

| | | | |
|--|---|---------------|-----------------|
| | GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS | Código | FO-SB- 12/v0 |
| | ESQUEMA HOJA DE RESUMEN | Página | 1/1 |

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): ADRIANA ROCIO **APELLIDOS:** OMAHÑA CHACON

NOMBRE(S): _____ **APELLIDOS:** _____

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): PEDRO JULIO **APELLIDOS:** PINTO RINCON

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): PROPUESTA DE OPTIMIZACION DEL PROCESO DE SECADO DE ARCILLA P-28 Y P-16 EN EL SECADERO LADCB DE LA LADRILLERA CASABLANCA, NORTE DE SANTANDER

RESUMEN

En el presente proyecto se utilizó un tipo de estudio descriptivo y aplicado, para analizar las cualidades del material, haciendo referencia principalmente a la calidad del producto y tiempo de secado, para cuantificar las variables humedad, temperatura, contracciones, velocidades de aire y tomar desiciones al respecto. El objetivo fue proponer la optimización del proceso de secado de arcilla P28 y P16 en el secadero LADCB de la ladrillera Casablanca, Norte de Santander. Los resultados permitieron realizar un diagnóstico del estado actual del proceso de secado (tiempos de secado, temperaturas, humedades, contracciones y defectos) de las arcillas P-28 y P-16 en el secadero LADCB. Igualmente se realizaron los ensayos de secado en el laboratorio bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y flujos de aire, que permiten determinar la curva de secado más eficiente sin causar fisuras en el material de prueba. Por último, se realizó la propuesta de diseño de carros de secado, que permiten acomodar de una mejor forma el material, haciendo más eficiente el tiempo de secado.

PALABRAS CLAVE: proceso de secado de arcilla, arcilla P-28 y P-16, secadero artificial.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 219 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:** 1

| Elaboró | | Revisó | | Aprobó | |
|------------------------------|------------|-------------------|------------|-------------------|------------|
| Equipo Operativo del Proceso | | Comité de Calidad | | Comité de Calidad | |
| Fecha | 24/10/2014 | Fecha | 05/12/2014 | Fecha | 05/12/2014 |

COPIA NO CONTROLADA

PROPUESTA DE OPTIMIZACION DEL PROCESO DE SECADO DE ARCILLA P-28 Y P-16
EN EL SECADERO LADCB DE LA LADRILLERA CASABLANCA, NORTE DE
SANTANDER

ADRIANA ROCIO OMAÑA CHACON

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
SAN JOSE DE CUCUTA

2016

PROPUESTA DE OPTIMIZACION DEL PROCESO DE SECADO DE ARCILLA P-28 Y P-16
EN EL SECADERO LADCB DE LA LADRILLERA CASABLANCA, NORTE DE
SANTANDER

ADRIANA ROCIO OMAÑA CHACON

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Industrial

Director:

PEDRO JULIO PINTO RINCON

Ingeniero Químico

Especialista en Gerencia de Empresas

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SAN JOSE DE CUCUTA

2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Marzo, 05 del 2016
HORA: 08:00 a.m.
LUGAR: CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE MATERIALES
CERAMICOS (CIMAC)
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA INDUSTRIAL

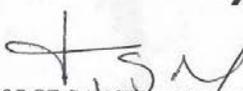
Título de la Tesis: "PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE ARCILLA P-28 Y P-16 EN EL SECADERO LADCB DE LA LADRILLERA CASABLANCA, NORTE DE SANTANDER."

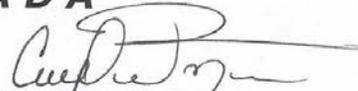
Jurados: Ing. JORGE SANCHEZ MOLINA
Ing. CESAR ORLANDO VARGAS MANTILLA
Lic. ANA MILENA GÓMEZ SOTO

Director: PEDRO JULIO PINTO

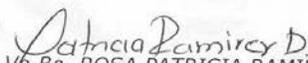
| Nombre del estudiante | Código | Calificación | Número |
|----------------------------|---------|----------------------|--------|
| ADRIANA ROCIO OMAÑA CHACON | 1190627 | Letra CUATRO, CUATRO | 4.4 |

APROBADA


Ing. JORGE SANCHEZ MOLINA


Ing. CESAR ORLANDO VARGAS MANTILLA


Lic. ANA MILENA GÓMEZ SOTO


Vb.Bo. ROSA PATRICIA RAMÍREZ
Coordinadora Comité Curricular
Ingeniería Industrial

Dedicatoria

A mis padres, por ser mi más grande apoyo, por llenarme de amor, fuerza y coraje para no dejarme vencer y seguir adelante ante el camino del éxito y, acompañándome para lograr mis objetivos.

A mi Hermano, por estar en pie a mi lado, cuidándome, dando fuerzas y llenándome de fortaleza, para no dejarme desfallecer ante nada.

A mi abuela Victoria, por estar apoyándome moralmente para lograr mis objetivos en menor tiempo y acompañarme en cada ciclo para crecer.

A Luis Eduardo, porque en el transcurso del camino me ha enseñado a pensar de una manera más clara y siempre actuar con cautela, para evitar adversidades.

Agradecimientos

A Dios principalmente por permitirme subir un peldaño más en los triunfos que me he planteado para mi vida, por darme la vitalidad, el coraje y la fortaleza para enfrentar cada prueba que encontré a lo largo de mi recorrido.

Al ingeniero Pedro Julio por ser mi apoyo, ser el pilar que hizo parte de mi formación profesional, por brindarme no solo conocimiento intelectual sino también personal, que me ayuda a crecer.

A Luis Eduardo por ser un gran amigo, mi apoyo en cada etapa de mi vida, por hacerme aterrizar y visualizar los caminos que emprendo, y ayudarme en cada detalle de finalización de cada etapa formativa.

A los señores Pablo, Kakaira y Oscar, por estar al pendiente de mí, por ser unos excelentes compañeros de trabajo, por ayudarme y colaborar en cada paso para alcanzar mi objetivo. Y más aún por cuidarme ante los incidentes que se me presentaron en la realización de todos los retos que emprendí para lograr esta meta.

A la Ladrillera Casablanca S.A., por permitirme aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera y hacer parte de mi formación profesional.

A mis amigos Leidy, Dayana, Enith, Sergio, Cesar y Alex, por formar parte de ese grupo de estudio que siempre buscábamos el crecimiento intelectual y nos apoyamos para vencer los obstáculos que se nos presentaron a lo largo de nuestra formación profesional.

A la universidad, por ser esa escuela profesional en donde me brindaron los conocimientos básicos para formarme como profesional integral.

Contenido

| | pág. |
|--------------------------------|-------------|
| Introducción | 30 |
| 1. Problema | 32 |
| 1.1 Titulo | 7 |
| 1.2 Planteamiento del Problema | 32 |
| 1.3 Formulación del Problema | 33 |
| 1.4 Justificación | 33 |
| 1.5 Objetivos | 34 |
| 1.5.1 Objetivo general | 34 |
| 1.5.2 Objetivos específicos | 34 |
| 1.6 Alcances y Limitaciones | 34 |
| 1.6.1 Alcances | 34 |
| 1.6.2 Limitaciones | 35 |
| 1.7 Delimitaciones | 35 |
| 1.7.1 Delimitación espacial | 35 |
| 1.7.2 Delimitación temporal | 35 |
| 1.7.3 Delimitación conceptual | 35 |
| 2. Marco Referencial | 36 |
| 2.1 Antecedentes | 36 |
| 2.2 Marco Contextual | 37 |
| 2.3 Marco Teórico | 38 |
| 2.4 Marco Conceptual | 43 |
| 2.5 Marco Legal | 44 |

| | |
|--|----|
| 3. Diseño Metodológico | 46 |
| 3.1 Tipo de Investigación | 46 |
| 3.2 Población y Muestra | 46 |
| 3.2.1 Población | 46 |
| 3.2.2 Muestra | 47 |
| 3.3 Técnicas de Recolección de la Información | 48 |
| 3.4 Instrumentos de recolección de la Información | 48 |
| 3.4.1 Fuentes primaria | 48 |
| 3.4.2 Fuentes de información secundarias | 48 |
| 3.5 Análisis de la Información | 48 |
| 4. Diagnóstico del estado actual del proceso de secado artificial del secadero LADCB para cámara 1 y cámara 2 | 50 |
| 4.1 Resultado del Diagnóstico | 50 |
| 4.1.1 Determinación de fallas | 50 |
| 4.1.2 Curvas de temperatura | 56 |
| 4.2 Pruebas de secado a escala real | 68 |
| 4.2.1 Humedad en la tableta | 69 |
| 4.2.2 Contracción del material en ancho | 70 |
| 4.2.3 % Contracción | 70 |
| 4.2.4 Curvas de Bigot | 71 |
| 4.3 Curvas de Temperaturas | 71 |
| 4.4 Estandarización de caudales de entrada del aire de las cámaras | 82 |
| 4.4.1 Cámara 1 | 83 |
| 4.4.2 Cámara 2 | 89 |

| | |
|---|-----|
| 5. Determinación de curvas de secado para arcilla P16 y P28 | 95 |
| 5.1 Secado al Natural | 95 |
| 5.1.1 % Humedad del material | 96 |
| 5.1.2 % Contracción de ancho de material | 97 |
| 5.1.3 Contracción de largo de material | 98 |
| 5.1.4 % Contracción | 98 |
| 5.1.5 Curva de Bigot | 99 |
| 5.2 Secado en mufla de laboratorio para arcilla P28 | 101 |
| 5.2.1 % Humedad del material P28 | 102 |
| 5.2.2 % Contracción de ancho de material | 105 |
| 5.2.3 % Contracción de largo de material | 107 |
| 5.2.4 % Contracción | 110 |
| 5.3 Secado a escala real actual para arcilla P16 y P28 | 113 |
| 5.3.1 % Humedad del material | 116 |
| 5.3.2 % Contracción de ancho de material | 120 |
| 5.3.3 % Contracción de largo de material | 125 |
| 5.3.4 % Contracción | 129 |
| 5.3.5 Curva de Bigot | 134 |
| 5.3.6 Balance de materia y energía | 150 |
| 5.4 Propuesta de curva de secado a escala real para arcilla P28 | 154 |
| 5.4.1 Curva de temperatura | 154 |
| 5.4.2 % Humedad del material | 156 |
| 5.4.3 % Contracción de ancho de material | 157 |
| 5.4.4 % Contracción de largo de material | 158 |

| | |
|---|-----|
| 5.4.5 % Contracción | 159 |
| 5.4.6 Curva de Bigot | 160 |
| 5.4.7 Balance de materia y energía | 164 |
| 6. Diseño de carro de secado | 168 |
| 6.1 Diseño de un nuevo modelo de carros de secado | 168 |
| 6.2 Cálculo de Materiales Para el Diseño | 171 |
| 6.3 Pruebas de Secado de Escala Real de Nuevo Diseño de Carros para Arcilla P28 Y P16 | 171 |
| 6.3.1 % Humedad del material | 173 |
| 6.3.2 Contracción de ancho de material | 176 |
| 6.3.3 % Contracción de largo de material | 178 |
| 6.3.4 % Contracción | 179 |
| 6.3.5 Curva de Bigot | 182 |
| 6.3.6 Balance de materia y energía para secado en vertical | 185 |
| 6.3.7 Calidad de material | 188 |
| 6.3.7.1 % Calidad material total | 188 |
| 6.3.7.2 % Material defectuoso | 190 |
| 6.4 Pruebas de efectividad del carro de diseño con curva de temperatura propuesta | 193 |
| 6.4.1 % Humedad del material | 193 |
| 6.4.2% Contracción de ancho de material | 194 |
| 6.4.3 % Contracción de largo de material | 194 |
| 6.4.4 % Contracción | 194 |
| 6.4.5 Balance de materia y energía para la curva propuesta con nuevo diseño de carros | 195 |

| | |
|---|-----|
| 6.4.6 Calidad del material | 198 |
| 6.4.6.1% Material total | 198 |
| 6.4.6.2 % Material defectuoso | 198 |
| 7. Evaluación costo - Beneficio de la Propuesta Final | 200 |
| 8. Conclusiones | 202 |
| 9. Recomendaciones | 204 |
| Referencias Bibliográficas | 205 |
| Anexos | 207 |