

Adilson Tadeu Basquerote
(Organizador)

Sustentabilidade:

Abordagem científica e
de inovação tecnológica

3



Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Sustentabilidade: abordagem científica e de inovação tecnológica 3

Diagramação: Camila Alves de Cremona
Correção: Flávia Roberta Barão
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Adilson Tadeu Basquerote

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S964 Sustentabilidade: abordagem científica e de inovação tecnológica 3 / Organizador Adilson Tadeu Basquerote. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0618-1

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.181222410>

1. Sustentabilidade. 2. Hidrografia. 3. Território. 4. Legislação ambiental. 5. Resíduos de mineração. 6. Turismo. I. Basquerote, Adilson Tadeu (Organizador). II. Título.

CDD 333.7

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A obra: “**Sustentabilidade: Abordagem científica e de inovação tecnológica 3**”, apresenta pesquisas que se debruçam sobre a compreensão dos fenômenos naturais e sociais nas suas distintas dimensões tendo a natureza e as ações humanas como campo de estudo e reflexão. Composto por relevantes estudos que debatem temáticas que envolvem atualidades e que permitem olhares interdisciplinares sobre o meio ambiente e as nuances que o interseccionam.

Partindo desse entendimento, o livro composto por 6 capítulos, resultantes de estudos empíricos e teóricos, de distintos pesquisadores de instituições e regiões brasileiras, uma cubana, e duas portuguesas. Apresenta pesquisas que interrelacionam a preservação dos recursos naturais em distintos contextos e espaços. Entre os temas abordados, predominam análises sobre hidrografia, identidade territorial, legislação ambiental, resíduos de mineração, turismo, entre outros.

Nessa perspectiva, o capítulo 1, **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA AÇÕES MAIS SUSTENTÁVEIS**, escrito por Carlos Henrique Alves Lapa, Jaqueline Prestes de Cristo, Isadora Schlichting, Andressa Ellen Bastos, Claudia Guimarães Camargo Campos, Viviane Aparecida Spinelli Schein, e Jeane de Almeida do Rosário, discutiram o papel da educação ambiental no desenvolvimento sustentável através das medidas mitigadoras, como o uso de energias renováveis, de forma a enfatizar a sua importância social, econômica e ambiental. Nele, os autores destacam a Educação Ambiental como aliada a sustentabilidade e reforçam a importância de práticas sustentáveis e econômicas para o planeta.

O capítulo número 2, **BENEFÍCIOS FISCAIS AO INVESTIMENTO: O SEU REFLEXO CONTABILÍSTICO**, redigido por Cândido J. Peres M. e Catarina Carvalho T. destacou a exposição dos benefícios fiscais ao investimento e respetivo reflexo na prestação de contas, através da compreensão do conceito amplo de benefício fiscal, do entendimento da diversidade existente, com enfoque em particular na demonstração efetiva da aplicabilidade dos mesmos. O estudo aponta a importância o benefício fiscal assume no mundo empresarial e à complexidade associada ao mesmo, tornando-se, assim, um instrumento importante no que concerne à promoção de competitividade, apoio ao investimento e, conseqüentemente, na economia de Portugal e dos demais países.

Com objetivo trabalho é identificar a contribuição da gestão contábil-financeira para a implantação de um projeto de logística reversa de pós-consumo em um condomínio de apartamentos na cidade do Salvador - BA, o terceiro capítulo, denominado: **A GESTÃO CONTÁBIL-FINANCEIRA E ORÇAMENTÁRIA PARA A IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA EM UM CONDOMÍNIO NA CIDADE DO SALVADOR – BA**, é apresentado por Romario Trentin e Luis Eduardo de Souza Robaina. Nele, os autores concluíram

os condomínios podem contribuir para a superação da economia como conhecemos atualmente, que não foca na redução, reuso e reciclagem dos materiais. Quando se consegue unir práticas de economia circular com ganhos de receita, a tendência é uma participação maior da comunidade

No quarto capítulo, **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN HORNO ELÉCTRICO IMPLEMENTADO CON UN CONTROL DE TEMPERATURA PID**, Russel Allidren Lozada Vilca, José Oscar Huanca Frias, Julio Cesar Laura Huanca, Elena Yunga Zegarra, Yaneth Carol Larico Apaza, Madelaine Huánuco Calsín, Oscar Mauricio Flores López, Rosa Isabel Larico Apaza e Yaquelin Roxana Vilca Ramos visaram projetar e construir um forno elétrico para implementá-lo com controle de temperatura Proporcional-Integral-Derivativo (PID). Os autores concluíram que a implementação de um controlador PID é necessária neste tipo de máquina onde a variável fundamental é a temperatura, ou seja, mantém esta variável estável ao longo do tempo.

No quinto capítulo, Maria Lúcia Pato, Ana Sofia Duque e Alexandra Castillo apresentam a pesquisa: **CERTIFICAÇÃO DE DESTINOS TURÍSTICOS SUSTENTÁVEIS: O CASO DO ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES**, que analisou o processo de certificação do arquipélago dos Açores, que em dezembro de 2019 entrou para a restrita lista de regiões certificadas pelo Conselho Global de Turismo Sustentável, passando a ser o primeiro arquipélago do mundo com o certificado de destino turístico sustentável. Os autores concluíram que nos Açores o turismo sustentável tem assumido crescentemente um papel de relevo na dinamização da atividade socioeconómica e ambiental local.

Já o capítulo seis, escrito por José Rolando Dupuy Parra, Adilson Tadeu Basquerote, Keilan Cuesta Fuente, Mercedes Castillo Rodríguez, Eduardo Pimentel Menezes e Mary Tania Barceló López, pretendeu verificar a viabilidade do uso de rejeitos como materiais de construção para a fabricação de produtos derivados dos Agregados, por meio da pesquisa: **ESTUDIO PARA EL DESARENADOR NATURAL EN LA UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE DE ÁRIDOS CANTERA LUIS RAPOSO, GUANTÁNAMO, CUBA**. O estudo concluiu que é viável a utilização dos resíduos para a produção de outros matérias que podem ser utilizados na construção civil.

Que a leitura seja convidativa!

Adilson Tadeu Basquerote

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA AÇÕES MAIS SUSTENTÁVEIS


Carlos Henrique Alves Lapa
Jaqueline Prestes de Cristo
Isadora Schlichting
Andressa Ellen Bastos
Claudia Guimarães Camargo Campos
Viviane Aparecida Spinelli Schein
Jeane de Almeida do Rosário

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1812224101>

CAPÍTULO 2..... 13

BENEFÍCIOS FISCAIS AO INVESTIMENTO: O SEU REFLEXO CONTABILÍSTICO


Cândido J. Peres M.
Catarina Carvalho Terrinca

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1812224102>

CAPÍTULO 3..... 39

A GESTÃO CONTÁBIL-FINANCEIRA E ORÇAMENTÁRIA PARA A IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA EM UM CONDOMÍNIO NA CIDADE DO SALVADOR - BA


Adriano Santos Araújo
Juliana Freitas Guedes Rêgo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1812224103>

CAPÍTULO 4..... 44

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN HORNO ELÉCTRICO IMPLEMENTADO CON UN CONTROL DE TEMPERATURA PID


Russel Allidren Lozada Vilca
José Oscar Huanca Frias
Julio Cesar Laura Huanca
Elena Yunga Zegarra
Yaneth Carol Larico Apaza
Madelaine Huánuco Calsín
Oscar Mauricio Flores López
Rosa Isabel Larico Apaza
Yaquelin Roxana Vilca Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1812224104>

CAPÍTULO 5..... 54

CERTIFICAÇÃO DE DESTINOS TURÍSTICOS SUSTENTÁVEIS: O CASO DO ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES

Maria Lúcia Pato
Ana Sofia Duque
Alexandra Castillo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1812224105>

CAPÍTULO 6..... 63

STUDIO PARA EL DESARENADOR NATURAL EN LA UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE DE ÁRIDOS CANTERA LUIS RAPOSO, GUANTÁNAMO, CUBA

José Rolando Dupuy Parra


Adilson Tadeu Basquerote

Keilan Cuesta Fuente

Mercedes Castillo Rodríguez

Eduardo Pimentel Menezes

Mary Tania Barceló López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1812224106>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 71

ÍNDICE REMISSIVO..... 72

CAPÍTULO 4

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN HORNO ELÉCTRICO IMPLEMENTADO CON UN CONTROL DE TEMPERATURA PID

Data de aceite: 03/10/2022

Data de submissão: 27/08/2022

Yaquelin Roxana Vilca Ramos

Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.

Juliaca - Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2656-546X>

Russel Allidren Lozada Vilca

Universidad Nacional de Juliaca. Juliaca - Perú

<https://orcid.org/0000-0002-8915-3964>

José Oscar Huanca Frias

Universidad Nacional de Juliaca. Juliaca - Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0638-2129>

Julio Cesar Laura Huanca

Universidad Nacional de Juliaca. Juliaca - Perú

<https://orcid.org/0000-0002-6496-5982>

Elena Yunga Zegarra

Universidad Nacional del Altiplano. Puno – Perú

<https://orcid.org/0000-0002-9900-0486>

Yaneth Carol Larico Apaza

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Lima - Perú

<https://orcid.org/0000-0001-6889-2234>

Madelaine Huánuco Calsín

Universidad Nacional del Altiplano. Puno - Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4050-8146>

Oscar Mauricio Flores López

Universidad Nacional del Altiplano. Puno - Perú

<https://orcid.org/0000-0002-0527-5551>

Rosa Isabel Larico Apaza

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Lima - Perú

<https://orcid.org/0000-0001-5093-4651>

RESUMEN: El presente trabajo tuvo como objetivo Diseñar y construir un horno eléctrico para implementarlo con un control de temperatura PID. El material que se utilizó para la construcción del horno eléctrico fue de acero inox, por otra parte para la implementación del controlador PID este se adquirió y fue programado por nuestro grupo de trabajo, a una temperatura de 80°C, se realizaron 2 pruebas con la finalidad de comprobar si este tipo de controlador mantiene estable esta temperatura ya mencionada, en la primera prueba con el uso de un cronómetro se controló el tiempo que demora el horno en alcanzar la temperatura de 80°C dando como resultado un tiempo de 2 minutos, para la segunda prueba se hornearon galletas con la finalidad de ver si en un tiempo de 25 minutos de horneado esta temperatura se mantendría estable o no, el resultado fue que si se mantuvo estable, posterior a esto medimos la temperatura de las paredes del horno para ver si se está perdiendo calor o no, las temperaturas obtenidas mostraron que no superan los 30°C sabiendo que la temperatura de la resistencia de alambre de micrón llega hasta los 200°C. Entonces, en base a lo mencionado concluimos que la implementación de un controlador PID es necesario en este tipo de máquinas donde la variable fundamental es la temperatura, es decir mantiene estable esta variable en el tiempo.

PALABRAS CLAVE: Controlador PID,

temperatura, tiempo, estable, implementación.

DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN ELECTRIC FURNACE IMPLEMENTED WITH A PID TEMPERATURE CONTROL

ABSTRACT: The objective of this work was to design and build an electric oven to implement it with a PID temperature control. The material that was used for the construction of the electric oven was stainless steel, on the other hand, for the implementation of the PID controller, it was acquired and programmed by our work group, at a temperature of 80°C, 2 tests were carried out with In order to check if this type of controller maintains this aforementioned temperature stable, in the first test with the use of a stopwatch, the time it takes for the oven to reach the temperature of 80°C was controlled, resulting in a time of 2 minutes. , for the second test cookies were baked in order to see if in a time of 25 minutes of baking this temperature would remain stable or not, the result was that it did remain stable, after this we measured the temperature of the oven walls to see if heat is being lost or not, the temperatures obtained showed that they do not exceed 30°C knowing that the temperature of the micron wire resistance reaches up to 200°C. Then, based on the above, we conclude that the implementation of a PID controller is necessary in this type of machine where the fundamental variable is temperature, that is, it keeps this variable stable over time.

KEYWORDS: PID controller, temperature, time, stable, implementation.

INTRODUCCIÓN

El trabajo se realizó con la finalidad de contribuir al entendimiento sobre la utilización de controladores PID, para el control de temperatura en un horno eléctrico, donde se ha demostrado que el uso de controladores PID mejora el desempeño de la temperatura del horno, es decir una vez alcanzado la temperatura a la que queremos trabajar, el controlador PID mantendrá estable esta temperatura en el tiempo.

Así mismo los distintos procesos en la industria alimentaria deben de estar controlados con la finalidad de evitar de que salgan de sus parámetros correspondientes a cada proceso. Es por ello que el uso de controladores es importante porque se van a encargar de mantener los procesos en un estado estable, cabe mencionar que, si el sistema se le presentaran variaciones, estos controladores por medio de parámetros de sintonización y funciones de transferencia van a estabilizar todo el sistema, obteniendo así el mismo punto de operación característico de un sistema estable.

Ahora daremos a conocer la relevancia que tienen los controladores PID:

Controlador Proporcional (P):

Es el controlador más simple en su funcionamiento, esté reacciona proporcionalmente al error y se describe por la siguiente ecuación:

$$m(t) = \bar{m} + K_c e(t) \quad (1)$$

$m(t)$ = Salida del controlador
 \bar{m} = Valor base
 $e(t)$ = señal de error
 K_c = Ganancia del controlador

Este tipo de controladores poseen la ventaja de tener solamente un parámetro de ajuste K_c , sin embargo, tienen una desventaja ya que estos operan con una desviación o error de estado estable. En cuanto al parámetro de ajuste se debe mencionar que entre más grande sea el valor de éste menor será la desviación, pero la respuesta del proceso se puede volver oscilatoria. (Smith et al, 1991). La función de transferencia del controlador proporcional es la siguiente:

$$G(s) = K_c \quad (2)$$

El aspecto integral le da inteligencia al controlador ya que la mayoría de los procesos no pueden trabajar con desviación, éste logra que el sistema trabaje en el punto de control; la ecuación descriptiva es la siguiente:

$$M(t) = \bar{m} + K_c e(t) + \frac{K_c}{\tau_i} \int e(t) dt \quad (3)$$

Este controlador logra eliminar la desviación integrando el error constantemente y de esta manera en determinado momento el error será cero la integral una constante. Para éste controlador la función de transferencia está dada por:

$$G(s) = K_c \left(1 + \frac{1}{\tau_i s} \right) \quad (4)$$

Smith (1991) menciona que probablemente el 75% de los controladores sean de este tipo.

Controlador Proporcional-Integral-Derivativo (PID):

Cuando se añade la acción derivativa el controlador logra anticipar hacia dónde va el proceso, esto mediante la observación del cambio en la rapidez del error, su derivada. (Smith et al, 1991) La ecuación descriptiva para este controlador es la siguiente:

$$m(t) = \bar{m} + K_c e(t) + \frac{K_c}{\tau_i} \int e(t) dt + K_c \tau_D \frac{de(t)}{dt} \quad (5)$$

$$T_D = \text{Rapidez de derivación}$$

En el controlador la variación del parámetro TD determina la anticipación del sistema a cambios; sin embargo, se debe tener cuidado con la manipulación del mismo debido a que si no se sintoniza adecuadamente se introducirá ruido a la salida y el régimen puede volverse no controlable. La función de transferencia para el PID es:

$$G(s) = K_c \left(1 + \frac{I}{T_I s} + \tau_D s \right) (6)$$

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima

La materia prima utilizada para el presente trabajo de investigación fue harina, mantequilla, azúcar proveniente de un centro de abastos de la ciudad de Juliaca.

Materiales

Nombre del material	Cantidad	Descripción	Costo
Lamina de acero inox	1	Lamina de acero inox cubierto con pvc de 0.24cm de espesor.	S/. 150.00
Controlador PID	1	Medidor de temperatura digital de Entrada de termopar, controlador de temperatura pid de salida de relé de entrada de termopar, buena calidad, novedad.	S/. 170.00
Ladrillos refractarios	4	Ladrillo Refractario 1.1/4" SKU 12883	S/. 30.00
Resistencia alambre de micron	1	Aleación de níquel y cromo. La aleación está compuesta de un 80% de níquel y un 20% de cromo. Es de color gris y resistente a la corrosión, con un punto de fusión cercano a los 1400 °C.	S/. 40.00

Herramientas:

- Escuadra
- Escuadra ajustable para soldar
- Escuadra magnética
- Esmeril de corte angular
- Cinta métrica flexible
- Disco de desbaste FLAP
- Disco de corte metal
- Punto centro
- Combo
- Tijera de corte de meta

Elementos de seguridad

- Guantes

- Lentes
- Máscara de soldar digital

Equipos

- Soldadura por puntos de resistencia
- Cortadora angular
- Prensa o tornillo de platina de 1/8 x 1/2 pulg.
- Taladro
- Plegadora de plancha articulada
- Bosch Taladro Atornillador Inalámbrico
- Pirómetro

Metodología de procedimiento experimental

Diseño del horno eléctrico implementado con controlador PID

Las estructuras que se muestran en las siguientes figuras 1, 2, 3, y 4. Se diseñó en el programa CoreIDRAW Graphics Suite 2021, con la finalidad de construir nuestro horno eléctrico implementado con control PID.

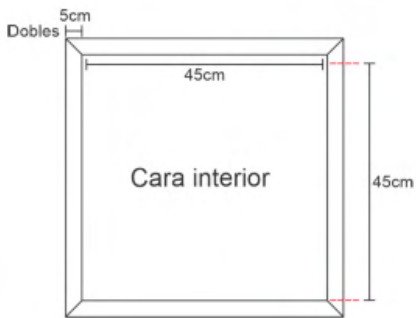


Figura 1. Estructura de la parte superior del horno eléctrico

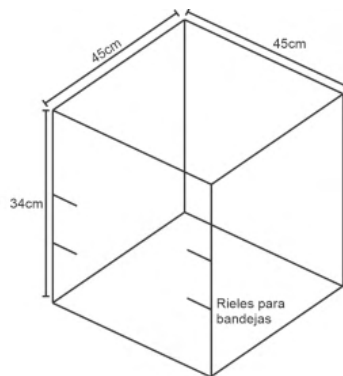


Figura 2. Estructura de la cámara del horno eléctrico

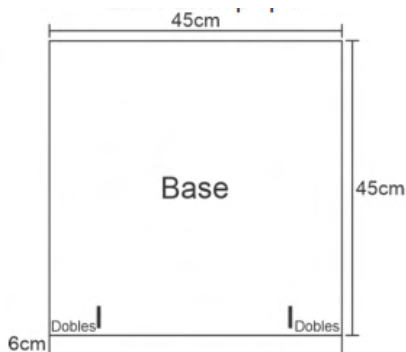


Figura 3. Estructura de la base del horno eléctrico

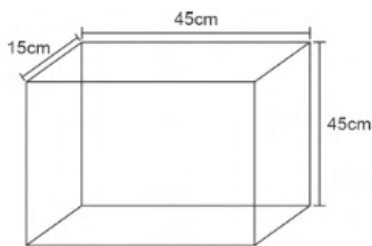


Figura 4. Estructura de la caja e interruptor para el controlador PID

Metodología para la simulación en la plataforma virtual del d.R.Paulsing

La constante de tiempo de un sensor de temperatura se determina dejando primero que el sensor se equilibre a la temperatura ambiente y luego exponiéndolo repentinamente a un cambio de temperatura. Luego se registra la respuesta de temperatura del sensor al cambio de paso. Los datos de temperatura-tiempo obtenidos del sensor, solo durante el cambio de paso, se analizan para determinar la constante de tiempo. En un experimento de laboratorio, usamos diferentes sensores para medir su constante de tiempo. Los siguientes pasos son para determinar la constante de tiempo de un termopar. Anónimo, (2001).

Al comprar sensores, una especificación importante de un sensor es su constante de tiempo. La constante de tiempo es una forma cuantitativa de expresar qué tan rápido o lento responde un sensor a un cambio en el entorno. Sin esta información, puede seleccionar un sensor que sea demasiado rápido o demasiado lento para responder y, por lo tanto, puede que no sea la opción correcta para la aplicación dada. Las constantes de tiempo se expresan en unidades de tiempo. Holman, JP (2001).

Añadir datos al panel del operador

Se añadieron los datos de temperatura inicial y temperatura media a la cual el sensor va a trabajar.

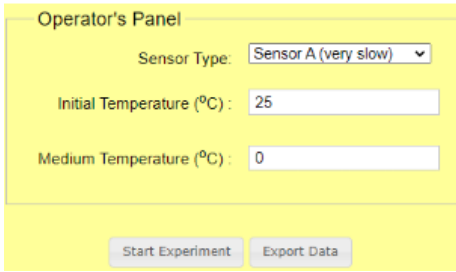


Figura 5. Panel del operador

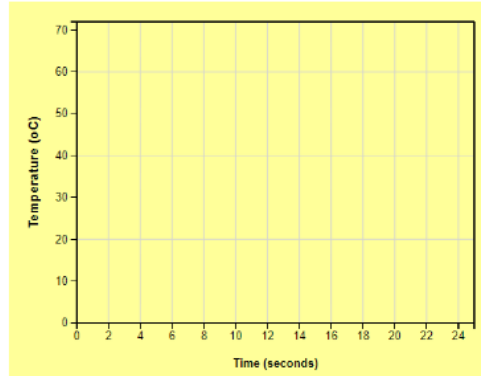


Figura 6. Temperatura °C vs Tiempo (seg)

La constante de tiempo se define como el tiempo requerido por un sensor para alcanzar el 63,2% de un cambio de paso en la temperatura bajo un conjunto específico de condiciones. Doeblin, EO (1982).

Luego hacer clic en exportar datos, esto generará un archivo en formato Excel, con el tiempo y temperatura a la cual se realizó el experimento.

Luego, realizaremos los siguientes pasos:

Paso 1) Cree una columna de \ln (relación de temperatura)

$$\ln\left(\frac{T - T_m}{T_0 - T_m}\right)$$

Paso 2) Crea un diagrama de dispersión

$$\tau = -(1/\text{slope})$$

Paso 3) Usando el análisis de la línea de tendencia, determine la pendiente de la línea recta.

Paso 4) Determine la constante de tiempo a partir de la pendiente usando la siguiente ecuación,

$$\tau = -(1/\text{slope})$$

RESULTADOS

Prueba Número 1

La primera prueba que se realizó, se programó el controlador a una temperatura de 80°C, donde en un tiempo de 2 minutos la temperatura del ambiente llegó a la temperatura ya mencionada. Cabe mencionar que en esta prueba no se horneó las galletas. Así mismo esta temperatura gracias al programador PID se mantendrá estable en ese punto.

Prueba Número 2

Para la segunda prueba se programó el controlador PID de igual forma a una temperatura de 80°C, en donde se horneó galletas por un tiempo de 30 minutos. En este tiempo la temperatura fue estable y se lograron obtener galletas de buen color.

Control de temperatura

Una vez alcanzando la temperatura a la cual se programó el control PID, se procedió a medir la temperatura en las paredes del horno con el uso de un pirómetro.

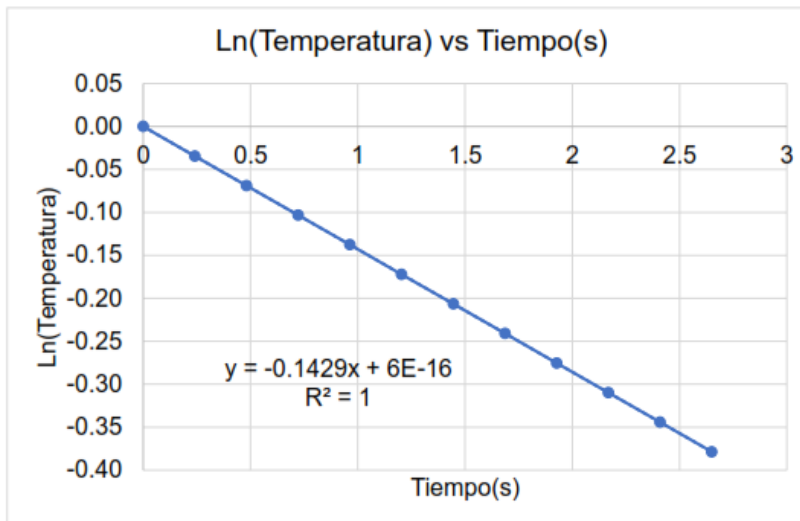
Muestras de galletas horneadas

Este tipo de hornos se pueden utilizar para la elaboración de productos de panificación. En este caso nuestro grupo optó por realizar las pruebas en el horneado de galletas como mencionamos anteriormente, por lo tanto, a continuación, se muestran los resultados obtenidos.

Resultados del experimento virtual donde observa las variables de tiempo (s), temperatura °C y Ln(Temperatura)

Tiempo (seg)	Temperatura °C	Ln(Temperatura)
0	25	0
0.24	26.86	-0.03
0.48	28.66	-0.07
0.72	30.40	-0.10
0.96	32.07	-0.14
1.20	33.70	-0.17
1.45	35.26	-0.21
1.69	36.78	-0.24
1.93	38.24	-0.28
2.17	39.65	-0.31
2.41	41.02	-0.34
2.65	42.34	-0.38
2.89	43.61	-0.41

Posterior a esto, se graficó Ln(Temperatura) vs Tiempo(s) teniendo en cuenta los primeros 12 datos correspondientes a cada variable



Como se puede ver en el siguiente gráfico se presenta la ecuación característica de esta gráfica del cual obtendremos la pendiente que sería:

$$\text{Pendiente} = -0.1429$$

Por lo tanto, al aplicar la siguiente ecuación se podrá obtener la constante de tiempo del sensor, como se muestra a continuación:

$$\tau = -(1/\text{slope})$$

$$T = -(1/\text{pendiente})$$

$$T = -(1/-0.1429)$$

$$T = 6.9979$$

CONCLUSIONES

Se logró diseñar el horno eléctrico en el programa CorelDRAW Graphics Suite 2021. Así mismo se construyó este horno eléctrico utilizando planchas de acero inox, la finalidad de esta elección esta orienta a la industria alimentaria.

Por otra parte, hemos logrado implementar el controlador PID en el horno eléctrico, para la validación de que este controlador cumpla la función de mantener estable la temperatura a la que se sea programado se realizaron 2 pruebas donde en ambos casos al cabo de 2 minutos el ambiente del horno eléctrico ya tenía una temperatura de 80°C por lo tanto al hornear galletas, en todo el tiempo del horneado esta temperatura se mantuvo constante originando así la validación de sus funciones.

Finalmente, para temas de aprendizaje utilizamos la plataforma del Dr. R. Paulsing para determinar la medida de la constante de tiempo de un sensor que orientándolo a nuestro proyecto se consideró las temperaturas a las cuales se trabajó, logrando así

obtener esta constante.

REFERENCIAS

ANÓNIMO. El manual de temperatura. **Stanford: Omega Engineering Inc**, 2001.

DOEBLIN, E. **Sistemas de medición, aplicación y diseño**. Nueva York: McGraw Hill Book Co, 1982.

HERNANDEZ, S. H.; FERNANDEZ, C. C.; BAPTISTA, M. **Metodología de la Investigación**: Sexta Edición. Sexta Edición. ed. México D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 34 - 630 p. Disponível em: <<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>>.

SMITH, E. A. **Control Automático de procesos**. México: Limusa S.A, 1991.

SMITH, E. A. **Transferencia de calor**. México: Limusa S.A, 1991.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açores 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61

Ambiental 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 54, 56, 60, 61, 63, 69, 70, 71

Ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 18, 23, 24, 40, 49, 50, 52, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 66, 69

Análise 11, 13, 29, 34, 35, 36, 38, 54, 56, 59

Arquipélago 54, 55, 56, 58, 59, 60, 62

Atividades 3, 8, 17, 23, 25, 26, 27, 28, 58, 59

B

Benefícios 6, 7, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 56, 61

C

Certificação 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61

Coleta 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 41, 42

Comunidade 7, 8, 15, 43, 59, 60, 61

Conhecimento 3, 9

Conselho 54, 55

Cultural 13, 14, 58, 59

D

Desenvolvimento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 18, 20, 23, 24, 27, 28, 30, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 71

Despesas 21, 22, 26, 27, 28, 30, 39, 41, 55

Destinos 54, 55, 56, 57

E

Educação 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 58, 71

Educação ambiental 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12

Energia 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 23, 58, 60

Espaço 5, 31

Estudo 15, 22, 29, 30, 36, 37, 39, 40, 57, 59

F

Fiscais 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38

G

Global 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24, 35, 54, 55, 56

Governo 7, 13, 14, 58, 60

I

Importância 1, 2, 3, 8, 9, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 37, 41, 58, 60

M

Metodologia 37, 39, 40, 53, 54, 57, 59

N

Natural 2, 3, 8, 34, 58, 63, 64, 67, 69

O

Objetivo 1, 7, 8, 13, 15, 36, 39, 40, 41, 44, 63, 64

Organização 4, 12

P

Pesquisa 11, 41, 43, 59, 71

População 1, 3, 9, 60, 61

R

Recursos naturais 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 40

Relevo 54

Renovável 2, 5, 6, 11

Resíduos 6, 39, 40, 41, 42, 43, 57, 59

S

Sociais 4, 5, 6, 7, 8, 9, 17, 56, 71

Sociedade 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 57, 58

Sólidos 39, 40, 41, 43, 57, 65

Sustentável 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 21, 54, 55, 56, 57, 58, 60

T

Tabela 6, 16, 17, 18, 19, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35

Território 6, 25, 27, 57, 58, 60, 71

Trabalho 9, 21, 22, 24, 29, 39, 42, 54, 55, 56, 61

Turismo 18, 23, 26, 54, 55, 56, 58, 59, 60

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Sustentabilidade:

Abordagem científica e
de inovação tecnológica

3



 **Atena**
Editora
Ano 2022

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Sustentabilidade:

Abordagem científica e
de inovação tecnológica

3



 **Atena**
Editora
Ano 2022