

**Memorias del XXXIX Congreso Interamericano
de Ingeniería Sanitaria y Ambiental realizado en
Lima, Perú, del 24 al 27 de noviembre de 2024.**

Contenido

1	Datos del Congreso:	2
2	Comité evaluador de trabajos técnicos.....	2
3	Cantidad de trabajos técnicos presentados en el Congreso	2
4	Listado de trabajos técnicos	3

1 Datos del Congreso

Fecha: del 24 al 27 de noviembre de 2024.

SEDE: Sociedad Nacional de las Industrias, Lima, Perú

ISBN: 978-85-93571-16-9



2 Comité evaluador de trabajos técnicos

Mtra. Rosario Castro

Dra. Pilar Tello Espinoza

M. en I. Samuel Díaz Jaimes

Ing. Cristina Vallejo

MCs. Lenin Villalva

3 Cantidad de trabajos técnicos presentados en el Congreso

El congreso recibió 201 trabajos técnicos, de los cual se 165 fueron aprobados. Los trabajos técnicos aprobados son de 15 países:

- a) Argentina
- b) Bolivia
- c) Brasil
- d) Chile
- e) España
- f) Colombia
- g) Costa Rica
- h) Cuba
- i) El Salvador
- j) Francia
- k) México
- l) Paraguay
- m) Perú
- n) Puerto Rico
- o) Uruguay

4 Listado de trabajos técnicos

A continuación se presenta la relación de trabajos técnicos que cumplieron con todos los requisitos y fueron aprobados para su presentación oral en el Congreso.

Aprobados

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
ID 100	INDICADORES DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA LA EVALUACIÓN DE RESIDUOS Y DERIVADOS DEL SECTOR DEL ACEITE DE PALMA	Colombia	PEDRO-ANTONIO CÁRDENAS BEJARANO JUAN PABLO RODRIGUEZ MIRANDA
ID 101	SISTEMA DE GIRS PARA UNA IES, BAJO VALORACIÓN ENERGÉTICA. CASO DE ESTUDIO TDEA I.U. MEDELLÍN COLOMBIA	Colombia	Andrés Felipe Montoya Rendón Valencia Hurtado Sergio Humberto. Yam Cervantes Marcial Alfredo.. Portocarrero Sierra Lorenzo.
ID 102	CIRCULARIDAD EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA INDUSTRIA TEXTIL: EMPORIO COMERCIAL DE GAMARRA	Perú	Alberto Huiman Cruz
ID 103	DEGRADACIÓN DE PLÁSTICOS COMPOSTABLES BAJO CONDICIONES DE COMPOSTAJE A ESCALA INDUSTRIAL	México	ROSA CRISTINA MEZA RAMIREZ CONSTANTINO GUTIÉRREZ PALACIOS
ID 104	PROCESO DE DELAMINACIÓN TÉRMICA DE PANELES SOLARES EXPUESTOS A INTEMPERISMO	México	José Negrete Hernández Reyes Morales Karla Eriseth López Santiago Norma Ruth González Sandoval María del Refugio Romero Mares Patricia Isabel González Sánchez Jesús Fidel Fernández Villagómez Georgina
ID 105	USO DE DIGESTATOS DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS COMO BIOFERTILIZANTE EN SUELOS AGRÍCOLAS	México	Ivan Moreno-Andrade Zapata Morales Ana Laura
ID 106	CHARACTERIZATION OF VALUABLE METALS FROM A MIXED-CATHODE MATERIAL AFTER CRYOGENIC GRINDING	Chile	Francisco Andrés Mulet Mery Julio Andres Valenzuela Elgueta Cristian Andres Serrano Araya
ID 108	PANORAMA DAS ORGANIZAÇÕES DE CATADORES NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL	Brasil	Matheus Araujo do Amaral

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
			Alessandro Nascimento do Nascimento Aline Raquel Müller Tones Alcione Aparecida de Almeida Alves
ID 109	IMPACTOS DE POLÍTICAS DE INCENTIVOS FISCAIS NA GESTÃO DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NA CHINA, EUROPA E BRASIL.	Brasil	Keity Symonne dos Santos Silva Abreu Ricardo Gabbay de Souza.
ID 110	ANÁLISE SITUACIONAL DAS ASSOCIAÇÕES DE CATADORES E CATADORAS DE RECICLÁVEIS DA REGIÃO NORTE DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL	Brasil	Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco Hugo Felipe Quintela Livia Turbay Rangel Vasconcelos
ID 111	TIPIFICAÇÃO DOS REJEITOS DA COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO, PARANÁ, BRASIL	Brasil	Thiago Moraes de Castro Alessandra Arissa Numai
ID 112	DIAGNÓSTICO DO RECOLHIMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DE GOIÁS, BRASIL.	Brasil	Antonio Pasqualetto Matheus Gabriel Chaves Rodrigues Maria Eduarda Rezende Manzoli
ID 113	A SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NA REGIÃO METROPOLITANA DO ENTORNO DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL	Brasil	Luana Almeida das Chagas Antonio Pasqualetto
ID 114	“ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA COMUNIDAD DE PAQUERA, PUNTARENAS, COSTA RICA”	Costa Rica	LilianaAbarca Guerrero Daylin Vega Mojica
ID 115	ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE APROVECHAMIENTO DE AGREGADO FINO RECICLADO PROVENIENTE DE ESCOMBROS DE OBRAS CIVILES	Costa Rica	Nidia Cruz Zuñiga Juan Manuel Vargas Sánchez
ID 116	AVALIAÇÃO SITUACIONAL DOS CATADORES E CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS DA REGIÃO METROPOLITANA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL.	Brasil	Hugo Felipe Quintela Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco Livia Gabrig Turbay Rangel Vasconcelos
ID 117	VALORIZACIÓN DE RESIDUOS CÍTRICOS A TRAVÉS DE LA PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO	México	Nohemí Sánchez Valeriano Iván Moreno Andrade
ID 118	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UNIVERSIDADE BRASILEIRA: DESAFIOS PARA A PRÁTICA DA SUSTENTABILIDADE	Brasil	Ana Maria Maniero Moreira Wanda Maria Risso Günther
ID 119	ANÁLISIS DE LA PRESENCIA DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN NIDOS DE AVES	México	Arely Areanely Cruz Salas Moctezuma-Parra, Karen Yazmín Álvarez-Zeferino Juan Carlos

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
			Martínez-Toledo, Natalia Paulina Vázquez-Morillas, Alethia
ID 120	COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS SEPARADOS NA ORIGEM COMO SOLUÇÃO BASEADA NA NATUREZA	Brasil	Wanda Maria Russo Günther Antonio Oswaldo Storel Júnior
ID 121	ANÁLISIS DE LA PRESENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PLANTA DE COMPOSTA DE UNA UNIVERSIDAD MEXICANA	México	Villano-López Itzel Velázquez-Hernández Diana Álvarez-Zeferino Juan Carlos Cruz-Salas Arely Areanely Espinosa-Valdemar Rosa María Sandoval-Islas Víctor Manuel Luna-Rivera Paola
ID 122	SOLUÇÕES DE AERAÇÃO E VENTILAÇÃO EM COMPOSTEIRAS DOMÉSTICAS: ESTUDOS DE MERCADO E DE LITERATURA	Brasil	Jacqueline Rogéria Bringhenti Miller, Kátia B Santos, A.S Souza, Emilly Victória
ID 123	INDICADORES DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAIS: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA	Brasil	Ana Cecília Novaes de Sá Claudia Coutinho Nóbrega Rayanne Maria Galdino Silva Gracielle Ferreira de Souza Natanael Batista Pereira Alves
ID 124	ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE APROVECHAMIENTO DE AGREGADO FINO RECICLADO PROVENIENTE DE ESCOMBROS DE OBRAS CIVILES.	Costa Rica	Nidia Cruz Zuñiga Juan Manuel Vargas Sánchez Erick Centeno Mora
ID 125	LA INEFICIENCIA EN MANEJO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS Y SU INFERENCIA EN EL ENTORNO AMBIENTAL	Colombia	Oscar Efrén Ospina Zúñiga
ID 127	DETECTION OF THE PRESENCE OF SARS-COV-2 IN WASTEWATER AND ITS APPLICATION IN RISK ASSESSMENT AND GEOSPATIAL ANALYSIS.	Puerto Rico	Keyla T. Soto Hidalgo Maria de Lourdes Fernandez
ID 129	REATOR ELETROQUÍMICO CILÍNDRICO DE FLUXO ASCENDENTE CONTÍNUO PARA TRATAMIENTO DE EFLUENTE COSMÉTICO	Brasil	Kássio Fernandes Weber Letícia Andreola Velasques João Vítor Lodi Kalyem Rafaela Antunes dos Santos Alcione Aparecida De Almeida

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
			Alves Aline Raquel Müller Tones
ID 130	ESTIMATIVA DE EFICIÊNCIAS MÍNIMAS DE REMOÇÃO DE POLUENTES NO ÂMBITO DE UMA BACIA HIDROGRÁFICA – ESTUDO DE CASO DA BACIA DO RIO NOVO	Brasil	IZABELA TAVARES SPAGNOL José Antônio Tosta dos Reis Murilo Brazzali Rodrigues Antônio Sergio Ferreira Mendonça
ID 131	RESÍDUOS DA VITIVINICULTURA COMO COAGULANTE NATURAL NO TRATAMENTO DE EFLUENTE DOMÉSTICO	Brasil	Gustavo Haddad Souza Vieira Eduardo Gaede Schneider Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco Debora Guimarães Alves Ismail Ramalho Haddade
ID 132	EFICIÊNCIA DE FILTROS ANAERÓBIOS PREENCHIDOS COM RESÍDUOS DE INDÚSTRIAS DE CERÂMICA NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DO CAFÉ	Brasil	Gustavo Haddad Souza Vieira Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco Debora Guimarães Alves Ismail Ramalho Haddade Gustavo Haddad Souza Vieira Alberto Chambela Neto
ID 133	COMPARACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA REMOCIÓN BIOLÓGICA CONJUNTA DE MATERIA ORGÁNICA, NITRÓGENO Y AZUFRE.	Chile	ANDREA BARAHONA Lorna Guerrero Cesar Huiliñir Curio
ID 134	TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES MEDIANTE HUMEDAL VERTICAL SUBSUPERFICIAL EN UNA ZONA RURAL DE CHILE	Chile	Yenifer González Ortiz Carlos Cabrera Gladys Vidal
ID 135	EFFECTO DE LOS RESIDUOS MINEROS Y LOS RESIDUOS DE ACERO SOBRE LA EFICIENCIA DE LA DIGESTIÓN ANAEROBIA DE PURINES DE CERDOS	Chile	Yeney Lauzurique Guerra Ignacio Poblete Castro Cesar Huiliñir Curio
ID 136	DESARROLLO DE UN SISTEMA SIMULTÁNEO DE NITRIFICACIÓN Y DESNITRIFICACIÓN MIXOTRÓFICA PARA AGUAS CON ALTA CONCENTRACIÓN DE TAN	Chile	Nicolás Alejandro Palominos Acosta Armando Oliva Stefano Papirio Giovanni Esposito Cesar Huiliñir Curio
ID 137	USO DE BACTERIOFAGOS EN PTAS: DESARROLLO DE OBSERVADOR EFK Y CONTROL ÓPTIMO MEDIANTE MODELOS MATEMÁTICOS	Chile	MARIA ALEJANDRA VESGA Maria Ignacia Toledo Rolando Chamy Alain Vander Wouver
ID 138	ECONOMIA CIRCULAR EM ETE: ETEBio E HIDRÓLISE TÉRMICA CONTÍNUA PARA A VALORIZAÇÃO DE LODOS	Brasil	Mauro Donizeti Berni Paulo C. Manduca Luiz G. A. de Souza

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
			Brenno V. M. Lima
ID 140	REMOCIÓN DE IBUPROFENO Y DICLOFENACO EN UN SISTEMA NITRIFICANTE: ESTUDIO DE UN REACTOR BATCH SECUENCIAL DE LECHO MÓVIL.	Chile	Cesar Huiliñir Curío J. Quezada-Cáceres L. Hernandez J. Leiva-Gonzalez
ID 141	ALTERNATIVA DE CUMPLIMIENTO DE ODS-6 EN COMUNIDADES CON ALTO RIESGO SANITARIO	Colombia	Oscar Efrén Ospina Zúñiga
ID 142	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL LAGO DE CHAPALA	México	Abril Lizet Aviña Hermosillo Eire Reynaga Delgado Jessica Badillo Camacho Dioselina Álvarez Bernal Sergio Gómez Salazar
ID 143	CALCULO MULTIVARIANTE DE LA DESIGUALDAD EN EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO	Perú	Yony Edwin Rodriguez Minaya Alejandro Quispe-Coica Agustí Pérez-Foguet
ID 144	CONSUMO DE AGUA INSTITUCIONAL EN LOS CANTONES PELILEO Y TISALEO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA, ECUADOR	Ecuador	Ricardo Vinicio Abril Saltos Caiza Villares Selena Damaris Cruz Caizaluisa Johanna Katherine Mejía Ramírez Lucia Abigail Montaguano Ganán Daisy Thalia
ID 145	DISEÑO DE UN DIQUE EN MANGAFARALTO EN EL SECTOR PRÓXIMO A LA EXTENSIÓN UNIV UPSE PARA LA DESCARGA DE ACUÍFEROS	Ecuador	Marcelo Andrés Ibarra Vera Valencia María Johmara
ID 146	AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DE FUENTES SUPERFICIALES DURANTE LA BAJANTE EXTRAORDINARIA DEL RÍO PARANÁ	Argentina	VERONICA PIDUSTWA
ID 147	PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL CONTROL DE PLAGUICIDAS EN AGUAS PARA CONSUMO HUMANO.	Argentina	VERÓNICA PIDUSTWA Fernando Estevez y Fabricio García
ID 149	SANEAMENTO BÁSICO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAPIBARIBE EM PERNAMBUCO – BRASIL	Brasil	Abmael de Sousa Lima Junior Simone Rosa da Silva Roberta de Melo Guedes Alcoforado Micaella Raíssa Falcão de Moura
ID 150	ESTUDO DAS POPULAÇÕES DE SATURAÇÃO NA REGIÃO DO BLOCO 2 DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO PARA APOIO AO PLANEJAMENTO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	Brasil	André Rego Barros Furtado de Mendonça Emanuel Joaquim Daniel Júnior Marcelo Casiuch

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
			Roberta de Melo Guedes Alcoforado
ID 152	ALTERAÇÃO DE LAYOUT DE ENCAPSULAMENTO E OTIMIZAÇÃO DE PRÉ-OPERAÇÃO DE UM REATOR DE LEITO FIXO CONTÍNUO	Brasil	Alcione Alves
ID 153	DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO NOS MUNICÍPIOS DO SISAR MOXOTÓ EM PERNAMBUCO – BRASIL	Brasil	Gabriela Torres Gonçalves Monteiro Simone Rosa da Silva Micaella Raíssa Falcão de Moura
ID 154	SUPERANDO A GEOSMINA: GESTÃO DA CRISE DE FLORAÇÃO DE CIANOBACTÉRIAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO PÓS-VERÃO 2019-2020	Brasil	Robson Campos dos Santos Junior Daniel Barbosa Okumura
ID 156	TRATAMENTO DE ÁGUA DE LAVAGEM DE FILTRO POR COAGULAÇÃO/FLOCULAÇÃO/SEDIMENTAÇÃO	Brasil	GOLINSKI, Elaine SOUZA, Jeanette Beber MARTINS, Kelly Geronazzo VIDAL, Carlos Magno de Sousa
ID 157	APLICAÇÃO DO MÉTODO ECONOMÉTRICO NA AVALIAÇÃO DE SISTEMA ADUTOR PARA FINS DE LOCAÇÃO DOS ATIVOS	Brasil	DANIEL DANTAS VIANA MEDEIROS
ID 158	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE CONSUMO PROVENIENTE DE SAI E SAC EM COMUNIDADE RURAL DO BRASIL	Brasil	Fernanda Naiara Voinarski SOUZA, Jeanette Beber MARTINS, Kelly Geronazzo VIDAL, Carlos Magno de Sousa
ID 159	MONITORAMENTO DE PERDAS NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA DE ARACAJU/SE EM DMC's	Brasil	Wendell Valença Bittencourt de Jesus Leandro Barros de Santana José Franco de Azevedo Zacarias Caetano Vieira
ID 161	MONITORAMENTO DE H2S E CH4 EM SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO LOCALIZADOS NUMA CIDADE DO INTERIOR DO CEARÁ	Brasil	Cristiano Dantas Araújo Ronaldo Stefanutti Rafael Santiago da Costa Celiano Rocha da Silva Claudiane Quaresma Pinto Bezerra
ID 162	NUEVA METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DEL APOORTE DE LA QUEMA RESIDENCIAL DEL BIOMASA AL MP2.5	Chile	Estuardo Norambuena Carolina Jorquera González Hector
ID 163	SIMULACIÓN CFD PARA OPTIMIZAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE BIODIGESTORES EN REGIONES FRÍAS DE CHILE	Chile	Vega Yáñez, Sylvana Jara Valenzuela, Luis González Acevedo, Carlos Nicolás Palominos Acosta

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
ID 164	DESHIDRATADO DE PESCADO DE BAJO VALOR COMERCIAL MEDIANTE HIBRIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS SOLARES	México	Margarita Castillo Téllez Beatriz Castillo Téllez Gerardo Mejía Pérez Alfredo Domínguez Niño Diana C. Mex Álvarez Luz Ma. Hernández Cruz
ID 165	PRODUCCIÓN DE BIO-HIDRÓGENO A TRAVÉS DE UN SISTEMA FERMENTATIVO DISCONTINUO QUE TRATA AGUA RESIDUAL VITIVINÍCOLA.	Chile	Zambrano Vargas Carla Vargas Morales Gustavo Pagés Díaz Jhosané Lauzurique Guerra Yeney
ID 166	COBERTURA DA TERRA E PERSPECTIVAS DE IMPLEMENTAÇÃO DE SBNS – ANÁLISE DESENVOLVIDA COM IMAGEAMENTO DE VANT	Brasil	Alexandre Marco da Silva Lucas H. Tsuchiya Tatiane Galvão Cristina A. Yamamoto
ID 167	ANÁLISE DAS INUNDAÇÕES DE MAIO DE 2024 NO MUNICÍPIO DE TAPES, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	Brasil	Suelen Cristine Costa da Silva Tais Pegoraro Scaglion Margarete Sponchiado Marcia Neugebauer Motta
ID 168	PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB -BRASIL	Brasil	da Silva, Thuanny Kelly Ferreira Nóbrega, Claudia Coutinho Cirino, Luciana Rodrigues Meira, André de Araújo Lopes, Régia Lúcia
ID 169	INUNDAÇÃO NA GRANDE PORTO ALEGRE E A SEGURANÇA HÍDRICA	Brasil	RICARDO ANGELO DAL FARRA
ID 171	PROPOSTA DE UM INDICADOR DO GRAU DE CONSERVAÇÃO DE SARJETAS E BOCAS COLETORAS	Brasil	Leandro Barros de Santana Marcos Luciano Alves Barroso Zacarias Caetano Vieira
ID 172	ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y DISPERSIÓN DE FÓSFORO PARA LA CUENCA DEL RÍO ATIBAIA, CON FOCO EN UNA PTEI PETROQUÍMICA	Brasil	Marcelo Bernárdes Secrón
ID 173	ANÁLISE DA EXISTÊNCIA DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO EM MUNICÍPIO DE SÃO LUIZ GONZADA DA REGIÃO DAS MISSÕES – RS: 4 EIXOS DO SANEAMENTO BÁSICO	Brasil	Aline Raquel Muller Tones Taise Zorzi Alcione Aparecida de Almeida Alves Letícia Lenz
ID 176	GESTIÓN DE EFLUENTES: SU IMPORTANCIA EN EL DISEÑO Y OPERACIÓN DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE UNA INDUSTRIA CONSERVERA DE FRUTAS.	Chile	LORNA GUERRERO

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
ID 178	PANORAMA E CAMINHOS PARA A MELHORIA DAS UNIDADES DE RECICLÁVEIS DA REGIÃO SUL DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL	Brasil	Lívia Gabrig Turbay Rangel Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco Hugo Felipe Quintela,
ID 179	GESTIÓN DE REUSO DE AGUAS RESIDUALES TRATADAS A NIVEL DE LA VIVIENDA Y EDIFICACIONES, CUMPLIENDO LOS REQUISITOS DE CALIDAD, SEGURIDAD, ECONOMÍA, CONFORT DE LOS USUARIOS, APLICADO EN ZONAS SIN COBERTURA DE SERVICIOS Y CON ESCASEZ DEL RECURSO HÍDRICO.	Bolivia	Ramiro Galán Barrenechea
ID 180	CARBÓN ACTIVADO A PARTIR DE RESIDUOS Y SU APLICACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES GANADERAS.	México	Perla Alejandrina González Tineo Edna Rosalba Meza Escalante Denisse Serrano Palacios
ID 182	VIABILIDADE ECONÔMICA DE UMA USINA DE BENEFICIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO, PARANÁ, BRASIL	Brasil	Silva, Júlia Castro da Patuzzo, Genilson Valotto Castro, Thiago Morais de
ID 183	DINÁMICA DE SISTEMAS APLICADA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN CIUDADES, UN ENFOQUE DE CIRCULARIDAD	Colombia	Danny Ibarra Vega
ID 184	DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA DISPOSITIVO MÓVIL PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA	Brasil	Francis Gabriela Rangel Fernández Adriano Fructuoso da Silva
ID 185	INDICADORES PARA EVALUAR VULNERABILIDAD CLIMÁTICA EN ACUEDUCTOS COMUNITARIOS: INFRAESTRUCTURA Y OPERATIVIDAD	Colombia	Mayra Alejandra Pérez Ortiz Viviana Vargas-Franco
ID 186	ZONAS POTENCIALES DE RECARGA HÍDRICA MEDIANTE EL ANÁLISIS MULTICRITERIO EN LA CUENCA DEL RÍO CASMA	Perú	Edith Paola Figueroa Castillejo
ID 187	PÓS-TRATAMENTO DE EFLUENTE DE LATICÍNIO: AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE QUATRO COAGULANTES	Brasil	Carlos Magno de Sousa Vidal MAZUREK, José Carlos SETNARSKI, Gabriele Monique de Andrade SOUZA, Jeanette Beber de VIDAL GAVLAK, Guilherme PEDROSO, Carlos Raphael
ID 188	COMPARATIVA ENTRE INDICADORES DE ACCESO AL AGUA POTABLE EN BARRIOS POPULARES CONSTRUÍDOS A PARTIR DE LA PERCEPCIÓN DE SUS HABITANTES Y DE LA MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD Y SEGURIDAD	Argentina	María Eva Koutsovitis Matías Goyeneche

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
ID 189	GERENCIAMIENTO DE RESÍDUOS DE DESASTRES HIDROLÓGICOS EM ÁREAS URBANAS: O CASO DOS MUNICÍPIOS DA RMSP	Brasil	Wanda Maria Risso Günther Bringhenti, Jacqueline Rogéria
ID 190	INDICADORES PARA EVALUAR LA RESILIENCIA CLIMATICA DEL COMPONENTE AMBIENTAL DE ACUEDUCTOS COMUNITARIOS	Colombia	Montenegro-Murillo, Daniel David Vargas- Franco, Viviana
ID 191	UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA SISTEMISTA DE AGENTES PARA DISEÑAR, CONSTRUIR Y ORGANIZAR SERVICIOS AMBIENTALES	España	José Manuel Alvarez- Campana Gallo Fariñas Senra, Jennifer
ID 193	ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DEL MILENIO EN AGUA Y SANEAMIENTO EN BOLIVIA: UN PANORAMA 2000-2023	Bolivia	Ramirez Gegner Liesel Guachalla Ramos Luis Alejandro
ID 194	PERSPECTIVAS PARA A DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS COMO ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	Brasil	Luiggia Girardi Bastos Reis de Araujo
ID 195	MODELOS DE ORGANIZACIÓN ESTATAL PARA LA PROVISIÓN DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO EN COCHABAMBA – BOLIVIA: EXPERIENCIAS Y LECCIONES APRENDIDAS	Bolivia	Liesel Ramirez Gegner
ID 197	APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE NEUMÁTICOS DE GOMA POR PROCESOS DE PIROLISIS BASADO EN LA ECONOMÍA CIRCULAR	Bolivia	Santiago Morales Maldonado Viviana Huanca Alavi
ID 198	TRATAMIENTO DE LAS AGUAS GRISES EN RESIDENCIAS SUSTENTABLES MEDIANTE ELECTROCOAGULACIÓN, EN LA CIUDAD DE COCHABAMBA-BOLIVIA	Bolivia	Villazón Rocha Yamir Lora Camacho Jorge Zeballos Rojas Ximena
ID 199	RESÍDUOS DA VITIVINICULTURA COMO COMPONENTE DE SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ABÓBORA	Brasil	Paola Alfonsa Vieira Lo Monaco Paola Salla Honorato Ismail Ramalho Haddade Gustavo Haddad Souza Vieira Alberto Chambela Neto Livia Gabrig Turbay Rangel Vasconcelos
ID 200	DEGRADACIÓN DE CONTAMINANTES EMERGENTES MEDIANTE UN PROCESO DE EFECTO DUAL HETEROGÉNEO BAJO LUZ SOLAR	Chile	Jorge Sebastián Castro Rojas María Inmaculada Polo- López, Viviana Benavides, Maria A. Rao, María Luz Mora, Elizabeth Garrido- Ramírez
ID 201	ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS BIOLÓGICOS EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PUBLICA DEL NORESTE DE MÉXICO.	México	Aldo Isaac Ramírez Castillo Ramírez Castillo Aldo I. Hernández Ramos Juan M Carrillo Ibarra Carmen

ID	TITULO DEL TRABAJO	PAIS	AUTORES
			Ramírez Lara Evangelina López Chuken Ulrico. Maldonado Muñiz Maribel
ID 202	EFFECTO DE ZEOLITA NATURAL EN EMISIONES DE N2O EN UN SBR NITRIFICANTE EN PRESENCIA DE IBUPROFENO Y DICLOFENACO	Chile	Jorge Leiva González Judith Quezada Cáceres Leslie Hernandez Jhosané Pagés Díaz Lorna Guerrero Cesar Huiliñir
ID 203	OPTIMIZACIÓN DE LA VÁLVULA DE IMPULSO PARA UNA BOMBA DE ARIETE DE PVC	Perú	Fleming erick estrada Huayta
ID 204	PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN SEDIMENTOS DE DESAZOLVE EN PRESA MADÍN, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO	México	Martínez Toledo Natalia Paulina Yaret Gabriela Torres Hernández Vázquez Morillas Alethia Cruz Salas Arely Areanely Alvarez Zeferino Juan Carlos
ID 208	DETECCION DE FUGA DE AGUA POTABLE MEDIANTE EL METODO DE PERROS DETECTORES	Chile	PABLO MARTINEZ UBAGO Magnere Durán Sebastián Sasmay Martínez Luis Alfonso
ID 211	CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS EM LABORATÓRIOS CLÍNICOS E POSTOS DE COLETA EM BELO HORIZONTE-MG	Brasil	Marcos Paulo Gomes Mol Ana Teresa Rodrigues de Sousa Camila Costa Maia Max Filipe Silva Gonçalves (trabajos técnicos) Fabiana Cristina Lima Barbosa
ID 212	GESTION DE LOS RESIDUOS BIOINFECCIOSOS EN EL SALVADOR UN CAMINAR DE 30 AÑOS	El Salvador	Juan Guillermo Umaña Granados
ID 214	AGUAS GRISES TRATADAS MEDIANTE UN HUMEDAL CONSTRUIDO COMPARANDO MEDIO SOPORTE DE GRAVA Y ZEOLITA	Chile	Javiera Gutiérrez Gloria Gómez6 Gladys Vidal
ID 215	TRANSFORMACIÓN DE DESECHOS MARINOS EN RECURSOS VALIOSOS: UN ENFOQUE SOSTENIBLE	México	Beatriz Castillo-Téllez Castillo Téllez Margarita Martha Fabiola Martín del Campo Edgar Oswaldo Zamora Gerardo Mejía Pérez Alfredo Domínguez Niño

Lima, 26 de julio 2024

Estimados Autores de Trabajo Técnico:

Beatriz Castillo-Téllez , Castillo Téllez Margarita

Martha Fabiola Martín del Campo, Edgar Oswaldo Zamora

Gerardo Mejía Pérez, Alfredo Domínguez Niño

Es grato informarles que su trabajo técnico “TRANSFORMACIÓN DE DESECHOS MARINOS EN RECURSOS VALIOSOS: UN ENFOQUE SOSTENIBLE”, al que hemos identificado con ID 215, fue evaluado por los revisores asignados y ha sido aceptado para presentación ORAL, en el 39 Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental AIDIS 2024, que se celebrará del 24 al 28 de noviembre de 2024 en la ciudad de Lima - Perú.

Hemos asignado 20 minutos para su presentación en una de las Salas del local Sede del Congreso. Este período considera 15 minutos para su exposición oral y 5 minutos para responder preguntas que pudieran surgir. Oportunamente le informaremos el horario, fecha y sala del local del congreso en que está programada su presentación.

Su inscripción al congreso deberá ser pagada a más tardar el 20 de agosto del 2024. En caso que el trabajo tenga varios autores, al menos uno de los autores deberá pagar su inscripción antes del 20 de agosto. Si no hubiera realizado el pago correspondiente hasta la fecha indicada, el trabajo será retirado del programa y de las Memorias del Congreso

En caso requiera información adicional, favor comunicarse al correo rosariocast@gmail.com

Sin otro particular, expresamos a Uds. nuestras felicitaciones.

Atentamente



Ing. Rosario Castro
Comité Técnico del Congreso

TRANSFORMACIÓN DE DESECHOS MARINOS EN RECURSOS VALIOSOS: UN ENFOQUE SOSTENIBLE

1. ABSTRACT

El desperdicio de alimentos contribuye significativamente al hambre, la pobreza y la contaminación. Los productos marinos son especialmente afectados, con muchos considerados desechos y un porcentaje aprovechable de apenas el 30% en aquellos de alto valor. Es crucial rescatar y utilizar estos recursos. Este estudio propone el uso de productos y desechos marinos de bajo valor, como huesos, cabezas y vísceras, para producir biofertilizantes y alimentos balanceados para animales domésticos y de granja. Se diseñó y construyó una planta de secado solar, logrando deshidratar los residuos en 11 horas después de una precocción hasta la esterilización. El biofertilizante obtenido fue analizado para determinar sus componentes esenciales y se formularon alimentos para los sectores ganadero, acuícola y canino. El aprovechamiento de desechos de pescado ofrece una oportunidad para fomentar un comercio más sostenible y avanzar hacia una economía circular.

Palabras Clave: Secado solar, energía solar, economía circular, biofertilizantes, alimento para ganado.

2. INTRODUCCIÓN

Los residuos de pescado tales como las cabezas de pescado, espinas, viseras, músculos oscuros, aletas y piel por lo general son desechados en las pescaderías. Se estima que se procesan 70 millones de toneladas de pescado ya sea por fileteado, congelación, enlatado o curado, de los cuales se desperdician entre un 30 a 50 % [1]. Estos desechos pueden utilizarse para generar otros productos tales como la harina de pescado rica en nutrientes. Sin embargo, requiere de un proceso de secado, para después utilizarlo por ejemplo en fertilizantes o alimento para animales [2].

La agricultura convencional depende en gran medida de los fertilizantes para aumentar el rendimiento de los cultivos, lo que ha causado contaminación en los mantos acuíferos y suelos, desequilibrando el ecosistema. Además, las crisis económicas y el crecimiento poblacional han incrementado las importaciones de alimentos y fertilizantes. En 2019, México importó abonos y fertilizantes de Rusia, representando el 24% de las importaciones totales de México desde ese país, situación que cambió a partir del actual conflicto bélico de esta nación [3].

Por otro lado, la harina de desperdicios de pescado es una fuente rica en proteínas y nutrientes esenciales para la alimentación animal, mejorando su crecimiento y bienestar [4].

Según investigaciones recientes, la harina de pescado contiene aminoácidos esenciales, ácidos grasos omega-3 y minerales que son vitales para el crecimiento y la salud de

los animales, mejorando su rendimiento y bienestar [5].

Uso en la alimentación animal contribuye a una economía circular, promoviendo la sostenibilidad al reciclar subproductos de la pesca y reduciendo la necesidad de proteínas como la soya y el maíz. Estudios indican que la inclusión de harina de pescado en dietas animales es viable, mejora la calidad nutricional y reduce los costos de producción, beneficiando al medio ambiente y apoyando a productores locales e industria pesquera [6]. Esta práctica no solo beneficia al medio ambiente, sino que también apoya a los productores locales y a la industria pesquera al agregar valor a lo que antes se consideraba desperdicio [7]. Existen numerosas materias primas para fórmulas balanceadas que varían según la especie, con datos disponibles sobre sus valores nutritivos y normas de uso [8]. En contextos comunitarios, es preferible usar materias primas locales para fortalecer la producción local, valorando a los proveedores locales y organizando la producción, recolección y disposición de insumos.

La producción de harina de pescado requiere el secado de los desperdicios [9]–[14]. Esta técnica consiste en quitar la humedad de los productos sin alterar sus características, con el fin de conservar su sabor, su olor y propiedades nutritivas, además de evitar el crecimiento de microorganismos y mitigando las reacciones químicas que lo deterioran. Para el proceso de deshidratado de pescado el propósito es mantener las propiedades que tienen los residuos de pescado, esto debido que, una vez deshidratado el residuo, tiene un proceso muy fácil de convertirlo en abono orgánico con la finalidad de ofrecer una alternativa a los pequeños agricultores que se ven afectados con las crisis, además de obtener un beneficio para optimizar el suelo. En este trabajo se construyó una planta híbrida de secado solar y se propone la síntesis de biofertilizantes y alimento para animales.

3. OBJETIVOS

Uso de energía solar en una planta de secado solar para aprovechar los residuos de pescado en la producción de subproductos, favoreciendo la economía de los pescadores rurales y la sostenibilidad del medio ambiente.

4. METODOLOGÍA

Diseño de la planta:

Se diseñó y optimizó un sistema de secado de pescado utilizando energía termosolar, complementado con calentadores de gas LP. Se analizaron las características del proceso de secado, la ubicación geográfica en Campeche y las condiciones climáticas locales. Se desarrollaron dos

diseños conceptuales: un sistema híbrido solar-gas y un sistema exclusivamente a gas. Se utilizó la herramienta de simulación TRNSYS para modelar el comportamiento térmico del sistema bajo variabilidad climática. Se realizaron análisis paramétricos para optimizar el número y disposición de colectores solares y se evaluó el costo del ciclo de vida (LCCA) del proyecto, comparando la viabilidad económica de los diferentes arreglos. La simulación consideró factores como la evaporación del agua, el flujo másico y la eficiencia del sistema, resultando en la identificación del diseño óptimo en términos de costos y rendimiento energético.

Deshidratado de pescado.

Se adquirieron muestras de pescado en el Mercado Municipal de Lerma, Campeche, y se filetearon, seleccionando las muestras más uniformes en color, tamaño y espesor. Se trabajó con tres tipos de pescado: Chac-chi, Boox y Armado, debido a su bajo valor comercial en la región. Se midieron el porcentaje de humedad y actividad del agua antes, durante y después de la introducción en la cámara de secado.

Síntesis de subproductos.

Biofertilizante: La harina de pescado obtenida del deshidratado de los desechos fue utilizada para la producción del biofertilizante, el cual fue sometido a una serie de rigurosas pruebas y análisis encaminados a evaluar diversos aspectos importantes. Estas pruebas se centraron en determinar su composición de macronutrientes, evaluar la tasa de germinación de las semillas cuando se exponen al biofertilizante, investigar la presencia de bacterias coliformes potencialmente dañinas y medir la fitotoxicidad, que indica cualquier efecto adverso que el biofertilizante pueda tener en el crecimiento de las plantas.

Alimento balanceado para Tilapia y pollo de engorda:

La formulación de alimentos balanceados para animales domésticos y de granja depende de la especie, edad y objetivos específicos como crecimiento, engorda, ovación, crianza o mantenimiento. Las normas revisadas para la formulación son NOM-251-SSA1-2009: Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, NOM-061-ZOO-1999: Especificaciones zoonutrientes de los productos alimenticios para consumo animal, NMX-Y-013-1998-SCFI: Alimentos para animales - Harina de pescado - Especificaciones, NMX-Y-015-SCFI-2006: Alimentos para animales-Harina de pescado con solubles- Destinada a la alimentación de animales- Especificaciones y NOM-Y-119-A-1979: Alimento para la iniciación de pollo para la producción de carne.

Por otro lado, los requerimiento nutricionales son: Tilapia: Proteína: 45 - 60%, Carbohidratos: < 25%, Relación Proteína-Energía: 120 mg/kcal, Lípidos: 5 - 8%. Engorde: Proteína: 25 - 35%, Carbohidratos: 25 - 30%, Relación Proteína-Energía: 103 mg/kcal y Lípidos: 8 - 10%.

Procedimiento:

1. **Molienda:** Las materias primas se muelen hasta obtener un polvo fino.
2. **Cribado:** Se asegura que las partículas sean homogéneas.
3. **Mezclado:** Los ingredientes se mezclan durante un mínimo de 5 minutos.

4. **Adecuación de Humedad:** Se mezcla la harina de maíz con agua para formar una masa.
5. **Análisis de Textura:** Se verifica la homogeneidad de la mezcla.
6. **Peletizado:** La mezcla se procesa en una peletizadora.
7. **Envasado:** El alimento peletizado se enfría, se pesa y se envasa. (Figura 1).

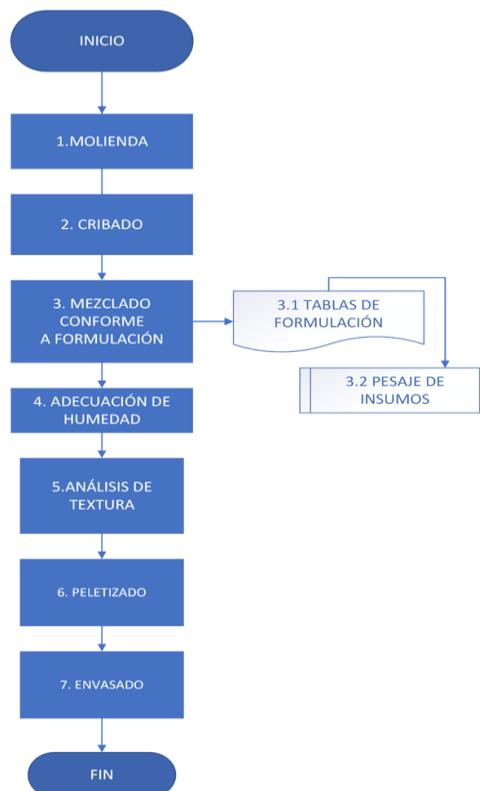


Figura 1 Diagrama de flujo de proceso para la obtención de alimento para animales.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diseño de la planta

Costo Total del Proyecto Híbrido y Ahorros: El proyecto híbrido óptimo, que utiliza 15 colectores solares dispuestos en un arreglo de 3 colectores en serie y 5 filas en paralelo a un ángulo de 20 grados, tiene un costo total de \$1,771,760 MXN a 20 años de operación (Figura 2).

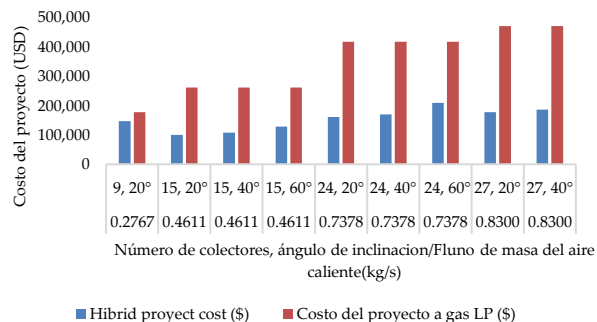


Figura 2. Análisis de costos resultado de la simulación realizada de diversas propuestas

Este diseño alcanza una fracción solar del 64%, con un periodo de recuperación de la inversión estimado en aproximadamente 1.8 años. Se estima un ahorro del 80% en comparación con un sistema que utiliza exclusivamente gas LP (Figura 3).

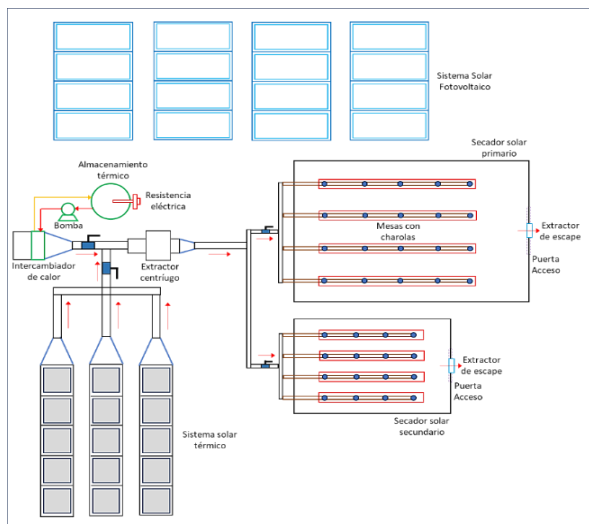


Figura 3 Diseño esquemático de los secadores de la planta de secado solar para productos pesqueros.

Los secadores solares tipo invernadero tienen una capacidad para secar aproximadamente 880 kg de producto fresco, y operan con dos los captadores solares térmicos calculados para calentamiento de aire, y un banco de paneles solares fotovoltaicos para la generación de la electricidad requerida, con lo cual el secador puede operar de forma continua durante las horas de insolación y hasta 6 horas de operación a plena carga, sin radiación solar o en periodos nocturnos (Figura 4).



Figura 2: Prototipo de secador solar con hibridación de tecnologías solares

Deshidratado de pescado

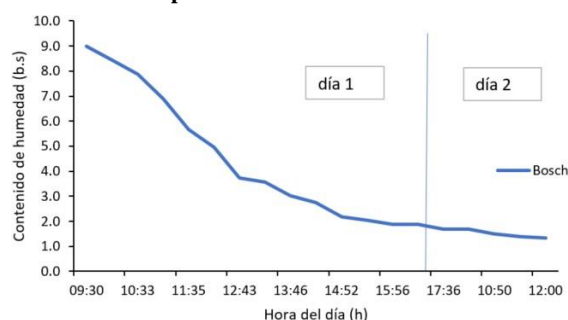


Figura 5. Cinética de secado de filete de pescado Boox

La Figura 5 presenta la pérdida de peso en las muestras más representativas. La prueba experimental comenzó a las 9:30 h y concluyó a las 16:30 h del primer día. El segundo día, el experimento se reanuda a las 10:20 h y finalizó a las 12:00 h, lo que representa un total de 11 horas de secado continuo. El contenido inicial de humedad de las muestras fue del 90%, equivalente a 9.0 g de agua por gramo de materia seca. En contraste, la humedad final registrada fue del 22.3%, es decir, 1.3 g de agua por gramo de materia seca.

Síntesis de subproductos.

Biofertilizante

Los análisis de los componentes de la harina de pescado se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1 Porcentaje de composición de macronutrientes del pescado seco.

Componente	% peso b.s. (P/P)
Equivalente orgánico de nitrógeno	7.99
Fósforo en equivalente de P_2O_5	6.67
Potasio en equivalente de K_2O	0.5
Calcio en equivalente de CaO	6.37
Sodio	0.4

El proceso produjo un biofertilizante con una proporción NPK de aproximadamente 3-7-0,5, apto para diversos cultivos. La ausencia de coliformes fecales y el impacto positivo en la germinación de las semillas, particularmente con una mezcla de tierra al 5%, demuestran la seguridad y eficacia del producto. Además, se incorporó energía solar al proceso de secado, destacando los beneficios ambientales y económicos frente al uso de gas. Los hallazgos sugieren que el pescado secado al sol no utilizado puede reemplazar eficazmente los fertilizantes sintéticos, ofreciendo una solución sostenible al reciclaje de nutrientes en la agricultura.

Alimento balanceado para Tilapia

Para obtener 6.3 kilogramos de alimento balanceado para tilapia en etapa de engorde, tomando en cuenta los requerimientos de las normas y los de este pez para crecer adecuadamente, así como los insumos locales, se obtuvo:

Grano de soya molido: 1 kg, **Harina de maíz:** 2 kg, **Harina de pescado:** 2.5 kg, **Lecitina:** 50 g, **Melaza:** 300 g, **Rastrojo de avena molido:** 450 g y **BHT:** 6.3 g **Pollo de engorda.** Para preparar 6 kilogramos de alimento balanceado para pollo en etapa de crecimiento: **Harina de soya:** 750 g, **Harina de maíz:** 3 kg, **Harina de pescado:** 1.5 kg, **Rastrojo molido:** 750 g, **$CaCO_3$:** 60 g y **BHT:** 6 g La Figura 6 presenta el pellet de alimento para tilapia y pollo de engorda producido a base de residuos de pescado.



Figura 6 Diseño esquemático de los secadores de la planta de secado solar para productos pesqueros

6. CONCLUSIONES

Este estudio demuestra que los desechos marinos pueden transformarse en productos valiosos como biofertilizantes y alimentos balanceados mediante procesos sostenibles de secado solar. Utilizar energía solar reduce la dependencia de combustibles fósiles y ofrece una solución económica y ecológica para manejar desechos marinos. Las formulaciones de alimentos balanceados obtenidas cumplen con los requerimientos nutricionales para tilapia y pollo de engorde, asegurando su salud y crecimiento óptimo. Estas técnicas pueden impulsar la economía circular en comunidades pesqueras rurales, proporcionando ingresos adicionales y mejorando la sostenibilidad del sector. El uso de biofertilizantes derivados de desechos marinos puede reducir la necesidad de fertilizantes químicos, promoviendo prácticas agrícolas más ecológicas. En resumen, el aprovechamiento de desechos marinos mediante secado solar y formulación de productos derivados ofrece beneficios ambientales y económicos significativos.

7. REFERENCIAS

- [1] E. Chassot *et al.*, "Fuel consumption and air emissions in one of the world's largest commercial fisheries," *Environ. Pollut.*, vol. 273, p. 116454, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116454>.
- [2] FAO, "Food Loss and Waste in Fish Value Chains," 2023. <https://www.fao.org/flw-in-fish-value-chains/overview/objective/en/> (accessed Apr. 07, 2023).
- [3] World Bank, "How to manage the world's fertilizers to avoid a prolonged food crisis," 2023. <https://blogs.worldbank.org/voices/how-manage-worlds-fertilizers-avoid-prolonged-food-crisis> (accessed Apr. 07, 2023).
- [4] M. Lanno, M. Kriipsalu, M. Shanskiy, M. Silm, and A. Kisand, "Distribution of phosphorus forms depends on compost source material," *Resources*, vol. 10, no. 10, 2021, doi: 10.3390/resources10100102.
- [5] B. de C. Bonfim, M. L. G. Monteiro, A. F. G. N. dos Santos, J. dos S. Vilar, and C. A. Conte-Junior, "Nutritional Improvement and Consumer Perspective of Fish Nuggets with Partial Substitution of Wheat Flour Coating by Fish (*Priacanthus arenatus*, Cuvier, 1829) Waste Flour," *J. Aquat. Food Prod. Technol.*, vol. 29, no. 1, pp. 28–42, 2020, doi: 10.1080/10498850.2019.1693462.
- [6] M. M. Martínez-Moreno, E. M. Buitrago, R. Yñiguez, and M. Puig-Cabrera, "Circular economy and agriculture: Mapping circular practices, drivers, and barriers for traditional table-olive groves," *Sustain. Prod. Consum.*, vol. 46, pp. 430–441, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2024.02.036>.
- [7] A. Muscolo *et al.*, "AnchoisFert: A New Organic Fertilizer from Fish Processing Waste for Sustainable Agriculture," *Glob. Challenges*, vol. 6, no. 5, p. 2100141, 2022, doi: 10.1002/gch2.202100141.
- [8] A. Isibika, B. Vinnerås, O. Kibazohi, C. Zurbrugg, and C. Lalander, "Co-composting of banana peel and orange peel waste with fish waste to improve conversion by black soldier fly (*Hermetia illucens* (L.), Diptera: Stratiomyidae) larvae," *J. Clean. Prod.*, vol. 318, no. July, p. 128570, 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.128570.
- [9] S. U. Marzuki, Y. Pranoto, T. Khumsap, and L. T. Nguyen, "Effect of blanching pretreatment and microwave-vacuum drying on drying kinetics and physicochemical properties of purple-fleshed sweet potato," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 58, no. 8, pp. 2884–2895, 2021, doi: 10.1007/s13197-020-04789-5.
- [10] R. Saengrayap, A. Tansakul, and G. S. Mittal, "Effect of far-infrared radiation assisted microwave-vacuum drying on drying characteristics and quality of red chilli," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 52, no. 5, pp. 2610–2621, 2015, doi: 10.1007/s13197-014-1352-4.
- [11] Z. Duan, M. Zhang, Q. Hu, and J. Sun, "Characteristics of Microwave Drying of Bighead Carp," *Dry. Technol.*, vol. 23, no. 3, pp. 637–643, 2005, doi: 10.1081/DRT-200054156.
- [12] G. A. Reineccius, "The Spray Drying of Food Flavors," *Dry. Technol.*, vol. 22, no. 6, pp. 1289–1324, 2004, doi: 10.1081/DRT-120038731.
- [13] T. R. Bajgai and F. Hashinaga, "HIGH ELECTRIC FIELD DRYING OF JAPANESE RADISH," *Dry. Technol.*, vol. 19, no. 9, pp. 2291–2302, 2001, doi: 10.1081/DRT-100107499.
- [14] J. T. S. Batista, C. da Silva Araújo Matias, L. H. da Silva Martins, D. N. P. Cardoso, M. R. S. P. Joele, and L. de Fátima Henriques Lourenço, "Effect of convection drying and lyophilization of fish myofibrillar proteins on the technological properties of biodegradable films," *Dry. Technol.*, vol. 40, no. 8, pp. 1673–1687, 2022, doi: 10.1080/07373937.2021.1875230.