Proyecto
ECOBURNMONITOR

Monitor de quema de combustible contaminante

Integrantes

Said Quispe Diaz

Encargado de Investigación y experiencia del cliente

Daniel Hermosa Quispe

Encargado del área de electronica

Milagros Acevedo Valer

Encargada del diseño de software (Full - Stack)

Jander Huamani Salazar

Coordinador general Manufactura

Contenido

1 • INTRODUCCIÓN CASO DE ESTUDIO

2 • CONTEXTO SOCIAL Y ECONÓMICO

3 • IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

4 • CONTEXTO CIENTIFICO Y COMERCIAL

5 • LISTA DE REQUERIMIENTOS

6 • CAJA NEGRA Y ESQUEMA DE FUNSIONES

7 • MATRIZ MORFOLÓGICA Y TABLA DE VALORACIÓN

8 • PROYECTOS PRELIMINARES

9 • MATRICES DE EVALUACIONES: TÉCNICA Y ECONÓMICA

Caso de Estudio

Escases de datos necesarios para la evaluación del impacto
del uso de combustibles fósiles para preparar los alimentos en el departamento de Huancavelica

CONTEXTO SOCIAL Y ECNÓMICO

Contexto Social

Nivel Mundial

cerca del 29% de la población mundial (2. 300 millones) siguen utilisando combustibles fósiles para preparar sus alimentos.

Nivel Nacional

En el Perú, solo el 5% de la matriz energética del perú viene de energia renovables

Ademas, solo hay registros de la calidad del aire en Lima Metropolitana, el resto del pais no cuenta con dichas estadisticas

Contexto Económico

Mundial

El aumento en sus precios durante el 2022 resultaron en mayores costos para los consumidores domésticos y las empresas. Esto se traduce en gastos adicionales para la calefacción, la cocina y la producción de bienes y servicios, afectando los presupuestos tanto a nivel individual como empresarial

America Latina

En America Latina, cerca del 11% de la población aún requieren del uso de combustibles fosiles para la preparación de sus alimentos

Perú

En el Perú, cerca del 14% de la población aún requieren del uso de combustibles fósiles para la preparación de sus alimentos, posisionandonos por debajo del promedio latinoamericano

Identificación del problema

Mapa de Empatía

Think and Feel?

-Preocupaciones sobre los efectos a largo plazo de las emisiones de combustibles fósiles.

-Responsabilidad hacia la salud pública y la preservación del medio ambiente.

Hear?

-Conversaciones sobre la necesidad de medidas más estrictas para reducir emisiones

-Informes y estudios científicos sobre la relación entre la contaminación del aire y la salud

See?

-Datos de monitoreo ambiental que indiquen la calidad del aire en diferentes regiones

-Informes sobre emisiones y su impacto en la salud pública y el medio ambiente

Say and Do?

-Desarrollo e implementación de políticas ambientales

-Colaboración con hospitales y otras instituciones para abordar la contaminación del aire

Pain

-Frustración por no tener datos más específicos sobre las emisiones en el aire

-Preocupación por la falta de conciencia pública sobre los impactos de la contaminación del aire

Gain

-Necesidad de datos actualizados y precisos para mejores soluciones

-Deseo de implementar medidas que reduzcan las emisiones y mejoren la calidad del aire

Mapa de Viaje

	Antes	Durante	Después
Experiencias	Los datos sobre los efectos perjudiciales de la quema de combustibles fósiles para preparar los alimentos son escasos La escases de datos limitan la información necesaria y retrasan el desarrollo de proyectos para solucionar una problemática que afecta en diversos sectores de las cominidades .	Se ha reducido significativamente el consumo de leña, mejorando la salud y estado mental de los usuarios. Se ha optimizando el tiempo para otras actividades.	*El adecuado implemento de los datos proporcionados para reducir la quema de combustibles fósiles, viendo así su reducción en el impacto medioambiental. *Se evidencia un ahorro económico en las familias, ya que el consumo de leña se ha reducido significativamente.
Puntos de contacto	Investigadores y desarrolladores: Fuente de datos insuficientes, escasos y/o nulos	Posibles usuarios: Centros de salud, como hospitales y clínicas estatales y privadas	Comunidades, Usuarios y entidades públicas: Retroalimentación continua y posible expansión del uso de datos.
Actores sociales	Investigadores Comunidades Medios de comunicación	Creadores del prototipo Desarrolladores Ingenieros programadores	Organizaciones de recopilación de datos Gobierno
Curva emocional			
Oportunidades	Realizar una recopilación de datos de la cantidad de particulas que emite el humo de la quema de leña	Educar y facilitar la adopción del prototipo.	Dar acceso a los datos para su adecuada implementación en futuros proyectos para hallar una solución a la problematica.

Mapa de Viaje

Definición del problema

7.1.2.b Perú: Proporción de la población cuya fuente primaria de energía para cocinar los alimentos son los combustibles y tecnologías limpios, según departamento

(Porcentaje)

La población de la Provincia Constitucional del Callao (98,5%), Lima Metropolitana (98,4%), los departamentos de Ica (92,2%) y Arequipa (91,7%) son los que más usan combustibles limpios para cocinar. Por otro lado, la población de los departamentos de Ayacucho, Huánuco, Cajamarca, Apurímac y Huancavelica usan este tipo de combustibles en menor proporción.

Nota 1: Incluye en combustible que usan con mayor frecuencia para cocinar a Electricidad, Gas (GLP) y Gas Natural.
Nota 2: En el año 2021, el precio del balón de gas se ha incrementado, según el Organismo Peruano de Consumidores y Usuarios (OPECU), debido al comportamiento del precio internacional del combustible, por lo tanto, los hogares han dejado de utilizar Gas Licuado de Petróleo (GLP) para cocinar los alimentos.
1/ Denominación establecida mediante Ley N° 31140, las publicaciones estadísticas referidas a la Provincia de Lima se denominarán en adelante, Lima Metropolitana y comprende los 43 distritos.
2/ Denominación establecida mediante Ley N° 31140, las publicaciones estadísticas referidas a la Región Lima se denominarán en adelante Departamento de Lima y comprende las provincias de: Barranca, Cajatambo, Canta, Cañete, Huaral, Huarochirí, Huaura, Oyón y Yauyos.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares, 2021.

En Huancavelica, la mayoría de la población (76,9%) depende de combustibles fósiles para cocinar debido a limitaciones financieras. Esta práctica genera graves riesgos para la salud, como problemas respiratorios por la exposición al CO_2 y partículas PM2.5, afectando tanto a los habitantes como al medio ambiente. La falta de información precisa sobre las emisiones de CO_2 agrava los desafíos para el sistema de salud en Huancavelica.

CONTEXTO CIENTÍFICO

(1) Revisión sistemática cuyo objetivo principal es dar una visión general del campo de monitoreo y su estado actual

International Journal of Environmental Research and Public Health

MDPI

Review

Indoor Air Quality Monitoring Systems Based on Internet of Things: A Systematic Review

Jagriti Saini [1], Maitreyee Dutta [2] and Gonçalo Marques [2,*]

1 National Institute of Technical Teacher's Training and Research, Chandigarh 160019, India; jagriti13278@gmail.com (J.S.); d_maitreyee@yahoo.co.in (M.D.)

2 Instituto de Telecomunicações, Universidade da Beira Interior, 6200-001 Covilhã, Portugal

* Correspondence: goncalosantosmarques@gmail.com; Tel.: +351-926-525-717

Received: 19 June 2020; Accepted: 7 July 2020; Published: 9 July 2020

check for updates

Abstract: Indoor air quality has been a matter of concern for the international scientific community. Public health experts, environmental governances, and industry experts are working to improve the overall health, comfort, and well-being of building occupants. Repeated exposure to pollutants in indoor environments is reported as one of the potential causes of several chronic health problems such as lung cancer, cardiovascular disease, and respiratory infections. Moreover, smart cities projects are promoting the use of real-time monitoring systems to detect unfavorable scenarios for enhanced living environments. The main objective of this work is to present a systematic review of the current state of the art on indoor air quality monitoring systems based on the Internet of Things. The document highlights design aspects for monitoring systems, including sensor types, microcontrollers, architecture, and connectivity along with implementation issues of the studies published in the previous five years (2015–2020). The main contribution of this paper is to present the synthesis of existing research, knowledge gaps, associated challenges, and future recommendations. The results show that 70%, 65%, and 27.5% of studies focused on monitoring thermal comfort parameters, CO_2, and PM levels, respectively. Additionally, there are 37.5% and 35% of systems based on Arduino and Raspberry Pi controllers. Only 22.5% of studies followed the calibration approach before system implementation, and 72.5% of systems claim energy efficiency.

Keywords: indoor air quality; Internet of Things; monitoring systems; public health

1. Introduction

Indoor air pollution (IAP) is a leading environmental risk closely related to the health, comfort, and well-being of building occupants [1]. As people spend 90% of their time indoors, repeated exposure to indoor air pollutants affects people's working performance and productivity levels [2]. It has been reported as a potential cause behind the loss of USD 20 to 200 billion per year due to a 0.5 to 5% decrease in workplace productivity [3]. The impact of IAP can be up to 100 times higher as compared with outdoor pollutant levels [4]. This is because closed spaces promote the build-up of potential pollutants with considerably higher efficiency than open spaces. One half of the global population and 95% of people in low- and middle-income countries rely on solid fuels such as biomass and coal for their routine cooking and heating needs [5]. In India, 0.2 billion people make use of fuel for cooking, out of which 49% rely on firewood; 28.6% prefer liquid petroleum gas, 8.9% use cow dung cake; 2.9% use kerosene, 0.4% biogas, 0.1% electricity, and 0.5% use other alternative means [6]. The incomplete combustion of biomass fuels in traditional stoves, especially in poorly ventilated homes, leads to higher levels of carbon monoxides (CO), particulate matter (PM), formaldehyde, nitrogen oxides (NOx), polycyclic aromatic hydrocarbons, benzene, and other toxic organic compounds, which further leads to chronic health problems [7].

ELSEVIER

Journal of Building Engineering

Volume 19, September 2018, Pages 412-419

Continuous monitoring of indoor environmental quality using an Arduino-based data acquisition system

Majid Karami, Gabrielle Viola McMorrow, Liqing Wang

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

https://doi.org/10.1016/j.jobe.2018.05.014 Get rights and content

Abstract

Building performance monitoring could be limited due to the cost and inflexibility of hardware and software platforms for data acquisition. This paper describes a portable continuous measurement toolbox which provides a robust, easily extendable, and low-cost setup for indoor environmental quality (IEQ) monitoring and performance assessment. Various sensors—temperature, relative humidity, illuminance, CO_2, VOC, $PM_{2.5}$, and occupancy—for IEQ performance measurement are included in this toolbox. Arduino Uno boards were connected to the sensors for data acquisition. ZigBee communication protocol was established between an XBee device for each Arduino board and an XBee receiver connected to a computer. The toolbox utilized the open source, agent-based software platform VOLTTRON for data communication and analysis. The data collection system was calibrated against an accurate data acquisition card. Experiments have been conducted using the toolbox for assessing IEQ performance in an open computer lab within a commercial building. Thermal comfort, indoor air quality, and lighting performance have been analyzed based on collected data. The study demonstrated reliability and robustness of the toolbox for continuous monitoring of indoor environmental quality.

(2) Describe el desarrollo de un sistema de monitoreo de calidad del aire que es a la vez asequible y portátil, basado en la plataforma Arduino

El artículo aborda la eficacia de los purificadores de aire portátiles (PAC) en la reducción de la contaminación del aire en espacios interiores.

A systematic review and meta-analysis of field studies of portable air cleaners: Performance, user behavior, and by-product emissions

Amir Ebrahimifakhar [a b], Mehrdad Poursadegh [b], Yifeng Hu [b c], David P. Yuill [b], Yu Lun [d]

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168786 Get rights and content

Abstract

Indoor air quality is important for the health of building occupants, and public interest in controlling indoor airborne pathogens increased dramatically with the COVID-19 pandemic. Pollutant concentrations can be controlled locally using portable air cleaners (sometimes called air purifiers), which allow occupants to apply air cleaning technology to meet their needs in the location and times that they find appropriate. This paper provides a systematic review of scientific literature that describes field studies of the effectiveness of portable air cleaners. Over 500 papers were considered, and 148 were reviewed in detail, to extract 35 specific research results (e.g., particulate removal performance) or characteristics (e.g., type of building). These were aggregated to provide an overview of results and approaches to this type of research, and to provide meta-analyses of the results. The review includes: descriptions of the geographical location of the research; rate of publications over time; types of buildings and occupants in the field study; types of air cleaner technology being tested; pollutants being measured; resulting pollutant removal effectiveness; patterns of usage and potential barriers to usage by occupants; and the potential for by-product emissions in some air cleaner technologies. An example result is that 83 of the 148 papers measured reductions in fine particulates ($PM_{2.5}$) and found a mean reduction of 49% with standard deviation of 20%. The aggregated results were approximately normally distributed, ranging from finding no significant reduction up to a maximum above 90% reduction. Sixteen of the 148 papers considered gaseous pollutants, such as volatile organic compounds, nitrogen dioxide, and ozone; 36 papers considered biological pollutants, such as bacteria, viruses, pollen, fungi, etc. An important challenge, common to several studies, is that occupants run the air cleaners for shorter periods and on low airflow rate settings, because of concerns about noise, drafts, and electricity cost, which significantly reduces air cleaning effectiveness.

Contents lists available at ScienceDirect

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint

Review article

Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis

Jie Chen*, Gerard Hoek

Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht University, the Netherlands

ARTICLE INFO

Handling editor: Adrian Covaci

Keywords:
Meta-analysis
Air pollution
Systematic review
Health effects

ABSTRACT

As new scientific evidence on health effects of air pollution is generated, air quality guidelines need to be periodically updated. The objective of this review is to support the derivation of updated guidelines by the World Health Organization (WHO) by performing a systematic review of evidence of associations between long-term exposure to particulate matter with diameter under 2.5 μm ($PM_{2.5}$) and particulate matter with diameter under 10 μm (PM_{10}), in relation to all-cause and cause-specific mortality. As there is especially uncertainty about the relationship at the low and high end of the exposure range, the review needed to provide an indication of the shape of the concentration-response function (CRF).

We systematically searched MEDLINE and EMBASE from database inception to 9 October 2018. Articles were checked for eligibility by two reviewers. We included cohort and case-control studies on outdoor air pollution in human populations using individual level data. In addition to natural-cause mortality, we evaluated mortality from circulatory diseases (ischemic heart disease (IHD) and cerebrovascular disease (stroke) also specifically), respiratory diseases (Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) and acute lower respiratory infection (ALRI) also specifically) and lung cancer. A random-effect meta-analysis was performed when at least three studies were available for a specific exposure-outcome pair. Risk of bias was assessed for all included articles using a specifically developed tool coordinated by WHO. Additional analyses were performed to assess consistency across geographic regions, explain heterogeneity and explore the shape of the CRF. An adapted GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) assessment of the body of evidence was made using a specifically developed tool coordinated by WHO.

A large number (N = 107) of predominantly cohort studies (N = 104) were included after screening more than 3000 abstracts. Studies were conducted globally with the majority of studies from North America (N = 62) and Europe (N = 25). More studies used $PM_{2.5}$ (N = 75) as the exposure metric than PM_{10} (N = 42). $PM_{2.5}$ was significantly associated with all causes of death evaluated. The combined Risk Ratio (RR) for $PM_{2.5}$ and natural-cause mortality was 1.08 (95%CI 1.06, 1.09) per 10 μg/m³. Meta analyses of studies conducted at the low mean $PM_{2.5}$ levels (< 25, 20, 15, 12, 10 μg/m³) yielded RRs that were similar or higher compared to the overall RR, consistent with the finding of generally linear or supra-linear CRFs in individual studies. Pooled RRs were almost identical for studies conducted in North America, Europe and Western Pacific region. $PM_{2.5}$ was significantly associated with natural-cause and most but not all causes of death. Application of the risk of bias tool showed that few studies were at a high risk of bias in any domain. Application of the adapted GRADE tool resulted in an assessment of "high certainty of evidence" for $PM_{2.5}$ with all assessed endpoints except for respiratory mortality (moderate). The evidence was rated as less certain for PM_{10} and cause-specific mortality ("moderate" for cardiac, IHD, COPD and "low" for stroke mortality.

Compared to the previous global WHO evaluation, the evidence base has increased substantially. However, studies conducted in low- and middle- income countries (LMICs) are still limited. There is clear evidence that both $PM_{2.5}$ and PM_{10} were associated with increased mortality from all causes, cardiovascular disease, respiratory disease and lung cancer. Associations remained below the current WHO guideline exposure level of 10 μg/m³ for $PM_{2.5}$.

Systematic review registration number (PROSPERO ID): CRD42018082577.

* Corresponding author.
E-mail address: j.chen1@uu.nl (J. Chen).

https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105814
Received 27 February 2020; Received in revised form 19 June 2020; Accepted 24 June 2020
Available online 20 July 2020
0160-4120/ © 2020 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

SE resalta los motivos por lo que los PM2.5 son un peligro a considerar tanto para los sectores de salud y económicos

CONTEXTO COMERCIAL

Dispositivos y/o Equipos

Sensor MK CO

Medidor portatil GM70

Medidor de partículas PC - QD 20

Patenetes

Opciones de respiración para el análisis.

Sistemas y métodos para la recopilación de datos autoorganizada basados en parámetros del entorno de producción.

Tabla de Requerimientos

Funcionales

- Transforma
- Transducir
- Procesar
- Transmitir
- Almacenar

No Funsionales

- Dinámico
- Accesible
- Confiabilidad
- Seguridad
- Portabilidad

Caja Negra y Esquema de Funciones

ENTRADAS

- Energia
- Componenete
  - CO2
  - CO
  - PM2.5

Salidas

- Alarma Sonora y visual (80Db/100Db)

Caja Negra

Descripción de funciones

ENTRADAS

Energía

CO
CO2
PM2.5

Transformar

Proporciona el voltaje requedida para su uso

Transducir

Los sensores que están conectados al arduino trasnduciran las concentraciones que nos dan

Procesar

Procesa los datos obtenidos por los sensores y se envían a la base de datos

Los datos recopilados pasaran por operaciones matemáticas automatizadas para su visualizacion de datos.

Almacenar

Transmitir

Se emitirá un aviso cuando las concentraciones de los C.G superen el límite estándar saludable establecido por la OMS

SALIDAS

Alarma sonora/visual(90 db)

Información en plataforma(datos obtenidos ,promedios)

LEYENDA

Energia ⟶

Información ⇢

Matriz Morfológica y Tabla de Valoración

Matriz Morfológica

	Opción 1	Opción 2	Opcion 3
Transformar	S/ 9.90 Panel solar 3v 4.7 x 6.4 cm pl-3v opalux	S/ 9.90 0.5w 5v 100ma Mini Módulo De Panel Solar Pequeño Diy	S/ 133 Panel Solar 5,5V PL-5-5V OPALUX
Regular	S/ 6.00 Tp4056 Módulo Cargador Bateria Litio 3.7v Micro Usb	Controlador PWM LCD 10A 12/24V Must Solar S/.76.80	S/ 12 MÓDULO CARGADOR DE BATERÍA LITIO USB TC4056A CON STEP-UP REGULABLE
Almacenar	S/. 18 Porta pilas+bateria de litio(2)		S/. 22.20 Batería recargable polimero LIPO 3.7V 1400mAh
Sensor (CO2)	S/. 300 MG-811 S/49.24	MQ135 S/.15	S/. 150 MH-Z19
Sensor (CO)	MICS6814	MQ-9 S/. 20	S/.20 MQ-7
Sensor (PM2.5)	S/.30 GP2Y1010AU0F GP2Y1014	S/.114 SN-GCJA5	S/. 45 Dsm501a
Transmitir	S/.10.20 Buzzer+Led bar+interruptor	S/.26.00 Pantalla Lcd Tft +Buzzer	S/7.20 Buzzer+leds(3) +interruptor
	CS 1	CS 2	CS 3

	Opción 1	Opción 2	Opcion 3
Procesar	ARDUINO UNO S/.125	Arduino Mega S/. 120	ESP32 S/.140
Módulos de datos	NodeMCU S/. 30	ESP8266 S/. 69	
Base de datos	Firebase	AWS	Superbase
Visualisación	Streamlit	Coolidea	
Precio total	S/. 299,40	S/. 649,7	S/. 784,86
	CS 3	CS 2	CS 1

Tabla de Valoración

0 = no satisface
1 = Aceptable
2 = cumple
3 = bueno
4 = Óptimo

Nº	Criterios Técnicos y económicos	C. S 1	C. S 2	C. S 3
01.	Facilidad de Uso	3	2	4
02.	Facilidad de Ensamblaje	1	3	2
03.	Portabilidad	3	1	2
04.	Costo	2	1	3
05.	Durabilidad	3	4	2
06.	Seguridad	2	3	4
07.	Disponibilidad de repuestos	2	1	4
Puntuación Total		16	15	21

Conclusión

Elegimos la tercera opción por ser más económica, lo que la hace accesible a un mayor número de usuarios. La disponibilidad de repuestos también pesó en nuestra decisión. Esta alternativa no solo ahorra dinero a los usuarios, sino que también ofrece mayor comodidad y facilidad en el mantenimiento a largo plazo.

0.5w 5v 100ma Mini Módulo De Panel Solar Pequeño Diy

Tp4056 Modulo Cargador Bateria Litio 3.7v Micro Usb

Porta pilas+bateria de litio(2)

GP2Y1010AU0F
GP2Y1014

MQ-7

MH-Z19

Arduino Mega

Buzzer+
leds(3)
+interruptor

NodeMCU

Firebase

Streamlit

Proyectos Preliminares y Matrices de Evaluación

Proyecto preliminar N°1

Lista de despiece

Piezas	Nombre	Material
Transformador	panel solar 12v	Celulas solares de tipo policristalino
Regulador	módulo TP405	Litio, cobre, PCB
Almacenamiento	porta pilas y 2 baterías de litio	metal inoxidable, lítio
Sensor (CO2)	MQ135	NDIR (detector infrarrojo no dispersivo)
Sensor (CO)	MQ-7	Detección de gas semiconductor
Sensor (pm2.5)	GP2Y1010AU0F GP2Y1014	metal inoxidable, lítio
Avisar	Buzzer+leds(3)+interruptor	Buzzer: Metal inoxidable Leds:plastico
Procesador	Arduino Mega	PCB, fibra de vidrio, Cobre
Módulo de datos	NodeMCU	PCB

Proyecto preliminar N°2

Lista de despiece

Número	Nombre	Material
1	panel solar (salida de 6V)	Silicio cristalino
2	soporte para panel solar	Acero
3	cables (2)	cobre
4	MQ-7	semiconductor sensible al CO
5	GP2Y1010AU0F GP2Y1014	litio, metal inoxidable
6	MQ-135	NDIR (detector infrarrojo no dispersivo)
7	Leds (3)	plástico, cobre
8	Armazón	madera
9	soportes	metal
10	Buzzer	metal , plastico
11	Interruptor	plastico
12	Módulo TP4056	componentes electrónicos
13	Cables	cobre
14	porta pilas+pilas de litio (2)	plástico, pilas
15	vooltage booster	componentes electrónicos
16	Arduino mega	componentes electrónicos
17	ESP8266	componentes electrónicos

Proyecto preliminar N°3

Lista de despiece

N°	Nombre	Material
1	panel solar (salida de 6V)	Silicio cristalino
2	cables	cobre
3	MQ-7	semiconductor sensible al CO
4	GP2Y1010AU0F GP2Y1014	metal inoxidable, detector analógico de PM
5	MQ-135 / MH-Z19B	NDIR (detector infrarrojo no dispersivo)
7	Leds (3)	plástico, cobre
10	Buzzer	metal , plastico
11	Interruptor	plastico
12	Módulo TP4056	componentes electrónicos
14	porta pilas+pilas de litio (2)	plástico, pilas
15	ESP8266	componentes electrónicos

Proyecto preliminar N°4

Lista de despiece

N°	Nombre	Material
1	panel solar (salida de 6V)	Silicio cristalino
2	cables + canaletas	cobre y plástico
3	MQ-7	semiconductor sensible al CO
4	GP2Y1010AU0F GP2Y1014	metal inoxidable, detector analógico de PM
5	MQ-135 / MH-Z19B	NDIR (detector infrarrojo no dispersivo)
7	Leds (3)	plástico, cobre
10	Buzzer	metal , plastico
11	Interruptor	plastico
12	Módulo TP4056	componentes electrónicos
13	porta pilas+ baterias de litio (2)	plástico, pilas
14	ESP8266 + Arduino Mega	componentes electrónicos

Matriz de Evaluación Técnica

VARIANTES DE PROYECTOS			Proyecto preliminar 1		Proyecto preliminar 2		Proyecto preliminar 3		Proyecto preliminar 4		Proyecto ideal	
N°	Criterios de evaluación	G	P	GP	P	GP	P	GP	P	GP	P	GP
1	Función	8	4	32	4	32	3	24	4	32	4	32
2	Seguridad	8	3	24	3	24	3	24	3	24	4	32
3	Diseño	6	4	24	3	18	3	18	3	18	4	24
4	Ergonomía	3	4	12	3	9	4	12	3	9	4	12
5	Transporte	7	3	21	4	28	3	21	4	28	4	28
6	Mantenimiento	8	3	24	3	24	3	24	3	24	4	32
7	Peso	7	3	21	2	14	4	28	1	7	4	28
8	Eficacia	7	4	28	4	28	3	21	3	21	4	28
9	Montaje	8	3	24	3	24	3	24	2	16	4	32
10	Fabricación	6	2	12	2	12	3	18	4	24	4	24
11	Uso	8	3	24	3	24	3	24	4	32	4	32
Puntaje máx Σp o Σpg			36	246	34	237	35	238	34	235	44	304
Valor técnico Xi				0,809		0,780		0,783		0,773		1
Orden				1		3		2		4		

Matriz de Evaluación Económica

VARIANTES DE PROYECTOS			Proyecto preliminar 1		Proyecto preliminar 2		Proyecto preliminar 3		Proyecto preliminar 4		Proyecto ideal	
N°	Criterios de evaluación	G	P	GP	P	GP	P	GP	P	GP	P	GP
1	Costo de materiales	8	4	32	3	24	3	24	4	32	4	32
2	Costo de fabricación	7	3	21	2	14	3	21	3	21	4	28
3	Costo energético	7	3	21	4	28	3	21	3	21	4	28
4	Costo de mantenimiento	8	3	24	3	24	2	16	3	24	4	32
5	Disponibilidad de los materiales	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
Puntaje máx Σp o Σpg			17	134	16	126		118	17	134	20	156
Valor técnico Yi				0,859		0,808		0,756		0,859		1
Orden				1		2		3		1		

Proyecto Óptimo

N° Proyecto Preliminar	Valor técnico Xi	Valor técnico Yi
Proyecto preliminar 1	0,809	0,859
Proyecto preliminar 2	0,78	0,808
Proyecto preliminar 3	0,783	0,756
Proyecto preliminar 4	0,773	0,859

Conclusion

Tras realizar tanto la matriz teórica como la matriz económica, el proyecto preliminar N°1 recaudó el mayor puntaje tanto en teórico(0.809) como en económico(0.859), por lo que optamos que el proyecto preliminar N°1 es nuestro proyecto ganador.

Rferencias Bibliográficas

Ramos, I. (2019, 31 de agosto). "Somo pobres": Así es tener que cocinar con leña por obligación. https://www.radiofeyalegrianoticias.com/asi-es-tener-que-cocinar-con-lena-por-obligacion/

Ayala, E. (2022, 12 de septiembre). Cocinar con leña: una práctica que nos daña tanto como el humo de los autos. https://saludconlupa.com/climatopedia/cocinar-con-lena-una-practica-que-nos-dana-tanto-como-el-humo-de-los-autos/

Novogas. (2023, 3 de julio). Más de un millón de hogares cocinan con leña en el Perú. https://www.linkedin.com/pulse/m%C3%A1s-de-un-mill%C3%B3n-hogares-cocinan-con-le%C3%B1a-en-el-per%C3%BA-novogaslatam/?originalSubdomain=es

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (diciembre de 2022). Libro estadístico. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1881/libro.pdf

New Jersey Department of Health. (julio de 2016). Lead in Water: Reducing Lead Exposure - Spanish. https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0343sp.pdf

Ecología Verde. (3 de abril de 2019). El impacto medioambiental del dióxido de carbono. https://www.ecologiaverde.com/el-impacto-medioambiental-del-dioxido-de-carbono-1334.html

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). (10 de mayo de 2023). Efectos del material particulado (PM) sobre la salud y el medioambiente. https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente

Rferencias Bibliográficas

Bibliografía Acceso a tecnologías y combustibles limpios para cocinar (% de la población) - Latin America & Caribbean, Peru. (s/f). World Bank Open Data. Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.CFT.ACCS.ZS?end=2021&locations=ZJ-PE&most_recent_year_desc=false&start=2000&view=chart

Escobar, R., Gamio, P., Moreno, A. I., Castro, A. S., Cordero, V., & Vásquez, U. (2016). Energización rural mediante el uso de energías renovables para fomentar un desarrollo integral y sostenible: Propuestas para alcanzar el acceso universal a la energía en el Perú. Edu.pe. Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/64216/varios_propuestas_acceso_energia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ONU (2023). En Informe de los Objetivos de desarrollo sostenible. Unstats.un.org. Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*jcewmb*_ga*MTkwNDE4MjgxMi4xNzA1MDE2MTY3*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcwNTI3NjQ0Mi45LjAuMTcwNTI3NjQ0Mi4wLjAuMA..

Global, G. (2022, marzo 25). Precio del gas natural en los mercados internacionales. GNL GLOBAL. https://gnlglobal.com/precio-del-gas-natural-en-los-mercados-internacionales/

Minem (2019).Energías renovables representan el 5% de la matriz energética del Perú. Gob.pe. Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://www.minem.gob.pe/_detallenoticia.php?idSector=9&idTitular=9581

"Peru - Countries & Regions"(s/f). IEA. Recuperado el 15 de enero de 2024, de https://www.iea.org/countries/peru

Gracias!