

AGRADECIMIENTO

A Dios nuestro creador, a mi esposo Enrique por su apoyo, a mi gran amigo Joseito por su incondicionalidad, a mi suegro por su gran ayuda y paciencia, al Ing. Manuel Helguero por su orientación y especialmente al Ing. Ignacio Wiesner por guiarme y motivarme a concluir este trabajo.

DEDICATORIA

A DON ARSENIO

A DOÑA MARINA

A ENRIQUE

A ALEJANDRA Y FABIANNA

A MECHITAS,

A LIGIA, LUISITO Y MARTIN

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Eduardo Rivadeneira P.
DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE

Ing. Ignacio Wiesner F.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Eduardo Orcés P.
VOCAL

Ing. Manuel Helguero G.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Liana Rocio Peñaranda Toloza

RESUMEN

El Edificio Finansur ubicado en la Av. 9 de Octubre 1911 y Los Ríos de esta ciudad, empezó a funcionar en el año 1986 como un centro importante de oficinas y negocios de prestigiosas compañías nacionales y extranjeras. Su sistema de climatización está compuesto por dos sistemas: (chiller-torre de enfriamiento-bomba de agua helada-bomba de agua para enfriamiento) ubicados en el piso 23 o terraza y 19 manejadoras de aire, una para cada piso de oficinas, esto es, del 6 al 22 y de P.B. y Mezzanine, pues del 1 al 5 son parqueaderos. Se lo diseñó de tal manera que con un solo sistema encendido se obtenía la temperatura confort de todo el edificio y el otro sistema quedaba como reemplazo en caso de emergencias por algún daño.

En 1997 empezaron a presentarse quejas de los dueños de las oficinas, debido al calor que se sentía en los diferentes pisos. La máquina estaba trabajando al 70% como máximo de capacidad. Inicialmente la Administración tomó la decisión de que en época de invierno debido a las altas temperaturas, se prendieran los dos sistemas pues trabajando éstos en paralelo, brindaban sin ningún problema la temperatura confort a todo el edificio; sin embargo, hace 2 años, se empezaron a encender los dos sistemas todo el tiempo, pues ya uno sólo no abastecía los requerimientos del Edificio.

Con estos antecedentes se analizaron las causas de la pérdida de eficiencia del sistema, como por ejemplo, que debido a la alta humedad del ambiente, la torre de enfriamiento presentaba corrosión atmosférica en sus paneles y tuberías; las toberas, debido a la dureza y a las impurezas del agua se tapaban o sus orificios de salida estaban tan grandes que ya no cumplían con la atomización del agua a su paso. Todo esto en conjunto impedía que la torre cumpliera con su objetivo de bajar la temperatura del agua de circulación del sistema.

El Objetivo de este trabajo es mejorar la eficiencia de los dos sistemas, para que cada uno pueda operar independientemente y no en paralelo, obteniendo con esto el mejoramiento del sistema de climatización del Edificio y su respectivo ahorro energético.

INDICE GENERAL

Pag.

RESUMEN.....	II
INDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VII
INDICE DE PLANOS.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPITULO 1

1. DEFINICION DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del edificio	2
1.2 Descripción del sistema de climatización	5
1.3 Evaluación de componentes del sistema	10
1.4 incidencia de las condiciones del sistema en los costos de climatización.....	13

CAPITULO 2

2. ALTERNATIVAS DE SOLUCION E IMPLANTACION

2.1 Instalación de sistema de paquete.....	16
--	----

2.2 Reemplazo de torre de enfriamiento	18
2.3 Reconstrucción de las torres de enfriamiento y cambio de tipo atmosférico a tipo mecánico.....	22
2.4 Matriz de evaluación de alternativas, puesta en marcha y evaluación de funcionamiento.....	30

CAPITULO 3

3. EVALUACION DE LOS INDICES DE FUNCION DEL SISTEMA

3.1 Condiciones Antes	36
3.2 Condiciones Después.....	40

CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.....	45
4.2 Recomendaciones.....	46

APENDICES

BIBLIOGRAFIA

ABREVIATURAS

BTU	British Thermal Unit
CFM	Cubic Feet Meter, (Metro Cúbico por Minuto)
°F	Grados Fahrenheit
gpm	Galones por minuto
Hr	Hora
HP	Horse Power (Caballo de Fuerza)
IVA	Impuesto al Valor Agregado
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada
In.	Inches
Kg	Kilogramo
Kw	Kilowatios
Hg.	Mercurio
m ²	Metro Cuadrado
m ³	Metro Cúbico
m	Metro
mm	Milímetro
Ph	Phases (Fases)
P.B.	Planta Baja
Psi	Pound square inch
"	Pulgadas
RPM	Revoluciones por Minuto
T	Temperatura
Tons	Toneladas
V	Voltios

INDICE DE FIGURAS

	Pág
Figura 1.1	Foto Edificio Finansur sobre Av. 9 de Octubre.....3
Figura 1.2	Distribución Oficinas Piso 9 Edificio Finansur.....4
Figura 1.3	Foto Chiller Marca Centravac Trane.....6
Figura 1.4	Foto manejadora de aire UMCA..... 6
Figura 1.5	Dibujo Sistema Climatización en Terraza 8
Figura 1.6	Dibujo Sistema Distribución Aire Frío Edificio..... 9
Figura 1.7	Foto de Tuberías Oxidadas..... 11
Figura 1.8	Foto Barajas de Torre Oxidadas..... 11
Figura 1.9	Foto Paneles PVC en mal estado..... 12
Figura 2.1	Dibujo de un Sistema de Paquete..... 17
Figura 2.2	Foto de Ventilador Instalado en Parte Superior Torre.....27
Figura 2.3	Foto de Construcción de Plenum para Ventiladores.....33
Figura 2.4	Foto de Construcción de Plenum para Ventiladores.....33
Figura 3.1	Foto de Control de Parámetros en Chiller.....34
Figura 3.2	Foto de Torre Antes de Reconstruida.....38
Figura 3.3	Foto de Barajas de Torre Reconstruida.....42
Figura 3.4	Foto de Paneles de Fibra de Vidrio Tipo Zinc.....44

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Matriz de Evaluación Alternativas Presentadas.....	31
Tabla 2 Cronograma de Reconstrucción de la Torre e Instalación Ventiladores.....	32
Tabla 3 Parámetros Normales de Funcionamiento del Catálogo del Fabricante.....	35
Tabla 4 Datos de Presiones y Porcentajes Chiller 2 Tomados Condición Antes.....	36
Tabla 5 Datos de Temperatura de Circuitos Agua Helada y Torres Condición Antes.....	37
Tabla 6 Datos de Consumo Registrados Condición Antes.....	39
Tabla 7 Datos de Presiones y Porcentajes Chiller 2 Tomados Condición Después.....	40
Tabla 8 Datos de Temperatura de Circuitos Agua Helada y Torres Condición Después.....	41
Tabla 9 Datos de Consumo Registrados Condición Después.....	43

INDICE DE PLANOS

- Plano 1** Vista General Torre de Enfriamiento Reconstruida
- Plano 2** Vistas Frontal y Posterior Torre de Enfriamiento
- Plano 3** Vista Lateral Derecha Torre de Enfriamiento
- Plano 4** Vista Lateral Izquierda Torre de Enfriamiento
- Plano 5** Vista Interior Torre de Enfriamiento

