



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

AUTOR (ES):

NOMBRE (S): ANNEN JULLIETH

APELLIDOS: TOVAR CORREDOR

NOMBRE (S): EDWARD JESUS

APELLIDOS: PEÑALOZA LEAL

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE (S): PEDRO ANTONIO

APELLIDOS: PÉREZ ANAYA

TÍTULO DE LA TESIS: DISEÑO, ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO SOLAR POR ABSORCIÓN PARA USO DOMÉSTICO EN LA CIUDAD DE CÚCUTA

RESUMEN:

Se revisó el estado de arte sobre el tema del proyecto, por medio de labores de recolección de datos y análisis de las condiciones climatológicas de la zona y caracterizando el sistema de acondicionamiento de aire y sus partes. Igualmente, se definieron los parámetros de carga, el diseño y cálculos del sistema de refrigeración. Se seleccionó un tipo de captador solar adecuado para el sistema teniendo en cuenta las características analizadas anteriormente. Por ultimo, se estableció un sistema auxiliar de energía realizando análisis de costos y factibilidad para estimar tiempo de recuperación de la inversión y de sostenibilidad teniendo en cuenta el impacto ambiental, con el cual se construyó un manual de mantenimiento del equipo.

Palabras clave: diseño, factibilidad, impacto, ambiental, aire.

CARACTERÍSTICAS:

PAGINAS: 195

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

DISEÑO, ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE UN
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO SOLAR POR ABSORCIÓN PARA USO
DOMÉSTICO EN LA CIUDAD DE CÚCUTA

ANNEN JULLIETH TOVAR CORREDOR
EDWARD JESUS PEÑALOZA LEAL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2012

DISEÑO, ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE UN
SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO SOLAR POR ABSORCIÓN PARA USO
DOMÉSTICO EN LA CIUDAD DE CÚCUTA

ANNEN JULLIETH TOVAR CORREDOR
EDWARD JESUS PEÑALOZA LEAL

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

Director
PEDRO ANTONIO PÉREZ ANAYA
Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2012



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 14 DE AGOSTO DE 2012

HORA: 04:00 P.M.

LUGAR: UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA

Título de la Tesis: "DISEÑO, ANALISIS DE FACTIBILIDAD E IMPACTO AMBIENTAL DE UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO SOLAR POR ABSORCION PARA USO DOMESTICO EN LA CIUDAD DE CUCUTA."

Jurados: Ing. JORGE EDUARDO GRANADOS
Ing. FAUSTINO MORENO GAMBOA

Director: Ing. PEDRO PEREZ ANAYA.

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
ANNEN JULLIETH TOVAR CORREDOR	0123348	Cuatro, Uno	4.1
EDWARD JESUS PEÑALOZA LEAL	0123241	Cuatro, Uno	4.1

APROBADA

Ing. JORGE EDUARDO GRANADOS

Ing. FAUSTINO MORENO GAMBOA

Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCIA
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

A mi madre Bárbara Corredor que me ha enseñado a darle valor a las cosas, por estar siempre a mi lado incansable y sin rendirse, este logro es por ella y para ella. A mi Padre Xavier Tovar por haberme inspirado a conseguir muchos de los logros que poseo actualmente.

A mi hermano Alexander Tovar por comprenderme en mis momentos de estrés, que son casi todos. Por creer en mí y seguir mí buen ejemplo.

A mis abuelos, Dionisio Corredor y Matilde Piñeros, por estar tantos años a mi lado forjando mi carácter a punta de consejos y adoptar a mis compañeros de universidad como hijos propios.

A Manuel Prada, quien al igual que este logro pertenece a mi presente y de igual modo será base fundamental para construir un futuro.

A mi compañero de proyecto Edward Peñaloza, por enseñarme el valor del compromiso, nuestra amistad fue fundamental para culminar esta etapa de nuestras vidas.

Annen

A mi madre Isabel Leal, a mi padre José del Carmen Peñaloza y mis hermanos José Martín Peñaloza, willington Peñaloza y Henry Peñaloza, que han sido mi apoyo incondicional y la base de la obtención de este gran logro.

A mi compañera Anne Jullieth Tovar y a su abuelita Matilde Piñeros, por su apoyo incondicional y recibirme en su casa como un hermano y un hijo más.

Edwar

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Ingeniero Pedro Antonio Pérez Anaya quien nos otorgó su respaldo y desinteresada orientación en el desarrollo de ésta tesis.

Ingeniero Jesús Bethsaid Pedroza Rojas, por su contribución en nuestra formación como profesionales éticos y humanitarios.

Doctor Nicolás Velázquez Limón, por su apoyo y seguimiento durante el desarrollo de ésta tesis.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	22
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.2 JUSTIFICACIÓN	22
1.3 OBJETIVOS	23
1.4 DELIMITACIONES	24
2. REFERENTES TEÓRICOS	26
2.1 ANTECEDENTES	26
2.2 MARCO TEÓRICO	26
3. METODOLOGÍA	36
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.2 FUENTES DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN	36
3.3 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN	36
4. GENERALIDADES	38
4.1 CONFORT	38
4.1.1 Concepto de acondicionamiento de aire	38
4.1.2 Funcionamiento del acondicionador de aire	39
4.1.3 Conceptos fundamentales de confort	44
5. ENERGÍA SOLAR	46

5.1 GENERALIDADES DE ENERGÍA SOLAR	46
5.1.1 Características de la radiación solar	47
5.2 TIPOS DE RADIACIÓN	51
5.2.1 Irradiación global	53
5.3 ENERGÍA SOLAR TÉRMICA	53
5.3.1 Principio de funcionamiento	53
5.3.2 Instalación de los colectores	58
5.3.3 Estado actual de desarrollo	58
5.4 DEFINICIÓN DE LA CONSTANTE SOLAR	59
5.5 ESTIMACIÓN DEL PROMEDIO DE RADIACIÓN SOLAR EN CÚCUTA	60
5.5.1 Análisis de resultados	68
6. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN	69
6.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UN REFRIGERADOR POR ABSORCIÓN	69
6.1.1 Componentes básicos de un sistema de refrigeración por absorción	69
6.2 CLASIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS DE ABSORCIÓN	71
6.3 INTERÉS ENERGÉTICO (C.O.P.)	73
6.4 MEZCLAS DE TRABAJO UTILIZADAS EN LOS EQUIPOS DE ABSORCIÓN	74
6.4.1 Propiedades del fluido agua / bromuro de litio ($H_2O / LiBr$)	75
6.4.2 Propiedades del fluido amoniaco / agua (NH_3 / H_2O)	76
6.5 JUSTIFICACIÓN DE LA MEZCLA SELECCIONADA	77
6.6 DESCRIPCIÓN DEL ACONDICIONADOR DE AIRE PROPUESTO	80
7. CÁLCULO Y ELECCIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN SOLAR	81

7.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES	81
7.2 SELECCIÓN DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN SOLAR	81
7.2.1 Rendimiento del colector solar	85
7.3 DISEÑO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	89
7.3.1 Elección de la unidad de Fan – coil	89
7.3.2 Funcionamiento del equipo de absorción	90
7.3.3 Balance de masa y energía del ciclo	92
7.3.4 Punto óptimo de acoplamiento del sistema	99
7.3.5 Diseño y selección de los componentes del equipo de absorción	100
7.4 SISTEMA DE ENERGÍA AUXILIAR	111
7.5 SISTEMA DE SEGUIMIENTO DEL COLECTOR	111
7.6 EJEMPLO DE APLICACIÓN DEL SISTEMA DE ABSORCIÓN	113
8. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SISTEMA	122
8.1 FACTORES QUE DETERMINAN EL IMPACTO AMBIENTAL	122
8.2 FUENTES DE ENERGÍA	126
8.3 FLUIDOS REFRIGERANTES	128
8.4 CONSUMOS DE AGUA	128
9. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INSTALACIÓN DISEÑADA	129
10. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	134
10.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	134
10.2 MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DEL CIRCUITO SOLAR	135
10.3 MANTENIMIENTO MAQUINA DE ABSORCIÓN.	137
10.4 MANTENIMIENTO DEL FAN COIL	138

11. CONCLUSIONES	139
12. RECOMENDACIONES	141
BIBLIOGRAFÍA	142
ANEXOS	145