi.edu.bo
Docente Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica del Trópico

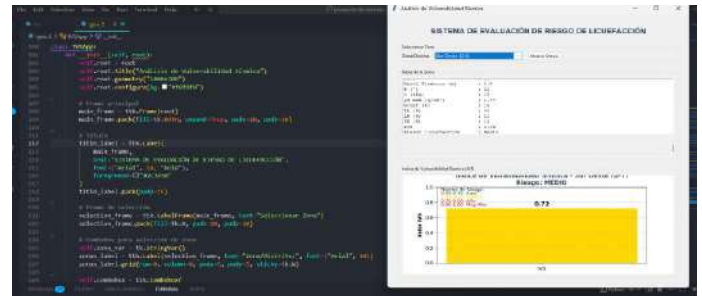


Ing. Dania Vidal Quilo
dvidalq@doc.emi.edu.bo
Docente Ingeniería de Sistemas
Unidad Académica del Trópico

SISTEMA DIGITAL DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL MUNICIPIO DE CERCADO - COCHABAMBA

OBJETIVO

Desarrollar una innovadora herramienta digital interactiva que permita evaluar, de forma precisa y visualmente intuitiva, el riesgo geotécnico y la vulnerabilidad sísmica en las zonas urbanas del municipio de Cercado, facilitando la toma de decisiones técnicas y estratégicas para la prevención y mitigación de desastres.



MATERIAL Y MÉTODOS

1.- Materiales

- Informes de ensayo (SPT, Proctor, Atterberg, corte directo)
- Computadora con Python instalado
- Bibliotecas de Python
- Editor de código (VS Code, PyCharm, etc.)
- Datos georreferenciados y zonificados del municipio

2.- Métodos

Fase 1. Preprocesamiento y estructuración de datos: Los datos geotécnicos (N-SPT, cohesión, ángulo de fricción, plasticidad, etc.) fueron organizados, depurados y normalizados. Posteriormente se diseñó un esquema de base de datos en SQLite, registrando cada zona de estudio con sus atributos correspondientes.

Fase 2. Desarrollo del núcleo de la aplicación: Se programó el motor de cálculo en Python. Este componente incluye los algoritmos para determinar el Índice de Vulnerabilidad Sísmica (IVS) en cada zona, clasificando el riesgo en Alto, Medio y Bajo. Además, integra una base de conocimiento con recomendaciones técnicas de cimentación y medidas de mitigación de acuerdo con el tipo de suelo.

Fase 3. Diseño de la interfaz gráfica (GUI): Mediante tkinter se construyó una interfaz sencilla e intuitiva que permite al usuario seleccionar una zona, consultar los parámetros geotécnicos en tablas organizadas y filtrar la información por distritos o rangos específicos (por ejemplo, N-SPT < 15).

Fase 4. Visualización y generación de reportes: Se incorporó la capacidad de graficar automáticamente (N-SPT vs. Zona, IVS por zona) con matplotlib y seaborn. Asimismo, se añadió un módulo para generar reportes resumidos que incluyen tanto los datos técnicos como las recomendaciones de diseño para la zona consultada.

RESULTADOS

Clasificación del Riesgo:

Riesgo ALTO: 2 zonas (N-SPT < 15, freático < 1.5 m, alta susceptibilidad a licuefacción).

Riesgo MEDIO: 2 zonas (N-SPT intermedio, freático moderado, riesgo de asentamientos).

Riesgo BAJO: 2 zonas (N-SPT > 25, suelos granulares, freático profundo, condiciones favorables).

Funcionamiento del Sistema: La herramienta opera correctamente: permite consultar parámetros geotécnicos, visualizar gráficos comparativos y generar recomendaciones automáticas (ej: pilotes, losas flotantes, drenaje).

Conclusión: El sistema confirma la relación entre N-SPT, nivel freático y vulnerabilidad sísmica, identificando la Zona Sur como la más crítica. Constituye un prototipo funcional que convierte datos técnicos en información útil para la planificación urbana y el diseño sismorresistente.





SOFTWARE EMI-SAP25 DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE ARMADURAS PLANAS

El análisis matricial de estructuras es fundamental en ingeniería civil para determinar fuerzas internas, deformaciones y estabilidad en armaduras planas. Sin embargo, muchas herramientas existentes son comerciales o limitadas en accesibilidad. Este proyecto busca desarrollar un software educativo y práctico que automatice estos cálculos mediante métodos matriciales, utilizando Python para garantizar flexibilidad y código abierto. El objetivo del proyecto es crear un programa (.exe) con interfaz gráfica (QtDesigner) en Python, empleando frames y combobox para ingresar datos como nodos, barras, cargas y apoyos. El software aplicará el método de rigidez matricial para resolver armaduras planas, generando resultados como reacciones, desplazamientos y fuerzas axiales. El Tipo y Diseño de la Investigación: corresponde a un Modelado matemático (teoría de matrices de rigidez); Programación en Python (librerías NumPy, Tkinter); Validación mediante comparación con ejemplos teóricos y software comercial (SAP2000). Resultados: Un ejecutable intuitivo que permita: Ingresar geometría y cargas mediante (QtDesigner); Visualizar resultados numéricos y gráficos (deformaciones, fuerzas); Exportar reportes técnicos. Como Conclusiones se tiene que este software democratizará el análisis estructural, ofreciendo una herramienta gratuita para estudiantes y profesionales. Su enfoque en Python asegura escalabilidad para futuras mejoras, como el análisis de pórticos o armaduras 3D.



Ronaldo Mejía Durán
rmejia@est.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica del Tropicó

SOFTWARE EMI-SAP25 DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE ARMADURAS PLANAS

OBJETIVO

Elaborar el software EMI-SAP25 para analizar armaduras planas mediante el método de rigidez matricial, con interfaz gráfica y ejecutable independiente.

- Programar en Python el algoritmo de análisis estructural con precisión verificada.
- Desarrollar una interfaz gráfica intuitiva usando QtDesigner.
- Generar un ejecutable portable para uso académico.
- Incorporar funciones de exportación de resultados en formatos múltiples



MATERIAL Y MÉTODOS

1. Materiales

Ordenador o Computadora; Software de lenguajes de programación (Python y QtDesigner)

2.- Métodos

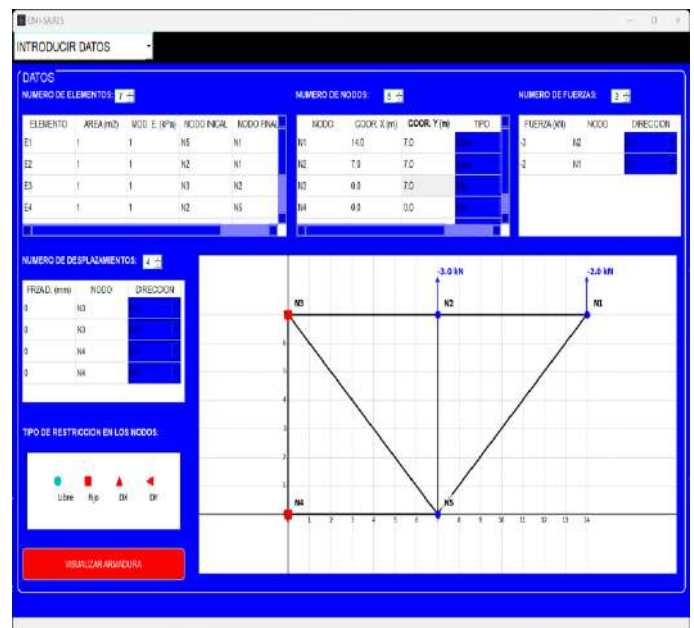
- Análisis estructural de armaduras planas: Se estudiarán los fundamentos teóricos del método de rigidez matricial aplicado a armaduras planas, determinando las ecuaciones y procedimientos necesarios para calcular desplazamientos, reacciones y fuerzas internas.
- Programación del análisis matricial en Python: Se desarrollará un código en Python utilizando NumPy para implementar el método de rigidez matricial, capaz de resolver cualquier tipo de armadura plana considerando diferentes condiciones de apoyo y cargas aplicadas.
- Diseño de la interfaz gráfica con QtDesigner: Se creará una interfaz amigable e intuitiva que permita ingresar datos como geometría, propiedades de materiales, cargas y restricciones, facilitando el uso del software sin requerir conocimientos avanzados de programación.
- Integración del código Python con la interfaz gráfica: Se conectará el algoritmo de análisis estructural con la interfaz de usuario, permitiendo ejecutar cálculos desde la GUI y visualizar resultados de manera gráfica y numérica.
- Generación del software ejecutable (.exe): Mediante herramientas como PyInstaller, se empaquetará el programa en un archivo ejecutable independiente, listo para distribuirse sin necesidad de instalar Python o librerías adicionales.
- Validación y pruebas del software: Se realizarán comparaciones con resultados teóricos y software comercial (como SAP2000) para verificar la precisión del programa, asegurando que los errores sean mínimos (menores al 1%).
- Optimización y ajustes finales: Basado en pruebas de usabilidad con estudiantes y profesionales, se mejorará la interfaz y funcionalidad del software antes de su lanzamiento final.

RESULTADOS

Se desarrolló exitosamente un programa en Python que implementa el método de rigidez matricial, capaz de calcular desplazamientos nodales, reacciones en apoyos y fuerzas axiales en barras para cualquier configuración de armadura plana sometida a cargas estáticas.

Mediante QtDesigner se creó una GUI completa con pestañas para entrada de datos (nodos, elementos, materiales, cargas y restricciones), visualización gráfica de la estructura y exportación de resultados en formatos variados.

Las pruebas comparativas con soluciones analíticas y software comercial mostraron errores relativos menores al 1% en desplazamientos y fuerzas internas, confirmando la precisión del algoritmo implementado. El software se compiló exitosamente como aplicación autónoma usando PyInstaller, permitiendo su ejecución sin requerir instalación de Python o librerías adicionales.





PROYECTOS
CATEGORÍA 3
CARRERAS
DE PRODUCCIÓN

XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

CATEGORÍA 3: CARRERAS DE PRODUCCIÓN

Nº	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	CARRERA	EXPOSITORES
				NOMBRE
1	LA PAZ	CONVERSIÓN DE PLÁSTICOS DESECHABLES A COMBUSTIBLE LÍQUIDO MEDIANTE LA PIROLISIS	CS.BÁSICAS	JHOEL ADRIAN ALANOCA QUISPE
				SAÚL TENORIO MAMANI
				CRISTHIAN PUCHO LAURA
2	LA PAZ	DESARROLLO DE UN ALIMENTO BALANCEADO AVICOLA A PARTIR DE ARTRÓPODOS, DESTINADOS A MEJORAR LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR AVICOLA	UICYT - LP	ING. ALISON BRITTANY LOZADA SÁNCHEZ
				ING. MARIANELA FLORES CONDORI
3	LA PAZ	DISEÑO DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE (BLENDING) UBICADO EN EL CITY GATE DE LA CIUDAD DE ORURO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE GAS NATURAL	ING. PETROLERA	ESTEFANY ESMERALDA HERRERA LOZA
				MONCERAT JENYSE MONTAÑO LARREA
4	SANTA CRUZ	DESARROLLO DE UN SISTEMA MODULAR DE CAPTURA DE DIÓXIDO DE CARBONO CON DIÓXIDO DE SODIO	ING. INDUSTRIAL	MAGDYEL REYNALES LEÓN
				SANDREISA LLADO BURGOS
				MARIALIZ APAZA CHOQUE
5	SANTA CRUZ	EVALUACIÓN COMPARATIVA DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN EL MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y PRODUCTIVO DE HORTALIZAS	ING. AGRONÓMICA	ERICK DAZA HEREDIA
				WILFREDO DAVID TORRICO GUERRERO
				ÁLVARO MENDOZA ROSALES
6	SANTA CRUZ	CÁPSULA HIDRATANTE ECOLÓGICA Y PORTÁTIL, DISEÑADA PARA ACTIVIDADES FÍSICAS, QUE PROMUEVE EL RENDIMIENTO DEPORTIVO, REDUCE PLÁSTICOS Y PROTEGE EL MEDIO AMBIENTE	ING. INDUSTRIAL	LILIAN CAROLA OCHOA RAMOS
				NICOLÁS ROJAS PEREZ
				CRISTIAN ANDERSON RIVERO MIRANDA
7	COCHABAMBA	DISEÑO DE UN MODELO CINÉTICO DE COCULTIVO DE BACTERIAS (<i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>Lactobacillus bulgaris</i>) PARA LA PRODUCCIÓN DE YOGURT EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA EMI - U.A. COCHABAMBA	UICYT - CB	MSc. CARLOS MARCELO CAMACHO CAERO
				ING. MARYLIN SERRANO LINARES
8	COCHABAMBA	PROPUESTA TECNOLÓGICA DE COMBUSTIBLES COMPACTOS PARA RACIONES DE COMBATE EN EL CONTEXTO MILITAR BOLIVIANO	UICYT - CB	ING. LUIS VICENTE ARIAS FERNÁNDEZ
9	COCHABAMBA	SUSTITUTO CÁRNICO TIPO HAMBURGUESA A BASE DE RESIDUOS DE PALMITO (<i>Bactris gasipaes</i>) Y GRANOS DE GARBANZO (<i>Cicer arietinum</i>) EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS PALMA VERDE S.A.	ING. AGROINDUSTRIAL	YULEIMY YOSEMAR LICONA HERRERA
11	RIBERALTA	OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA VEGETAL A PARTIR DE EXTRACTO DE MAJO CON AVENA	ING. INDUSTRIAL	ANTONIO JHONY PARIAPAZA VEINTEMILLAS
				JHONATAN QUISPE BANY
				TOMÁS GUIDO CLAROS GÓMEZ
11	RIBERALTA	CREACIÓN DE LA EMPRESA AVÍCOLA "POLLOS DINDO S.R.L." CENTRADA EN LA CRIACIÓN Y ENGORDE DE POLLO PARRILLERO	ING. INDUSTRIAL	JESÚS NAMIB MOISES SOSA
				ADDEL CÁCERES TOMENSE
				SUELY ONISHI ROCA



CONVERSIÓN DE PLÁSTICOS DESECHABLES A COMBUSTIBLE LÍQUIDO MEDIANTE LA PIRÓLISIS

El objetivo del experimento era procesar plástico en un contenedor cerrado, para ello se construyó un sistema que consistía en un reactor fabricador a partir de un turril con una compuerta, conectado a tubos y mangueras que llevaban a unas latas. Un soporte de ladrillos se usó para contener y encender la leña y la tela, generando calor. El plástico se introdujo en el reactor, que luego se selló herméticamente. Tras encender el fuego, el calor del turril provocó una reacción en el plástico. Durante aproximadamente 3 horas, se midió la temperatura del contenedor. Al final, se obtuvo un líquido desconocido en las latas. Lo cual fue un material combustible, no se sabía de qué combustible se trataba hasta que se llevó a analizar a los laboratorios de química de ingeniería ambiental con los estudios que se realizaron a lo más asemejado del combustible que se obtuvo se asemeja a la gasolina en gran porcentaje, con un proceso más de purificación, se hubiese logrado llegar un resultado más específico pero el objetivo de este proyecto fue el crear material combustible a base de plásticos desechables por medio de la pirólisis y tomando en cuenta esta afirmación pues se logró el objetivo. Los resultados que se obtuvieron en laboratorio fueron favorables al proyecto ya que se llegó a los resultados del material combustible que se obtuvieron fue bastante asemejado a la gasolina.



Joel Adrián Alanoca Quispe
jаланоса@ест.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica La Paz



Saul Tenorio Mamani
stenorіom@ест.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica La Paz



Cristhian Pucho Laura
cpuchol@ест.emi.edu.bo
Ingeniería Civil
Unidad Académica La Paz

CONVERSIÓN DE PLÁSTICOS DESECHABLES A COMBUSTIBLE LÍQUIDO MEDIANTE LA PIRÓLISIS

OBJETIVO

Realizar el proceso de transformación de plásticos desechables en combustible líquido mediante la técnica de pirólisis.

- Identificar los tipos de plásticos más comunes en los residuos urbanos y describir su potencial para ser convertidos en combustible mediante pirólisis.
- Construir un sistema básico de pirólisis a escala de laboratorio para transformar plásticos en combustible líquido.
- Comparar las propiedades del combustible obtenido con respecto a un combustible convencional.



MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales

Turris, latas grandes, teflón, alambre, leña, retazos de tela, alcohol, fósforo, encendedor, estuco, agua, termómetro digital, ladrillo, fuente grande metálico, tubos y uniones de metal, copla, reducción, codo, llave de pila, pegamento para metal, bisagras, pegamento (GOTITA), alicate, estilete, tijeras, hacha, amoladora.

Métodos

Se utilizó un turris metálico que fue modificado mediante soldadura para incluir una compuerta. Este turris se conectó a un sistema de tubos metálicos y mangueras, los cuales terminaban en latas que funcionaban como recipientes de recolección. Se construyó un soporte de ladrillos para alojar el material combustible, compuesto por leña y retazos de tela, que se usaría para calentar el contenedor principal.

Desarrollo del Proceso

Una vez sellado el turris con plástico en su interior, se procedió a encender el fuego. El proceso de calentamiento del contenedor duró aproximadamente tres horas. Durante este periodo, se realizaron mediciones de temperatura en la superficie del turris. Los datos registrados son los siguientes:

- Temperatura inicial: [54 °C].
- Temperatura máxima registrada: [268 °C].
- Duración del calentamiento: 3 horas.

RESULTADOS

Al finalizar el proceso y apagar el fuego, se extrajo un líquido de las latas conectadas al sistema.

El líquido obtenido es el material combustible que se logró obtener.

Ya con el combustible obtenido se realizaron análisis en los laboratorios de ingeniería ambiental en el cual se realizó el cálculo de la densidad del combustible y se marcó la semejanza la gasolina por falta de materiales no se logró realizar el refinamiento para obtener el cien por ciento de pureza.





DESARROLLO DE UN ALIMENTO BALANCEADO AVICOLA A PARTIR DE ARTRÓPODOS, DESTINADOS A MEJORAR LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR AVICOLA

El sector avícola boliviano enfrenta un desafío crítico para su sostenibilidad, derivado de la escasez crónica de materias primas tradicionales como el maíz y la soya. Esta vulnerabilidad se atribuye a factores multifactoriales que incluyen la variabilidad climática, las deficiencias logísticas (contrabando), el bajo rendimiento de los cultivos locales y la falta de acceso a variedades genéticamente mejoradas. Estas limitaciones han resultado en un aumento significativo de la mortalidad de las parvadas y una reducción de la eficiencia productiva, comprometiendo la seguridad alimentaria nacional. Ante este escenario, la diversificación de las fuentes de proteína para la alimentación animal se presenta como una estrategia indispensable.

¿Es viable la producción de un alimento balanceado avícola a base de harina de artrópodos que sirva como alternativa proteica y que mejore los indicadores zootécnicos del sector avícola boliviano? El objetivo de este proyecto es desarrollar, formular y evaluar un alimento balanceado avícola a partir de harina de artrópodos, con el fin de optimizar la eficiencia y la sostenibilidad de la producción avícola en el contexto de escasez de insumos tradicionales. La investigación se diseñó como un estudio experimental de enfoque cuantitativo, lo que permitirá la manipulación de variables y la medición precisa de los efectos sobre los indicadores productivos. La metodología se ejecutó en las siguientes fases:

1. Crianza y Adaptación de Artrópodos: Se establecieron colonias controladas de las especies seleccionadas (Tenebrio molitor, cucarachas y mosquitos negros) bajo condiciones óptimas de temperatura, humedad y nutrición para maximizar su biomasa y rendimiento. 2. Caracterización Físicoquímica: Se analizará la composición proximal de los artrópodos, incluyendo el contenido de proteínas, lípidos, carbohidratos, humedad y cenizas, utilizando métodos estandarizados de análisis bromatológico. 3. Desarrollo del Proceso: Se evaluaron diferentes protocolos de procesamiento para la obtención de harina, determinándose que la liofilización es el método óptimo, ya que, al operar a baja temperatura y presión, minimiza la degradación térmica de proteínas y lípidos, preservando así la calidad nutricional de la harina de artrópodos. 4. Formulación de la Dieta y Ensayos de Alimentación: La harina de artrópodos será comparada de acuerdo a la tabla de requerimiento nutricional de aves de postura y de ser necesario será incorporada a una matriz alimenticia complementada con maíz y/o soya para alcanzar las proporciones nutricionales requeridas.



Ing. Alison Brittany Lozada Sánchez
alozadas@adm.emi.edu.bo
Unidad de Investigación Ciencia y Tecnología
Unidad Académica La Paz



Ing. Marianela Flores Condori
mfloresc@adm.emi.edu.bo
Unidad de Investigación Ciencia y Tecnología
Unidad Académica La Paz

DESARROLLO DE UN ALIMENTO BALANCEADO AVICOLA A PARTIR DE ARTRÓPODOS, DESTINADOS A MEJORAR LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR AVICOLA

OBJETIVO

Desarrollar un alimento balanceado avícola a partir de artrópodos, destinados a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la industria avícola.



	Longitud (cm)	Peso (g)	IMAGEN
Fase larva pequeña	1,6	0,05	
	1,8	0,06	
	1,6	0,06	
	2,4	0,17	
Fase larva grande	2,3	0,15	
	2	0,2	
Fase adulto inicial	1,6	0,15	
	1,5	0,13	
	1,8	0,17	
Fase adulto medio	1,5	0,11	
	1,6	0,13	
	1,7	0,2	
Fase muertas	2	0,07	
	1,5	0,05	
	1,7	0,09	



RESULTADOS

La selección de artrópodos para el desarrollo del alimento balanceado se fundamentó en su alto contenido de aminoácidos esenciales y proteínas, características que los convierten en una fuente nutricional prometedora. Las especies elegidas para la cría en condiciones controladas fueron: *Tenebrio molitor*, moscas de la fruta (*Drosophila melanogaster*), moscas soldado negra (*Hermetia illucens*) y diversas especies de cucarachas.

Se armaron sistemas de proliferación en peceras de vidrio. Estas se usaron por ser transparentes, de fácil limpieza y permitir la observación sin que los insectos escaparan. Cada tipo de insecto tuvo su pecera individual.

Se monitoreó el ciclo de vida de *Tenebrio molitor*, obteniéndose los siguientes parámetros bajo las condiciones ambientales de La Paz:

Fase de huevo: 3 a 4 días, con una tasa de eclosión cercana a los 4 días.

Fase de larva: 57 días.

Fase de pupa: 6 días.

Fase adulta: 200 días.

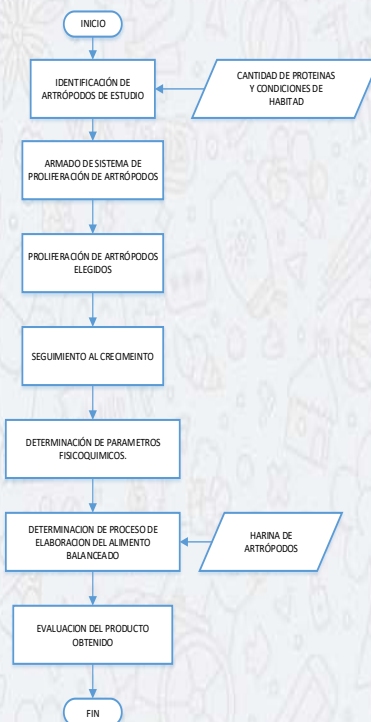
Se observó que la duración total del ciclo de vida fue inferior a los 200 días en el clima local, lo que sugiere una aceleración del desarrollo bajo las condiciones específicas del altiplano boliviano.

Se realizaron análisis fisicoquímicos en los artrópodos tanto en estado vivo (fase húmeda) como después del secado (fase seca). Los resultados mostraron una variación significativa en la composición proximal, la cual depende directamente del tiempo de vida y la dieta suministrada a los individuos. Para la elaboración del producto final, se ha determinado que el proceso de liofilización es el método óptimo para la obtención de harina, ya que permite preservar la integridad de los nutrientes al minimizar la degradación térmica.

Para la evaluación del producto se comparará las propiedades del producto con el cuadro de formulación de alimento balanceado ZOOTECH 3.0. destinado netamente a aves de postura.

MATERIAL Y MÉTODOS

Incubadoras de vidrio
Placas calefactoras para artrópodos
Espectrofotómetro UV-VIS
Kid Shoxelt
Horno Mufla
Horno de secado
Balanza de Humedad
Liofilizadora
Envasadora a vacío
Material de vidrio común de laboratorio
Bolsas herméticas



MUESTRA	%ACEITE	%PROTEÍNAS	%CENIZAS	%HUMEDAD	% CARBOHIDRATOS
LARVA DE TENEBRIO VIVA	12%	33%	4%	48%	4%
LARVA DE TENEBRIO HORNEADA	44%	31%	7,20%	0,5%	17%
ESCARABAJO VIVO	25%	42%	5%	25%	2%
ESCARABAJO HORNEADO	45%	40%	6,30%	0,5%	8%
CUCARACHA HORNEADA	34%	50%	6%	0,5%	10%
LARVA DE MOSQUITO HORNEADA	34%	48%	5%	0,5%	12%



DISEÑO DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE (BLENDING) UBICADO EN EL CITY GATE DE LA CIUDAD DE ORURO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE GAS NATURAL

El presente proyecto de grado aborda el diseño de un sistema de inyección de hidrógeno verde en la red de distribución de gas natural de la ciudad de Oruro, con el objetivo de impulsar la transición hacia una matriz energética más sostenible y reducir la dependencia de combustibles fósiles convencionales. La propuesta integra la producción de hidrógeno mediante electrólisis PEM alimentada por energía solar fotovoltaica, que posteriormente se mezcla con el gas natural en condiciones controladas para garantizar seguridad y eficiencia en el proceso. La investigación comprende el desarrollo de cálculos técnicos de presión, caudales máxicos y molares, densidad, poder calorífico y porcentajes de Blending, así como el análisis de variaciones en la composición del gas. Se evaluaron tres escenarios de mezcla (5,86%, 8,66% y 16,56% en volumen de H_2), identificándose que el valor de 8,66% constituye la opción óptima al equilibrar criterios de estabilidad en los equipos de combustión, eficiencia energética y seguridad operativa. Asimismo, se efectuó la selección de accesorios y equipos necesarios para la implementación del sistema, incluyendo válvulas de control, medidores de caudal, reguladores y sistemas de seguridad. El estudio incorpora un análisis de impacto ambiental, que demuestra una reducción significativa en las emisiones de CO_2 y otros contaminantes, así como un enfoque en la viabilidad económica, considerando los costos de producción de hidrógeno, infraestructura solar y operación del electrolizador. Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación de esta tecnología en Oruro es técnicamente factible, ambientalmente beneficiosa y económicamente viable en escenarios piloto, sentando un precedente importante para la incorporación progresiva del hidrógeno verde en la red de gas natural boliviana. Con ello, el proyecto se constituye en una propuesta innovadora y estratégica para la descarbonización del sector energético y el fortalecimiento de la sostenibilidad nacional.



Estefany Esmeralda Herrera Loza
eherreral@est.emi.edu.bo
Ingeniería Petrolera
Unidad Académica La Paz



Moncerat Jenyse Montaña Larrea
mmontanol@est.emi.edu.bo
Ingeniería Petrolera
Unidad Académica La Paz

DISEÑO DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN DE HIDRÓGENO VERDE (BLENDING) UBICADO EN EL CITY GATE DE LA CIUDAD DE ORURO PARA LA DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE GAS NATURAL

OBJETIVO

Diseñar un sistema de inyección de hidrógeno verde en la red de distribución de gas natural de la ciudad de Oruro, mediante la caracterización de las propiedades fisicoquímicas del gas, el cálculo de caudales, la selección de equipos y accesorios adecuados para el proceso, y la evaluación de los beneficios ambientales y económicos derivados de la reducción de emisiones y el aprovechamiento de energías renovables.



MATERIAL Y MÉTODOS

- Sistema de electrólisis PEM para la producción de hidrógeno verde.
- Paneles solares fotovoltaicos.
- Recipientes de vidrio y ollas metálicas para contener agua en las pruebas de combustión.
- Cocina doméstica a gas natural como fuente de combustión base.
- Conexiones y válvulas para regular el flujo de gas natural e hidrógeno.
- Cronómetros digitales para medir tiempos.
- Agua (en volúmenes controlados de 300 ml por prueba).

Caracterización del gas natural: Se analizaron las especificaciones del gas natural como referencia base para la mezcla con hidrógeno.

Cálculos y diseño: Se aplicaron ecuaciones de termodinámica y mecánica de fluidos para determinar caudales, presiones y poderes caloríficos de diferentes porcentajes de Blending. Con estos resultados se diseñó el sistema de inyección y se seleccionaron los equipos.

Pruebas experimentales: Se realizaron ensayos calentando 300 ml de agua en recipientes sobre una cocina a gas natural, midiendo tiempos de burbujeo y ebullición con cronómetros y termómetros, tanto con gas puro como con mezclas con hidrógeno.



RESULTADOS

- Se determinó que el 8,66 % de hidrógeno en volumen es el porcentaje de mezcla más adecuado, al equilibrar seguridad y eficiencia en el sistema.
- Los escenarios de 5,86 % y 16,56 % mostraron desventajas: el primero con menor aporte energético y el segundo con riesgos operativos mayores.
- En las pruebas experimentales con 300 ml de agua, las mezclas con hidrógeno redujeron los tiempos de ebullición respecto al uso de gas natural puro.
- Al reducir el caudal de gas natural en un 50 % y 75 % manteniendo aporte de hidrógeno, se observó un calentamiento estable y más rápido que con gas puro.
- El diseño del sistema de inyección estableció el uso de un electrolizador PEM con energía solar, junto a válvulas de control, medidores Coriolis y reguladores compatibles con mezclas Gas-Hidrógeno.





DESARROLLO DE UN SISTEMA MODULAR DE CAPTURA DE DIÓXIDO DE CARBONO CON HIDRÓXIDO DE SODIO

En Bolivia, las emisiones de CO_2 alcanzaron 131.43 millones de toneladas en 2021 (Climate Watch, 2023), donde el sector industrial contribuyó con 1.42 millones de toneladas. Estas emisiones no solo exacerbaban el cambio climático responsable del 20% de la pérdida de glaciares andinos en la última década, sino que también impactan en la salud pública, vinculándose al 15% de las enfermedades respiratorias en zonas industriales de Santa Cruz. Este proyecto desarrolló un sistema innovador de captura de CO_2 mediante reacción química con soluciones de NaOH (5% p/p), diseñado específicamente para las necesidades y capacidades de la industria nacional. El sistema demostró una eficiencia buena en pruebas experimentales, reduciendo emisiones de 11% a 0.2% p/p en tiempos menores a 5 minutos. Su diseño modular permite adaptación a infraestructura existente, siendo hasta 10 veces más económico que tecnologías convencionales. Además, genera carbonato de sodio (Na_2CO_3) como subproducto comercializable, integrando principios de economía circular. Validado con metodologías científicas (analizador de gases Novo Combustion), este sistema se posiciona como una solución técnica y económicamente viable para que las PYMEs industriales bolivianas alcancen sus metas de descarbonización.



Magdyl Reynales León
mreynalesl@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Santa Cruz



Sandreisa Llado Burgos
slladob@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Santa Cruz



Marializ Apaza Choque
mapazac2@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Santa Cruz

DESARROLLO DE UN SISTEMA MODULAR DE CAPTURA DE DIÓXIDO DE CARBONO CON HIDRÓXIDO DE SODIO

OBJETIVO

Diseñar un sistema de captura de CO_2 mediante la reacción con NaOH , adaptable a extractores de gases en la industria nacional boliviana que reduzcan las emisiones de dióxido de carbono.



MATERIAL Y MÉTODOS

Análisis de emisiones:

Se recopilaron datos de Climate Watch (1990-2021), identificando al sector industrial como responsable del 1.34% de las emisiones nacionales de CO_2 .

Revisión bibliográfica: Se consultaron bases de datos (Scopus, Web of Science, Google Scholar) sobre la reacción $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$, determinando condiciones óptimas: NaOH 5% p/p, 25 °C, pH 10-12.

Prototipo experimental: Se construyó un reactor gas-líquido con materiales accesibles (bidones PET, tubos y accesorios de PVC, ventilador). Se usaron NaOH , bicarbonato, vinagre, sílice gel y agua destilada como reactivos.

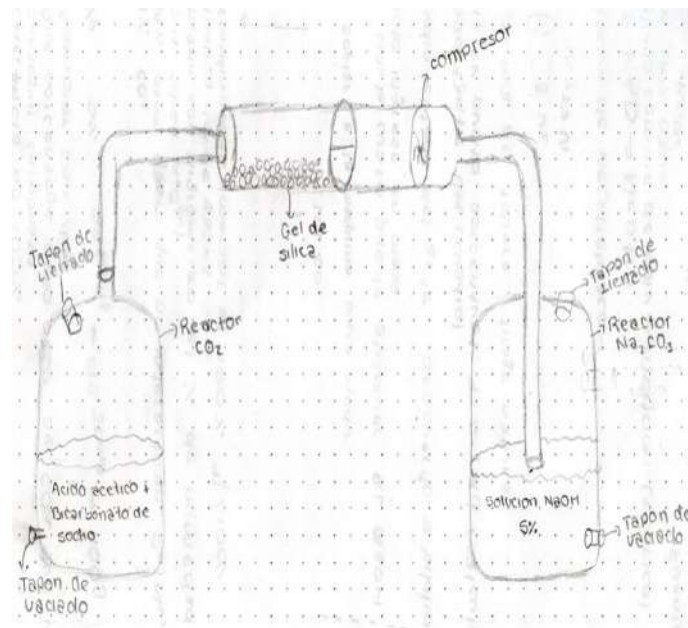
Pruebas de captura: Con un analizador de gases Novo Combustion, se evaluó la eficiencia del sistema. Los resultados mostraron una reducción del CO_2 del 11% al 0.2% en 4.5 minutos, con una eficiencia de 98.2%.

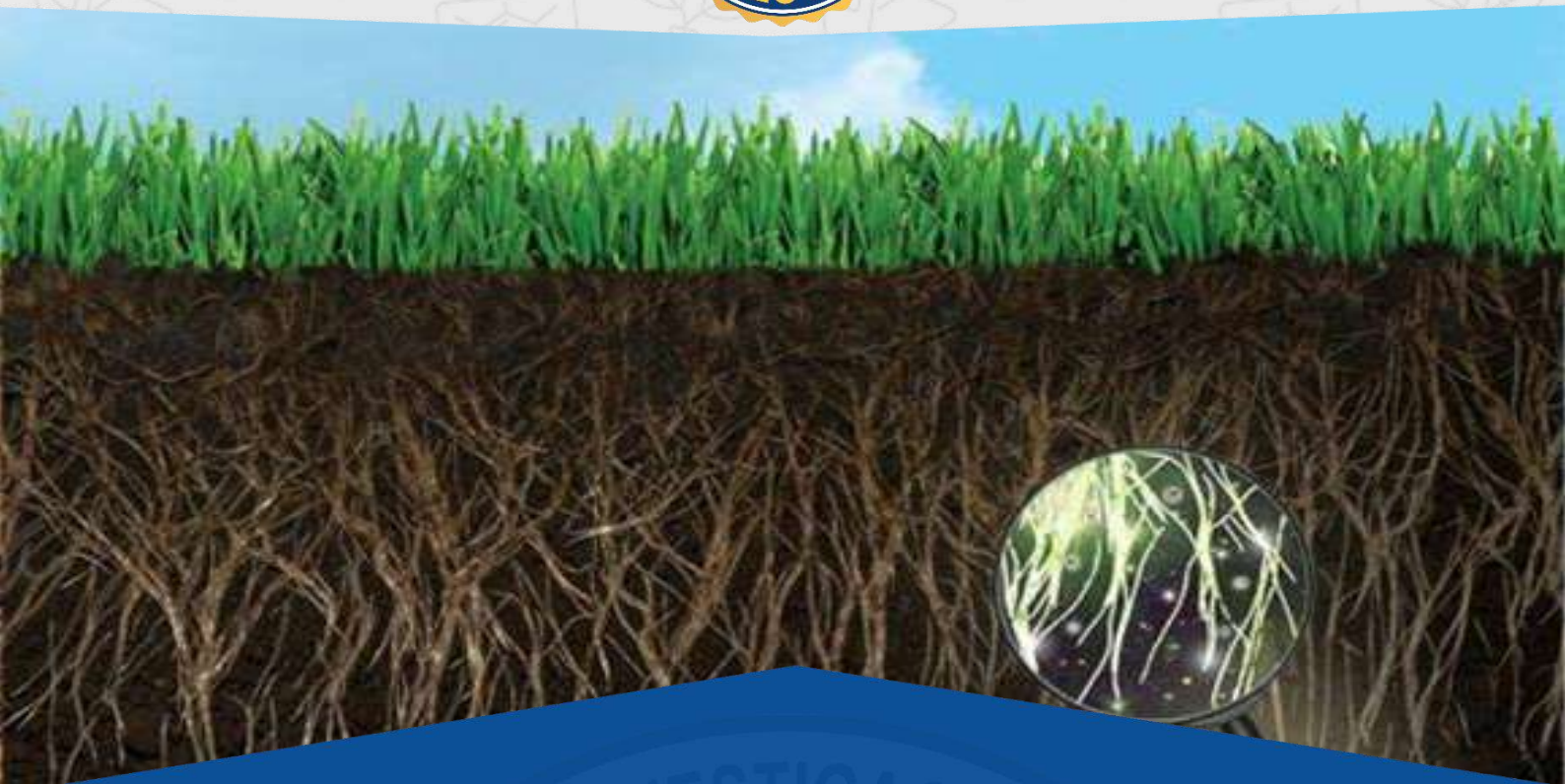


RESULTADOS

Los resultados obtenidos mediante el analizador de gases Novo Combustion Analyzer demostraron el alto desempeño del sistema de captura de CO_2 basado en solución de NaOH al 5% p/p.

- Concentración inicial de CO_2 en la corriente gaseosa: 11% p/p (110,000 ppm).
- Efectividad de la reacción:
- Reducción inmediata del 7% p/p (70,000 ppm) al primer contacto con la solución alcalina, demostrando una rápida cinética de absorción.
- Eficiencia del 98.2% alcanzada en 4 minutos 30 segundos, dejando una concentración residual de 0.20% p/p (2,000 ppm).
- Parámetros clave de operación:
- Temperatura óptima: $25 \pm 5^\circ\text{C}$
- Relación L/G: 4 L solución/ m^3 gas (equivalente a 0.5 kg NaOH por kg CO_2 capturado).
- pH final de la solución: 10.3 (indicando conversión predominante a Na_2CO_3)





EVALUACIÓN DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN EL MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y PRODUCTIVO DE HORTALIZAS

El manejo adecuado de fertilizantes es un factor determinante para la sostenibilidad agrícola. En la producción de hortalizas, el uso excesivo de fertilizantes inorgánicos ha generado problemas de degradación del suelo, pérdida de fertilidad y riesgos ambientales. En contraposición, los fertilizantes orgánicos ofrecen beneficios como la mejora de la estructura edáfica, mayor retención de agua y aporte gradual de nutrientes. El presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto comparativo de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el desarrollo estructural del suelo y en el rendimiento de hortalizas seleccionadas (lechuga y acelga). Se empleará un diseño experimental de bloques completamente al azar, con tratamientos diferenciados de aplicación orgánica [compost y humus de lombriz] e inorgánica [NPK en dosis recomendadas]. Los resultados esperados contemplan una mejora en la estructura física del suelo (densidad aparente, porosidad y capacidad de retención hídrica) y un incremento en el rendimiento productivo. Se concluye que la integración de fertilizantes orgánicos e inorgánicos puede establecer un modelo de manejo sustentable que mejore la productividad hortícola y conserve los recursos edáficos.



Wilfredo David Torrico Guerrero
wtorricog@est.emi.edu.bo
Ingeniería Agronómica
Unidad Académica Santa Cruz



Erick Daza Heredia
edazah@est.emi.edu.bo
Ingeniería Agronómica
Unidad Académica Santa Cruz



Álvaro Mendoza Rosales
amendoza@est.emi.edu.bo
Ingeniería Agronómica
Unidad Académica Santa Cruz

EVALUACIÓN DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN EL MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y PRODUCTIVO DE HORTALIZAS

OBJETIVO

Evaluar el efecto de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el mejoramiento estructural del suelo y el rendimiento productivo de hortalizas.



MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales:

- Suelo agrícola de la zona de estudio
- Semillas de lechuga y acelga
- Fertilizantes orgánicos: compost, humus de lombriz
- Fertilizantes inorgánicos: NPK (15-15-15)
- Herramientas de campo y laboratorio (balanza, probetas, equipo de análisis de suelo)

Métodos:

- Diseño experimental de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos: (T1: testigo, T2: fertilización orgánica, T3: fertilización inorgánica, T4: combinación orgánica + inorgánica).
- Variables a evaluar: propiedades físicas del suelo (densidad aparente, porosidad, humedad), crecimiento de plantas (altura, número de hojas), rendimiento (peso fresco y seco).
- Análisis estadístico

RESULTADOS

- Incremento de la porosidad y mejora de la capacidad de retención de agua en suelos con fertilización orgánica.
- Mayor rendimiento en tratamientos con fertilización combinada.
- Diferencias significativas en crecimiento y productividad entre fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

El uso combinado de fertilizantes orgánicos e inorgánicos puede optimizar el rendimiento hortícola y mejorar la estructura edáfica, ofreciendo un modelo de producción sustentable aplicable en la agricultura local.





CÁPSULAS HIDRATANTES BIODEGRADABLES, ALTERNATIVA SOSTENIBLE E INNOVADORA A LAS BEBIDAS HIDRATANTES EN ENVASES PLÁSTICOS

Las actividades deportivas genera pérdidas de líquidos y electrolitos que, de no reponerse adecuadamente, pueden provocar fatiga y deshidratación. Las bebidas isotónicas comerciales son la opción más utilizada, pero su envasado en botellas plásticas produce un impacto ambiental negativo.

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar cápsulas rehidratantes biodegradables como alternativa práctica e innovadora a las bebidas deportivas tradicionales, garantizando reposición eficiente de electrolitos y reducción del uso de plásticos.

La investigación fue de tipo aplicada y diseño experimental, utilizando la técnica de esferificación con alginato de sodio y cloruro de calcio para encapsular soluciones isotónicas en una membrana comestible, ofreciendo comodidad, innovación y reducción de impacto ambiental. El presente proyecto incluye pruebas de formulación, control de calidad y evaluación con usuarios para determinar la aceptación del producto y su efectividad en la hidratación deportiva.



Cristian Anderson Rivero
criverom@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Santa Cruz



Nicolas Rojas Pérez
nrojas1@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Santa Cruz



Lilian Carola Ochoa Ramos
lochoar@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Santa Cruz

CAPSULAS HIDRATANTES BIODEGRADABLES, ALTERNATIVA SOSTENIBLE E INNOVADORA A LAS BEBIDAS HIDRATANTES EN ENVASES PLÁSTICOS

OBJETIVO

Desarrollar cápsulas rehidratantes biodegradables como alternativa innovadora y sostenible para deportistas, que aseguren una reposición eficaz de líquidos y electrolitos tras la actividad física, reduciendo el uso de envases plásticos y demostrando su viabilidad técnica y económica.



MATERIAL Y MÉTODOS

1. Materiales

- Alginato de sodio: agente gelificante para formar la cápsula.
- Cloruro de calcio (CaCl_2): solución para la gelificación.
- Líquido hidratante a encapsular (bebida isotónica o suero).
- Agua destilada: preparación de soluciones.

2. Métodos

Preparación de materiales: recolección de insumos y equipos.

- Solución de alginato: disolver 1–1.5% de alginato en el líquido hidratante, agitar y reposar. Solución de cloruro de calcio: 40 g en 1 L de agua destilada (4%).
- Moldeo y congelación: verter la mezcla en moldes y congelar.
- Gelificación: sumergir las cápsulas congeladas en solución de CaCl_2 (2–3 min). conservar en refrigeración
- Enjuague: retirar y lavar con agua limpia.
- Envasado final: en recipientes herméticos o bolsas biodegradables,

RESULTADOS

Se logró formular cápsulas rehidratantes con una membrana de alginato de sodio y cloruro de calcio en concentraciones óptimas de 1.0 a 1.5% y 4% respectivamente, logrando un rendimiento de gelificación del 80%. Las cápsulas obtenidas presentaron un peso promedio de 100.8 g y conservaron de manera estable la bebida isotónica en su interior.

Las pruebas de funcionalidad mostraron que las cápsulas se disuelven en un tiempo de 45 a 60 segundos y aportan energía junto con electrolitos esenciales como sodio, potasio, calcio y magnesio, cumpliendo con los requerimientos básicos de hidratación tras la actividad física.

Finalmente, se verificó que las cápsulas son 100% biodegradables con un tiempo de descomposición cercano a una semana, lo que representa una alternativa sostenible frente a las botellas plásticas convencionales. El análisis económico, determinamos un costo de producción de 2.50 Bs y un precio sugerido de 3.00 Bs, con un margen de ganancia del 20% y proyección favorable para su industrialización a gran escala





DISEÑO DE UN MODELO CINÉTICO DE COCULTIVO DE BACTERIAS PARA PRODUCCIÓN DE YOGURT

La producción de yogurt en la planta de lácteos de la Escuela Militar de Ingeniería se realiza desde junio del 2016, aplicando los conocimientos de la carrera de ingeniería agroindustrial aplicada a elaboración de productos con valor agrega. En este sentido, no se realizó hasta el momento un modelado de la fermentación láctica de la leche, ya que para la producción solo se han controlado la temperatura, acidez, °Brix y prueba de alcohol, y no se tienen datos de los cambios que se tienen durante la fermentación o como la temperatura puede afectar, la concentración de azúcares, etc., lo que hizo de necesario diseñar de un modelo cinético de cocultivo de bacterias (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaris*) para la producción de yogurt en la planta de lácteos de la EMI U.A. Cochabamba. Este modelo no solo toma en cuenta los aportes o variables de cada cepa por separado sino también el efecto que tienen los microorganismos uno con otro. Mediante una investigación pura y con un diseño de regresión lineal y sistema de ecuaciones diferenciales se pudo probar el modelo propuesto a las condiciones reales con buenos resultados en la predicción al final de la fermentación, pero no así en los datos del medio por lo que es necesario encontrar las constantes de trabajo para este sistema. El error de la predicción fue menor al 5% lo que apertura el uso a escala semi industrial.



M.Sc. Carlos Marcelo Camacho Caero
mcamachoc@adm.emi.edu.bo
Ingeniería Agroindustrial
Unidad Académica Cochabamba



Ing. Marilyn Serrano Linares
mserranol@adm.emi.edu.bo
Ingeniería Agroindustrial
Unidad Académica Cochabamba

DISEÑO DE UN MODELO CINÉTICO DE COCULTIVO DE BACTERIAS PARA PRODUCCIÓN DE YOGURT

OBJETIVO

Diseñar un modelo cinético de cocrecimiento de bacterias (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaris*) para optimizar la producción de yogurt en la planta de lácteos de la Escuela Militar de Ingeniería.

- Investigar los modelos cinéticos de cocrecimiento y crecimiento para yogurt
- Establecer un modelo cinético de crecimiento para yogurt basado en *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaris*
- Determinación de constantes de trabajo del modelo cinético escogido para un proceso de laboratorio y semi industrial



MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales:

Bureta analítica, cámara Neubauer, cubetas de cuarzo, matraces, pipetas, vasos de precipitado.
Equipos: Balanza analítica, centrifugadora, espectrofotómetro UV/VIS, microscopio, termopar, pHmetro.

Métodos:

Relación de inoculación
Elaboración de yogurt
Centrifugación de muestra
Determinación de acidez
Determinación de proteína
Determinación de azúcares
Determinación de pH
Cuantificación de colonias

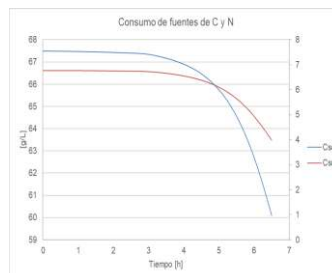
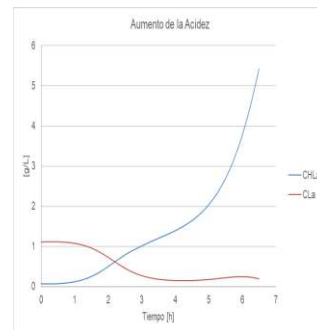
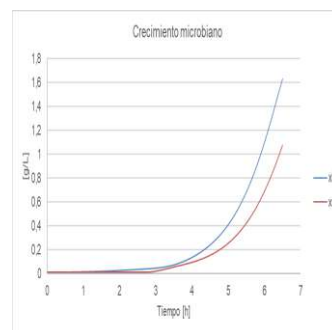


RESULTADOS

El modelo cinético permitió predecir con alta precisión el crecimiento bacteriano y la producción de ácido láctico. Acidez final simulada: 5.42 vs real 5.49 (%E=1.3). Consumo de carbono: 67.5 a 56.4 g/L, simulado 59.93 (%E=5.7%). Influencia inicial mayor de *Lactobacillus* sobre *Streptococcus*, invirtiéndose al aumentar la acidez.

Los resultados aplicando el modelo de cocultivo original desarrollado en laboratorio tiene un error menor al 5% comparando los datos finales del experimento con la predicción, lamentablemente no se asemejan los valores durante la fermentación, por lo cual es necesario tomar en cuenta los efectos del medio y las cepas utilizadas.

Las pruebas de laboratorio revelan la influencia de una cepa a otra es evidente, superando en gran medida dominio que tienen los *Streptococcus Thermophilus* sobre los *Lactobasilos Bulgaris*





PROPUESTA TECNOLÓGICA DE COMBUSTIBLES COMPACTOS PARA RACIONES DE COMBATE EN EL CONTEXTO MILITAR BOLIVIANO

En las operaciones militares, la preparación de raciones de combate demanda fuentes de calor portátiles, seguras y de fácil transporte que mantengan un rendimiento térmico constante en condiciones adversas. Actualmente, los combustibles convencionales como el alcohol en gel y la hexamina presentan limitaciones en tiempo de combustión, emisiones contaminantes y riesgos de manipulación. Este proyecto propone el diseño y desarrollo de combustibles compactos, principalmente briquetas formuladas a partir de biomasa residual y aditivos energéticos, con el objetivo de optimizar la eficiencia térmica, mejorar la autonomía de uso y reducir riesgos logísticos. El trabajo experimental incluyó la producción de prototipos, pruebas controladas de combustión en laboratorio y ensayos de campo, evaluando tiempo de combustión, temperatura alcanzada, emisión de humo y facilidad de encendido. Los resultados evidenciaron que las briquetas compactas elaboradas con biomasa residual y parafina alcanzaron un tiempo de combustión promedio de 14 minutos, superando al alcohol en gel (12 min) y a la hexamina (10 min), reduciendo en un 40% las emisiones de humo respecto a la leña, logrando un encendido rápido y estable y minimizando riesgos de explosiones o derrames. La propuesta constituye una alternativa tecnológica viable para las Fuerzas Armadas, con potencial de producción nacional a partir de residuos agroindustriales, favoreciendo la autosuficiencia logística y contribuyendo a la sostenibilidad ambiental.



Luis Vicente Arias Fernández
Lariasf@adm.emi.edu.bo
Ingeniería Agroindustrial
Unidad Académica Cochabamba

PROPUESTA TECNOLÓGICA DE COMBUSTIBLES COMPACTOS PARA RACIONES DE COMBATE EN EL CONTEXTO MILITAR BOLIVIANO

OBJETIVO

Diseñar y evaluar combustibles compactos innovadores para raciones de combate, optimizando rendimiento térmico, seguridad y portabilidad.

- Formular y producir prototipos de combustibles compactos a partir de biomasa y aditivos energéticos.
- Evaluar experimentalmente el rendimiento térmico, tiempo de combustión y emisiones de los combustibles desarrollados.
- Comparar los resultados obtenidos con combustibles convencionales utilizados en raciones de combate.



MATERIAL Y MÉTODOS

1.- Materiales

- Biomasa residual (serrín, residuos agroindustriales)
- Aditivos combustibles (parafina, alcohol sólido)
- Moldes y prensas para compactación
- Equipos de medición de temperatura y tiempo de combustión

2.- Métodos

- Formulación de mezclas con diferentes proporciones de biomasa y aditivos.
- Compactación mediante prensas manuales y mecánicas.
- Pruebas de combustión controladas en laboratorio.
- Evaluación comparativa de desempeño frente a combustibles convencionales.



RESULTADOS

En las operaciones militares, la preparación de raciones de combate requiere fuentes de calor portátiles, seguras y eficientes. Este proyecto desarrolla briquetas compactas a base de biomasa residual y parafina como alternativa al alcohol en gel y la hexamina. En pruebas de laboratorio y campo, las briquetas alcanzaron 20 minutos de combustión, superando a los combustibles convencionales, con temperatura suficiente para calentar 500 ml de agua en menos de 8 minutos, encendido rápido y estable. Estos resultados demuestran su viabilidad técnica y potencial de producción nacional para uso militar.

El uso de combustibles compactos para raciones de combate es una alternativa viable y superior a los métodos convencionales, mejorando la autonomía energética y reduciendo riesgos. La formulación desarrollada puede adaptarse para distintos climas y condiciones operativas, y su producción local favorecería la autosuficiencia militar.





OBTENCIÓN DE UN SUSTITUTO CÁRNICO TIPO HAMBURGUESA, A BASE DE RESIDUOS DE PALMITO (*Bactris gasipaes*) Y GRANOS DE GARBANZO (*Cicer arietinum*), EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS PALMA VERDE S.A.

El presente proyecto tiene como finalidad diseñar un proceso agroindustrial eficiente y viable para la obtención de un sustituto cárnico tipo hamburguesa, utilizando como materia prima residuos del palmito y granos de garbanzo, dentro de las operaciones de la Industria de Alimentos Palma Verde S.A. Esta iniciativa busca promover el aprovechamiento integral de subproductos agroindustriales, reduciendo el desperdicio y generando valor agregado a través de la transformación de residuos vegetales en alimentos funcionales y sostenibles. El proceso propuesto contempla una serie de operaciones unitarias que incluyen el acopio, selección, lavado, desinfección y evaluación sensorial de los residuos de palmito, garantizando su calidad e inocuidad. Paralelamente, se realiza la cocción de garbanzos para mejorar su digestibilidad y funcionalidad como base proteica. A continuación, se incorporan insumos naturales y conservantes en proporciones definidas, y se lleva a cabo el mezclado, molienda, amasado y moldeado de las hamburguesas en unidades estándar de 100 g. Posteriormente, se aplican tratamientos térmicos como escaldado, enfriamiento rápido y congelación, seguidos de un empacado al vacío y almacenamiento en cámaras de congelación, asegurando trazabilidad completa en cada etapa. La propuesta representa una alternativa innovadora en el desarrollo de productos cárnicos vegetales, alineada con tendencias de sostenibilidad, economía circular y alimentación saludable.



Yuleimy Yosemar Licona Herrera
Yliconah_cb@est.emi.edu.bo
Ingeniería Agroindustrial
Unidad Académica Cochabamba

OBTENCIÓN DE UN SUSTITUTO CÁRNICO TIPO HAMBURGUESA, A BASE DE RESIDUOS DE PALMITO (*Bactris gasipaes*) Y GRANOS DE GARBANZO (*Cicer arietinum*), EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS PALMA VERDE S.A.

OBJETIVO

Diseñar un proceso agroindustrial eficiente y viable para la obtención de un sustituto cárnico tipo hamburguesa, a partir de residuos de palmito (*Bactris gasipaes*) y granos de garbanzo (*Cicer arietinum*), que permita su aprovechamiento integral mediante operaciones unitarias en la Industria de Alimentos Palma Verde S.A.



MATERIAL Y MÉTODOS

1 MATERIALES

Materias primas

- Residuos de palmito (*Bactris gasipaes*): Recolectados directamente del proceso de producción de Palma Verde S.A.
- Granos de garbanzo (*Cicer arietinum*): Adquiridos de proveedores certificados.

2 METODOS

La elaboración de hamburguesas vegetales se realizó utilizando residuos del procesamiento de palmito, siguiendo un protocolo técnico estandarizado. El proceso inició con el acopio de tallos tiernos y partes blandas, seleccionados mediante inspección visual para garantizar la ausencia de moho y descomposición. Luego, se efectuó una clasificación manual para eliminar impurezas físicas y materiales no aptos, asegurando la calidad sensorial del producto. Los residuos seleccionados fueron pesados con balanzas calibradas y acondicionados mediante lavado con agua potable y desinfección con metabisulfito de sodio (0.1–0.2% p/v). Se evaluaron sus características sensoriales y fisicoquímicas, verificando textura, color y olor. Paralelamente, se prepararon garbanzos mediante remojo por 12 horas y cocción a 100 °C por 45–60 minutos. Se incorporaron insumos como cebolla, ajo, especias, fécula de maíz y conservantes, en proporciones definidas, y se mezclaron hasta obtener una masa homogénea. Esta fue molida, amasada y moldeada en hamburguesas de 100 g, verificando peso y forma. Las unidades fueron escaldadas térmicamente (85–90 °C por 2–3 min), enfriadas rápidamente (<10 °C en 30 min), congeladas a -18 °C, empacadas al vacío y almacenadas en cámaras de congelación, manteniendo trazabilidad completa. Este método permitió evaluar la viabilidad técnica del aprovechamiento de residuos agroindustriales en productos alimenticios funcionales.

RESULTADOS

Se obtuvo el sustituto cárnico tipo hamburguesa elaborado a partir de residuos de palmito (*Bactris gasipaes*) y granos de garbanzo (*Cicer arietinum*), mediante un proceso agroindustrial estandarizado. El proceso de elaboración del sustituto cárnico tipo hamburguesa permitió transformar 1,0 kg de residuos de palmito, los cuales, tras la etapa de selección, presentaron una pérdida del 5% (0,05 kg), resultando en 0,95 kg de material útil. Posteriormente, durante la cocción, se registró una pérdida adicional del 10% (0,095 kg), obteniéndose 0,855 kg de masa cocida.

En la formulación o mezclado, se incorporaron ingredientes funcionales y aditivos (garbanzos, cebolla, ajo, especias, fécula de maíz, conservantes, entre otros), alcanzando una masa total de 1,4733 kg. A partir de esta mezcla, se llevaron a cabo las operaciones de molienda, amasado y moldeado, con pérdidas sucesivas del 2%, 3% y 2%, respectivamente, acumulando una pérdida total de aproximadamente 0,0713 kg en estas fases. A pesar de estas reducciones, el proceso mantuvo una masa constante de 1,372 kg desde el moldeado hasta el almacenamiento, sin pérdidas adicionales en las etapas de escaldado, enfriado, congelado y empaquetado.

El producto final presentó una textura firme y cohesiva, color beige claro uniforme, y forma circular con peso promedio de 100 g y diámetro de 10 cm. En cuanto a sus características organolépticas, las hamburguesas mostraron un olor vegetal suave y agradable, sabor ligeramente dulce con notas especiadas, textura jugosa y fibrosa al masticar, y apariencia homogénea sin presencia de grumos ni separación de fases. El tratamiento térmico y el empaque al vacío garantizaron la inocuidad y estabilidad del producto durante su almacenamiento.





OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA VEGETAL A PARTIR DE EXTRACTO DE MAJO Y AVENA

Las bebidas vegetales son alternativas a la leche de origen animal, elaboradas a partir de diferentes ingredientes vegetales, como granos, frutos secos, semillas o legumbres. Entre las más populares se encuentran la bebida de almendra, de soja, de avena y de coco. Estas bebidas son ideales para personas que siguen dietas veganas, tienen intolerancia a la lactosa o alergias a la leche de vaca. Su valor nutricional varía según el tipo de bebida, pero muchas son enriquecidas con vitaminas y minerales, como el calcio y la vitamina D, para imitar las propiedades nutricionales de la leche animal. En el cual en este proyecto se usará un fruto seco llamado leche de majo combinado con avena cual aportará una mayor nutrición y beneficio en la salud. La leche de majo [*Oenocarpus bataua*] es una planta originaria de la zona neotropical. Se distribuye en toda la cuenca amazónica y en el bosque húmedo de Sudamérica. En Bolivia, se encuentra, sobre todo, en el Beni. Con propiedades estimulantes, antiinflamatorias, reconstituyentes, antidiarreicas y vermífugas, la medicina tradicional utiliza las raíces, frutos y flores del majo para combatir varias enfermedades como diarrea, jaqueca y otros problemas estomacales y digestivos. Con sus frutos se elabora la “leche”, “chapo” o “vino” de majo que consumen tradicionalmente los pobladores amazónicos por su alto valor energético y nutritivo, con un balance de carbohidratos y proteína similar a la leche materna y superior a la leche de soya, por lo que es utilizada para combatir la anemia y para la recuperación de personas convalecientes [la proteína del majo puede ser comparada con la mejor proteína animal y es considerablemente superior a muchas de origen vegetal].



Antonio Jhony Pariapaza Veintemillas
apariapazav@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Riberalta



Jhonatan Quispe Bany
jhquispeb@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Riberalta



Tomás Guido Claros Gómez
tclarosg@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Riberalta

OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA VEGETAL A PARTIR DE EXTRACTO DE MAJO Y AVENA

OBJETIVO

Desarrollar una bebida vegetal a base de majo y avena con el fin de promover su consumo en el mercado local.

- Elaboración de la bebida vegetal con avena.
- Evaluar la vida útil y las condiciones óptimas para su consumo.
- Analizar la aceptación sensorial del producto en área local.



MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos utilizado el método de liofilización, y, en medio del proceso hemos utilizado los siguientes materiales:

- Balanza analítica
- Tamizador
- Liofilizador (BK-FD10PT)
- pH-metro
- Brixometro
- Vaso de precipitado
- Matraz Erlenmeyer
- Vidrio de reloj
- Embudo
- Espatula
- Tela filtro
- Varilla de vidrio



RESULTADOS

La incorporación del majo en la formulación de una bebida vegetal con avena, bajo un proceso de producción y conservación, permite obtener un producto de calidad sensorial, nutricional y con buena vida útil, favoreciendo su aceptación en el mercado local.

Las bebidas vegetales, como la leche de majo:

1. Alternativa para intolerantes y veganos: Las bebidas vegetales son una excelente opción para personas intolerantes a la lactosa, alérgicas a la leche de vaca o que siguen una dieta vegana.
2. Variedad nutricional: Cada tipo de bebida vegetal tiene un perfil nutricional diferente. Por ejemplo, la bebida de soja es alta en proteínas, mientras que las bebidas de almendra o coco suelen ser bajas en calorías pero también en proteínas.
3. Menor impacto ambiental: En general, la producción de bebidas vegetales tiende a tener una huella de carbono más baja en comparación con la producción de leche de vaca, lo que las hace más sostenibles desde una perspectiva ambiental.
4. Sabores y usos culinarios: Las bebidas vegetales ofrecen una amplia gama de sabores y texturas, que pueden ser utilizadas en diversas recetas, desde batidos hasta salsas y postres. Esto las hace versátiles en la cocina.





PROYECTO CREACIÓN DE LA EMPRESA AVICOLA “POLLOS DINDO S.R.L” CENTRADA EN LA CRIACIÓN Y ENGORDE DE POLLO PARRILLERO

El proyecto de creación de la empresa avícola Pollos Dindo S.R.L., dedicada a la crianza y engorde de pollos parrilleros Cobb-500 en Riberalta, Bolivia, es iniciativa que busca implementar un galpón automatizado con capacidad para 5.000 aves por ciclo de 42 días, produciendo entre 2,5 y 3 kg por pollo, cumpliendo normativas del SENASAG en bioseguridad y bienestar animal. La elección de la raza Cobb-500 se basa en su alta eficiencia alimenticia, rápido crecimiento y adaptabilidad a climas tropicales. Mediante el método de Brown y Gibson se evaluaron tres posibles localizaciones, determinando que la comunidad de Tumichucua es la más adecuada por sus ventajas económicas, logísticas y sanitarias. El galpón contará con 600 m², techo a dos aguas, calefactores infrarrojos, ventilación mecánica, comederos y bebederos automáticos, silos de alimento y tanque de agua con distribución automatizada. El proceso productivo comprende tres etapas: cría (días 1-14), crecimiento (días 15-28) y acabado (días 29-42/45), con un manejo ambiental y alimenticio específico, además de programas de vacunación. La capacidad actual permite ocho ciclos anuales, equivalentes a 40.000 aves o 104.000 kg de carne, cubriendo cerca del 2 % de la demanda proyectada para 2026. Se propone un crecimiento modular incorporando más galpones conforme la demanda lo requiera. El proyecto combina criterios técnicos, económicos y sanitarios, asegurando un desarrollo progresivo y sostenible en el sector avícola boliviano.



Jesús Namib Moises Sosa
jmoisess@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Riberalta



Addel Cáceres Tomense
acacerest@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Riberalta



Suely Onishi Roca
sonishir@est.emi.edu.bo
Ingeniería Industrial
Unidad Académica Riberalta

PROYECTO CREACIÓN DE LA EMPRESA AVICOLA “POLLOS DINDO S.R.L” CENTRADA EN LA CRIACION Y ENGORDE DE POLLO PARRILLERO

OBJETIVO

- Producir pollos Cobb-500 con un peso final de 2,5 a 3 kg en 42 días.
- Implementar sistemas automatizados de calefacción, ventilación y alimentación para optimizar recursos.
- Cumplir con las normativas del SENASAG en materia de bioseguridad y bienestar animal.



MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales

Infraestructura: Galpón de 600 m² con techo a dos aguas y aislante térmico. Sistemas de control ambiental: 4 calefactores infrarrojos (40.000 BTU c/u) con sensores térmicos, 8 extractores axiales con refrigeración evaporativa.

Sistemas de alimentación y bebida:

500 bebederos de pezón (flujo de 50 ml/min), 50 líneas de comederos automáticos con tolvas. Almacenamiento: 2 silos galvanizados de 7,5 toneladas cada uno (capacidad total 15 t). Suministro de agua: Tanque de 5.000 litros y bomba centrífuga de 1 HP (50 L/min).

Equipos de bioseguridad:

Pediluvios, desinfectantes, implementos de limpieza. Materia prima biológica: Pollitos Cobb-500 de un día de vida. Alimento balanceado: Fórmulas pre-inicio, inicio y acabado. Insumos sanitarios: Vacunas (Newcastle, Gumboro), vitaminas y electrolitos.

Métodos

Método de localización: Análisis multicriterio mediante el modelo de Brown y Gibson, integrando factores cuantitativos (costos) y cualitativos (condiciones ambientales y sociales).

Método de crianza: Producción intensiva de pollos Cobb-500 en tres etapas: cría (días 1-14), crecimiento (días 15-28) y acabado (días 29-42/45), con protocolos específicos de temperatura, alimentación y vacunación.

Método de manejo ambiental: Control automatizado de ventilación, temperatura e iluminación según la edad de las aves.

Método de bioseguridad: Procedimientos de higiene, control de accesos, desinfección y manejo sanitario preventivo.

Método de planificación productiva: Ciclos de engorde de 42 días con 3-5 días de limpieza y desinfección entre lotes, permitiendo 8 ciclos anuales.



RESULTADOS

Se evaluaron tres alternativas de ubicación utilizando el método de Brown y Gibson.

Resultado: La comunidad de Tumichucua fue seleccionada por presentar el mayor desempeño global (MPL=0,356), combinando ventajas económicas, logísticas, sanitarias y sociales.

Infraestructura implementada

Construcción de un galpón de 600 m² con capacidad para 5.000 pollos Cobb-500 por ciclo.

Instalación de:

4 calefactores infrarrojos de 40.000 BTU.

8 extractores axiales con sistema de refrigeración evaporativa.

500 bebederos de pezón y 50 líneas de comederos automáticos.

2 silos de 7,5 t y un tanque de agua de 5.000 L con bomba de 1 HP.

Ciclo productivo ejecutado

Duración del ciclo: 42 días de crianza más 4 días de limpieza y desinfección.

Peso promedio final: 2,7 kg por pollo.

Mortalidad: 3,5 % (175 aves) en el ciclo.

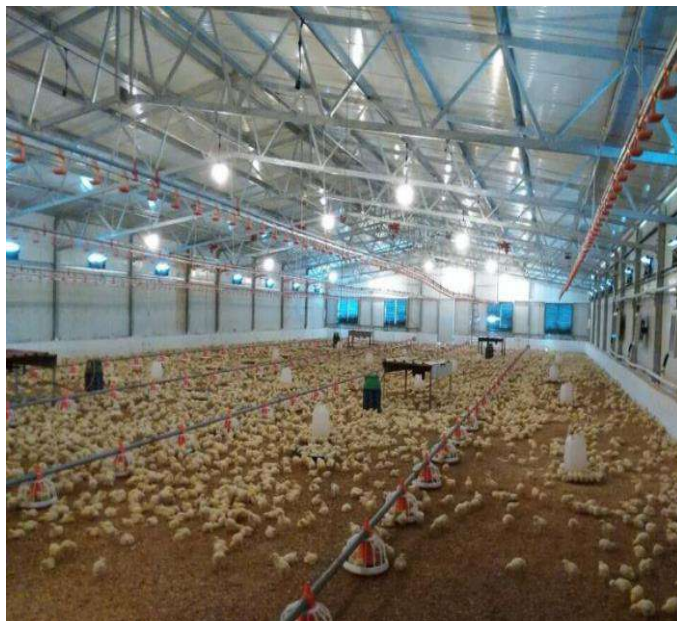
Producción total: 4.825 aves comercializadas, equivalentes a 13.027,5 kg de carne.

Cumplimiento sanitario

Ejecución completa del plan de vacunación (Newcastle y Gumboro) y protocolos de bioseguridad establecidos por el SENASAG.

Capacidad anual proyectada

Hasta 8 ciclos/año, equivalentes a 40.000 aves y aproximadamente 108 toneladas de carne de pollo.





PROYECTOS
CATEGORÍA 4
CARRERAS
ECONÓMICAS

XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

CATEGORÍA 4: CARRERAS ECONÓMICAS

Nº	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	CARRERA	EXPOSITORES
				NOMBRE
1	LA PAZ	SUMARKET PLATAFORMA DIGITAL PARA EMPRENDEDORES BOLIVIANOS CON HERRAMIENTAS DE GESTIÓN FINANCIERA Y ACCESO A MERCADOS SOSTENIBLES	ING. FINANCIERA	CAMILA MELINA ARGOLLO CORDERO
				KAREM JHOSELIN CONDORI CONDORI
				NICOLE CHAMBILLA
2	LA PAZ	ANÁLISIS DE VARIABLES INFLUYENTES EN EL MERCADO MUSICAL CRISTIANO EN LA PAZ - BOLIVIA	ING. COMERCIAL	NADIA BELÉN CHOQUE CASTILLO
				YOMMAN MAMANI CALLE
				FERNANDO JASMANI VIADEZ VILCA
3	LA PAZ	DIGITALIZACIÓN CONTABLE Y BALANCE DE LÍNEA PARA LA EFICIENCIA DE LA EMPRESA ARTESANÍAS EN BORDADOS "COPACABANA"	ING. COMERCIAL	PAMELA CHAMBI QUISPE
				MARIAN ELENA HUANCA GUTIÉRREZ
				KRISTEN ALEXIA SUSANO YUJRA
4	SANTA CRUZ	ENDEUDAMIENTO ESTUDIANTIL EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERIA SANTA CRUZ	ING. COMERCIAL	SARAH ANDREA YUGAR ESCOBAR
				WENDY LLANOS VÁSQUEZ
				SOFIA GUADALUPE VALDIVIESO QUISPE
5	COCHABAMBA	PLAN DE SOCIAL MEDIA MARKETING PARA LA EMPRESA INDABEB S.R.L. EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA	ING. COMERCIAL	SABRINA ALEXANDRA TAMARES TERRAZAS
6	COCHABAMBA	PLAN ESTRATÉGICO DE LA EMBUTIDORA CIELO S.A.: MARKETING DE SERVICIOS, CUADRO DE MANO INTEGRAL Y FINANCIAMIENTO BURSÁTIL	ING. COMERCIAL	AGUSTÍN CÓRDOBA ESCOBAR
				ALEJANDRA GABRIELA LAHORE ANTEZANA
				MEYBELINTH MILEYDI ORTÍZ ARANA
7	COCHABAMBA	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 21001/2019 PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA, UNIDAD ACADÉMICA COCHABAMBA	ING. COMERCIAL	LEONEL JHON ARAUCO PANIAGUA
8	RIBERALTA	PROYECTO DE INVERSIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL PEMMICAM EN EL MUNICIPIO DE RIBERALTA	ING. COMERCIAL	KARLOS ERNESTO LORAS FERNÁNDEZ
				RUBÉN SUAREZ CHÁVEZ
				MAURICIO TÓRREZ ACHIPA
9	TRÓPICO	DISEÑO Y PROTOTIPADO DE MUEBLES ECOLÓGICOS CON MATERIALES RECICLADOS	ING. COMERCIAL	JHENNY FERMÍN ORELLANA
				KIMBERLY CAMILA PARDO VALVERDE
10	TRÓPICO	PLATAFORMA DIGITAL AGRORED	ING. COMERCIAL	RODRIGO RAMIREZ FLORES
11	RIBERALTA	DISEÑO DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE YOGURT A PARTIR DEL COPOAZÚ EN SHINAHOTA	ING. COMERCIAL	MAICOL CALDERÓN CAMACHO
				NEYSA ALBARRACÍN PUYAL
				SARAÍ VIDAL ZENZANO



Sumarket

"SUMARKET" PLATAFORMA DIGITAL PARA EMPRENDEDORES BOLIVIANOS CON HERRAMIENTAS DE GESTIÓN FINANCIERA Y ACCESO A MERCADOS SOSTENIBLES

El presente proyecto propone el desarrollo de SUMARKET, una aplicación digital tipo marketplace enfocada en conectar a jóvenes emprendedores y artesanos bolivianos con consumidores mediante un mercado justo, accesible y sostenible. La propuesta busca no solo facilitar la comercialización de productos, sino también fortalecer las capacidades financieras y de gestión de los productores locales a través de herramientas prácticas y accesibles. SUMARKET integra funciones de gestión financiera que permiten calcular costos, definir precios óptimos, establecer márgenes de utilidad y determinar cantidades mínimas de venta para asegurar rentabilidad. Además, incorpora estadísticas de ventas y reportes de desempeño, con el fin de mejorar la toma de decisiones y profesionalizar la actividad emprendedora. El factor diferenciador de la aplicación radica en su enfoque en la educación financiera y el desarrollo económico local, ya que combina el comercio electrónico con la formación en finanzas básicas, promoviendo la sostenibilidad del emprendimiento. Asimismo, se prevé el uso de estrategias de difusión digital, especialmente en redes sociales, para dar visibilidad a la historia, el talento y el valor cultural de cada emprendedor boliviano. En síntesis, SUMARKET se plantea como una propuesta innovadora que une tecnología, inclusión y sostenibilidad, con el propósito de impulsar el talento nacional, fomentar el comercio justo y contribuir al crecimiento económico del país.



Camila Melina Argollo Cordero
cargolloc@est.emi.edu.bo
Ingeniería Financiera
Unidad Académica La Paz



Karem Jhoselin Condori Condori
kcondoric@est.emi.edu.bo
Ingeniería Financiera
Unidad Académica La Paz



Nicole Chambilla
nchambillac@est.emi.edu.bo
Ingeniería Financiera
Unidad Académica La Paz

"SUMARKET: PLATAFORMA DIGITAL PARA EMPRENDEDORES BOLIVIANOS CON HERRAMIENTAS DE GESTIÓN FINANCIERA Y ACCESO A MERCADOS SOSTENIBLES"

OBJETIVO

Proponer una aplicación digital (SUMARKET) que conecte a emprendedores y artesanos bolivianos con consumidores, integrando comercio electrónico y herramientas de gestión financiera.

Objetivos Específicos

1. Identificar las principales limitaciones de los emprendedores en ventas y finanzas.
2. Diseñar funciones de cálculo de costos, precios y reportes de ventas.
3. Establecer un modelo de difusión digital en redes sociales.
4. Fomentar la educación financiera en los usuarios de la aplicación.
5. Impulsar el desarrollo económico local mediante un mercado justo y accesible.



MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales

- Plataforma tecnológica: App desarrollada en Flutter, con Firebase/Firestore como backend. Diseño inicial en Figma.
- Herramientas financieras: Fórmula de precios, plantillas Excel para inventario, punto de equilibrio y flujo de caja.
- Base de datos inicial: 150 emprendedores y 300 productos en 3 categorías (alimentos, ropa, artesanía).

Métodos

- Recolección de datos: Encuestas a 80 emprendedores y entrevistas a 15 artesanos.
- Desarrollo técnico: Metodología ágil (Scrum), pruebas A/B, sistema de reputación y alertas de precios.
- Validación financiera: Piloto con 30 emprendedores durante 2 meses, midiendo tiempo, utilidad y ventas digitales.
- Análisis estadístico: Uso de Excel y Google Data Studio para ROI y crecimiento mensual.

RESULTADOS

- Mercado: 2.8M artesanos en Bolivia, 56% mujeres; 85% en sector informal y 85% sin herramientas digitales.
- Necesidades: acceso a mercados digitales, pricing y capacitación empresarial.
- Ventaja Sumarket: storytelling cultural, herramientas de gestión, capacitación y precio accesible.
- Finanzas: inversión inicial \$3,000; suscripción óptima 50 Bs; ingresos potenciales desde \$2,000 hasta \$200,000 mensuales.
- Impacto social: hasta 126,000 familias beneficiadas y 300 técnicas artesanales preservadas en 3 años.
- Inversión: ticket \$3,000-\$10,000 con ROI estimado 300-600% en 24 meses.





*Llevando un evangelio
integral*

INFORME SITUACIONAL



▶▶▶ www.wesleybolivia.com

ANÁLISIS DE VARIABLES INFLUYENTES EN EL MERCADO MUSICAL

El proyecto "Análisis de Variables Influyentes en el Mercado Musical" busca identificar y evaluar los factores políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ecológicos y competitivos que afectan el desarrollo de los grupos musicales, con el fin de proponer estrategias que fortalezcan su sostenibilidad y posicionamiento en un entorno cambiante. A través de un enfoque mixto, que combina análisis PESTEL, estudios financieros como el cálculo del punto de equilibrio y encuestas al público, se espera evidenciar que las variables económicas, tecnológicas y socioculturales son las más determinantes, resaltando la importancia de la presencia digital, la diversificación de eventos y la optimización de recursos. Este trabajo tendrá un impacto institucional al mejorar la gestión de los grupos, social al revalorizar la identidad cultural y fomentar la integración, y productivo al abrir nuevas oportunidades de competitividad y crecimiento en el mercado musical.



Nadia B. Choque Castillo
nchoquec1@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica La Paz



Yomman Mamani Calle
ymamanic2@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica La Paz



Fernando Jasmani Viadez Vilca
fviadezv@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica La Paz

ANÁLISIS DE VARIABLES INFLUYENTES EN EL MERCADO MUSICAL

OBJETIVO

Analizar las principales variables que influyen en el mercado musical —políticas, económicas, socioculturales, tecnológicas, ecológicas y competitivas— con el fin de identificar los factores que determinan la sostenibilidad y el posicionamiento de los grupos musicales, y proponer estrategias que fortalezcan su crecimiento en un entorno dinámico y exigente.



MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizarán fuentes bibliográficas, registros financieros de grupos musicadores culturales.

El método será mixto: descriptivo-analítico les, encuestas al público y entrevistas a músicos y para caracterizar las variables, cuantitativo para el análisis de encuestas y datos financieros, y cualitativo para recoger percepciones del sector.

Además, se aplicará el modelo PESTEL y el cálculo del punto de equilibrio como herramientas clave para evaluar el entorno y la viabilidad financiera.



RESULTADOS

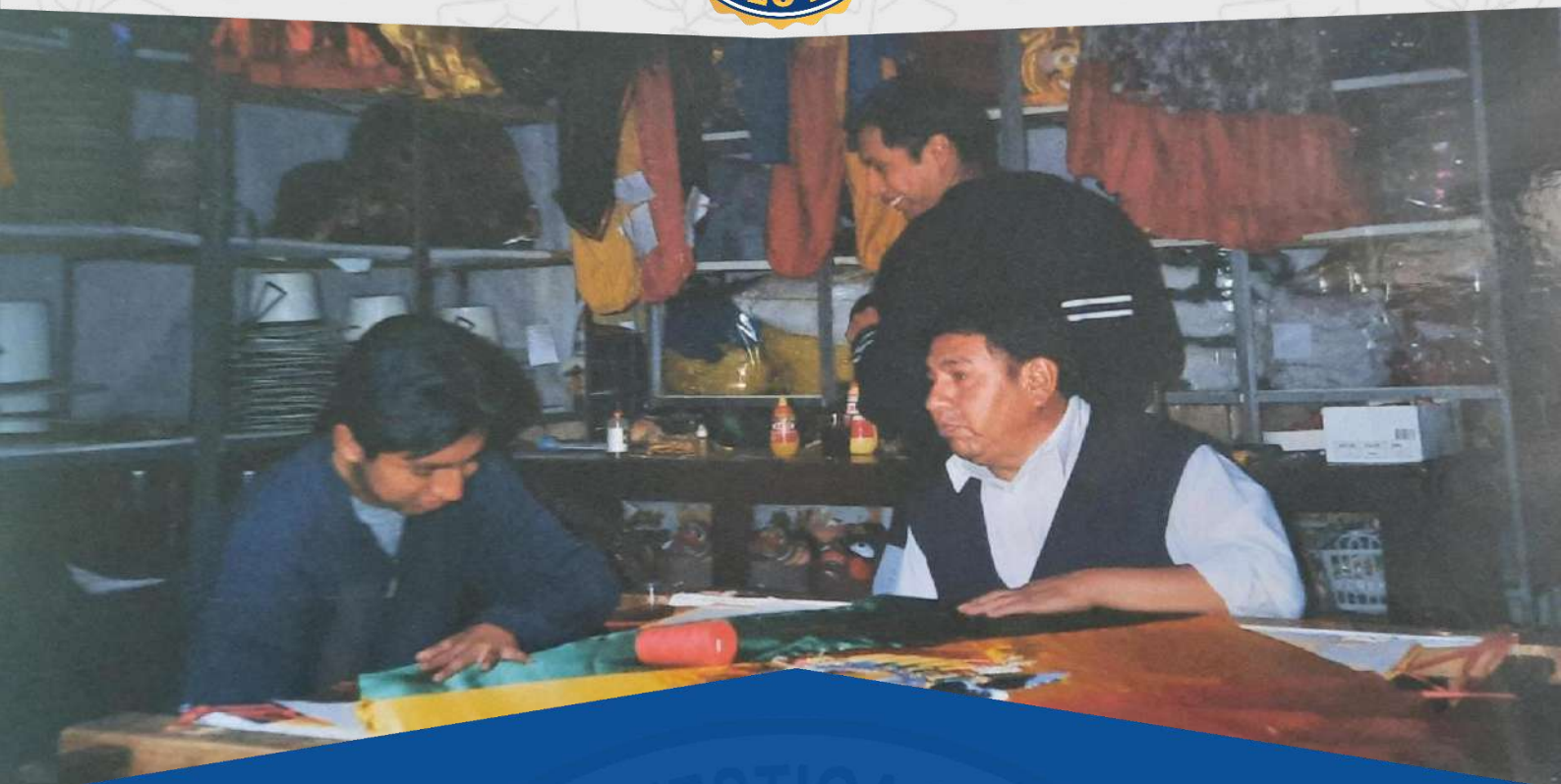
El análisis evidencia que las variables más influyentes en el mercado musical son las económicas, tecnológicas y socioculturales.

Se determinó que los grupos necesitan alrededor de 42 contratos anuales para alcanzar el punto de equilibrio y asegurar su sostenibilidad.

También se identificó una marcada estacionalidad en la demanda, con mayor concentración en los meses de enero, julio, noviembre y diciembre, y se comprobó que los eventos más rentables corresponden a matrimonios, graduaciones y bautizos.

Estos hallazgos muestran la importancia de fortalecer la presencia digital, diversificar los servicios y optimizar los recursos para mejorar la competitividad en el sector musical.





DIGITALIZACIÓN CONTABLE Y BALANCE DE LÍNEA PARA LA EFICIENCIA DE LA EMPRESA ARTESANÍAS EN BORDADOS “COPACABANA”

Artesanías en Bordados “Copacabana” es una empresa familiar dedicada a la confección de trajes tradicionales bolivianos. El presente proyecto diagnostica su situación actual y propone soluciones frente a problemas administrativos y productivos, como la falta de digitalización contable y la ineficiencia en la distribución de tareas en el proceso de confección. Se desarrolló un modelo digital en Excel para registrar ventas, costos, inventarios y flujo de caja, complementado con un análisis financiero mediante el cálculo del punto de equilibrio. Además, se aplicó la metodología de balance de línea en la confección de trajes de Pepino, logrando identificar la configuración óptima que reduce costos unitarios y elimina cuellos de botella. Los resultados muestran que el punto de equilibrio se alcanza con 221 unidades combinadas y que la iteración 8 del balance de línea es la más eficiente. El análisis cualitativo reveló fortalezas como diversidad de productos, adaptabilidad de tallas, estacionalidad favorable y migración hacia pagos digitales con QR. En conclusión, la digitalización contable y el balance de línea fortalecen la competitividad de la empresa, permitiendo profesionalizar la gestión y garantizar su sostenibilidad en el mercado cultural boliviano.



Pamela Chambi Quispe
pchambiq1@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica La Paz



Marian Elena Huanca Gutiérrez
mhuanacag@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica La Paz



Kristen Alexia Susaño Yujra
ksusaño@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica La Paz

DIGITALIZACIÓN CONTABLE Y BALANCE DE LÍNEA PARA LA EFICIENCIA DE LA EMPRESA ARTESANÍAS EN BORDADOS “COPACABANA”

OBJETIVO

Optimizar la gestión administrativa y productiva de la empresa Artesanías en Bordados “Copacabana” mediante la digitalización contable y la aplicación del balance de línea, con el fin de reducir costos, mejorar la toma de decisiones y asegurar la sostenibilidad en un mercado competitivo.



MATERIAL Y MÉTODOS

- Registros contables y de inventario de la empresa.
- Hojas de cálculo Excel diseñadas con fórmulas.
- Datos financieros (costos fijos, variables, precios de venta).
- Insumos textiles: telas, hilos, adornos, hojalatería.
- Testimonios de la familia propietaria sobre procesos de producción y ventas.
- Análisis financiero: elaboración de balance general y estado de resultados; cálculo del punto de equilibrio con margen de contribución ponderado.
- Análisis de operaciones: simulación de balance de línea en la confección de trajes de Pepino con 15 configuraciones distintas de operarios.
- Diagrama de Ishikawa: identificación de causas de ineficiencia administrativa y productiva.
- Proyección de ventas: aplicación del modelo Holt-Winters, considerando la estacionalidad del Carnaval.
- Análisis cualitativo: estudio de cinco dimensiones estratégicas: diversidad de productos, tallas, estacionalidad, métodos de pago y canales de venta.

RESULTADOS

Punto de equilibrio: 221 unidades combinadas (ingreso mínimo ≈ Bs 13.170).

Balance de línea: Iteración 8 = configuración óptima, reducción de costo por unidad.

Implementación de un sistema digital en Excel con cinco módulos (ventas, costos, inventario, flujo de caja, resultados).

Proyección de ventas: el modelo Holt-Winters (Winter) fue el más confiable (Error Medio Absoluto más bajo = 6733.23), capturando la estacionalidad del Carnaval y permitiendo prever picos de demanda en febrero y marzo.

Identificación de fortalezas estratégicas: variedad de trajes, tallas inclusivas, estacionalidad (Carnaval), adopción de pagos QR y ventas por Facebook como canal más rentable.



ENDEUDAMIENTO ESTUDIANTEL DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA UNIDAD ACADÉMICA SANTA CRUZ

La Escuela Militar de Ingeniería Unidad Académica Santa Cruz enfrenta actualmente desafíos relacionados con el endeudamiento estudiantil, un fenómeno que afecta a una parte significativa de su población estudiantil. Este endeudamiento no solo genera cargas financieras sobre los estudiantes, sino que también puede impactar su desempeño académico, bienestar emocional y capacidad de participación en actividades institucionales y extracurriculares. El sistema actual de manejo financiero y apoyo económico estudiantil carece de mecanismos suficientes para prevenir el sobreendeudamiento, lo que obliga a los estudiantes a recurrir a préstamos externos o internos sin un control efectivo de los términos y condiciones, aumentando la vulnerabilidad económica de la comunidad estudiantil. En este sentido, el proyecto propone el diseño de un modelo de análisis y gestión del endeudamiento estudiantil que combine encuestas, estudios de casos y herramientas estadísticas para identificar los factores determinantes del endeudamiento y proponer estrategias de mitigación. Este modelo permitirá brindar orientación financiera efectiva, fomentar la responsabilidad económica y apoyar la toma de decisiones de los estudiantes, al tiempo que fortalece la capacidad institucional de la Escuela para gestionar recursos y programas de ayuda financiera. Este proyecto tiene un fuerte componente práctico, ya que busca integrar soluciones aplicables y escalables que puedan implementarse en otras unidades académicas de la institución, contribuyendo a mejorar la estabilidad financiera y el bienestar estudiantil.



Sofia Guadalupe Valdivieso Quispe
sgvaldiviesoq@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Santa Cruz



Sarah Andrea Yugar Escobar
sayugare@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Santa Cruz



Wendy Llanos Vásquez
wllanosv@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Santa Cruz

ENDEUDAMIENTO ESTUDIANTIL Y SU IMPACTO EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA EMI – UNIDAD ACADÉMICA SANTA CRUZ

OBJETIVO

Analizar las causas y consecuencias del endeudamiento en estudiantes de la EMI Santa Cruz, evaluando su relación con el rendimiento académico y el bienestar emocional, con el fin de proponer estrategias de educación financiera adaptadas a la realidad universitaria.



MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio empleó una metodología cuantitativa con diseño descriptivo-correlacional.

Se aplicaron encuestas estructuradas a 325 estudiantes de diferentes semestres y carreras de la EMI Santa Cruz, analizando variables como: fuentes de financiamiento, hábitos de consumo, nivel de conocimiento financiero, y consecuencias del endeudamiento en la vida académica y emocional.

RESULTADOS

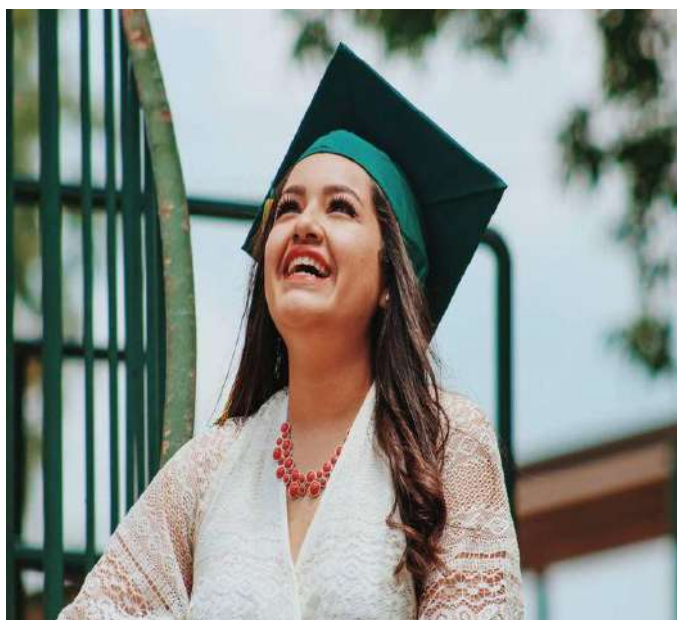
El 61.2% de los estudiantes reportó tener algún tipo de deuda. El 46.8% depende económicamente de su familia como principal fuente de ingresos.

El 32% reconoce que las deudas afectan su rendimiento académico.

Más del 70% experimentó ansiedad o estrés financiero por sus deudas.

El 67% considera importante que la universidad implemente talleres de educación financiera.

El endeudamiento estudiantil es una problemática significativa dentro de la EMI Santa Cruz, estrechamente vinculada con el estilo de vida juvenil y la falta de educación financiera. Este fenómeno no solo afecta la estabilidad económica de los estudiantes, sino también su rendimiento académico y bienestar emocional.





PLAN DE SOCIAL MEDIA MARKETING PARA LA EMPRESA INDABEB S.R.L. EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA

El presente proyecto de grado tiene como finalidad diseñar un plan de social media marketing para la empresa INDABEB S.R.L., dedicada a la producción y comercialización de la bebida alcohólica saborizada Sparkly Ice en Cochabamba. A pesar del atractivo del producto, la empresa enfrenta una baja visibilidad y presencia en redes sociales, lo cual limita su alcance en un mercado altamente competitivo. La propuesta se justifica por la creciente relevancia de las plataformas digitales como canales estratégicos de comunicación y promoción, especialmente entre el público joven.

El estudio contempla un diagnóstico interno y externo de la empresa, así como un análisis detallado del comportamiento digital del público objetivo mediante encuestas. También se incluye una auditoría de redes sociales las cuales son : Facebook, Instagram, Tiktok y WhatsApp que evidencia bajo engagement y contenido poco optimizado. A partir de estos hallazgos, se plantean objetivos SMART y estrategias digitales que incluyen el uso de las Ads, generación de contenido visual atractivo, frecuencia de publicación coherente y segmentación adecuada.

El plan tiene un enfoque práctico, calendarizado y evaluable mediante indicadores clave de desempeño. Se espera que su implementación permita mejorar la interacción digital, aumentar el número de seguidores, fortalecer la identidad de marca y generar oportunidades de fidelización y ventas. El proyecto busca posicionar a INDABEB S.R.L. en el entorno digital cochabambino, consolidando su competitividad mediante el uso estratégico de redes sociales.

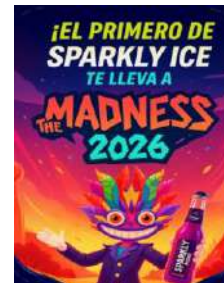


Sabrina Alexandra Tamares Terrazas
jbenitezb@est.emi.edu.bo
Ingeniería Mecatrónica
Unidad Académica La Paz

PLAN DE SOCIAL MEDIA MARKETING PARA LA EMPRESA INDABEB S.R.L. EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA

OBJETIVO

Diseñar un plan de social media marketing para la empresa INDABEB S.R.L. que permita incrementar su presencia y visibilidad de la marca en el mercado de Cochabamba.



MATERIAL Y MÉTODOS

1.- Materiales

Los instrumentos seleccionados para llevar a cabo la recolección de datos son: cuestionarios digitales con preguntas cerradas diseñados específicamente para el público objetivo identificado, una guía de observación para evaluar la actividad, interacción y contenido en redes sociales de la empresa, matrices como la EFI, EFE y de perfil competitivo para el análisis interno y externo, así como una matriz de KPIs para el monitoreo del desempeño de las estrategias propuestas.

2.- Métodos

El estudio emplea varios métodos de investigación: deductivo, aplicando teorías y estrategias de social media marketing adaptadas al contexto de la empresa. Analítico para examinar y entender los datos recolectados sobre el estado actual de la empresa y sintético para integrar las conclusiones y desarrollar un plan de social media marketing efectivo.

RESULTADOS

Como resultado de la aplicación del plan de Social Media Marketing, se logró proyectar un incremento estimado del 36,4% en los ingresos durante el segundo semestre del año, como efecto directo de la ejecución de estrategias digitales específicas. Las acciones implementadas incluyen la generación de contenido visual atractivo, la planificación de un calendario editorial mensual, el uso de TikTok Ads y la segmentación del público objetivo en función de sus intereses y comportamiento digital.

La proyección entre los meses de agosto y diciembre de 2025 indica que, se podría alcanzar un retorno de Bs. 19.418,92, atribuido al aumento de la visibilidad, el alcance y la interacción en las plataformas digitales.

El uso constante y estratégico de redes sociales fortalece el posicionamiento de Sparkly Ice entre un público joven.



Cielo

SRL.

PLAN ESTRATÉGICO DE LA EMBUTIDORA CIELO S.R.L. MARKETING DE SERVICIOS, CUADROS DE MANO INTEGRAL Y FINANCIAMIENTO BURSÁTIL

El análisis integral de la empresa Embutidos Cielo S.A. ha permitido identificar avances y desafíos en tres áreas estratégicas. Desde el enfoque de marketing, se concluye que la marca ha logrado construir una identidad basada en la calidad y autenticidad de sus productos, sin embargo, aún presenta limitaciones en su posicionamiento nacional y fidelización de clientes, lo cual requiere reforzar su estrategia digital y diferenciadora. En cuanto al enfoque de economía empresarial, se evidencian oportunidades de mejora en la eficiencia operativa mediante la aplicación del Cuadro de Mando Integral (CMI), herramienta que puede alinear los procesos internos con los objetivos estratégicos, fomentando un desarrollo sostenible. Finalmente, desde el enfoque financiero, si bien la empresa ha financiado su crecimiento con utilidades propias, se identifica la necesidad de diversificar sus fuentes de financiamiento y evaluar su ingreso al mercado de valores como una opción viable para potenciar su expansión y consolidación económica.



Agustín Córdoba Escobar
acordobae@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Cochabamba



Alejandra Gabriela Lahore Antezana
alahorea@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Cochabamba



Meybelinth Mileydi Ortiz Arana
mileydiortizarana538@gmail.com
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Cochabamba

PLAN ESTRATÉGICO DE LA EMBUTIDORA CIELO S.R.L MARKETING DE SERVICIOS, CUADRO DE MANO INTEGRAL Y FINANCIAMIENTO BURSÁTIL

OBJETIVO

Identificar e integrar estrategias viables que permitan a la empresa Embutidos Cielo alcanzar un crecimiento sostenido y una rentabilidad óptima en un mercado altamente competitivo, mediante el fortalecimiento del posicionamiento de marca, la optimización de los procesos operativos y la mejora de su estructura financiera, con el fin de asegurar una expansión sostenible y eficiente a largo plazo.



MATERIALES Y MÉTODOS

Productos de la empresa, Información de la empresa, Información de la competencia

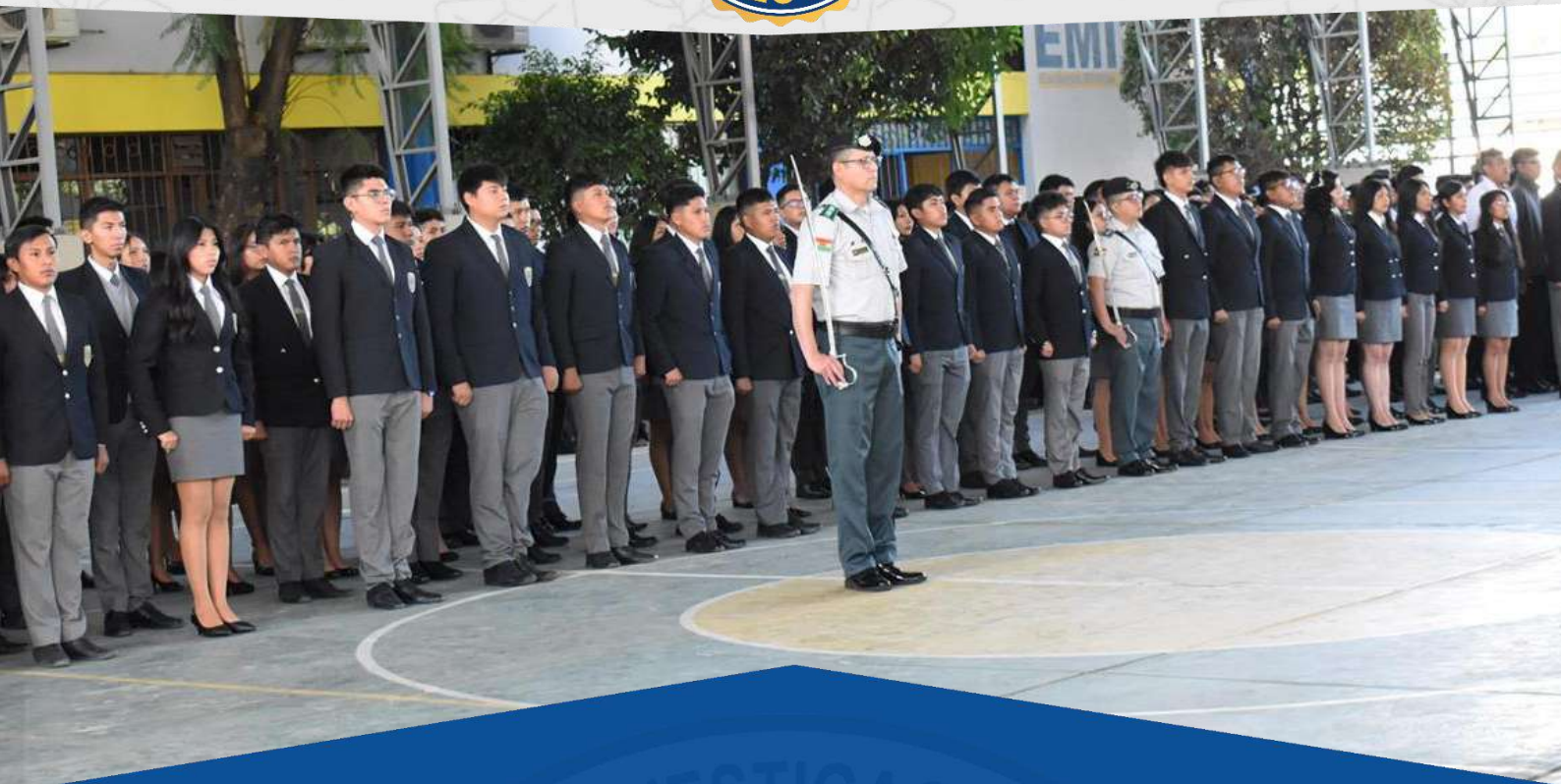
Métodos

El método utilizado en este análisis fue de carácter integral y multidimensional, ya que se abordó la empresa Embutidos Cielo S.R.L. desde tres enfoques estratégicos: marketing, economía empresarial y finanzas. Para ello, se aplicó un análisis cualitativo y descriptivo, identificando fortalezas, debilidades, oportunidades y desafíos en cada área, y complementándolo con herramientas de gestión como el Cuadro de Mando Integral (CMI), que permitió evaluar la alineación de los procesos internos con los objetivos estratégicos. Asimismo, se recurrió a la revisión de las fuentes de financiamiento y posibles alternativas como el ingreso al mercado de valores, lo que en conjunto brinda una visión holística de la situación actual y futura de la empresa.

RESULTADOS

El análisis integral de la empresa Embutidos Cielo S.A. ha permitido identificar avances y desafíos en tres áreas estratégicas. Desde el enfoque de marketing, se concluye que la marca ha logrado construir una identidad basada en la calidad y autenticidad de sus productos, sin embargo, aún presenta limitaciones en su posicionamiento nacional y fidelización de clientes, lo cual requiere reforzar su estrategia digital y diferenciadora. En cuanto al enfoque de economía empresarial, se evidencian oportunidades de mejora en la eficiencia operativa mediante la aplicación del Cuadro de Mando Integral (CMI), herramienta que puede alinear los procesos internos con los objetivos estratégicos, fomentando un desarrollo sostenible. Finalmente, desde el enfoque financiero, si bien la empresa ha financiado su crecimiento con utilidades propias, se identifica la necesidad de diversificar sus fuentes de financiamiento y evaluar su ingreso al mercado de valores como una opción viable para potenciar su expansión y consolidación económica.





SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 21001/2019 PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA, UNIDAD ACADÉMICA COCHABAMBA

Este proyecto se enfoca en el diseño y propuesta de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) para las carreras de licenciatura de la Escuela Militar de Ingeniería (EMI) U.A. Cochabamba, basándose en los requisitos de la norma ISO 21001:2019. La iniciativa surge de la necesidad de superar la falta de un sistema formal de gestión, que ha llevado a ineficiencias y variabilidad en la prestación de servicios educativos. El objetivo principal es estandarizar y optimizar los procesos académicos y administrativos, asegurando una mejora continua en la calidad del servicio ofrecido a los estudiantes y demás partes interesadas, para lograrlo, el proyecto ha desarrollado un marco metodológico que incluye la identificación y estandarización de procesos clave, la definición de indicadores de desempeño (KPIs) medibles, y el establecimiento de protocolos preventivos y resolutivos para contingencias, integrando todo en un ciclo de monitoreo y mejora continua, un análisis de viabilidad exhaustivo confirmó que la propuesta es técnicamente viable, al poder integrarse con la infraestructura existente y el personal capacitado; y económicamente factible, con una inversión justificada por los beneficios tangibles e intangibles esperados, en síntesis, el proyecto proporciona una hoja de ruta robusta para que la EMI eleve sus estándares de calidad y fortalezca su prestigio institucional.



Leonel Jhon Arauco Paniagua
laraucop@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Cochabamba

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN LA NORMA ISO 21001/2019 PARA LAS CARRERAS DE LICENCIATURA DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA, UNIDAD ACADÉMICA COCHABAMBA

OBJETIVO

Proponer un Sistema de Gestión para Organizaciones Educativas (SGOE) basado en la norma ISO 21001/2019, para la definición y estandarización de los procesos educativos en las Carreras de Licenciatura de la Escuela Militar de Ingeniería Unidad Académica Cochabamba, que contribuya a la mejora continua y la satisfacción de los clientes (beneficiarios).



MATERIAL Y MÉTODOS

Los materiales consistieron principalmente en instrumentos de recolección de datos diseñados para obtener información relevante directamente de las fuentes. Entre ellos se incluyen guías de observación, cuestionarios específicos dirigidos a estudiantes y docentes, y guías de entrevista semiestructurada. Estos instrumentos fueron validados y aplicados para diagnosticar la situación actual y recabar percepciones sobre los procesos educativos en la EMI.

Se empleó un enfoque de investigación mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos para una comprensión integral de los procesos educativos. El estudio fue de tipo exploratorio, descriptivo y propositivo. Se aplicaron métodos como el análisis y síntesis, el inductivo-deductivo, el histórico y el dialéctico para la interpretación y desarrollo del sistema de gestión de calidad.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se materializan en la propuesta de un Sistema de Gestión de Calidad integral, específicamente diseñado para las carreras de Licenciatura de la Escuela Militar de Ingeniería, Unidad Académica Cochabamba, fundamentado en los requisitos de la Norma ISO 21001/2019.

Este sistema comprende el desglose detallado de los procesos clave de la institución, incluyendo Admisión, Gestión Curricular, Prácticas Empresariales, Titulación, Investigación, Responsabilidad Social, Seguimiento al Egresado y Gestión Docente, cada uno con sus respectivos subprocesos, objetivos, actividades, protocolos de trabajo y requerimientos de recursos. Se provee así una estructura documentada y sistematizada que busca estandarizar las operaciones y establecer las bases para una gestión eficiente y orientada a la calidad.





PEMMICAN ANDINO-AMAZÓNICO PROPUESTA NUTRITIVA DE LARGA DURACIÓN Y VALOR NUTRICIONAL EN BOLIVIA

El PEMMICAN es un alimento ancestral compuesto por carne seca, grasa y frutos, desarrollado originalmente por pueblos indígenas de América del Norte por su alta durabilidad y valor energético. Este proyecto propone investigar las propiedades nutricionales del PEMMICAN y adaptarlo al contexto boliviano utilizando ingredientes locales como carne de res, castaña, maní, mango, uvas pasas y miel. Se emplea una metodología experimental, elaborando muestras en versiones tradicionales y adaptadas, evaluando su conservación en condiciones ambientales diversas, y realizando análisis comparativos nutricionales con otros alimentos comunes. Este enfoque permite rescatar saberes tradicionales, impulsar la soberanía alimentaria y generar innovación agroalimentaria desde recursos bolivianos.



Karlos Ernesto Loras Fernández
klorasf@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Ribalta



Rubén Valerio Suárez Chávez
rsuarezc@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Ribalta



Mauricio Torrez Achipa
mtorreza@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Ribalta

PEMMICAN ANDINO-AMAZÓNICO PROPUESTA NUTRITIVA DE LARGA DURACIÓN Y VALOR NUTRICIONAL EN BOLIVIA

OBJETIVO

Investigar las propiedades nutricionales del PEMMICAN y evaluar su viabilidad como alimento de alta energía y conservación prolongada en el contexto boliviano.

- Analizar el valor nutricional del PEMMICAN (proteínas, grasas, vitaminas y minerales)
- Estudiar su tiempo de conservación sin refrigeración en diferentes condiciones climáticas.
- Evaluar su potencial como suplemento alimenticio en comunidades con inseguridad alimentaria en Bolivia.



MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales

- Carne magra (res)
- Grasa animal (manteca o sebo comestible)
- Frutas secas (mango, uvas pasa, maní tostado, castaña)
- Miel
- Utensilios de cocina (mortero, cuchillos, bandejas)
- Recipientes herméticos
- Báscula, tablas nutricionales, hojas de registro

Métodos

- Investigación documental sobre el origen y valor nutricional del PEMMICAN.
- Preparación experimental de dos versiones (tradicional y adaptada).
- Pruebas de conservación en diferentes ambientes (temperatura ambiente, exposición al sol, sombra).
- Análisis nutricional mediante tablas estándar.
- Encuestas a poblaciones rurales sobre aceptación y percepción del alimento.



RESULTADOS

Las muestras de PEMMICAN elaboradas mantienen su textura, olor y apariencia en condiciones de temperatura ambiente, humedad y calor seco durante el periodo evaluado. Las materias primas utilizadas cumplen con criterios de calidad, disponibilidad y conservación de (2 a 3 meses). Las encuestas aplicadas en comunidades rurales reflejan una alta aceptación del producto, tanto para consumo habitual como para uso en emergencias.

El PEMMICAN puede reintroducirse como alimento funcional adaptado al contexto boliviano. Su elaboración con ingredientes locales permite preservar técnicas tradicionales, fortalecer la seguridad alimentaria y ofrecer soluciones viables ante desastres naturales. Se propone su uso en programas sociales, centros de salud rurales y campañas nutricionales.





DISEÑO Y PROTOTIPADO DE MUEBLES ECOLÓGICOS CON MATERIALES RECICLADOS

La creciente demanda de productos sostenibles ha impulsado el desarrollo de alternativas a la madera en la industria del mobiliario. Este proyecto propone el diseño y prototipado de muebles ecológicos elaborados a partir de cartón plastoformo, polvo industrial reciclado y tecno cola sintética, como una solución innovadora frente al uso excesivo de madera. Desde la perspectiva comercial, se analiza la viabilidad del producto en términos de costos, aceptación del mercado, ventajas competitivas y posicionamiento.

Se trata de una investigación aplicada, con enfoque exploratorio y diseño de campo. Se trabajó en el desarrollo físico del prototipo de mueble (silla y estante), análisis de costos de producción, validación de resistencia estructural básica y encuestas de aceptación al consumidor potencial.

Los resultados muestran que el producto tiene un costo 40% menor que su equivalente en madera y fue aceptado por el 78% de los encuestados por su diseño y enfoque ecológico. Se concluye que existe un nicho de mercado para muebles ecológicos innovadores y de bajo costo, con gran potencial en el ámbito urbano y estudiantil.



Jhenny Fermin Orellana
jfermin@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Trópico



Kimberly Camila Pardo Valverde
kpardov@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica Trópico

DISEÑO Y PROTOTIPO DE MUEBLES ECOLÓGICOS CON MATERIALES RECICLADOS

OBJETIVO

Diseñar un prototipo de mueble ecológico utilizando cartón plastoformo, polvo industrial y tecno cola sintética, evaluando su viabilidad técnica y comercial.

- Desarrollar un prototipo funcional de mueble (silla y/o estante) con materiales alternativos no maderables.
- Evaluar los costos de producción y resistencia básica del producto.
- Analizar la aceptación del producto en un segmento de mercado específico (estudiantes, oficinas, hogares sostenibles).



MATERIAL Y MÉTODOS

1. Materiales:

- Cartón plastoformo reciclado
- Polvo industrial reciclado (talco industrial)
- Tecno cola sintética para unión y acabado

2. Métodos:

- Investigación exploratoria aplicada.
- Diseño y prototipado de muebles: desarrollo físico de silla y estante con las combinaciones de materiales.
- Análisis de costos: cálculo detallado de costos de producción, comparación con muebles de madera.
- Pruebas de resistencia estructural básica: para garantizar funcionalidad y durabilidad.
- Encuestas a consumidores potenciales (estudiantes, oficinas, hogares urbanos) para validar aceptación del diseño y características.



RESULTADOS

- El prototipo se construyó con éxito combinando cartón plastoformo, polvo reciclado y tecno cola, alcanzando una resistencia estructural básica adecuada para uso cotidiano.
- El costo de producción resultó un 40% inferior comparado con muebles fabricados en madera tradicional.
- El 78% de los encuestados mostró preferencia por el producto debido a su diseño moderno y enfoque ecológico, demostrando viabilidad comercial.





PLATAFORMA DIGITAL AgroRed

En Bolivia, las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES) contribuyen con el 44% del Producto Interno Bruto y generan el 70% del empleo privado; además, el 86% de ellas aceleró sus procesos de transformación digital tras la pandemia [news.microsoft.com]. No obstante, la penetración de internet alcanzó solo el 66.0% de la población en 2023, y menos del 45% de las PYMES utilizaba plataformas de comercio electrónico en ese mismo período [datareportal.com]. En el Trópico de Cochabamba, donde la conectividad rural suele estar por debajo del promedio nacional, estos datos evidencian la necesidad de una solución digital que conecte directamente a los productores agrícolas con los mercados locales. Su propósito es conectar pequeños y medianos productores agrícolas de municipios como Villa Tunari, Chimoré y Puerto Villarroel con comerciantes locales, restaurantes, mercados y cadenas de distribución regionales. Mediante tecnologías open source (WordPress/ WooCommerce, Dokan, ATUM, Odoo y MySQL), se busca fomentar la inclusión digital, mejorar la competitividad de las PYMES agrarias y fortalecer los circuitos cortos de comercialización adaptados a las condiciones climáticas, culturales y de infraestructura del Valle Alto y Alto Cochabamba. La solución integra un Sistema de Información Gerencial que unifica CRM, SCM y ERP, permitiendo a cada productor gestionar inventario, pedidos y reportes de rendimiento; mientras que la dirección cuenta con dashboards de Power BI para tomar decisiones basadas en datos en tiempo real. El modelo de negocio se basa en una comisión por transacción, sin cobro de suscripción, y contempla pasarelas de pago locales (Billetera Móvil, transferencias a bancos nacionales).



Rodrigo Ramírez Flores
rramirezf@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica del Trópico

PLATAFORMA DIGITAL AgroRed

OBJETIVO

Diseñar y desplegar un Marketplace digital para conectar productores agrícolas del Trópico de Cochabamba con comerciantes locales, restaurantes, mercados y cadenas de distribución regionales, apoyado en un SIG que integre CRM, SCM y ERP.



MATERIAL Y MÉTODOS

1. Materiales

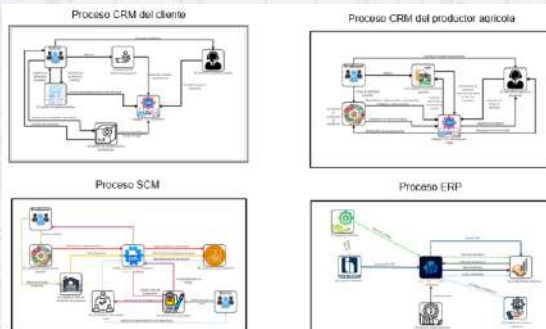
Hardware, Servidor en la nube, Equipo de computación, Red local, Software

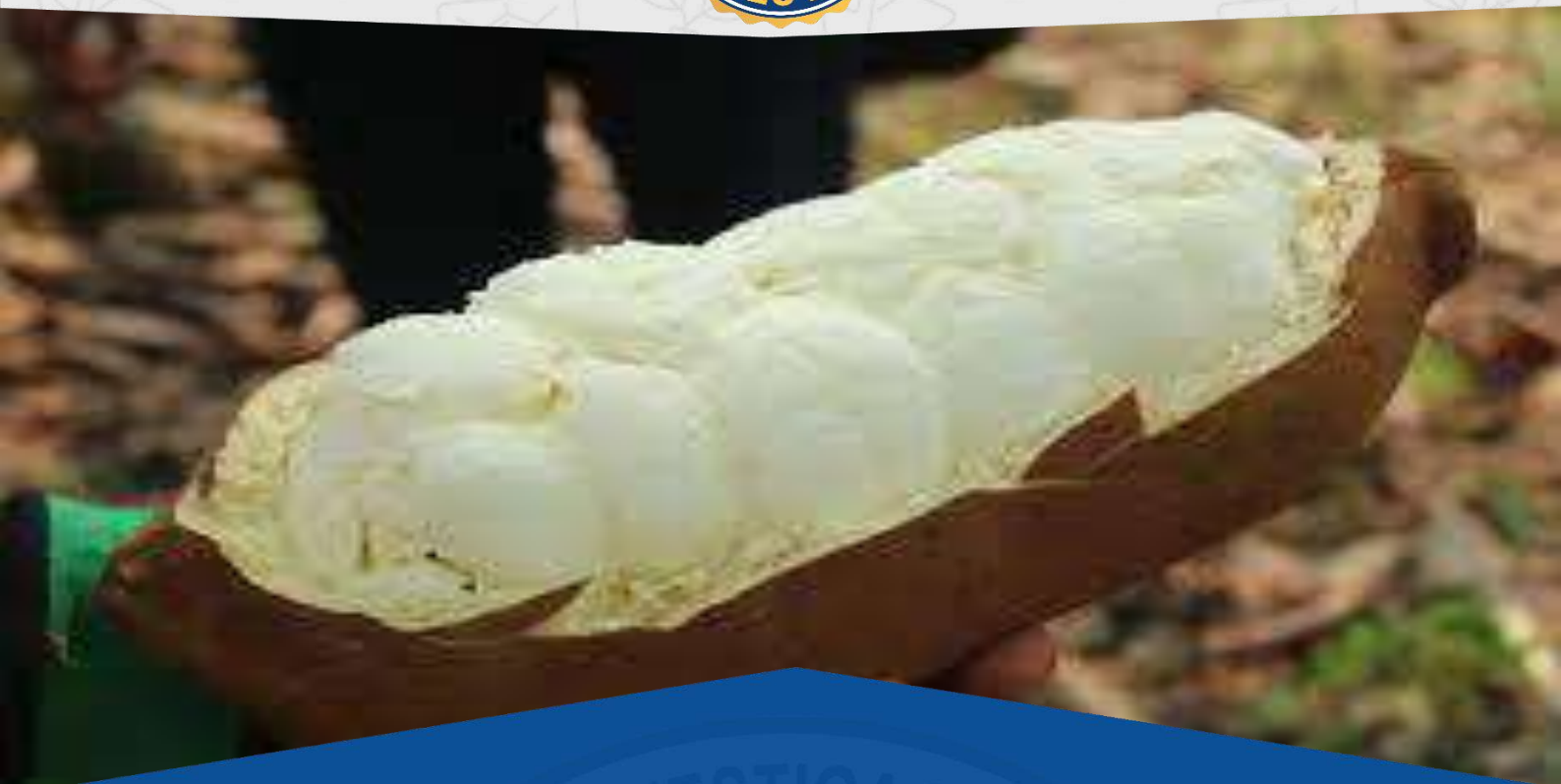
- CMS y Marketplace: WordPress + WooCommerce (gratuito). Plugin Dokan Multivendedor (versión Community).
- CRM: HubSpot Free o Bitrix24 (plan gratuito) para gestión de contactos y campañas.
- SCM: ATUM Inventory Management (gratuito) para alertas de stock y rotación.
- ERP: Odoo Community Edition (open source) integrado con WooCommerce vía Odooflow.
- Base de Datos: PostgreSQL 14 (licencia open source).

2. Métodos

La implementación se realizará por fases, iniciando por la investigación de mercados, para continuar con el diseño de la plataforma con los materiales antes mencionados, para posteriormente realizar pruebas piloto para diseño final.

RESULTADOS





DISEÑO DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE YOGURT A PARTIR DEL COPOAZÚ EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA

En el trópico de Cochabamba, el municipio de Shinahota goza de las condiciones perfectas para cultivar frutas tropicales como el copoazú, un fruto amazónico con un enorme potencial nutricional y agroindustrial. Sin embargo, este tesoro se desaprovecha en gran parte, ya sea por consumirse solo a nivel local o por desperdiciarse debido a la falta de procesos y canales de venta adecuados. Mientras tanto, el mercado demanda cada vez más alimentos saludables y funcionales como el yogurt, que podría ser la base ideal para un producto innovador. El desafío es que no existe un método estandarizado para elaborar un yogurt de copoazú que sea de alta calidad, seguro y económicamente viable. Por eso, surge la necesidad de diseñar un proceso de producción eficiente y sostenible que transforme el copoazú en un producto de valor agregado, impulsando así el desarrollo agroindustrial de la región, fortaleciendo la economía local y ofreciendo un nuevo y nutritivo alimento al mercado nacional.



Jhon Maicol Calderón Camacho
jcalderonc@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica del Trópico



Neysa Albarracín Puyal
neysaalbarracin59@gmail.com
Ingeniería Comercial
Unidad Académica del Trópico



Saraí Vidal Zenzano
svidalz@est.emi.edu.bo
Ingeniería Comercial
Unidad Académica del Trópico

DISEÑO DE PRODUCCIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE YOGURT A PARTIR DEL COPOAZÚ EN EL TRÓPICO DE COCHABAMBA

OBJETIVO

Diseñar el proceso de producción para la elaboración de yogurt de copoazú en el municipio de Shinahota del Trópico de Cochabamba.

- Realizar un diagnóstico y determinar las características de la materia prima y su disponibilidad
- Realizar el estudio de mercado
- Desarrollar el diseño del producto del yogurt de copoazú



MATERIAL Y MÉTODOS

1. Materiales

- Pulpa de copoazú (*Theobroma grandiflorum*) natural, seleccionada y pasteurizada.
- Leche fresca pasteurizada (entera y/o semidesnatada), de origen bovino.
- Insumos complementarios:
- Cultivos lácticos vivos: *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*.
- Azúcar o edulcorantes naturales (stevia, eritritol).
- Estabilizantes naturales como pectina o almidón modificado.
- Agua potable para limpieza y preparación.
- Vasos de precipitado, probetas, termómetros, balanzas digitales.
- pH-metro, refractómetro (para °Brix), cronómetro.
- Recipientes de acero inoxidable para mezclas.
- Frascos y botellas plásticas (PEAD) para envasado del yogurt.

2. Métodos

a) Diagnóstico y caracterización de la materia prima.

Se identifica la disponibilidad local del copoazú y se realizara el análisis físico-químicos preliminares para conocer su pH, °Brix, textura y viabilidad como ingrediente fermentable.

b) Diseño experimental del producto.

Se formularon diferentes versiones del yogurt de copoazú, variando la proporción fruta/leche y los niveles de dulzor, hasta encontrar el equilibrio óptimo de sabor, textura y aceptabilidad sensorial.

c) Desarrollo del proceso de producción.

Se establecieron y validaron las etapas del proceso: recepción, pasteurización, homogeneización, inoculación, fermentación, adición de pulpa, envasado y refrigeración. Se controlaron los parámetros críticos como la temperatura.



RESULTADOS

Al final, el producto exhibió un color blanco ligeramente cremoso, con unos toques sutiles de amarillo pálido; su sabor era agradablemente agrisado, muy bien equilibrado, y desprendía un aroma frutal y fresco, propio del copoazú. Además, tenía una textura que se sentía suave y pareja. Respecto a la eficiencia del proceso, cada vez que trabajamos con un lote de 100 litros, sacamos unas 100 botellas de yogurt de un litro. Estos resultados se correspondieron con los métodos que utilizamos, lo que nos permitió confirmar que el proceso de producción que habíamos diseñado funcionaba, y además pudimos comprobar que usar copoazú como algo funcional en un yogurt fermentado es totalmente factible.



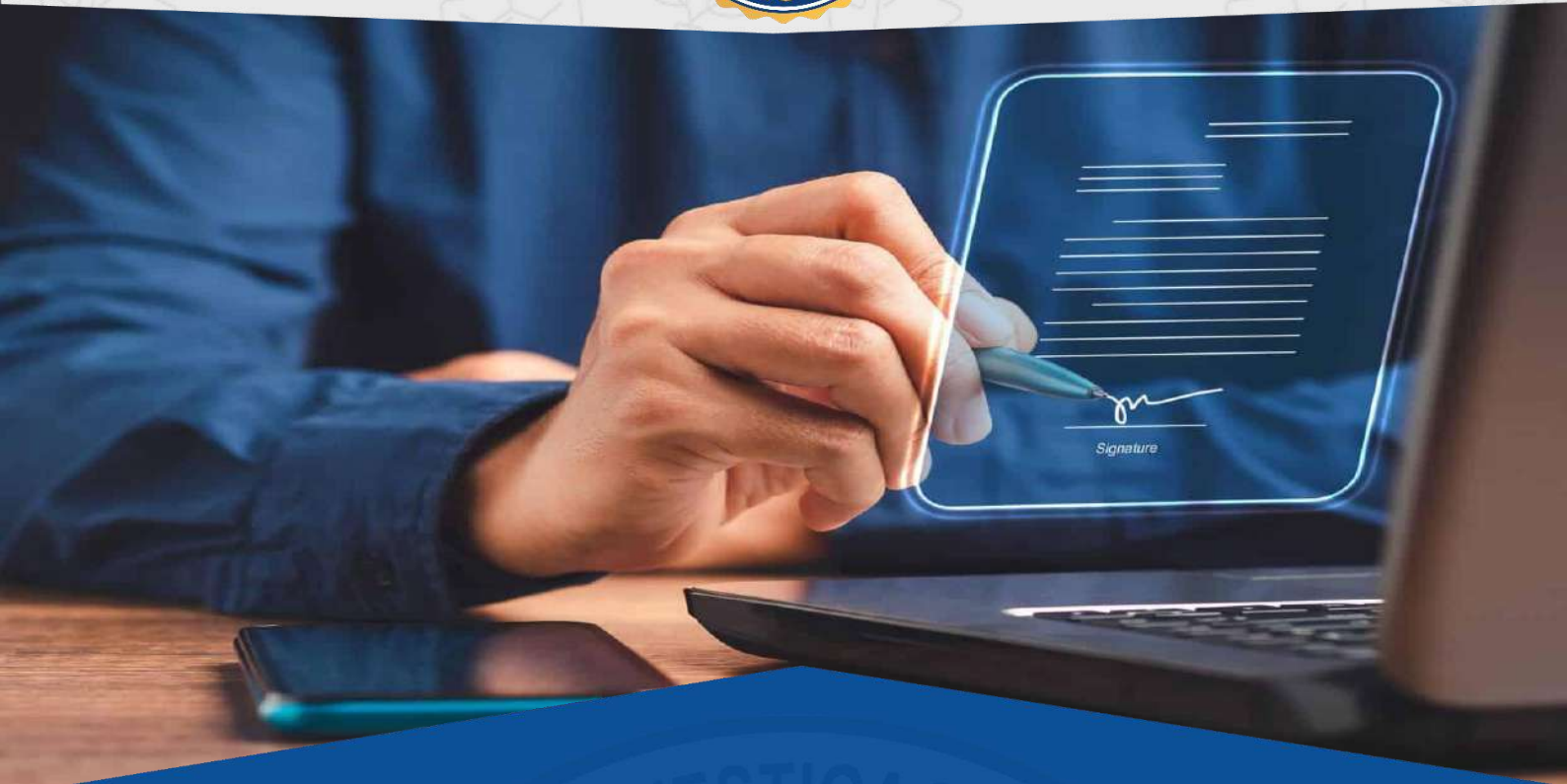


PROYECTOS
CATEGORÍA 5
CARRERAS
JURÍDICAS

XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL
CATEGORÍA 5: CARRERAS JURÍDICAS

Nº	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	CARRERA	EXPOSITORES
				NOMBRE
1	LA PAZ	UN CLIC A TU IDENTIDAD (FIRMA DIGITAL)	DERECHO	TTE. AO. JOSÉ ALFREDO ARDAYA ÁLVAREZ
				JAIME GALO RADA CAMACHO
				ÁNGELA NINA CONDARCO





UN CLIC A TU IDENTIDAD (FIRMA DIGITAL)

Firma Digital es una herramienta tecnológica que permite firmar documentos electrónicos y asocia la identidad de una persona a un documento electrónico a través de un certificado digital, con el uso de firma digital garantiza la autenticidad integridad y autoría de los documentos electrónicos, otorgando validez jurídica y probatoria a todos los documentos electrónicos firmados digitalmente (tiene el mismo valor de un documento manuscrito).

Con la Firma Digital podrás firmar cualquier tipo de archivo digital como ser: contratos de compra y venta, notas, informes, resoluciones, certificados, documentos oficiales del estado, formularios web, transacciones comerciales, facturas, música, fotos, archivos cad, programas informáticos, etc.; también podrás realizar tramites en instituciones públicas y privadas.



Tte. AO. José Alfredo Ardaya Álvarez
jardayaa@est.emi.edu.bo
Licenciatura en Derecho
Unidad Académica La Paz



Jaime Galo Rada Camacho
jaimeradacamacho@gmail.com
Licenciatura en Derecho
Unidad Académica La Paz



Angela Nina Condarco
aninac2@est.emi.edu.bo
Licenciatura en Derecho
Unidad Académica La Paz

UN CLIC A TU IDENTIDAD FIRMA DIGITAL

OBJETIVO

El objetivo de la firma digital en Bolivia es dar validez jurídica y probatoria a los documentos electrónicos, permitiendo la autenticidad, integridad y no repudio del firmante, con el fin de agilizar trámites, reducir costos y el uso de papel, y fomentar la transformación digital de empresas y el Estado.



MATERIAL Y MÉTODOS

• Certificado Digital:

Un archivo que contiene tu información (persona física o jurídica) y tu clave pública, emitido por una Entidad Certificadora autorizada.

• Entidad Certificadora Autorizada:

En Bolivia, la única habilitada es la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB), según Aduana Nacional.

• Dispositivo para almacenar el certificado:

Generalmente, un token, aunque otros métodos pueden ser utilizados para guardar el certificado digital.

• Documento electrónico:

El archivo (PDF, Word, etc.) que se desea firmar digitalmente.

RESULTADOS

- Autenticación del firmante
- Integridad del documento
- Seguridad jurídica
- Ahorro de tiempo y costos
- Agilización de trámites
- Acceso remoto

Modernización de la gestión:

Optimiza los procesos administrativos, especialmente en instituciones que manejan grandes volúmenes de documentos, mejorando la eficiencia general.



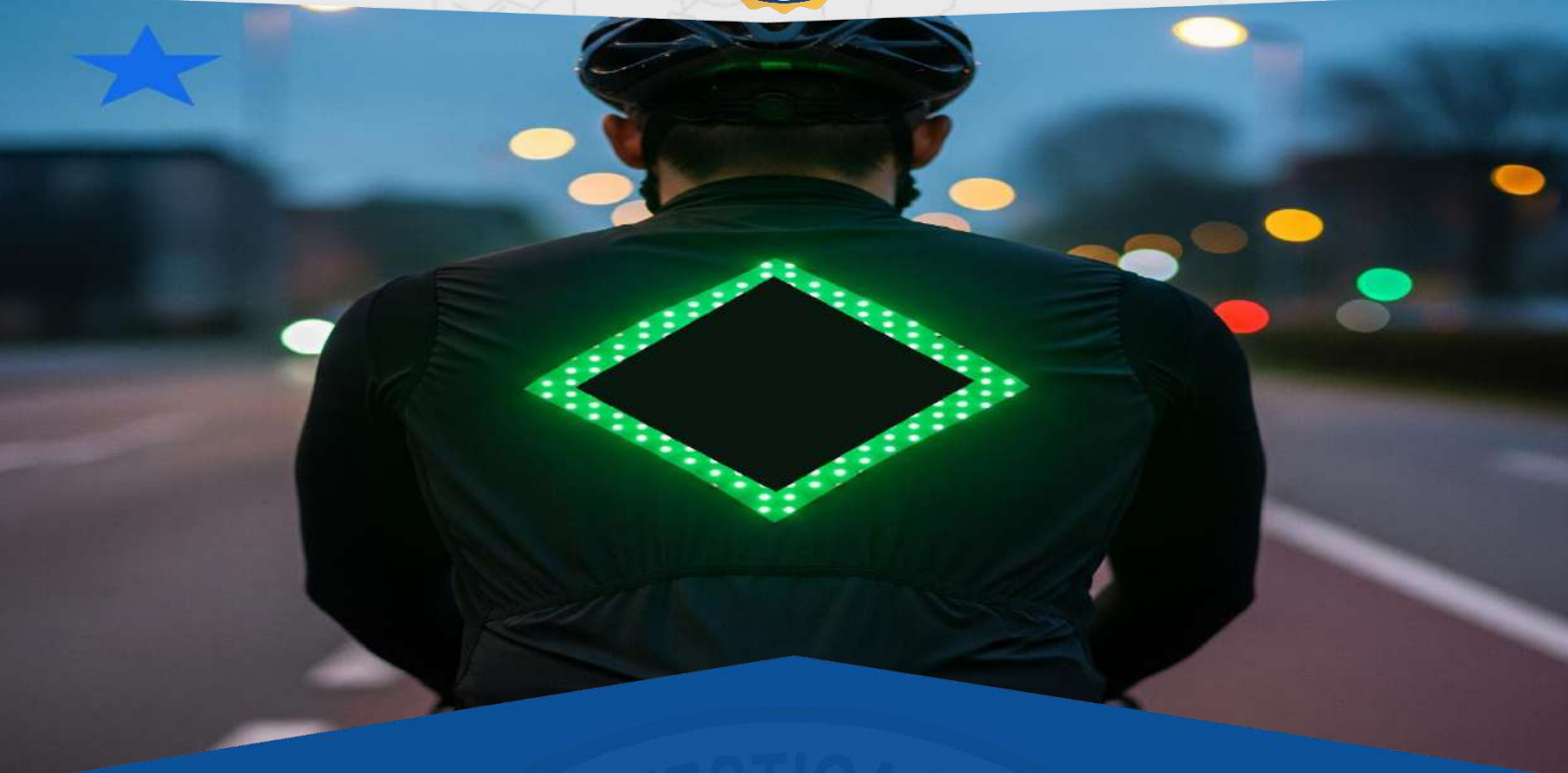


PROYECTOS
CATEGORÍA 6
CARRERAS
DEL TECNOLÓGICO

XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

CATEGORÍA 6: CARRERAS DEL TECNOLÓGICO

Nº	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	CARRERA	EXPOSITORES
				NOMBRE
4	SANTA CRUZ	DISEÑO DE UN CHALECO LED INTELIGENTE CON SENSORES PARA LA SEGURIDAD DE LOS CICLISTAS "SANTA CRUZ"	TS. SISTEMAS ELECTRÓNICOS	JAVIER HERNÁNDEZ CUNO
6	COCHABAMBA	DISEÑO DE LA TURBINA LIAM PARA ÁREAS RURALES	TS. ENERGÍAS RENOVABLES	LILIANA TOLA HUANCA
				JOSÉ ALEJANDRO MELGAREJO JIMÉNEZ
				GUSTAVO GABRIEL LÓPEZ ARISPE
7	COCHABAMBA	SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN CENTRALIZADA DEL PERSONAL DE LAS PP.UU.DD. DE LA DIV-7	TS. INFORMÁTICA	GARY NORMAND HUANCA VICENTE
8	COCHABAMBA	DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO CON SENSORES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO FÍSICO DEL PERSONAL DE INSTRUCTORES DESTINADOS EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA UNIDAD ACADÉMICA COCHABAMBA	TS. SISTEMAS ELECTRÓNICOS	INET MARLEN AUCA ROMERO
9	RIBERALTA	DISEÑO DE STICKERS DIGITALES DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA (EMI) Y CULTURA RIBERALTEÑA	TS. DISEÑO GRÁFICO Y COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL	ANAHI SANJINÉZ GIL
				SERGIO SEMO PIUMA
				KENJI IHA OJOPI
10	RIBERALTA	DISEÑO Y CREACIÓN DE ARTÍCULOS A PARTIR DE MATERIALES RECICLADOS PARA LA CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE RIBERALTA	TS. DISEÑO GRÁFICO Y COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL	VALERIA SALVATIERRA CUELLAR
				DANIELA ESTIVARIZ YEPEZ
				MELANIA MORENO FERNÁNDEZ
11	RIBERALTA	"FLYER TOUR RIBERALTA" DISEÑO DE UN FLYER INTERACTIVO CON QR PARA PRESENTAR VISUALMENTE LUGARES ATRACTIVOS DE LA CIUDAD MEDIANTE CONTENIDO AUDIOVISUAL	TS. DISEÑO GRÁFICO Y COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL	VERÓNICA ALEJO HUANCA
				ERICK JOSEPH SERATO SANJINÉZ



DISEÑO DE UN CHALECO LED INTELIGENTE CON SENSORES PARA LA SEGURIDAD DE LOS CICLISTAS “SANTA CRUZ”

Muchas personas utilizan las bicicletas para diferentes actividades, trabajo, entrenamiento, diversión, transporte, etc., pero también se necesita prever y proteger a quienes se desplazan por este medio de transporte, ya que uno de los principales riesgos de los ciclistas es que no puedan verlos los conductores de los vehículos.

El chaleco LED proporciona alta visibilidad que cumple un papel fundamental, su uso no solo está relacionado con la normativa vial de muchos países, sino que es una herramienta clave para reducir riesgos y salvar vidas en la vía pública.

El chaleco LED consta de una prenda que está unida a un circuito, este circuito está montado por tiras LEDs, micros controladores y módulos. Este circuito también está vinculado a 2 controles de forma inalámbrica (WI FI, BLUETOOTH).

El primer control es a través de una aplicación móvil conectada por bluetooth, aquí controlamos los LEDs mediante un dispositivo móvil.

El segundo control es a través de otro circuito que se conecta por Wi-Fi, en esta está incluido sensores, módulos, micro controladores.

El proyecto tiene piezas estructurales desarrolladas mediante impresión 3D. El proyecto permitirá controlar los LEDs para brindar mayor visibilidad a los ciclistas en zonas de pocas iluminaciones y en vía pública.



Javier Hernandez Cuno
jhernandezc@est.emi.edu.bo
Téc. Sup. Sistemas Electrónicos
Unidad Académica Santa Cruz

DISEÑO DE UN CHALECO LED INTELIGENTE CON SENSORES PARA LA SEGURIDAD DE LOS CICLISTAS “SANTA CRUZ”

OBJETIVO

Diseñar un dispositivo de señalización para disminuir los accidentes de tránsito en los ciclistas mediante un chaleco electrónico con sensores y accesorios que sea manipulado por el ciclista



MATERIAL Y MÉTODOS

En este sentido, el proyecto propone el diseño que combine programación de micro controladores, diseño de circuitos electrónicos, sensores, módulos y piezas estructurales desarrolladas mediante impresión 3D.

El proyecto se alinea con la investigación aplicada tecnológica, ya que se orienta al desarrollo de un prototipo funcional que utilizara el usuario en el momento de realizar alguna actividad con el medio de transporte de una bicicleta. Esta propuesta tecnológica tiene como finalidad mejorar la seguridad y visibilidad de los ciclistas, Desde el punto de vista metodológico, la investigación se sustentó principalmente en el método experimental, mediante el cual se diseñó, construyó y evaluó el funcionamiento de un Chaleco LED controlado por diferentes tipos de circuitos y también diferentes formas de manipularlo



Breathable Mesh Fabric



Back Zipper Pocket

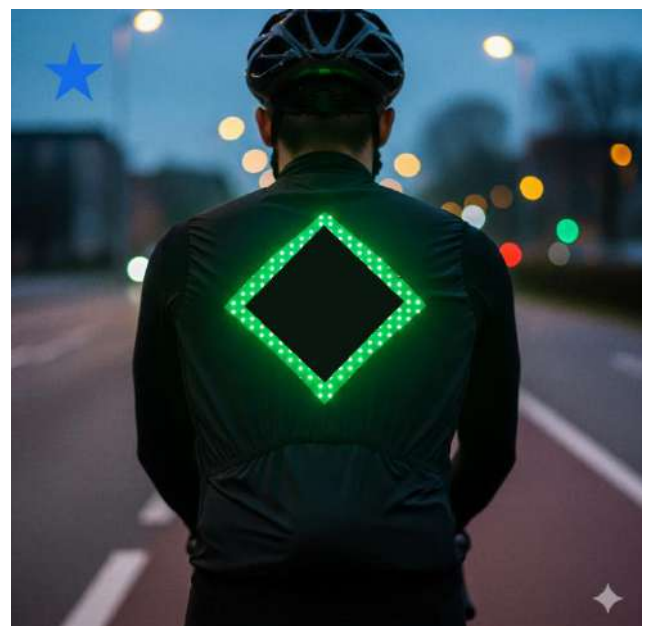


RESULTADOS

Al culminar la fase de desarrollo y pruebas del prototipo a escala el diseño de un chaleco LED inteligente con sensores para la seguridad de los ciclistas, se obtuvieron resultados que permiten validar técnicamente su funcionamiento, en concordancia con los objetivos establecidos en el proyecto.

Durante la etapa de pruebas experimentales, se comprobó que el chaleco es de buena textura textil, es resistente y cómodo. Los circuitos no presentan fallas algunas funcionan de manera correcta y sin errores mediante sus diferentes tipos de comunicaciones.

El microcontrolador esp32 permitió la facilidad de las conexiones de ambos circuitos al igual que proporcionar una buena salida hacia las tiras LEDs. En cuanto al diseño las piezas impresas en 3D presentaron una adecuada resistencia estructural para sostener y alinear los dos circuitos, el sensor ultrasónico y los módulos pulsadores.





DISEÑO DE LA TURBINA LIAM PARA ÁREAS RURALES QUE NO CUENTAN CON ENERGÍA ELÉCTRICA

Desarrollar un prototipo de sistema eólico compacto y eficiente capaz de generar electricidad de forma sostenible en comunidades aisladas. La propuesta contempla el diseño, modelado y fabricación de un prototipo de turbina Liam, optimizado para captar vientos de baja y media velocidad, propios de zonas rurales. Mediante su implementación, se busca proporcionar una fuente de energía limpia y continua, mejorando la calidad de vida de los habitantes y reduciendo la dependencia de combustibles fósiles. El proyecto Diseño de una turbina Liam para áreas rurales que no cuentan con energía eléctrica; demostró que es posible desarrollar un sistema eólico compacto y eficiente, capaz de adaptarse a las condiciones de viento de baja y media velocidad presentes en comunidades rurales. El diseño y modelado en software especializado permitió optimizar la aerodinámica y la resistencia estructural de la turbina, mientras que la fabricación del prototipo confirmó la viabilidad técnica de su construcción con materiales accesibles y de bajo costo. Las pruebas de funcionamiento evidenciaron una generación de energía estable, suficiente para alimentar equipos básicos, lo que valida su potencial como alternativa sostenible para zonas sin acceso a la red eléctrica. Asimismo, se identificaron oportunidades de mejora en la eficiencia del generador y en la optimización del sistema de almacenamiento, lo que abre camino para futuras versiones del diseño orientadas a su implementación a mayor escala.



Sgto. 1ro. Int. Liliana Tola Huanca
lilianatola551@gmail.com
T.S. Energías Renovables
Unidad Académica Cochabamba



Est. José A. Melgarejo Jiménez
jmelgarejoj@est.emi.edu.bo
T.S. Energías Renovables
Unidad Académica Cochabamba



Est. Gustavo Gabriel López Arispe
glopeza@est.emi.edu.bo
T.S. Energías Renovables
Unidad Académica Cochabamba

DISEÑO DE LA TURBINA LIAM PARA ÁREAS RURALES QUE NO CUENTAN CON ENERGÍA ELÉCTRICA

OBJETIVO

- Implementar un prototipo de turbina Liam para áreas rurales que sea eficiente y sostenible.
- Evaluar el rendimiento y la viabilidad del prototipo.
- Identificar oportunidades para la implementación y escalabilidad del prototipo en áreas rurales.



MATERIAL Y MÉTODOS

Turbina Liam f1

Material de la turbina=plástico PLA

Motor DC y Motor paso a paso

Metal reforzado

Vidrio acrílico

2 rodamientos

2 tuercas

Métodos

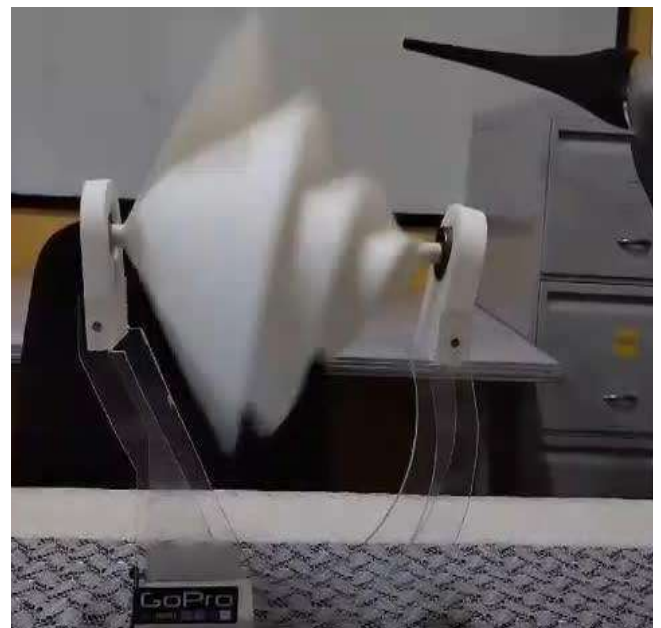
- En primera instancia, se realizó el diseño en SolidWorks con el propósito de efectuar impresiones en 3D.
- Posteriormente, se procedió al armado y ensamblaje del prototipo, respetando las especificaciones del diseño referentes a los anillos con ángulos de 120 y 60 grados.
- A continuación, se instaló el generador en el eje central y se efectuó la conexión al sistema de cableado, con el fin de medir la salida de voltaje.

RESULTADOS

Durante las pruebas experimentales del prototipo de turbina helicoidal tipo Liam F1, se obtuvo una generación eléctrica promedio de 5 V a una velocidad de viento simulada de 7,7 km/h, bajo condiciones controladas de laboratorio. El dispositivo presentó un bajo nivel de ruido, adecuada estabilidad estructural y capacidad de generación incluso con velocidades de viento moderadas.

El sistema logró alimentar satisfactoriamente una carga de iluminación LED y realizar la carga de una batería de teléfono celular. Asimismo, se verificó que el rendimiento aumenta de manera significativa al optimizar el ángulo de ataque de las palas y la altura de instalación.

Estos resultados respaldan la eficiencia del diseño helicoidal en entornos tanto urbanos como rurales y esto posicionan al prototipo como una alternativa técnica viable para proyectos de microgeneración eléctrica descentralizada.



Sistema de gestión de personal x +

No es seguro 172.24.98.81:4200/cuadros

Centro educativo Finalizar actualización

Ejército de Bolivia

- Inicio
- Usuarios
- Roles
- Personal de Cuadros**
- Personal de Tropa
- Orden del Día
- Radiogramas
- Cerrar sesión

Registrar Personal de Cuadros

Seleccione su grado	Seleccione su Arma de origen	Seleccione su Arma o Especial	Apellido Paterno
Apellido Materno	Nombres	dd/mm/aaaa	Cédula de Identidad
Grado de ingreso	Año de egreso	Seleccione un destino	

Fotografía: Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Guardar

SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN CENTRALIZADA DEL PERSONAL DE LAS PP.UU.DD. DE LA DIV-7

El presente proyecto titulado “Sistema de Gestión Centralizado Basado en Tecnología Web para la Administración de la Información del Personal de Cuadros y Tropa de las Pequeñas Unidades Dependientes de la Séptima División del Ejército en Cochabamba” tiene como finalidad modernizar y centralizar la gestión de datos del personal militar mediante un sistema web accesible, seguro y eficiente. Ante la creciente necesidad de mejorar los procesos de registro, consulta y administración de datos del personal militar, se propone una solución informática desarrollada con tecnologías modernas: Angular 19 para el frontend y Laravel 11 para el backend, con MySQL como gestor de base de datos. El sistema permite registrar información estructurada de personal de cuadros y tropa, clasificada por grado, especialidad, compañía y funciones administrativas. Además, cuenta con control de accesos por roles (Administrador, Cuadros, Tropa, Encargado), subida y gestión de documentos PDF (como radiogramas), filtrado dinámico de registros y arquitectura modular. Esta plataforma responde a los principios de eficiencia, trazabilidad y disponibilidad de la información, mejorando significativamente los tiempos de respuesta y evitando la redundancia o pérdida de datos en soporte físico. La solución contribuye a la transformación digital del Ejército, fortaleciendo sus capacidades administrativas.



Sgto. 1ro. Com. Gary Normand Huanca Vicente
gnhuancav@est.emi.edu.bo
Tec. Sup. Informática
Unidad Académica Cochabamba

SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN CENTRALIZADA DEL PERSONAL DE LAS PP.UU.DD. DE LA DIV-7

OBJETIVO

Desarrollar un sistema de gestión centralizado basado en tecnología web para la administración eficiente de la información del Personal de Cuadros y Tropa de las Pequeñas Unidades Dependientes de la Séptima División del Ejército en Cochabamba.

Grado	Arma	Especialidad	Nombre Completo	CI	Destino actual	Fotografía
Todos	Todos	Todos	Buscar nombres	Buscar CI	Todos	
■ TCRL	■ RP	■ DEM	MACARIO BERRIOS LLAVE	7349254	RAA-18 "VICTORIA"	
■ MY	■ COM	■ COM	MARTO LOPEZ GONZALEZ	7323054	RAA-7 "TUMIZLA"	
■ MY	■ INF	■ COM	CESAR BALDERAMA LOPEZ	5349254	RFM-2 "ESTEBAN ARCE"	
■ TTE	■ COM	■ COM	CRUZ SANCHEZ LOPEZ	7349254	RAA-18 "VICTORIA"	

MATERIAL Y MÉTODOS

1.- Materiales

- Software backend: Laravel 11 (PHP 8.2), Composer.
- Software frontend: Angular 19, Node.js y Angular CLI.
- Gestor de base de datos: MySQL.
- Servidor local: WAMP Server para pruebas locales.
- Entorno de desarrollo: Visual Studio Code, Postman.

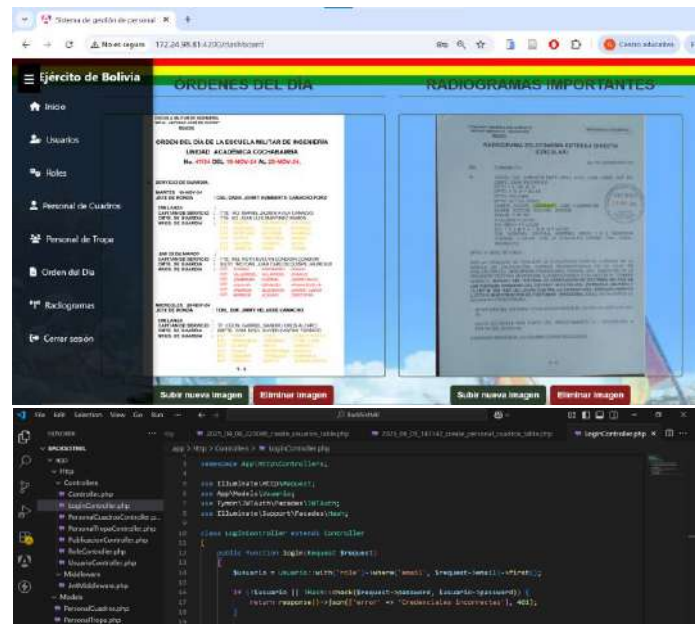
2.- Métodos

- Recolección de requerimientos mediante entrevistas estructuradas al personal de recursos humanos, para levantar necesidades específicas del sistema.
- Modelado de datos para la elaboración del diagrama entidad-relación.
- Desarrollo del backend con la implementación de modelos, controladores y rutas REST en Laravel para gestionar usuarios, personal, cargos, unidades, etc.
- Desarrollo del frontend con la creación de componentes y servicios en Angular para consumir la API REST y mostrar la información.
- Pruebas funcionales con la realización de pruebas con distintos perfiles.

RESULTADOS

El sistema desarrollado permitió registrar, editar, listar y buscar información del personal de cuadros y tropa, así como gestionar sus fotografías y filtrado dinámico por cada uno de los campos registrados. Asimismo, delimito de forma eficiente la funcionalidad del sistema para cada tipo de rol de usuario.

Se mejoró el tiempo de búsqueda de datos y se redujo el uso de formularios físicos. El sistema generó reportes confiables y permitió la centralización de la información, cumpliendo los requerimientos establecidos por el personal de recursos humanos.





DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO CON SENSORES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO FÍSICO DEL PERSONAL DE INSTRUCTORES DESTINADOS EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA UNIDAD ACADÉMICA COCHABAMBA

El presente proyecto surge ante la necesidad de optimizar la evaluación física del personal militar (oficiales y sargentos) destinado en la Escuela Militar de Ingeniería (EMI) en Cochabamba, quienes deben cumplir con pruebas periódicas para mantener condiciones operativas óptimas. El objetivo es desarrollar un sistema electrónico automatizado que registre los resultados de pruebas físicas. El tipo de investigación es aplicada, con un diseño experimental, ya que se implementará y probará un prototipo funcional en campo real. Para ello, se emplearán sensores como el ultrasónico HC-SR04, el infrarrojo FC-51, sensor RFID, visión artificial y módulos como ESP32, enviando los resultados en tiempo real a la plataforma Blynk Console para su visualización y registro. La integración de sensores y procesamiento inteligente, junto con la transmisión de datos en tiempo real mediante Blynk Console, ofrece una solución eficaz para la evaluación física militar. Los resultados esperados incluyen una mejora significativa en la precisión de las mediciones, mayor eficiencia en el proceso de evaluación, y objetividad al momento de mostrar los resultados. El proyecto aportará innovación tecnológica al integrar sensores inteligentes y comunicación inalámbrica en tiempo real, promoviendo una evaluación física moderna, objetiva.



Sgto. 1ro. Com. Inet Marlen Auca Romero
laucar@est.emi.edu.bo
Tec. Sup. En Sistemas Electrónicos
Unidad Académica Cochabamba

DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO CON SENSORES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO FÍSICO DEL PERSONAL DE INSTRUCTORES DESTINADOS EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA UNIDAD ACADÉMICA COCHABAMBA

OBJETIVO

Diseñar un sistema electrónico con sensores e inteligencia artificial para la evaluación de rendimiento físico del personal de instructores destinados en la escuela militar de ingeniería unidad académica Cochabamba.



MATERIAL Y MÉTODOS

1.- Materiales

Microcontroladores ESP32
Sensores ultrasónicos HC-SR04
Tarjetas RFID (identificación individual de cada evaluado)
Pantallas LCD I2C 16x2
Módulos RFID RC522
Pulsadores y zumbadores activos
Cables de conexión y protoboards
Software Arduino IDE
Librerías de visión artificial: MediaPipe

2.- Métodos

Se aplicó una metodología experimental basada en el desarrollo iterativo de prototipos. Inicialmente, se identificaron los requerimientos técnicos de las pruebas físicas a evaluar (flexiones, abdominales, barra y prueba aeróbica). Posteriormente, se diseñaron e implementaron circuitos electrónicos específicos para cada prueba.

RESULTADOS

En las pruebas de flexiones de codo, abdominales tipo remo y carrera aeróbica de 3.200 metros, el sistema utiliza sensores específicos para cada actividad. En flexiones, el sensor ultrasónico detecta las posiciones clave del cuerpo, enviando los datos al microcontrolador ESP32 para su conteo y visualización en una pantalla LCD en tiempo real. En abdominales, sensores infrarrojos registran el contacto del evaluado con la referencia establecida, garantizando la precisión del conteo. En la carrera aeróbica, un módulo RFID registra la tarjeta del postulante al inicio y al final, calculando de forma precisa el tiempo total de ejecución y enviando los datos al sistema central. Para la flexión en barra fija, se emplea un dispositivo basado en visión artificial con OpenCV y MediaPipe, que procesa las imágenes mediante un ESP32-CAM. Todos los datos de las pruebas son transmitidos en tiempo real a la plataforma Blynk Console, donde se visualizan y registran, permitiendo una supervisión centralizada y demostrando el funcionamiento integrado del sistema automatizado.





DISEÑO DE STICKERS DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA (EMI) Y CULTURA RIBERALTEÑA

La creación de un conjunto de stickers digitales no solo son para representar bromas son representaciones únicas y realizadas especialmente para una proyección mas para todo el publico en especial para los jóvenes. El diseño integra símbolos y valores de la EMI - como ejemplo sus colores institucionales con la fusión y la integración de de naturaleza amazónica, tradiciones, gastronomía y costumbres de Riberalta, el resultado pretende fortalecer el sentido de pertenencia de la comunidad de nuestros jóvenes estudiantes, demás de promover la cultura local a un publico mas amplio. Estos stickers serán optimizados para formatos digitales, garantizando su calidad visual y fácil difusión, fomentando asi la conexión entre identidad académica , disciplina militar y herencia cultural regional. Promover la difusión de la identidad de la emi en entornos digitales y visibilizar y revalorizar la riqueza cultural y natural de Riberalta.



Anahi Sanjinez Gil
asanjinezg@est.emi.edu.bo
Diseño gráfico y Comunicación Audiovisual
Unidad Académica Riberalta



Sergio Semo Piuma
sssemop@est.emi.edu.bo
Diseño gráfico y Comunicación Audiovisual
Unidad Académica Riberalta



Kenji Daniel Iha Ojopi
kihao@est.emi.edu.bo
Diseño gráfico y Comunicación Audiovisual
Unidad Académica Riberalta

DISEÑO DE STICKERS DIGITALES DE LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA (EMI) Y CULTURA RIBERALTEÑA

OBJETIVO

Desarrollar un proyecto integral de diseño de stickers digitales innovadores y representativos que fortalezcan la identidad visual de la Escuela Militar de Ingeniería y al mismo tiempo reflejen, revaloricen y difundan los elementos característicos de la cultura de Riberalta, con el fin de crear un recurso gráfico atractivo, moderno y funcional que pueda ser utilizado en entornos académicos, sociales, tecnológicos y culturales.



MATERIAL Y MÉTODOS

- Bocetaje; Adobe Illustrator; Formatos png; AI (conservar el diseño editable)

Fase de investigación: Se hizo levantamiento de información acerca de la EMI y los elementos más representativos de la cultura riberalteña. Se identificaron símbolos, colores, frases y valores que podrían plasmarse en los stickers para que sean reconocibles y significativos.

Fase de conceptualización: Se elaboraron bocetos preliminares que integraban los elementos militares con los culturales. Se analizaron propuestas estilísticas, desde lo tradicional hasta lo moderno, para encontrar un equilibrio atractivo para el público objetivo.

Fase de diseño digital: Los bocetos seleccionados fueron digitalizados en software gráfico. Se trabajó con técnicas de ilustración vectorial para asegurar nitidez y escalabilidad, además de una paleta de colores que transmitiera energía, identidad cultural y seriedad institucional.

Fase de validación: Se realizaron presentaciones de los avances a un grupo reducido de revisores vinculados tanto a la Escuela Militar de Ingeniería como a representantes culturales de Riberalta. Este proceso de retroalimentación permitió ajustar detalles, mejorar la representatividad y afinar aspectos técnicos.

Fase de producción y exportación: Una vez aprobados los diseños finales, los stickers se exportaron en formatos digitales compatibles con diversas plataformas de comunicación (PNG, JPG y transformados a stickers en APP como sticker maker, sticker ly, en algunos casos), garantizando su fácil distribución en redes sociales, aplicaciones de mensajería y entornos académicos.

RESULTADOS

Se diseñaron 15 stickers digitales con elementos como el tajibo, tucán, motos, frases típicas ("¡Ya pues!", y comidas locales y en especial de la prestigiosa Escuela militar de Ingeniería. El paquete fue compartido en grupos de WhatsApp, siendo descargado por más de 20 usuarios en la primera semana. Los jóvenes participantes expresaron sentirse identificados y valoraron el diseño.

Se concluye que los stickers creados no son únicamente recursos visuales decorativos, sino herramientas estratégicas de comunicación e identidad, capaces de conectar a los estudiantes, docentes y comunidad en general con sus raíces culturales y con la disciplina académica de la Escuela Militar de Ingeniería. Además, representan un aporte innovador que coloca a la institución y a la cultura local en sintonía con las tendencias actuales de comunicación digital.





DISEÑO Y CREACIÓN DE ARTÍCULOS A PARTIR DE MATERIALES RECICLADOS PARA LA CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE RIBERALTA

Este proyecto busca disminuir la contaminación ambiental en Riberalta mediante la recolección, clasificación y reutilización de materiales reciclables para elaborar artículos útiles y atractivos. Se plantea como una propuesta educativa y práctica para sensibilizar a la población sobre la importancia del reciclaje y el cuidado del medio ambiente.

La investigación es de tipo aplicada y descriptiva, con un diseño cuantitativo-cualitativo que combina observación directa, entrevistas y talleres participativos. Se emplearon métodos de recolección de datos para identificar el tipo y volumen de residuos aprovechables y, posteriormente, se desarrolló un proceso de diseño y fabricación de productos como casas para perros, muebles, decoraciones y utensilios.

Los resultados demuestran que el reciclaje creativo reduce el volumen de desechos, fomenta la economía circular y despierta interés comunitario por prácticas sostenibles. La propuesta es económica, adaptable y aplicable a otros contextos.



Valeria Salvatierra Cuéllar
vsalvatierrac@est.emi.edu.bo
Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual
Unidad Académica Riberalta



Daniela Estivariz Yezpe
destivarizc@est.emi.edu.bo
Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual
Unidad Académica Riberalta



Melania Moreno Fernández
mmorenof@est.emi.edu.bo
Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual
Unidad Académica Riberalta

DISEÑO Y CREACIÓN DE ARTÍCULOS A PARTIR DE MATERIALES RECICLADOS PARA LA CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE RIBERALTA

OBJETIVO

Diseñar y elaborar artículos funcionales y estéticamente atractivos utilizando materiales reciclados, con el fin de promover la conciencia ambiental en la población de Riberalta.



MATERIAL Y MÉTODOS

1. Material

Se emplearon principalmente llantas en desuso y botellas plásticas, junto con alambre, clavos, hilo, aguja y herramientas básicas como martillo, tijeras, cuchillo y pegamento.

2.- Métodos

Se recolectaron y clasificaron los materiales según su utilidad, se diseñaron prototipos como casitas para perros y basureros para jardineras, y se elaboraron aplicando técnicas de corte y ensamble. Finalmente, los artículos se socializaron con la comunidad para fomentar la conciencia ambiental y demostrar el valor de los residuos reciclables.



RESULTADOS

1. Obtención de prototipos funcionales elaborados con materiales reciclados (madera, plástico, cartón).
2. Reducción de residuos sólidos al reutilizar materiales en desuso.
3. Mayor concientización ambiental en la comunidad de Riberalta.
4. Mejora del bienestar animal mediante refugios y artículos útiles.
5. Participación activa de la población en el proceso de recolección y construcción.





“FLYER TOUR RIBERALTA” DISEÑO DE UN FLYER INTERACTIVO CON QR PARA PRESENTAR VISUALMENTE LUGARES ATRACTIVOS DE LA CIUDAD MEDIANTE CONTENIDO AUDIOVISUAL.

Flyer Tour Riberalta es una propuesta creativa que busca visibilizar los lugares atractivos de la ciudad de Riberalta mediante el diseño de un flyer interactivo con código QR. Este QR dirige al usuario a contenido audiovisual en formato de videoclip corto en TikTok, donde se muestran los sitios más representativos de la ciudad. El proyecto combina diseño impreso y herramientas digitales para ofrecer una forma innovadora, accesible y atractiva de promocionar el turismo local, especialmente dirigida a jóvenes y personas de otras provincias o departamentos. La iniciativa permite integrar el aprendizaje práctico del diseño gráfico con la difusión cultural de Riberalta.



Est. Verónica Alejo Huanca
valejoh@est.emi.edu.bo
Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual
Unidad Académica Riberalta



Est. Erick J. Serato Sanjinez
aserato@est.emi.edu.bo
Diseño Gráfico y Comunicación Audiovisual
Unidad Académica Riberalta

“FLYER TOUR RIBERALTA” DISEÑO DE UN FLYER INTERACTIVO CON QR PARA PRESENTAR VISUALMENTE LUGARES ATRACTIVOS DE LA CIUDAD MEDIANTE CONTENIDO AUDIOVISUAL

OBJETIVO

Diseñar un flyer interactivo con código QR que dirija a contenido audiovisual, con el fin de representar visualmente lugares atractivos de la ciudad de Riberalta mediante una propuesta creativa que combine medios impresos y digitales.



MATERIAL Y MÉTODOS

1. Materiales (recursos técnicos e instrumentales)

- Computadora portátil o PC con programas de diseño gráfico (Adobe Photoshop).
- Teléfonos móviles con cámara para la grabación de clips.
- Trípode o soporte para tomas estables.
- Conexión a internet para la edición y carga de videos en TikTok.
- Impresora a color para la producción del flyer.
- Papel couché o similar para impresión de alta calidad.
- Código QR generado digitalmente vinculado al video en TikTok.
- Uniformes de la EMI para grabaciones, como elemento de identidad institucional.

2. Métodos

- Investigación y selección de lugares atractivos de Riberalta a incluir en el proyecto.
- Planificación del recorrido para la toma de videos.
- Grabación utilizando dispositivos móviles.
- Edición del contenido audiovisual en programas de edición de video, optimizándolo para TikTok.
- Diseño del flyer incorporando fotografías, información breve y el código QR.
- Generación y vinculación del código QR al video alojado en TikTok.
- Impresión del flyer en material de alta calidad.
- Presentación y difusión en la feria innovadora, mostrando el funcionamiento del flyer interactivo.



RESULTADOS

Se diseñó y elaboró un flyer interactivo sobre lugares atractivos de Riberalta, incorporando un código QR que dirige a un video en TikTok con contenido audiovisual grabado y editado por estudiantes de la EMI. El producto final combina diseño impreso y herramientas digitales, logrando una presentación moderna, visual y de fácil acceso que permite a la población local y visitantes conocer y valorar estos espacios, reforzando a la vez la imagen institucional de la EMI.





RESULTADOS
XXIII
EXPOCIENCIA
NACIONAL EMI 2025

XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

RESULTADOS

Categoría 1: Carreras Tecnológicas			
LUGAR	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	NOMBRE INVESTIGADORES
1er	COCHABAMBA	DESARROLLO DE UNA UNIDAD ANTIDISTURBIOS DE IMPACTO CONTROLADO PARA DESPLIEGUE AÉREO MEDIANTE EL VANT DE ALA ROTATORIA EMI-WASP M600, CON APLICACIÓN EN OPERACIONES DISUASIVAS	Ing. César Jhoel Tamares Terrazas
			Ing. Dussam Ludwig Poquechoque Ortega
			MSc. Harold Frank Pérez Pozo
2do	COCHABAMBA	DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL EN UN BIODIGESTOR DESTINADO A LA REUTILIZACIÓN DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS DEL BATALLÓN DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICO IV "TTE. VICTOR EDUARDO"	Hugo Andrés Peralta Padilla
3er	COCHABAMBA	AEROEMI SURANDINO	Britani Carol García Alvarado
			Andrés Manuel Alonzo Siles
			Jhasmani Yasir Daza Cruz
Categoría 2: Carreras de la Tierra			
LUGAR	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	NOMBRE INVESTIGADORES
1er	SANTA CRUZ	INCUBACIÓN CONTROLADA DE HUEVOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD	Tte. Log. Sonia Cinthia Cori Patzi
			Tte. Ing. Jharol Yerson Rodríguez Mollo
			Evelin Daniela Montaña Quinteros
2do	TRÓPICO	SOFTWARE EMI-SAP25 DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE ARMADURAS PLANAS	Ronaldo Mejía Terán
3er	TRÓPICO	SISTEMA DIGITAL DE EVALUACIÓN GEOTÉCNICA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL MUNICIPIO DE CERCADO-COCHABAMBA	Luis Fernando Vidal Rojas
			Kevin Bozo Vargas
			Dania Vidal Quilo
Categoría 3: Carreras de Producción			
LUGAR	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	NOMBRE INVESTIGADORES
1er	COCHABAMBA	DISEÑO DE UN MODELO CINÉTICO DE COCULTIVO DE BACTERIAS (<i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>Lactobacillus bulgaris</i>) PARA LA PRODUCCIÓN DE YOGURT EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA EMI - U.A. COCHABAMBA	MSc. Carlos Marcelo Camacho Caero
			Ing. Marilyn Serrano Linares
2do	COCHABAMBA	PROPUESTA TECNOLÓGICA DE COMBUSTIBLES COMPACTOS PARA RACIONES DE COMBATE EN EL CONTEXTO MILITAR BOLIVIANO	Ing. Luis Vicente Arias Fernández
3er	COCHABAMBA	SUSTITUTO CÁRNICO TIPO HAMBURGUESA A BASE DE RESIDUOS DE PALMITO (<i>Bactris gasipaes</i>) Y GRANOS DE GARBANZO (<i>Cicer arietinum</i>) EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS PALMA VERDE S.A.	Yuleimy Yosemar Licona Herrera

XXIII EXPOCIENCIA NACIONAL EMI 2025 - VIRTUAL

RESULTADOS

Categoría 4: Carreras Económicas			
LUGAR	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	NOMBRE INVESTIGADORES
1er	LA PAZ	SUMARKET PLATAFORMA DIGITAL PARA EMPRENDEDORES BOLIVIANOS CON HERRAMIENTAS DE GESTIÓN FINANCIERA Y ACCESO A MERCADOS SOSTENIBLES	Camila Melina Argollo Cordero
			Karem Jhoselin Condori Condori
			Nicole Chambilla
2do	SANTA CRUZ	ENDEUDAMIENTO ESTUDIANTIL EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERIA SANTA CRUZ	Sarah Andrea Yugar Escobar
			Wendy Llanos Vásquez
			Sofía Guadalupe Valdivieso Quispe
3er	COCHABAMBA	PLAN ESTRATÉGICO DE LA EMBUTIDORA CIELO S.A.: MARKETING DE SERVICIOS, CUADRO DE MANO INTEGRAL Y FINANCIAMIENTO BURSÁTIL	Agustín Córdoba Escobar
			Alejandra Gabriela Lahore Antezana
			Meybelinth Mileydi Ortiz Arana
Categoría 5: Carreras Jurídicas			
LUGAR	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	NOMBRE INVESTIGADORES
Mención Honrosa	LA PAZ	A UN CLIC DE TU IDENTIDAD	José Alfredo Ardaya Álvarez
			Ángela Nina Condarco
			Jaime Galo Rada Camacho
Categoría 6: Carreras del Tecnológico			
LUGAR	UU.AA.	TÍTULO DEL PROYECTO	NOMBRE INVESTIGADORES
1er	COCHABAMBA	DISEÑO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO CON SENSORES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO FÍSICO DEL PERSONAL DE INSTRUCTORES DESTINADOS EN LA ESCUELA MILITAR DE INGENIERÍA UNIDAD ACADÉMICA COCHABAMBA	Inet Marlen Auca Romero
2do	COCHABAMBA	DISEÑO DE LA TURBINA LIAM PARA ÁREAS RURALES	Liliana Tola Huanca
			José Alejandro Melgarejo Jiménez
			Gustavo Gabriel López Arispe
3er	COCHABAMBA	SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN CENTRALIZADA DEL PERSONAL DE LAS PP.UU.DD. DE LA DIV-7	Gary Normand Huanca Vicente

