

FACULTAD DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

**SISTEMA PARA EL ANÁLISIS Y CONTROL DE LOS
NIVELES DE PRODUCTIVIDAD DE ROSAS**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

POR:

**ALEJANDRA CERÓN ARRIAGA
SANDRA PASQUEL SALAZAR**

SANGOLQUI 15 de Mayo de 2006

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por las Srts. ROSA ALEJANDRA CERÓN ARRIAGA Y SANDRA SORAYA PASQUEL SALAZAR CANDIDATAS A INGENIERAS EN SISTEMAS E INFORMÁTICA como requerimiento parcial a la obtención del título de INGENIERAS EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

Sangolquí 15 de mayo de 2006

Ing. Galo Guarderas
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Con mucho amor y cariño para mi familia
quienes me han brindado su apoyo
incondicional a lo largo de mi vida.

Alejandra Cerón Arriaga

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mi madre Laura Salazar que con su sabiduría y fortaleza ha sido un ejemplo en mi vida, a mi padre por sus consejos a mi esposo Germán por su apoyo incondicional a mi hijo Matthew por el amor que me ha brindado y a mis hermanos que me colaboraron continuamente.

Sandra Pasquel Salazar

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme todos los medios necesarios para culminar este paso importante en mi vida. También quiero extender un profundo agradecimiento a mi padres, abuelita, hermano y prima sin quienes no lo hubiera logrado, a Juan Carlos y Sandra que han sido mi apoyo durante todo este tiempo.

Alejandra Cerón Arriaga

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi amigo, mi esposo Germán Agama por todos estos años que me a brindado su amor, su amistad, su comprensión, y por sus enseñanzas a lo largo de mi carrera universitaria.

A mi mejor amiga Alejandra Cerón que me ha brindado su amistad incondicional y siempre ha estado a mi lado cuando más la he necesitado.

Sandra Pasquel Salazar

RESUMEN

El presente proyecto de tesis, recoge la necesidad de la florícola Flores de los Nevados “Nevaflor”, de automatizar la recolección y medición de los factores climáticos temperatura y humedad relativa que influyen directamente en el óptimo crecimiento y desarrollo de las flores para incrementar el nivel de productividad.

Esto se ha conseguido mediante el diseño y construcción de un circuito de adquisición de datos, que se ajusta a los requerimientos de la empresa. Datos que no serían útiles si no se los podría almacenar, visualizar y procesar por lo que se ha desarrollado una aplicación Web que hace posible utilizar la información de manera más eficiente en la toma de decisiones en cuanto se refiere a los niveles de productividad.

Para el desarrollo de la aplicación Web se utilizaron herramientas de fácil manejo y una metodología orientada al proceso puesto que describe qué debe hacer el usuario en cada momento del desarrollo, lo que permitió obtener una aplicación fácil de usar y con una interfaz amigable para el usuario.

TEMARIO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes.....	3
1.3 Justificación.....	3
1.4 Alcance.....	4
1.5 Objetivo General.....	6
1.6 Objetivos Específicos.....	6
1.7 Metodología.....	7
1.7.1 Modelo Incremental.....	7
1.8 Factibilidad del Proyecto.....	7

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1 Metodología.....	13
2.2 Metodología para desarrollo de la aplicación Web.....	15
2.2.1 Metodología NDT para la Especificación de Requisitos en Aplicaciones Web.....	15
2.2.1.1 Introducción a la Metodología NDT.....	15
2.2.1.2 Especificación de Requisitos.....	17
2.2.1.2.1 Delimitación del Tema.....	18
2.2.1.2.2 Identificación y Definición de Actores.....	18
2.2.1.2.3 Requisitos funcionales.....	18

2.2.1.2.4 Requisitos no funcionales.....	19
2.2.1.3 Análisis de navegación.....	19
2.2.1.3.1 Modelo conceptual.....	19
2.2.1.3.2 Modelo de navegación.....	20
2.3 Herramientas para el Desarrollo.....	20
2.3.1 Editores de Texto.....	20
2.3.2 Html.....	21
2.3.3 PHP.....	23
2.3.4 Lenguaje C.....	24
2.3.5 Java.....	25
2.3.6 Base de datos MySQL.....	26
2.3.7 Servidor.....	29
2.3.7.1 Modelo Cliente-Servidor.....	29
2.3.7.2 Ventajas del Modelo Cliente-Servidor.....	30
2.3.7.3 Desventajas del Modelo Cliente-Servidor.....	31
2.3.7.4 Servidores Web.....	32
2.3.7.5 Servidor Web Apache.....	32
2.3.8 Protocolos de Comunicación utilizados.....	33
2.3.8.1 FTP.....	34
2.3.8.2 HTTP.....	36
2.3.8.3 TCP/IP Transfer Communication Protocol / Internet Protocol.....	36
2.3.9 Puertos utilizados.....	37
2.3.9.1 CGI.....	37
2.3.10 Herramientas Case.....	38
2.3.10.1 Diagrama Entidad Relación.....	40

2.3.11 Modelo OSI.....	42
2.3.11.1 Introducción.....	42
2.3.11.2 Estructura del modelo OSI de ISO.....	42
2.3.11.3 Niveles del Modelo OSI.....	43
2.3.12 Elementos del circuito.....	48
2.3.12.1 Microcontrolador ATmega 8.....	48
2.3.12.1.1 Diagrama de Bloques del ATmega 8.....	49
2.3.12.2 Sensor de Temperatura LM35.....	50
2.3.12.3 Sensor de Humedad Relativa HS1100.....	52
2.3.12.4 Circuito Integrado MAX232.....	53
2.3.12.5 Relés de estado sólido.....	55
2.3.12.6 Condensador.....	55
2.3.12.7 Regulador de Voltaje 7805.....	56
2.3.12.8 Temporizador 555.....	56
2.3.12.9 Resistencia.....	57
2.3.12.10 Cristal de cuarzo.....	58

CAPITULO III: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA Y DE REQUERIMIENTOS

3.1 Estructura de la Empresa	59
3.1.2 Organigrama.....	59
3.1.3 Infraestructura.....	59
3.2 Manejo de Productividad de las Rosas.....	60

3.2.1 Niveles de Productividad por Variedad.....	60
3.2.2 Índices de Productividad.....	60
3.3 Manejo actual de Factores Climáticos que Influyen en los Niveles de Productividad	60
3.3.1 Temperatura.....	61
3.3.1.1 Medición de Temperatura de invernaderos.....	62
3.3.1.2 Acciones de control de temperatura en los invernaderos.....	63
3.3.2 Humedad Relativa.....	64
3.3.2.1 Medición de la Humedad Relativa en los invernaderos.....	64
3.3.2.2 Acciones de control de humedad relativa en invernaderos.....	64
3.3.3 Luminosidad.....	65
3.3.3.1 Manejo de luminosidad en los invernaderos.....	65
3.3.4 Manejo de plagas.....	65
3.3.4.1 Manejo de plagas.....	65
3.4 Análisis de Requerimientos.....	66
3.4.1 Análisis de Requerimientos de usuarios.....	66
3.4.1.1 Requerimientos para la Toma de Datos de Temperatura.....	67
3.4.1.2 Requerimientos para la Toma de Datos de Humedad Relativa.....	68
3.4.1.3 Requerimientos para el Cálculo de los Niveles de Productividad.....	68

CAPÍTULO IV: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE OBTENCIÓN DE DATOS

4.1 Diseño del proceso para medir la Temperatura.....	70
4.1.1 Obtención de medidas.....	70

4.1.2 Transmisión de datos.....	71
4.1.3 Recepción de datos.....	71
4.1.4 Esquema electrónico.....	72
4.2Diseño del proceso para medir la Humedad Relativa	72
4.2.1 Obtención de medidas.....	73
4.2.2 Transmisión de datos.....	73
4.2.3 Recepción de datos.....	74
4.2.4 Esquema electrónico.....	74
4.3 Proceso de Cálculo del Índice de Productividad.....	74
4.3.1 Obtención de datos.....	74
4.3.2 Cálculos.....	75
4.4 Diseño del proceso de control de Temperatura.....	75
4.4.1 Obtención de medidas.....	76
4.4.2 Transmisión de datos.....	76
4.4.3 Esquema electrónico.....	76
4.4.4 Maqueta de prueba para el control de temperatura.....	76
4.4.5 Aplicación para el control de temperatura.....	78
4.4.5.1 Desarrollo de la aplicación.....	78
4.5 Diseño del circuito general.....	80

CAPÍTULO V: DISEÑO y DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB PARA VISUALIZACIÓN DE DATOS OBTENIDOS

5.1 Diagrama Lógico.....	81
5.2 Diagrama Físico.....	82

5.3 Script de la base de datos.....	82
5.4 Desarrollo del Web.....	85
5.4.1 Metodología NDT para la Recolección de Requerimientos en Aplicaciones Web.....	85
5.4.1.1 Requisitos.....	85
5.4.1.1.1 Determinar los Objetivos del Sitio.....	85
5.4.1.1.2 Delimitación del Tema.....	91
5.4.1.1.3 Identificación y Definición de Actores.....	91
5.4.1.1.4 Identificación y Definición de Requisitos Funcionales.....	96
5.4.1.1.5 Identificación y Definición de Requisitos no Funcionales.....	115
5.4.1.2 Análisis de Navegación.....	117
5.4.1.2.1 Participantes.....	117
5.4.1.2.2 Objetivos del Sistema.....	120
5.4.1.2.3 Modelo Conceptual.....	125
5.4.1.2.4 Modelo de Navegación.....	136
5.4.1.2.5 Modelo de Interfaz.....	144

CAPÍTULO VI: INTEGRACIÓN ENTRE EL SISTEMA DE OBTENCIÓN DE DATOS Y LA APLICACIÓN WEB

6.1 Integración de Software y Hardware.....	145
6.1.1 Modelo de comunicación (Analogía con el Modelo OSI).....	145
6.1.1.1 Capa física.....	145
6.1.1.2 Capa de enlace.....	147
6.1.1.3 Capa de transporte.....	147

6.1.1.4 Capa aplicación.....	147
6.2 Pruebas de Funcionamiento e Implementación del sistema.....	147
6.2.1 Pruebas de Funcionamiento.....	148
6.2.2 Prueba de Sistema.....	148
6.3 Control de Calidad.....	152
6.3.1 Aspectos Funcionales.....	152
6.3.1.1 Eficacia y Eficiencia.....	152
6.3.1.2 Facilidad de Uso.....	152
6.3.1.3 Accesibilidad.....	153
6.3.2 Aspectos Técnicos-Estéticos.....	153
6.3.2.1 Calidad del Entorno.....	153
6.3.2.2 Calidad de los Contenidos.....	153
6.3.2.3 Navegación e Interacción.....	153
6.3.2.4 Originalidad y Tecnología Avanzada.....	153
6.3.3 Pruebas del control de temperatura.....	154
6.4 Implantación del Sistema.....	157

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones.....	158
7.2 Recomendaciones.....	159

Listado de tablas

Tabla 1.1: Costo de la DAQ.....	10
Tabla 1.2: Costo de licencias.....	11
Tabla 2.1: Funciones de los pines del DB-9.....	54
Tabla 3.1: Formato de recolección de datos.....	63
Tabla 5.1: Objetivo 1.....	85
Tabla 5.2: Objetivo 2.....	86
Tabla 5.3: Objetivo 3.....	86
Tabla 5.4: Objetivo 4.....	87
Tabla 5.5: Objetivo 5.....	87
Tabla 5.6: Objetivo 6.....	88
Tabla 5.7: Objetivo 7.....	88
Tabla 5.8: Objetivo 8.....	89
Tabla 5.9: Objetivo 9.....	89
Tabla 5.10: Objetivo 10.....	90
Tabla 5.11: Objetivo 11.....	90
Tabla 5.12: Participante.....	91
Tabla 5.13: Participante.....	92
Tabla 5.14: Participante.....	92
Tabla 5.15: Participante.....	93
Tabla 5.16: Participante.....	93
Tabla 5.17: Actor 01.....	94
Tabla 5.18: Actor 02.....	95
Tabla 5.19: Requisito funcional 01.....	103
Tabla 5.20: Requisito funcional 02.....	104

Tabla 5.21: Requisito funcional 03.....	105
Tabla 5.22: Requisito funcional 04.....	105
Tabla 5.23: Requisito funcional 05.....	106
Tabla 5.24: Requisito funcional 06.....	107
Tabla 5.25: Requisito funcional 07.....	108
Tabla 5.26: Requisito funcional 08.....	108
Tabla 5.27: Requisito funcional 09.....	109
Tabla 5.28: Requisito funcional 10.....	110
Tabla 5.29: Requisito funcional 11.....	110
Tabla 5.30: Requisito funcional 12.....	111
Tabla 5.31: Requisito funcional 13.....	111
Tabla 5.32: Requisito funcional 14.....	112
Tabla 5.33: Requisito funcional 15.....	113
Tabla 5.34: Requisito funcional 16.....	114
Tabla 5.35: Requisito funcional 17.....	114
Tabla 5.36: Participante.....	117
Tabla 5.37: Participante.....	118
Tabla 5.38: Participante.....	118
Tabla 5.39: Participante.....	119
Tabla 5.40: Participante.....	119
Tabla 5.41: Objetivo 1.....	120
Tabla 5.42: Objetivo 2.....	120
Tabla 5.43: Objetivo 3.....	121
Tabla 5.44: Objetivo 4.....	121
Tabla 5.45: Objetivo 5.....	122

Tabla 5.46: Objetivo 6.....	122
Tabla 5.47: Objetivo 7.....	123
Tabla 5.48: Objetivo 8.....	123
Tabla 5.49: Objetivo 9.....	124
Tabla 5.50: Objetivo 10.....	124
Tabla 5.51: Objetivo 11.....	123
Tabla 5.52: Lista de Actores.....	136
Tabla 5.53: Actores en estudio.....	136
Tabla 5.54: Nodo 01.....	138
Tabla 5.55: Nodo 02.....	139
Tabla 5.56: Nodo 03.....	141
Tabla 5.57: Nodo 04.....	141
Tabla 5.58: Nodo 05.....	142
Tabla 5.59: Nodo 06.....	143
Tabla 5.60: Nodo 07.....	143
Tabla 5.61: Nodo 08.....	144

Listado de figuras

Figura 2.1: Descripción general de las actividades de NDT.....	16
Figura 2.2: Modelo de aplicación cliente-servidor.....	30
Figura 2.3: CGI.....	38
Figura 2.4: Diagrama de bloques del ATmega8.....	50
Figura 2.5: Sensor LM35.....	51
Figura 2.6: Sensor HS1100.....	52
Figura 2.7: Circuito básico con el MAX232.....	53

Figura 2.8: Regulador de voltaje 7805.....	56
Figura 2.9: Esquema eléctrico del 555.....	57
Figura 3.1: Organigrama de la empresa.....	59
Figura 4.1: Diagrama de bloques de la adquisición de datos de la temperatura.....	70
Figura 4.2: Esquema electrónico de medición de temperatura.....	72
Figura 4.3: Diagrama de bloques de la adquisición de datos de la humedad.....	72
Figura 4.4: Esquema electrónico de medición de HR.....	74
Figura 4.5: Esquema electrónico de control de temperatura.....	76
Figura 4.6: Maqueta del invernadero.....	77
Figura 4.7: Circuito electrónico del control de temperatura.....	78
Figura 4.8: Pantalla de la interface.....	79
Figura 4.9: Circuito general.....	80
Figura 5.1: CDM.....	81
Figura 5.2: PDM.....	82
Figura 5.3: Autenticación del sistema.....	96
Figura 5.4: Administración de usuarios.....	97
Figura 5.5: Gestión de módulos.....	97
Figura 5.6: Gestión módulo de temperatura.....	98
Figura 5.7: Gestión módulo de humedad relativa.....	99
Figura 5.8: Gestión módulo de productividad.....	100
Figura 5.9: Gestión módulo de productividad.....	101
Figura 5.10: Gestión de reportes.....	102
Figura 5.11: Diagrama conceptual.....	125
Figura 5.12: Diagrama navegacional para el actor AE-01.....	137
Figura 5.13: Diagrama navegacional para el actor AE-02.....	138

Figura 6.1: Capa física del modelo.....	145
Figura 6.2: Prueba de rendimiento de procesos.....	152
Figura 6.3: Prueba del control de temperatura.....	154
Figura 6.4: Prueba del control de temperatura.....	154
Figura 6.5: Decremento de temperatura.....	155
Figura 6.6: Decremento de temperatura.....	155
Figura 6.7: Incremento de temperatura.....	156
Figura 6.8: Estabilización de la temperatura.....	156
Figura 6.9: Estabilización de la temperatura.....	157
Figura A.1: Generación del Stript de la base de datos.....	165
Figura A.2 Generación del Stript de la base de datos.....	166
Figura B.1 Pantalla de entrada.....	188
Figura B.2: Pantalla de entrada de usuarios.....	189
Figura B.3: Pantalla de entrada al módulo de temperatura.....	190
Figura B.4: Pantalla de monitoreo de temperatura por hora.....	190
Figura B.5: Pantalla de monitoreo de temperatura por periodo de tiempo.....	191
Figura B.6: Pantalla de entrada al módulo de humedad relativa.....	192
Figura B.7: Pantalla de monitoreo de HR por hora.....	192
Figura B.8: Pantalla de monitoreo de HR por periodo de tiempo.....	193
Figura B.9: Pantalla de entrada al módulo de productividad.....	194
Figura B.10: Pantalla de entrada de información para producción.....	195
Figura B.11: Pantalla de entrada de información de nuevas variedades de flores.....	195
Figura B.12: Pantalla de resumen de producción por variedad.....	196
Figura B.13: Pantalla de resumen de productividad anual.....	197
Figura B.14: Pantalla de productividad anual por variedad.....	197

Figura B.15: Pantalla de módulo de cálculos.....	198
Figura B.16: Pantalla de cálculo de Evapotranspiración.....	199
Figura B.17: Pantalla de cálculo de Evaporación.....	199
Figura B.18: Pantalla del módulo de reportes.....	200
Figura B.19: Pantalla de reporte del monitoreo de temperatura y humedad relativa por hora.....	201
Figura B.20: Pantalla de reporte del monitoreo de temperatura y humedad relativa por periodo de tiempo.....	202

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción- La floricultura es uno de los segmentos de mayor crecimiento económico a nivel mundial. Estadísticas basadas en los 17 principales países productores, permiten estimar que la superficie mundial destinada a flores cortadas es de 60.000 hectáreas, esto indica que este mercado está creciendo a una tasa estimada entre 6% al 9% por año.

La situación geográfica del Ecuador permite contar con un clima que proporciona el medio adecuado para el desarrollo de flores con características únicas, por lo que constituyen un producto muy apetecido en el mercado internacional razón por la cual las empresas floricultoras ecuatorianas deben mantenerse en un proceso continuo de desarrollo tecnológico para ser más competitivas a nivel Mundial. La empresa NEVAFLOR S.A. se encuentra ubicada en Lasso-Pastocalle-Cotopaxi, cuenta con 10 hectáreas de plantación divididas en 37 invernaderos.

Para obtener un alto índice de productividad y a la vez un producto de excelente calidad en los invernaderos, es necesario mantener controlados básicamente tres factores climáticos que son la luminosidad, temperatura y humedad relativa, además de un factor indirecto que es el control de plagas. De los factores mencionados anteriormente, la luminosidad no representa un problema crítico a controlar ya que por la ubicación geográfica de nuestro país durante todo el año contamos con la presencia de luz natural.

En cuanto a la temperatura, constituye una variable medible y controlable por lo tanto se relaciona con la ejecución de otros procesos como la fumigación y el riego.

Actualmente en la empresa NEVAFLOR la medición de la temperatura se lo realiza con un termómetro manual instalado en cada invernadero, esta medición se realiza en períodos de tres horas, valores que son registrados en hojas preimpresas que constan con datos como: el número del invernadero, el día, la fecha, la temperatura y la hora, este proceso es realizado por personal no capacitado.

La humedad relativa medida y controlada, es un parámetro importante en el crecimiento y desarrollo de las flores, ya que un valor bajo de esta variable produce una intoxicación de las flores y un valor alto puede crear un ambiente propicio para la proliferación de enfermedades, también puede producir la quema de la planta. Actualmente la empresa no cuenta con un proceso de monitoreo, medición y control de la humedad relativa, este procedimiento es basado en la experiencia adquirida durante los años que se han dedicado a la producción de flores. El manejo de plagas es un parámetro que no se tratará en el presente proyecto.

Con el propósito de que la empresa tome acciones inmediatas cuando los parámetros de niveles de productividad, estén fuera de los límites normales provocados por factores climáticos como la temperatura y humedad relativa, se plantea el proyecto de automatización de toma de datos mediante el diseño y desarrollo de un “Sistema para el Análisis de los Niveles de Productividad de las Rosas”. El beneficio de disponer de información en tiempo real trae como consecuencia el ejecutar acciones inmediatas, como la creación de microclimas dentro de los invernaderos. Además el mantener una base de datos permite disponer de datos históricos, mismos que servirán para mantener un monitoreo de temperatura, humedad relativa y productividad, gráficas de comportamiento de las variables, realizar cálculos de evapotranspiración, evaporación, y riego, proteger de

enfermedades, todos estos datos permiten mayores niveles de eficiencia en la producción de las flores.

1.2 Antecedentes- El sector florícola debido a su continuo crecimiento a nivel mundial se ha visto obligado a incorporar nuevas herramientas tecnológicas tanto en sus procesos como en sus instalaciones aumentando así la calidad de la información para su gestión. El Ecuador como tercer país productor de flores a nivel mundial tiene la obligación de ser generador de tecnología en estas áreas y las florícolas ser las impulsadoras de la investigación obteniendo ventajas competitivas a nivel mundial para solución de problemas generados durante todo el proceso de producción florícola.

Es así que se han integrado sistemas orientados a la medición automática de datos de las diferentes variables ambientales, que incorporan tecnologías de uso común como el Internet. Pudiéndose encontrar en el mercado productos como Termocron, Termonet, PisciTrol, que son sistemas de monitoreo en línea utilizados en países desarrollados que han obtenidos excelentes resultados. De aquí parte la necesidad de que la florícola Nevaflor use un sistema de monitoreo que preste las mismas funciones que los anteriormente enunciados, pero desarrollados de acuerdo a las necesidades y limitaciones de la empresa y del medio.

1.3 Justificación- La incorporación de tecnología en la producción de flores, favorecerá radicalmente a obtener datos como índices de productividad que ayudarán al análisis y control de los niveles de productividad. Como se explicó en la introducción los factores medibles que influyen directamente en la productividad, crecimiento y desarrollo de las flores que son objeto de análisis en este trabajo son la temperatura y humedad relativa,

actualmente la empresa “Nevaflor” son determinados en forma manual y por personal que no dispone de criterio técnico adecuado.

Con la implementación de este sistema se podrán obtener datos en tiempo real que pueden ser asequibles desde cualquier parte del mundo a través de la aplicación web, estos datos servirán al gerente técnico de poscosecha para la toma de acciones y decisiones inmediatas, evitando así pérdidas debidas a malos manejos por negligencia humana. Lamentablemente las limitaciones de la florícola no permiten cerrar el lazo de control mediante el cual se lograría obtener varias ventajas como son la reducción de errores, la determinación de datos referenciales óptimos, la manipulación humana entre otros.

Los beneficios de tener información almacenada en una Base de Datos son innumerables, con datos históricos se puede observar el comportamiento de los niveles de productividad, temperatura y humedad relativa durante todos los meses del año y de esta manera planificar los procesos de fumigación, evapotranspiración, riego, control de enfermedades, todos estos datos permiten mayores niveles de eficiencia en la producción de las flores. Se implementara un circuito en un prototipo a escala de un invernadero real en el que se simulará las condiciones de temperatura y humedad relativa, con esta implementación se obtendrán datos muy similares a la realidad.

1.4 Alcance- El proyecto busca proporcionar un sistema que permita a la empresa analizar y controlar manualmente los datos reales de producción de variedad de rosas por bloque, con el fin de calcular el índice de productividad tal/pl/mes (tallos por planta por mes), el mismo que será almacenado en una base de datos, que en el transcurso del tiempo permita conocer el porcentaje del nivel de producción por variedad de rosa.

El sistema también proporcionará una solución para enfrentar problemas de salud y de crecimiento de sus rosas, con la obtención de información computarizada en tiempo real de los parámetros que influyen directamente en el control del clima de los invernaderos como son la temperatura y la humedad relativa, en este estudio, permitirá lograr una mayor productividad.

Los datos que se obtendrán tales como el índice de productividad (tal/pl/mes), la temperatura y la humedad relativa, se mostrarán en gráficas que permitirán tener un promedio de temperatura y humedad relativa mensuales, para determinar los meses del año en los cuales se registran mayores niveles de eficiencia en la producción de las flores.

El software permitirá el ingreso de los diferentes datos de producción por variedad y por bloque, necesarios para calcular el índice de productividad, datos esenciales para la toma de decisiones por parte del técnico, más los datos de temperatura y humedad relativa en tiempo real y en línea, ayudarán a mejorar procesos de: fumigación, productividad, cálculos de evapotranspiración, evaporación y riego.

El sistema “de monitoreo de Temperatura y Humedad Relativa” funcionará sobre el protocolo TCP de comunicación específicamente en HTTP y con IP versión 4. Se desarrollará un driver y un “CGI” para permitir ingresar y adquirir los datos, que luego serán transportados a la PC a través de la interfase del puerto serial. Se diseñará una base de datos que registra datos históricos para controlar el nivel de productividad todo el tiempo. El hardware a diseñar consta de un circuito con los sensores de temperatura y humedad relativa, de un microprocesador para adquirir las señales de los sensores, y enviarlas al computador. Esto se realizará mediante programación del microprocesador.

1.5 Objetivo general- Diseñar e implantar un sistema de monitoreo de temperatura y humedad relativa, para el análisis y control manual de los parámetros de productividad de la florícola Nevaflor e incrementar los índices de productividad.

1.6 Objetivos específicos

1. Analizar los niveles históricos eficaces en la producción de las rosas por variedad y por bloque, mediante el cálculo del índice de productividad.
2. Analizar los procesos actuales para la toma de mediciones de los factores climáticos de la florícola NEVAFLOR, que influyen en el desarrollo y crecimiento de las flores.
3. Diseñar e implementar el subsistema de adquisición de datos de temperatura y humedad relativa.
4. Diseñar e implementar la tarjeta de adquisición de datos (DAQ) de temperatura y humedad relativa en tiempo real.
5. Diseño e implementación del sistema de control para la creación del microclima dentro del invernadero.
6. Diseñar y desarrollar la aplicación Web para visualizar los datos obtenidos, provenientes de la tarjeta de adquisición de datos.

7. Integrar la tarjeta de adquisición de datos construida, con la aplicación web desarrollada para visualizar los datos obtenidos.

8. Realizar las pruebas del sistema e implantarlo.

1.7 Metodología

1.7.1 Modelo incremental- ¹⁻¹Para el proyecto de Tesis se ha previsto cumplir con el Modelo Incremental el mismo que combina elementos del modelo lineal secuencial, con la filosofía interactiva de construcción de prototipos. Un prototipo puede definirse como un modelo parcial ejecutable de un sistema de software, los prototipos sirven para validar con el usuario el sistema que se está construyendo antes de realizar la implementación.

El modelo incremental entrega el software en partes pequeñas, pero utilizables, llamadas incrementos o prototipos. En general cada incremento o prototipo se construye sobre aquel que ya ha sido entregado, hasta que se elabore el producto completo

1.8 Factibilidad del proyecto- Este proyecto es de interés para la florícola Nevaflor, que persigue su desarrollo productivo. Concluyéndose que la implementación de un Sistema para el monitoreo y análisis de los niveles de Productividad de las Rosas en una solución realista y accesible para la empresa.

Recurso Humano: Para el desarrollo de este proyecto se dispone de los siguientes recursos humanos:

¹⁻¹ Ingeniería de Sistemas de Software por Gonzalo León Serrano

- Dos desarrolladores del proyecto con disponibilidad de 6 horas diarias de trabajo y el perfil citado en recursos técnicos.
- El jefe de finca de la empresa quien será el encargado de proporcionar toda la información necesaria para la elaboración del proyecto.

Recurso Técnico: Para el desarrollo de este proyecto se dispone de los siguientes recursos técnicos:

Hardware

El Servidor debe tener las siguientes características mínimas

- Procesador Pentium III
- Memoria: 256 Mb
- Disco de 80 Gb.

El cliente debe tener las siguientes características mínimas

- Procesador Pentium II
- Memoria: 128 Mb
- Disco de 40 Gb.

Tarjeta de adquisición de datos (DAQ)

- Un sensor de temperatura (LM35)

- Un sensor de humedad relativo
- Un conversor análogo digital(ADC)
- Placa del circuito
- Adaptador de AC-DC
- Cable para puerto paralelo

Software

Servidor

- Sistema Operativo Linux

Software de desarrollo:

- Lenguaje C
- PHP
- Java
- Base de datos MySql

Pc Cliente

- Sistema Operativo Windows 98/200.

- Navegador Internet Explorer, Netscape.

Recurso Financiero: El proyecto se realiza con fines académicos por lo tanto no se facturará el desarrollo, pero el costo estimado se presenta en las siguientes tablas:

Costo de hardware

Tarjeta de adquisición de datos (DAQ)- A continuación en la tabla 1.1 se describe los elementos necesarios para la construcción de la tarjeta de adquisición de datos, y sus respectivos costos.

Tabla 1.1: Costo de la DAQ

Elemento	Cantidad	Costo en \$
Sensor de temperatura (LM35)	1	3
sensor de humedad relativa	1	
Convertor análogo digital(ADC)	1	
Microcontrolador ATM8	1	9
Adaptador de AC-DC	1	
Placa del circuito PCB	1	10
Bornera de 3 pines	3	4.5
Bornera de 3 pines	1	1.5
Resistencia 330 k	6	0.4
Resistencia 10 k	1	0.1
Resistencia 2k	1	0.1
Resistencia 576k	1	0.1
Resistencia 49,9k	1	0.1
Resistencia 904k	1	0.1
Condensador 10uf	8	4
Cristal 12Mhz	1	2

Puente Rectificador	1	2
Zocalo 16 pines	1	0.5
Zocalo 8 pines	1	0.5
Potenciómetro 10k	1	2
Reles de Estado Sólido	2	30
Lm7805	1	1
Diodo led	1	0.2
Integrado Max232	1	2
Integrado LM555	1	1
Integrado LM7805	1	1
Caja Metálica	1	5
Fuente	1	20
Cable para puerto paralelo	300 m	70
Total		158,20

El costo para un invernadero es de \$158,20, es así que si en un futuro se implementaría en toda la plantación el costo total sería de \$1580,20.

Costo de software

Paquetes y licencias- En la tabla 1.2 se describe el costo de los paquetes y licencias necesarias para el desarrollo del sistema.

Tabla 1.2: Costo de licencias

Nombre del Software	Costo en \$
Windows XP Service Pack 2	150
Linux Fedora	Software gratis
MySql	Software gratis

Power Designer	600
Rational Rose	1475
PHP	Software gratis
C	Software gratis
Bascom AVR	81
Dreamweaver	479
TOTAL	2758

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Metodología-²⁻¹ Las fases que se incluyen en la metodología son:

- Análisis de requerimientos

- Diseño

- Desarrollo

- Implementación

- Pruebas

Cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto deben ser documentadas conforme se las vaya realizando.

Ventajas del modelo incremental

- Permite incrementar la visibilidad del proceso de desarrollo mediante la experimentación con prototipos ejecutables intermedios.

- Permite entender mejor el comportamiento dinámico del sistema y las interfaces hombre-máquina.

²⁻¹ Ingeniería de Sistemas de Software por Gonzalo León Serrano

- Facilita las pruebas de aceptación, ya que existe documentación de las fases de análisis y diseño.
- No se "tira" nada. Los modelos realizados siguen siendo empleados en el siguiente prototipo o se convierten en un modelo con un nivel de detalle mayor.

Al empezar el proyecto se hará un estudio profundo de los procesos que se realizan en la empresa Nevaflor que dedica todos sus esfuerzos a la producción de flores. Se pondrá énfasis en el manejo de los factores climáticos que influyen en el desarrollo y crecimiento de las flores. En cuanto a las técnicas que se pueden usar para la recopilación de información de los procesos a ser automatizados están:

- Encuestas
- Cuestionarios
- Entrevistas
- Revisiones técnicas de manejo

Recopilada toda la información se diseñará la tarjeta de adquisición de datos de temperatura y humedad relativa. Una vez obtenidos los datos referenciales tanto de los parámetros climáticos como los de productividad que necesita el sistema, se procederá con la elaboración de los diagramas entidad-relación y luego la generación del script de la Base de Datos con una herramienta case. Se continuará con el desarrollo de la aplicación y la

integración de la tarjeta de adquisición de datos y manejo de hardware para el monitoreo y análisis de datos, para finalmente realizar las pruebas y la implantación del sistema.

2.2 Metodología para el desarrollo de la aplicación Web- La creación de un sitio Web involucra varios elementos y se lleva a cabo mediante un proceso donde al final se pretende lograr el mejor resultado posible. En este proceso creativo se involucran varios elementos los cuales tendrán que ser agrupados para lograr el objetivo final.

La importancia del diseño de la aplicación se basa en que éste será el que modele la interacción entre usuario y aplicación, y por tanto posibilitará o no la consecución de los objetivos perseguidos por el usuario (obtener información, comunicarse, aprender...).

Es fácil inferir que un buen diseño deberá ser comprensible, fácil de usar, amigable, claro, intuitivo y de fácil aprendizaje para el usuario. Para poder asegurar que un diseño cumple con estos requisitos no basta simplemente con una actitud empática del diseñador durante el desarrollo de la aplicación; es imprescindible la adopción por parte de éste de técnicas, procedimientos y métodos que aseguren empíricamente la adecuación del diseño a las necesidades, habilidades y objetivos del usuario.

2.2.1 Metodología NDT para la Especificación de Requisitos en Aplicaciones Web

2.2.1.1 Introducción a la Metodología NDT- ²⁻²NDT (Navigational Development Techniques) es una técnica para especificar, analizar y diseñar el aspecto de la navegación en aplicaciones Web. Para este trabajo, solo es relevante la propuesta que ofrece para la definición y captura de requisitos. El flujo de especificación de requisitos de NDT

²⁻² Documento NDT.pdf del departamento de lenguajes y sistemas informáticos de la Universidad de Sevilla

comienza con la fase de captura de requisitos y estudio del entorno. Para ello, plantea el uso de técnicas como las entrevistas o el brainstorming y JAD. Tras esta fase, se propone la definición de los objetivos del sistema. En base a estos objetivos, el proceso continúa definiendo los requisitos que el sistema debe cumplir para cubrir los objetivos marcados. NDT se puede describir como una técnica orientada al proceso puesto que describe qué debe hacer el usuario en cada momento del desarrollo. Para ello, divide cada flujo en actividades que a su vez se dividen en tareas. Además, NDT está orientada a la técnica puesto que describe y ofrece las técnicas a usar en cada paso del ciclo de desarrollo. Y por último, también se puede añadir que es una propuesta orientada al producto, puesto que en cada momento del ciclo de vida define la estructura de los resultados que deben obtenerse. El ciclo de vida de NDT que se muestra en la figura 2.1, está compuesto por dos fases: la ingeniería de requisitos y el análisis. Aunque, en principio, ambas son secuenciales, el proceso de NDT no lo es, puesto que en muchos momentos se puede realizar la vuelta atrás para corregir errores o incongruencias.

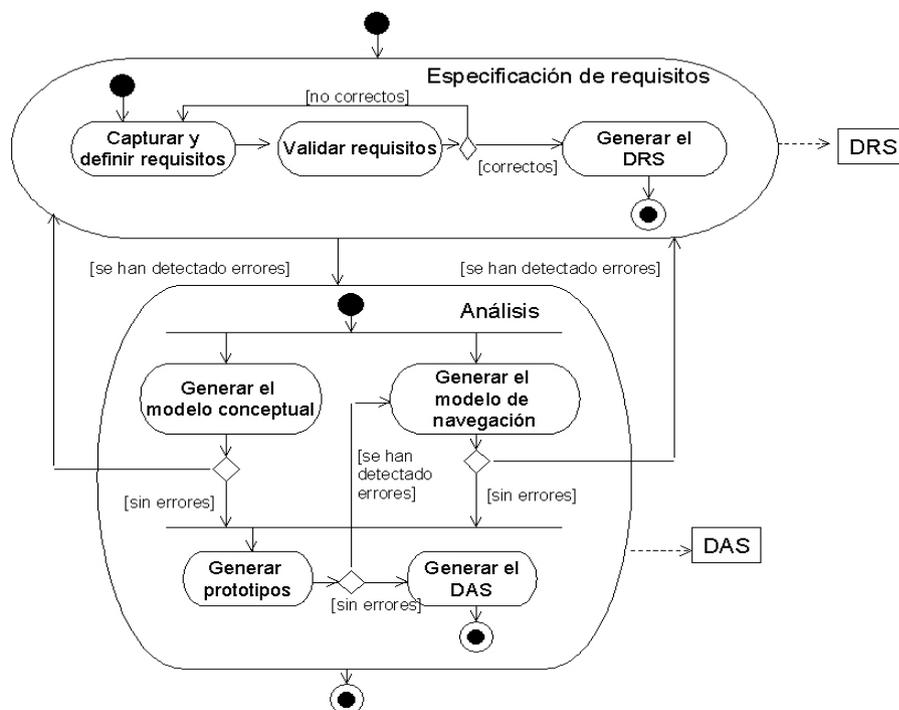


Figura 2.1: Descripción general de las actividades de NDT

2.2.1.2 Especificación de Requisitos-²⁻³En el proceso de desarrollo de un sistema, sea o no para la Web, el equipo de desarrollo se enfrenta al problema de la identificación de requisitos. La definición de las necesidades del sistema es un proceso complejo pues en él hay que identificar los requisitos que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades de los usuarios finales y de los clientes. Para realizar este proceso, no existe una única técnica estandarizada y estructurada que ofrezca un marco de desarrollo que garantice la calidad del resultado. Existe en cambio un conjunto de técnicas, cuyo uso proponen las diferentes metodologías para el desarrollo de aplicaciones web. Se debe tener en cuenta que la selección de las técnicas y el éxito de los resultados que se obtengan dependen en gran medida tanto del equipo de análisis y desarrollo como de los propios clientes o usuarios que en ella participen.

En la primera etapa de la especificación de requisitos se definen cuáles son los objetivos del sistema a desarrollar y en base a ellos se capturan y definen los diferentes requisitos del sistema.

Los requisitos en NDT son agrupados según su carácter en requisitos de almacenamiento de información, requisitos de actores, requisitos funcionales, requisitos de interacción y requisitos no funcionales. Cada grupo de requisitos es tratado de una manera particular, adecuada a su tipología. Una vez capturados y definidos los requisitos se pasa a la validación de los mismos. Si durante la validación se detectan errores, se vuelve a la captura y definición hasta llegar al resultado final adecuado. Este resultado final queda plasmado en el documento de requisitos del sistema.

²⁻³ Documento NDT.pdf del departamento de lenguajes y sistemas informáticos de la Universidad de Sevilla

2.2.1.2.1 Delimitación del Tema-²⁻⁴ Esta es la etapa crucial, se define de qué se va a tratar el Web, que cosas se incluirán y qué no. Si no se evalúa adecuadamente la cantidad de tiempo que se dispone contra la cantidad de tiempo requerida para elaborar un sitio de la magnitud deseada, el resultado puede ser desastroso. Muchos proyectos Web fracasan porque comienzan a crecer y crecer sus especificaciones, sin que haya detrás un trabajo ordenado de delimitación de contenidos.

Una vez establecidos los objetivos del sitio Web determinar la misión que el mismo debe cumplir como es el monitoreo y visualización de las variables temperatura y humedad relativa, factores que intervienen directamente en los niveles de productividad, ingresar los diferentes datos para registrar la producción por variedad de rosas, así como los diferentes cálculos y representación gráfica de los datos.

2.2.1.2.2 Identificación y Definición de Actores- Un sistema de información en la Web puede ser muy diferente dependiendo de la persona que en cada momento interactúe con el sistema, en esta actividad se propone hacer un estudio de los posibles usuarios del mismo, clasificando y definiendo los roles posibles.

2.2.1.2.3 Requisitos funcionales- Esta actividad propone estudiar las necesidades funcionales del sistema, indicando qué debe ofrecer el sistema a cada uno de los diferentes roles definidos.

²⁻⁴ Documento NDT.pdf del departamento de lenguajes y sistemas informáticos de la Universidad de Sevilla

2.2.1.2.4 Requisitos no funcionales- Los requisitos no funcionales, son aquellos que describen las facilidades que debe proporcionar el sistema en cuanto a portabilidad, fiabilidad, eficiencia.

2.2.1.3 Análisis de navegación- ²⁻⁵Esta fase de trabajo tiene por objetivo final el definir, a partir de las especificaciones realizadas, un modelo de navegación coherente y sin errores. Para ello, parte de la definición de los actores y de los prototipos de visualización. La primera actividad del análisis consiste en estudiar esos prototipos y los actores definidos para observar qué roles tienen un sistema de navegación similar. Los actores con un sistema de navegación similar forman parte de un mismo grupo. El resto de actividades de análisis se aplican para cada grupo de actores.

2.2.1.3.1 Modelo conceptual- ²⁻⁶El objetivo de la fase de Diseño Conceptual es definir el esquema de organización, funcionamiento y navegación del sitio. No se especifica qué apariencia va a tener el sitio, sino que se centra en el concepto mismo del sitio: su arquitectura de información.

Los sitios Web son sistemas hipermedia formados por conjuntos de páginas interrelacionadas por enlaces unidireccionales, pudiendo cada una de estas páginas contener sub-elementos con entidad propia, contenidos multimedia y herramientas interactivas. La "estructura" del sitio Web se refiere precisamente a las conexiones y relaciones entre páginas, a la topología de la red de páginas, así como a la granularidad de los elementos de información contenidos en las páginas; y la "navegación" a las

²⁻⁵ Documento NDT.pdf del departamento de lenguajes y sistemas informáticos de la Universidad de Sevilla

²⁻⁶ Documento NDT.pdf del departamento de lenguajes y sistemas informáticos de la Universidad de Sevilla

posibilidades y forma en que cada página presenta las opciones de desplazamiento hacia otras páginas.

2.2.1.3.2 Modelo de navegación- ²⁻⁷Tiene por objetivo el definir, a partir de las especificaciones realizadas, un modelo de navegación coherente y sin errores. Para ello, parte de la definición de los actores y de los prototipos de visualización. La primera actividad del análisis consiste en estudiar esos prototipos y los actores definidos para observar qué roles tienen en un sistema de navegación similar. Los actores con un sistema de navegación similar forman parte de un mismo grupo. El resto de actividades de análisis se aplican para cada grupo de actores. La segunda actividad propone identificar los nodos del sistema. Un nodo es un punto de la navegación en el que se ofrece información al usuario. NDT propone una técnica para conseguir estos nodos de forma automática a partir de los prototipos. En la tercera actividad se identifican los enlaces, o lo que es lo mismo, las posibilidades de navegar de un nodo a otro.

2.3 Herramientas para el Desarrollo

2.3.1 Editores de texto- ²⁻⁸Un editor de texto es un programa que permite escribir y modificar archivos digitales compuestos únicamente por texto sin formato, conocidos comúnmente como archivos de texto.

Se distinguen de los procesadores de textos en que se usan para escribir sólo texto, sin formato y sin imágenes. Hay una gran variedad de editores de texto. Algunos son de uso general, mientras que otros están diseñados para escribir o programar en un lenguaje.

²⁻⁷ Documento NDT.pdf del departamento de lenguajes y sistemas informáticos de la Universidad de Sevilla
²⁻⁸ www.w3c.org

Algunos son muy sencillos, mientras que otros tienen implementadas gran cantidad de funciones.

WORD PAD- ²⁻⁹WordPad es un sencillo programa de procesamiento de texto que viene incluido en la lista de accesorios gratuitos en Windows. Un procesador de texto sirve para el tratamiento de textos. Es un sistema basado en el ordenador para:

- Escribir
- Formatear textos

Aporta:

- Ventajas de almacenamiento y localización.
- De copiar bloques de texto.
- Búsqueda de palabras.

2.3.2 Hhtml- ²⁻¹⁰El HTML, acrónimo inglés de Hyper Text Markup Language (lenguaje de marcación de hipertexto), es un lenguaje informático diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web.

Básicamente, el HTML consta de una serie de órdenes o etiquetas, que indican al navegador que se esté utilizando, la forma de representar los elementos (texto, gráficos, etc...) que contenga el documento. Estas órdenes se las conoce con la palabra "etiqueta".

²⁻⁹ www.alu.ua.es/p/pemp/doc1.html

²⁻¹⁰ www.webtaller.com/manual-html/manual-html-introduccion.php

Las etiquetas de HTML pueden ser de dos tipos, cerradas o abiertas.

- Las etiquetas cerradas son aquellas que tienen una palabra clave que indica el principio de la etiqueta y otra que indica el final. Entre la etiqueta inicial y la final se pueden encontrar otras etiquetas.

Ejemplo:

Etiqueta cerrada

```
<CENTER> Mi página Web </CENTER>
```

- Las etiquetas abiertas constan de una sola palabra clave. Para diferenciar las etiquetas del resto del texto del documento se encierran entre los símbolos < y >. Las etiquetas cerradas incluyen el carácter / antes de la palabra clave para indicar el final de la misma. Una etiqueta puede contener "parámetros". Estos parámetros se indican a continuación de la palabra clave de la etiqueta.

Ejemplo:

Etiqueta abierta

```
<HR>
```

Etiqueta con parámetros

```
<BODY bgcolor="#FFFFFF"> </BODY>
```

Estructura básica de un documento html- Un documento escrito en HTML contendría básicamente las siguientes etiquetas:

<HTML> Indica el inicio del documento.
<HEAD> Inicio de la cabecera.
<TITLE> Inicio del título del documento.
</TITLE> Final del título del documento.
</HEAD> Final de la cabecera del documento.
<BODY> Inicio del cuerpo del documento.
</BODY> Final del cuerpo del documento.
</HTML> Final del documento.

2.3.3 PHP-²⁻¹¹PHP permite embeber pequeños fragmentos de código dentro de la página HTML y realizar determinadas acciones de una forma fácil y eficaz sin tener que generar programas programados íntegramente en un lenguaje distinto al HTML. Por otra parte, y es aquí donde reside su mayor interés con respecto a los lenguajes pensados para los CGI, PHP ofrece un sinfín de funciones para la explotación de bases de datos de una manera llana, sin complicaciones.

PHP se escribe dentro de la propia página Web, junto con el código HTML y, como para cualquier otro tipo de lenguaje incluido en un código HTML, en PHP se necesita especificar cuáles son las partes constitutivas del código escritas en este lenguaje. Esto se hace, como en otros casos, delimitando el código por etiquetas. Se puede utilizar distintos modelos de etiquetas en función de preferencias y costumbres. Hay que tener sin embargo en cuenta que no necesariamente todas están configuradas inicialmente. Estos modos de abrir y cerrar las etiquetas son:

²⁻¹¹ www.desarrolloweb.com/articulos/303.php?manual=12

<? y ?>

<% y %>

<?php y ?>

<script lenguaje="php">

El modo de funcionamiento de una página PHP, a grandes rasgos, no difiere del clásico para una página dinámica de lado servidor: El servidor va a reconocer la extensión correspondiente a la página PHP (phtml, php, php4,...) y antes de enviarla al navegador va a encargarse de interpretar y ejecutar todo aquello que se encuentre entre las etiquetas correspondientes al lenguaje PHP. El resto, lo enviara sin más ya que, asumirá que se trata de código HTML absolutamente comprensible por el navegador.

Otra característica general de los scripts en PHP es la forma de separar las distintas instrucciones. Para hacerlo, hay que acabar cada instrucción con un punto y coma ";". Para la última expresión, la que va antes del cierre de etiqueta, este formalismo no es necesario.

2.3.4 Lenguaje C-²⁻¹²C es un lenguaje de programación de propósito general que ofrece economía sintáctica, control de flujo y estructuras sencillas y un buen conjunto de operadores. No es un lenguaje de muy alto nivel y más bien un lenguaje pequeño, sencillo y no está especializado en ningún tipo de aplicación. Esto lo hace un lenguaje potente, con un campo de aplicación ilimitado, de fácil comprensión y versátil y sobre todo, se aprende rápidamente.

²⁻¹² www.monografias.com/trabajos4/lenguajec/lenguajec.shtml

Una de las características más apreciadas de C es su gran portabilidad, gracias a que deja en manos de librerías las funciones dependientes de la máquina, y todo ello sin restringir el acceso a dicha máquina. Estas y otras características lo hacen adecuado para la programación en áreas tales como:

- programación de sistemas
- estructuras de datos y sistemas de bases de datos
- aplicaciones científicas
- software gráfico
- análisis numérico

2.3.5 Java-²⁻¹³ El éxito de Java reside en varias de sus características. Java es un lenguaje sencillo, o todo lo sencillo que puede ser un lenguaje orientado a objetos, eliminando la mayor parte de los problemas de C++. Es un lenguaje independiente de plataforma, por lo que un programa hecho en Java se ejecutará igual en un PC con Windows que en una estación de trabajo basada en Unix. También hay que destacar su seguridad, desarrollar programas que accedan ilegalmente a la memoria o realizar caballos de troya es una tarea propia de titanes.

²⁻¹³ www.monografias.com/trabajos/java/java.shtml

Cabe mencionar también su capacidad multihilo, su robustez o lo integrado que tiene el protocolo TCP/IP, lo que lo hace un lenguaje ideal para Internet. Pero es su sencillez, portabilidad y seguridad lo que le han hecho un lenguaje de tanta importancia.

2.3.6 Base de datos MySQL- ²⁻¹⁴MySQL es uno de los Sistemas Gestores de bases de Datos (SQL) más populares desarrolladas bajo la filosofía de código abierto.

Inicialmente, MySQL carecía de elementos considerados esenciales en las bases de datos relacionales, tales como integridad referencial y transacciones. A pesar de ello, atrajo a los desarrolladores de páginas web con contenido dinámico, justamente por su simplicidad; aquellos elementos faltantes fueron llenados por la vía de las aplicaciones que la utilizan.

Poco a poco los elementos faltantes en MySQL están siendo incorporados tanto por desarrollos internos, como por desarrolladores de software libre. Entre las características disponibles en las últimas versiones se puede destacar:

- Amplio subconjunto del lenguaje SQL. Algunas extensiones son incluidas igualmente.
- Disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas.

²⁻¹⁴ <http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS>

- Diferentes opciones de almacenamiento según si se desea velocidad en las operaciones o el mayor número de operaciones disponibles.
- Transacciones y claves foráneas.
- Conectividad segura.
- Replicación.
- Búsqueda e indexación de campos de texto.

Instalando MySQL en Linux Fedora

- Se debe verificar que la versión del MySQL instalada contenga los paquetes RPM necesarios, a través de la siguiente instrucción:

```
[root@server ~]# rpm -qa | grep -i mysql  
mysql-4.1.12-2.FC4.1
```

Con esta instrucción queda verificado que MySQL 4.1.11 contiene los paquete RPM que se distribuyen en Fedora, por lo que no es necesario instalar paquetes adicionales, para el desarrollo del sistema.

- El siguiente paso es verificar el estado con la siguiente instrucción:

```
#> service mysqld status
```

- El último paso es iniciar MySQL con la siguiente instrucción:

```
[root@server mysql] #> service myaqld star
```

```
Starting MySQL [ OK ]
```

- Adicionalmente se verifica la versión de MySQL instalada, y de paso verificar que MySQL realmente se está ejecutando con la siguiente instrucción:

```
[root@server mysql]# mysqladmin version
```

```
mysqladmin Ver 8.41 Distrib 4.1.13, for pc-linux-gnu on i686
```

```
Copyright (C) 2000 MySQL AB & MySQL Finland AB & TCX DataKonsult AB
```

```
This software comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free s  
oftware,and you are welcome to modify and redistribute it under the GPL license
```

```
Server version 4.1.13-standard
```

```
Protocol version 10
```

```
Connection Localhost via UNIX socket
```

```
UNIX socket /var/lib/mysql/mysql.sock
```

```
Uptime: 43 sec
```

```
Threads: 1 Questions: 2 Slow queries: 0 Opens: 11 Flush tables: 1
```

```
Open tables: 0 Queries per second avg: 0.047
```

Una vez realizados todos los pasos anteriores, se copia el script de las base de datos en la carpeta en la cual se guarda la aplicación y se ejecuta la siguiente instrucción:

#>?

2.3.7 Servidor- Es cualquier recurso de cómputo dedicado a responder a los requerimientos del cliente. Los servidores pueden estar conectados a los clientes a través de redes LANs o WANs, para proveer de múltiples servicios a los clientes y ciudadanos tales como impresión, acceso a bases de datos, fax, procesamiento de imágenes, etc.

2.3.7.1 Modelo Cliente-Servidor

Desde un punto de vista conceptual- Es un modelo para construir sistemas de información, que se sustenta en la idea de repartir el tratamiento de la información y los datos por todo el sistema informático, permitiendo mejorar el rendimiento del sistema global de información

En términos de arquitectura- Los distintos aspectos que caracterizan a una aplicación (proceso, almacenamiento, control y operaciones de entrada y salida de datos) en el sentido más amplio, están situados en más de un computador, los cuales se encuentran interconectados mediante una red de comunicaciones

La computadora servidor en la que se realizó el trabajo cuenta con un servidor Linux Fedora, el programa encargado de los servicios WWW es Apache y hay también terminales Linux con programas Netscape.

Linux es el único sistema operativo actual disponible gratuitamente que proporciona capacidades de multitareas y multiprocesamiento a numerosos usuarios en plataformas de hardware compatible con las PCs.

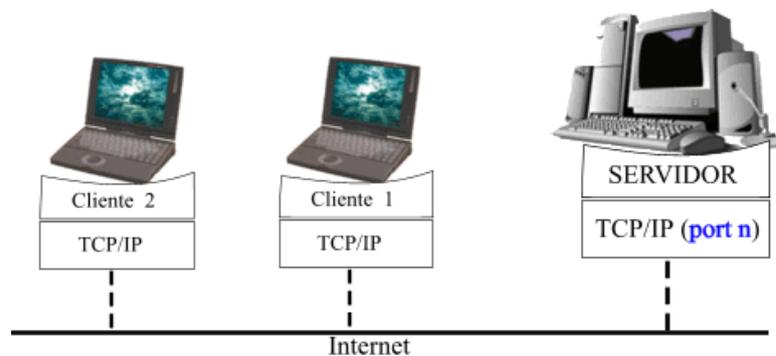


Figura 2.2: Modelo de aplicación cliente-servidor

2.3.7.2 Ventajas del Modelo Cliente-Servidor- Uno de los aspectos que más ha promovido el uso de sistemas Cliente/Servidor, es la existencia de plataformas de hardware cada vez más baratas. Ventajas como la posibilidad de utilizar máquinas considerablemente más baratas que las requeridas por una solución centralizada, basada en sistemas grandes. Además, se pueden utilizar componentes, tanto de hardware como de software, de varios fabricantes, lo cual contribuye considerablemente a la reducción de costos y favorece la flexibilidad en la implantación y actualización de soluciones.

El esquema Cliente/Servidor facilita la integración entre sistemas diferentes y comparte información permitiendo, por ejemplo que las máquinas ya existentes puedan ser utilizadas pero utilizando interfaces mas amigables al usuario. De esta manera, podemos integrar PCs con sistemas medianos y grandes, sin necesidad de que todos tengan que utilizar el mismo sistema operacional.

Al favorecer el uso de interfaces gráficas interactivas, los sistemas construidos bajo este esquema tienen mayor interacción más intuitiva con el usuario. El uso de interfaces gráficas para el usuario, el esquema Cliente/Servidor presenta la ventaja, con respecto a uno centralizado, de que no es siempre necesario transmitir información gráfica por la red pues esta puede residir en el cliente, lo cual permite aprovechar mejor el ancho de banda de la red.

Una ventaja adicional del uso del esquema Cliente/Servidor es que es más rápido el mantenimiento y el desarrollo de aplicaciones, pues se pueden emplear las herramientas existentes (por ejemplo los servidores de SQL como también sockets o RPC).

2.3.7.3 Desventajas del Modelo Cliente-Servidor- Se cuenta con muy escasas herramientas para la administración y ajuste del desempeño de los sistemas. Es importante que los clientes y los servidores utilicen el mismo mecanismo (por ejemplo sockets o RPC), lo cual implica que se deben tener mecanismos generales que existan en diferentes plataformas.

Además, hay que tener estrategias para el manejo de errores y para mantener la consistencia de los datos. La seguridad de un esquema Cliente/Servidor es otra preocupación importante. Por ejemplo, se deben hacer verificaciones en el cliente y en el servidor. También se puede recurrir a otras técnicas como el encriptamiento.

El desempeño es otro de los aspectos que se deben tener en cuenta en el esquema Cliente/Servidor. Problemas de este estilo pueden presentarse por congestión en la red, dificultad de tráfico de datos, etc.

Un aspecto directamente relacionado con lo anterior es el de cómo distribuir los datos en la red. En el caso de una organización, por ejemplo, éste puede ser hecho por departamentos, geográficamente, o de otras maneras. Hay que tener en cuenta que en algunos casos, por razones de confiabilidad o eficiencia, se pueden tener datos replicados, y que puede haber actualizaciones simultáneas.

2.3.7.4 Servidores Web- El servidor Web es un programa que corre sobre el servidor que escucha las peticiones HTTP que le llegan y las satisface. Dependiendo del tipo de la petición, el servidor Web buscará una página Web o bien ejecutará un programa en el servidor. De cualquier modo, siempre devolverá algún tipo de resultado HTML al cliente o navegador que realizó la petición.

El servidor Web va a ser fundamental en el desarrollo de las aplicaciones del lado del servidor, server side applications, que vayamos a construir, ya que se ejecutarán en él.

2.3.7.5 Servidor Web Apache-²⁻¹⁵El servidor HTTP Apache es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 (RFC 2616) y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. Su nombre se debe a que originalmente Apache consistía solamente en un conjunto de parches a aplicar al servidor de NCSA. Era, en inglés, a patchy server (un servidor parcheado). El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

²⁻¹⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_web

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

En la actualidad (2005), Apache es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 68% de los sitios Web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado (estadísticas históricas y de uso diario proporcionadas por Netcraft).

2.3.8 Protocolos de Comunicación utilizados- Los protocolos que se utilizan en las comunicaciones son una serie de normas que deben aportar las siguientes funcionalidades:

- Permitir localizar un ordenador de forma inequívoca.
- Permitir realizar una conexión con otro ordenador.
- Permitir intercambiar información entre ordenadores de forma segura, independiente del tipo de maquinas que estén conectadas (PC, Mac, AS-400...).
- Abstraer a los usuarios de los enlaces utilizados (red telefónica, radio enlaces, satélite...) para el intercambio de información.
- Permitir liberar la conexión de forma ordenada.

Debido a la gran complejidad que conlleva la interconexión de ordenadores, se ha tenido que dividir todos los procesos necesarios para realizar las conexiones en diferentes

niveles. Cada nivel ha sido creado para dar una solución a un tipo de problema particular dentro de la conexión, y tendrá asociado un protocolo, el cual entenderán todas las partes que formen parte de la conexión.

Los protocolos de comunicaciones definen las normas que posibilitan que se establezca una comunicación entre varios equipos o dispositivos, ya que estos equipos pueden ser diferentes entre sí. Un interfaz, sin embargo, es el encargado de la conexión física entre los equipos, definiendo las normas para las características eléctricas y mecánicas de la conexión.

2.3.8.1 FTP Protocolo de Transferencia de Archivos (File Transfer Protocol)-²⁻¹⁶El objetivo principal de este protocolo cubre varios requerimientos, promover el compartir archivos entre computadoras (programas y/o datos), alentar al uso remoto de las computadoras, y transferir datos de una forma segura y óptima por computadora. FTP más que para ser usado por un usuario directamente es para que los programas lo usen entre ellos para comunicarse. Existen tres tipos de datos en la transferencia por FTP, tipo ASCII, EBCDIC e IMAGEN.

- El tipo ASCII, es el más común en el protocolo FTP, este se usa cuando se transfieren archivos de texto, la computadora que envía (sender), convierte cualquiera que sea su estructura de archivos interna, a datos con el formato genérico de 8 bits, y el receptor (receiver) lo debe convertir de nuevo a su formato propio.

²⁻¹⁶ www.cybercursos.net/cursos-online/protocolos.htm

- El tipo EBCDIC es el más eficiente cuando ambos, el que recibe y el que envía lo usan como formato propio, este tipo se representa también en 8 bits pero de forma EBCDIC. Lo único en lo que cambian es en la forma de reconocer los códigos de los caracteres.
- El formato de IMAGEN es cuando se empaca todo lo que se quiere enviar en cadenas seguidas de paquetes de 8 bits, sin importar el formato en que internamente se maneje la información, cuando se va a enviar se tiene que hacer una conversión de 8 bits en 8 bits y cuando el que recibe tiene todo el paquete, este debe codificarlos de nuevo para que la transmisión sea completada.

Todos los protocolos agrupados normalmente bajo el nombre TCP/IP son estándares de Internet cuyo desarrollo depende del IETF(Internet Engineering Task Force). En la estructura de datos en FTP se consideran tres tipos diferentes de archivos:

- File - structure donde no hay estructuras internas y el archivo es considerado una secuencia continua de bytes
- Record - structure donde los archivos contienen puros registros igualitos en estructura
- Page - structure donde los archivos contienen páginas enteras indexadas separadas.

Al establecer una conexión por FTP se debe tomar en cuenta que el mecanismo de transferencia consiste en colocar bien la transferencia de datos en los puertos adecuados y al concluir la conexión estos puertos deben ser cerrados adecuadamente.

2.3.8.2 HTTP Hyper Text Transfer Protocol, Protocolo para la transferencia de hipertextos- ²⁻¹⁷El protocolo para la transferencia de hipertextos es para todos los sistemas de información distribuidos que tengan la necesidad de mostrar la información y pasarla por una comunicación normal haciendo uso de las ligas de este lenguaje.

2.3.8.3 TCP/IP Transfer Communication Protocol / Internet Protocol- ²⁻¹⁸Todos los protocolos agrupados normalmente bajo el nombre TCP/IP son estándares de Internet cuyo desarrollo depende del IETF (Internet Engineering Task Force). El TCP/IP es un conjunto de protocolos de comunicación, es decir de convenciones particulares, creadas para permitir la colaboración y la partición de recursos entre más ordenadores conectados entre sí en la que está definida como red o network.

La arquitectura del TCP/IP consta de cinco niveles o capas en las que se agrupan los protocolos, y que se relacionan con los niveles OSI de la siguiente manera:

- **Aplicación:** Se corresponde con los niveles OSI de aplicación, presentación y sesión. Aquí se incluyen protocolos destinados a proporcionar servicios, tales como correo electrónico (SMTP), transferencia de ficheros (FTP), conexión remota (TELNET) y otros más recientes como el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

²⁻¹⁷ www.cybercursos.net/cursos-online/protocolos.htm

²⁻¹⁸ www.cybercursos.net/cursos-online/protocolos.htm

- Transporte: Coincide con el nivel de transporte del modelo OSI. Los protocolos de este nivel, tales como TCP y UDP, se encargan de manejar los datos y proporcionar la fiabilidad necesaria en el transporte de los mismos.
- Internet: Es el nivel de red del modelo OSI. Incluye al protocolo IP, que se encarga de enviar los paquetes de información a sus destinos correspondientes. Es utilizado con esta finalidad por los protocolos del nivel de transporte.
- Físico: Análogo al nivel físico del OSI.
- Red: Es la interfaz de la red real. TCP/IP no especifica ningún protocolo concreto, así es que corre por las interfaces conocidas, como por ejemplo: 802.2, CSMA/CD, X.25, etc.

2.3.9 Puertos utilizados

2.3.9.1 CGI-²⁻¹⁹ Es un método para la transmisión de información hacia un compilador instalado en el servidor. Su función principal es la de añadir una mayor interacción a los documentos web que por medio del HTML se presentan de forma estática. El CGI es utilizado comúnmente para contadores, bases de datos, motores de búsqueda, formularios, generadores de mail automático, foros de discusión, chats, comercio electrónico, rotadores y mapas de imágenes, juegos en línea y otros.

²⁻¹⁹ www.maestrosdelweb.com/editorial/cgiintro

Esta tecnología tiene la ventaja de correr en el servidor cuando el usuario lo solicita por lo que es dependiente del servidor y no del pedido o solicitud a través de la computadora del usuario. De acuerdo a la traducción de la NCSA: "Un documento HTML es estático, lo que significa que existe en un estado constante; es un archivo de texto que no cambia. Un script CGI por otro lado, es ejecutado en tiempo real, lo que permite que regrese información dinámica. Por ejemplo, digamos que se quiere conectar una base de datos de Unix al World Wide Web para permitir que las personas de todo el mundo la manipulen. Básicamente, lo que se debe hacer es crear un script CGI que será ejecutado por el servidor para transmitir información al motor de la base de datos, recibir los resultados y mostrárselos al cliente. Para una mejor aclaración la siguiente figura 2.3:

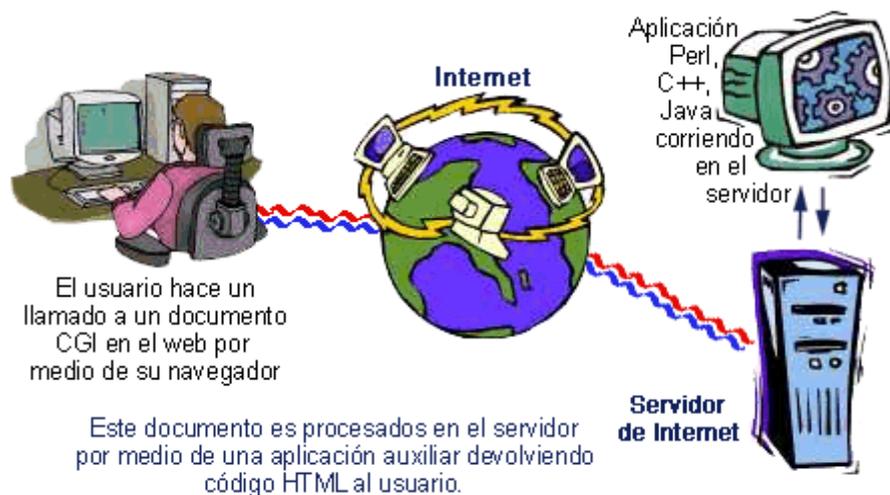


Figura 2.3 CGI

2.3.10 Herramientas Case- ²⁻¹⁹Es la aplicación de tecnología informática a las actividades, las técnicas y las metodologías propias de desarrollo, su objetivo es acelerar el

²⁻¹⁹ www.w3c.org

proceso para el que han sido diseñadas, en el caso de CASE para automatizar o apoyar una o mas fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Cuando se hace la planificación de la base de datos, la primera etapa del ciclo de vida de las aplicaciones de bases de datos, también se puede escoger una herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) que permita llevar a cabo el resto de tareas del modo más eficiente y efectivo posible. Una herramienta CASE suele incluir:

- Un diccionario de datos para almacenar información sobre los datos de la aplicación de bases de datos.
- Herramientas de diseño para dar apoyo al análisis de datos.
- Herramientas que permitan desarrollar el modelo de datos corporativo, así como los esquemas conceptual y lógico.
- Herramientas para desarrollar los prototipos de las aplicaciones.

La tecnología CASE supone la automatización del desarrollo del software, contribuyendo a mejorar la calidad y la productividad en el desarrollo de sistemas y se plantean los siguientes objetivos:

- Permitir la aplicación práctica de metodologías estructuradas, las cuales al ser realizadas con una herramienta se consigue agilizar el trabajo.

- Facilitar la realización de prototipos y el desarrollo conjunto de aplicaciones.
- Simplificar el mantenimiento de los programas.
- Mejorar y estandarizar la documentación.
- Aumentar la portabilidad de las aplicaciones.
- Facilitar la reutilización de componentes software.
- Permitir un desarrollo y un refinamiento visual de las aplicaciones, mediante la utilización de gráficos.

La herramienta CASE utilizada en el desarrollo del presente sistema es Power Designer 9.0, ya que presenta nuevas características de modelamiento de procesos, modelamiento mejorado, y soporta las técnicas de modelamiento tradicionales y emergentes dentro de un ambiente altamente gráfico. Esto recorta tiempo y complejidad a los proyectos de desarrollo que cubren múltiples plataformas y tipos de código.

2.3.10.1 Diagrama Entidad Relación- ²⁻²⁰ Denominado por sus siglas como: E-R; Este modelo representa a la realidad a través de un esquema gráfico empleando la terminología de entidades, que son objetos que existen y son los elementos principales que se identifican en el problema a resolver con el diagramado y se distinguen de otros por sus características particulares denominadas atributos, el enlace que rige la unión de las entidades esta

²⁻²⁰ www.w3c.org

representada por la relación del modelo. El tipo de relación se define tomando los máximos de las cardinalidades que intervienen en la relación. Hay cuatro tipos posibles:

- Una a una (1:1). En este tipo de relación, una vez fijado un elemento de una entidad se conoce la otra. Ejemplo: nación y capital.
- Una a muchas (1: N). Ejemplo: cliente y pedidos.
- Muchas a una (N: 1). Simetría respecto al tipo anterior según el punto de visto de una u otra entidad.
- Muchas a muchas (N:N). Ejemplo: personas y viviendas.

Toda entidad debe ser unívocamente identificada y distinguible mediante un conjunto de atributos (quizás un solo atributo) denominado identificador o clave principal o primaria. Puede haber varios posibles identificadores para una misma entidad, en cuyo caso se ha de escoger uno de ellos como identificador principal siendo el resto identificadores alternativos.

Hay unas normas de sentido común a seguir cuando se dibuja un diagrama E-R. La primera es emplear preferentemente líneas rectas en las relaciones y evitar en lo posible que estas líneas se crucen. Se suele usar nombres para describir las entidades y verbos para las relaciones. Esto es lógico ya que las entidades se ponen en común cuando se realiza alguna acción.

2.3.11 Modelo OSI

2.3.11.1 Introducción- ²⁻²¹En 1977 la Organización Internacional De Estandarización ISO estableció un subcomité encargado de diseñar una arquitectura de comunicación. El resultado fue el Modelo de referencia para la interconexión de Sistemas Abiertos OSI, adoptado en 1983, que establece unas bases que permiten conectar sistemas abiertos para procesamiento de aplicaciones distribuidas. Se trata de un marco de referencia para definir estándares que permitan comunicar ordenadores heterogéneos.

Dicho modelo define una arquitectura de comunicación estructurada en siete niveles verticales. Cada nivel ejecuta un subconjunto de las funciones que se requieren para comunicar con el otro sistema. Para ello se apoya en los servicios que le ofrece el nivel inmediato inferior y ofrece sus servicios al nivel que está por encima de él. Idealmente, los cambios que se realicen en un nivel no deberían afectar a su nivel vecino mientras ni se modifiquen los servicios que le ofrece.

2.3.11.2 Estructura del modelo OSI de ISO- ²⁻²²El objetivo perseguido por OSI establece una estructura que presenta las siguientes particularidades:

Estructura multinivel- Se diseñó una estructura multinivel con la idea de que cada nivel se dedique a resolver una parte del problema de comunicación. Esto es, cada nivel ejecuta funciones específicas.

El nivel superior utiliza los servicios de los niveles inferiores- Cada nivel se comunica con su similar en otras computadoras, pero debe hacerlo enviando un mensaje a través de

²⁻²¹ www.ilustrados.com/publicaciones/EpyFyuVkZZfOjDVDQL.php

²⁻²² www.ilustrados.com/publicaciones/EpyFyuVkZZfOjDVDQL.php

los niveles inferiores en la misma computadora. La comunicación internivel está bien definida. El nivel N utiliza los servicios del nivel N-1 y proporciona servicios al nivel N+1.

Puntos de acceso- Entre los diferentes niveles existen interfaces llamadas "puntos de acceso" a los servicios.

Dependencias de Niveles- Cada nivel es dependiente del nivel inferior y también del superior.

Encabezados- En cada nivel, se incorpora al mensaje un formato de control. Este elemento de control permite que un nivel en la computadora receptora se entere de que su similar en la computadora emisora esta enviándole información. Cualquier nivel dado, puede incorporar un encabezado al mensaje. Por esta razón, se considera que un mensaje esta constituido de dos partes: Encabezado e Información. Entonces, la incorporación de encabezados es necesaria aunque representa un lote extra de información, lo que implica que un mensaje corto pueda ser voluminoso. Sin embargo, como la computadora destino retira los encabezados en orden inverso a como fueron incorporados en la computadora origen, finalmente el usuario sólo recibe el mensaje original.

2.3.11.3 Niveles del Modelo OSI.

²⁻²³Las siete capas OSI son:



²⁻²³ www.htmlweb.net/redes/osi/osi_3.html

Nivel físico- Define el medio de comunicación utilizado para la transferencia de información, dispone del control de este medio y especifica bits de control, mediante:

- Definir conexiones físicas entre computadoras.
- Describir el aspecto mecánico de la interface física.
- Describir el aspecto eléctrico de la interface física.
- Describir el aspecto funcional de la interface física.
- Definir la Técnica de Transmisión.
- Definir el Tipo de Transmisión.
- Definir la Codificación de Línea.
- Definir la Velocidad de Transmisión.
- Definir el Modo de Operación de la Línea de Datos.

Nivel enlace de datos- Este nivel proporciona facilidades para la transmisión de bloques de datos entre dos estaciones de red. Esto es, organiza los 1's y los 0's del Nivel Físico en formatos o grupos lógicos de información. Para:

- Detectar errores en el nivel físico.
- Establecer esquema de detección de errores para las retransmisiones o reconfiguraciones de la red.
- Establecer el método de acceso que la computadora debe seguir para transmitir y recibir mensajes. Realizar la transferencia de datos a través del enlace físico.
- Enviar bloques de datos con el control necesario para la sincronía.
- En general controla el nivel y es la interfaces con el nivel de red, al comunicarle a este una transmisión libre de errores.

Nivel de red- Este nivel define el enrutamiento y el envío de paquetes entre redes.

- Es responsabilidad de este nivel establecer, mantener y terminar las conexiones.
- Este nivel proporciona el enrutamiento de mensajes, determinando si un mensaje en particular deberá enviarse al nivel 4 (Nivel de Transporte) o bien al nivel 2 (Enlace de datos).
- Este nivel conmuta, enruta y controla la congestión de los paquetes de información en una sub-red.
- Define el estado de los mensajes que se envían a nodos de la red.

Nivel de transporte- Este nivel actúa como un puente entre los tres niveles inferiores totalmente orientados a las comunicaciones y los tres niveles superiores totalmente orientados al procesamiento. Además, garantiza una entrega confiable de la información.

- Asegura que la llegada de datos del nivel de red encuentra las características de transmisión y calidad de servicio requerido por el nivel 5 (Sesión).
- Este nivel define como direccionar la localidad física de los dispositivos de la red.
- Asigna una dirección única de transporte a cada usuario.
- Define una posible multicanalización. Esto es, puede soportar múltiples conexiones.
- Define la manera de habilitar y deshabilitar las conexiones entre los nodos.
- Determina el protocolo que garantiza el envío del mensaje.
- Establece la transparencia de datos así como la confiabilidad en la transferencia de información entre dos sistemas.

Nivel sesión- proveer los servicios utilizados para la organización y sincronización del diálogo entre usuarios y el manejo e intercambio de datos.

- Establece el inicio y termino de la sesión.

- Recuperación de la sesión.
- Control del diálogo; establece el orden en que los mensajes deben fluir entre usuarios finales.
- Referencia a los dispositivos por nombre y no por dirección.
- Permite escribir programas que correrán en cualquier instalación de red.

Nivel presentación- Traduce el formato y asignan una sintaxis a los datos para su transmisión en la red.

- Determina la forma de presentación de los datos sin preocuparse de su significado o semántica.
- Establece independencia a los procesos de aplicación considerando las diferencias en la representación de datos.
- Proporciona servicios para el nivel de aplicaciones al interpretar el significado de los datos intercambiados.
- Opera el intercambio.
- Opera la visualización.

Nivel aplicación- Proporciona servicios al usuario del Modelo OSI.

- Proporciona comunicación entre dos procesos de aplicación, tales como: programas de aplicación, aplicaciones de red, etc.
- Proporciona aspectos de comunicaciones para aplicaciones específicas entre usuarios de redes: manejo de la red, protocolos de transferencias de archivos (ftp), etc.

2.3.12 Elementos del circuito- A continuación se describe todos los elementos utilizados para la construcción del circuito.

2.3.12.1 Microcontrolador ATmega 8- El ATmega 8 es un microcontrolador CMOS de 8 bits basado en arquitectura AVR RISC. El ATmega 8 tiene las siguientes características:

- Tiene 8K bytes de memoria flash programable con capacidad de lectura-escritura.
- 512 bytes de memoria EEPROM.
- 1K byte de SRAM.
- 23 líneas de propósito general de entrada/salida (I/O).
- 32 registros de propósito general.

- Tiene tres Timer/Counters con modos de comparación.
- Interruptores internos y externos.
- Una USART serial programable.
- 6 canales ADC.
- Un Watchdog Timer programable con un oscilador interno.
- Un puerto serial SPI.

2.3.12.1.1 Diagrama de Bloques del ATmega 8- En la figura 2.4 se indica el diagrama de bloques del microcontrolador.

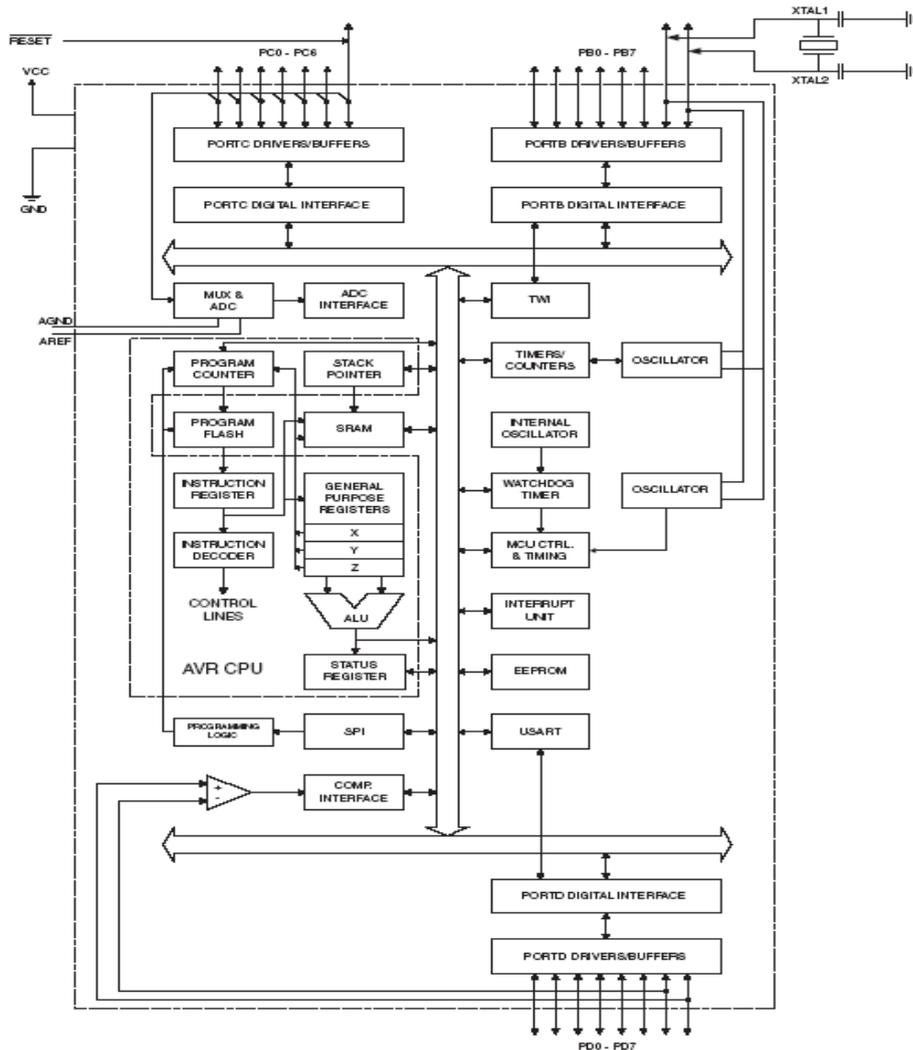


Figura 2.4: Diagrama de bloques del ATmega8

2.3.12.2 Sensor de Temperatura LM35- ²⁻²⁴ El LM35 es un sensor de temperatura con una precisión calibrada de 1°C y un rango que abarca desde -55° a +150°C.

El sensor se presenta en diferentes encapsulados pero de igual forma que un típico transistor con 3 patas, dos de ellas para alimentarlo y la tercera nos entrega un valor de tensión proporcional a la temperatura medida por el dispositivo.

²⁻²⁴ www.x-robotics.com/sensores.htm

Usos: El sensor de temperatura puede usarse también para compensar un dispositivo de medida sensible a la temperatura ambiente, refrigerar partes delicadas del robot o bien para loggear temperaturas en el transcurso de un trayecto de exploración.

2.3.12.3 Sensor de Humedad Relativa HS1100



Figura 2.6: Sensor HS1100

²⁻²⁵Basados en una única célula capacitiva, estos sensores de humedad relativa están diseñados para grandes volúmenes y aplicaciones de bajo costo. También pueden utilizarse en todas las aplicaciones donde la compensación de humedad sea necesaria.

Características

- Ínter cambiabilidad total, en condiciones normales no requiere calibración.
- Desaturación instantánea después de largos periodos en fase de saturación.
- Compatible con el proceso de montajes automatizados, incluso soldadura por ola.
- Alta fiabilidad y largo tiempo de estabilidad.

²⁻²⁵ www.x-robotics.com/sensores.htm

- Estructura de polímero sólido patentada.
- Apropriado para circuitos lineales y de impulsos.
- Tiempo de respuesta rápido.

2.3.12.4 Circuito Integrado MAX232-²⁻²⁶El circuito integrado MAX232 cambia los niveles TTL a los del estándar RS-232 cuando se hace una transmisión, y cambia los niveles RS-232 a TTL cuando se tiene una recepción. El circuito típico se muestra en la siguiente figura:

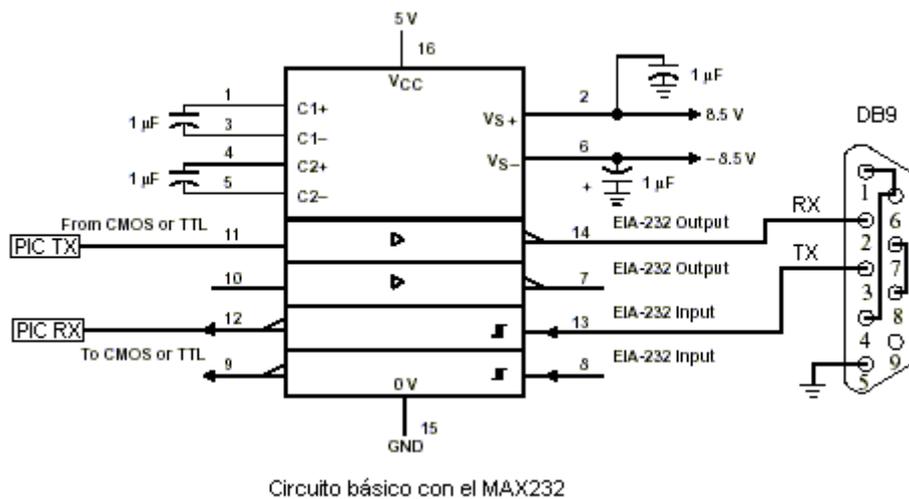


Figura 2.7: Circuito básico con el MAX232

Observe que se indican las terminales que deben ir conectadas al microcontrolador. Además, en el otro extremo se tiene la conexión con un DB9-macho, el cual se conecta al cable de la HP48G (con el que cargas tus programas).

²⁻²⁶ www.geocities.com/alva_cesar/rs232/max232.html

El estándar RS-232- ²⁻²⁷El puerto serie RS-232, presente en todos los ordenadores actuales, es la forma más comúnmente usada para realizar transmisiones de datos entre ordenadores. El RS-232 es un estándar que constituye la tercera revisión de la antigua norma RS-232, propuesta por la EIA (Asociación de Industrias Electrónicas), realizándose posteriormente un versión internacional por el CCITT, conocida como V.24. Las diferencias entre ambas son mínimas, por lo que a veces se habla indistintamente de V.24 y de RS-232 (incluso sin el sufijo "C"), refiriéndose siempre al mismo estándar. El RS-232 consiste en un conector tipo DB-25 de 25 pines, aunque es normal encontrar la versión de 9 pines DB-9, mas barato e incluso mas extendido para cierto tipo de periféricos (como el ratón serie del PC). En cualquier caso, los PCs no suelen emplear más de 9 pines en el conector DB-25. Las señales con las que trabaja este puerto serie son digitales, de +12V (0 lógico) y -12V (1 lógico), para la entrada y salida de datos, y a la inversa en las señales de control. El estado de reposo en la entrada y salida de datos es -12V. Dependiendo de la velocidad de transmisión empleada, es posible tener cables de hasta 15 metros. Cada pin puede ser de entrada o de salida, teniendo una función específica cada uno de ellos. Las más importantes son las que se describen en la tabla 2.1:

Tabla 2.1 Funciones de los pines del DB9

| PIN | FUNCIÓN |
|------------|---------------------------|
| TXD | (Transmitir Datos) |
| RXD | (Recibir Datos) |
| DTR | (Terminal de Datos Listo) |

²⁻²⁷ www.euskalnet.net/shizuka/rs232.htm

| | |
|-----|--------------------------|
| DSR | (Equipo de Datos Listo) |
| RTS | (Solicitud de Envío) |
| CTS | (Libre para Envío) |
| DCD | (Detección de Portadora) |

Las señales TXD, DTR y RTS son de salida, mientras que RXD, DSR, CTS y DCD son de entrada. La masa de referencia para todas las señales es SG (Tierra de Señal). Finalmente, existen otras señales como RI (Indicador de Llamada), y otras poco comunes.

2.3.12.5 Relés de estado sólido-²⁻²⁸Un relé de estado sólido, es un circuito electrónico que contiene en su interior un circuito disparado por nivel, acoplado a un interruptor semiconductor, un transistor o un tiristor.

2.3.12.6 Condensador-²⁻²⁹Los condensadores son componentes pasivos diseñados con el fin de almacenar energía electrostática o presentar una capacidad eléctrica determinada. Otra forma de definirlo sería la siguiente: componentes pasivos de dos terminales en los que la intensidad que los atraviesa (aparentemente) es proporcional a la variación de tensión existente entre sus terminales respecto al tiempo. Su unidad de medida en el S.I. es el Faradio aunque por las limitaciones características de los mismos se usan distintos submúltiplos (micro, μ / nano, n / pico, p).

²⁻²⁸ www.ugr.es/~amroldan/enlaces/dispo_potencia/reles.htm

²⁻²⁹ <http://members.fortunecity.es/telectronica/rconde.htm>

Desde el punto de vista constructivo, un condensador está constituido por dos placas conductoras separadas por un material dieléctrico. En su interior se establece un campo eléctrico, sin pérdida de energía, como consecuencia de la polarización dieléctrica (no confundir material aislante con dieléctrico, todos los dieléctricos son aislantes, pero no todos los aislantes son dieléctricos; los dieléctricos son materiales no conductores en los que resulta posible su polarización). La capacidad de un condensador va a depender del área de sus placas, de la distancia que las separa y del material de la ϵ (ϵ constante de permitividad del dieléctrico) del que está formado el dieléctrico.

2.3.12.7 Regulador de Voltaje 7805-²⁻³⁰ Con la familia 78XX se pueden hacer fuentes de tensión de salida positiva respecto a la masa del circuito. Así un 7805 es un regulador de salida de $\pm 5V$, con una tensión mínima en voltios de 7 y una máxima de 25.

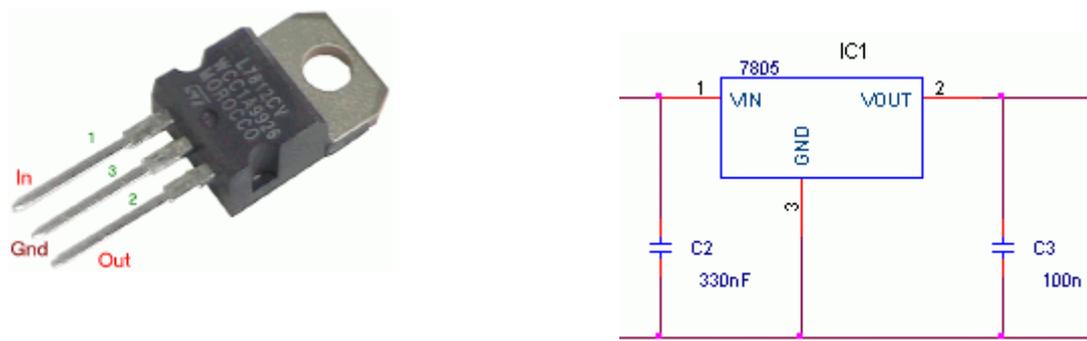


Figura 2.8: Regulador de voltaje 7805

2.3.12.8 Temporizador 555-²⁻³¹ El timer 555 es versátil que contiene una precisión aceptable para la mayoría de los circuitos que requieren controlar el tiempo, su funcionamiento depende únicamente de los componentes pasivos externos que se le

²⁻³⁰ www.x-robotics.com

²⁻³¹ www.x-robotics.com

interconectan al microcircuito 555. Tiene dos modos de operación, ya sea como un multivibrador astable (oscilación libre) o como un multivibrador monoestable (un disparo).

En el caso del proyecto el 555 actúa como un multivibrador astable, el voltaje de salida cambia de un estado alto a un bajo y reinicia el ciclo. El tiempo de la salida en alto o bajo, lo determina el circuito resistencia-capacitor conectado en forma externa al temporizador 555. El valor del voltaje alto de salida es ligeramente menor que el Vcc. El valor del voltaje de salida en el estado bajo es aproximadamente de 0.1 voltio. El esquema electrónico se muestra en la figura 2.9.

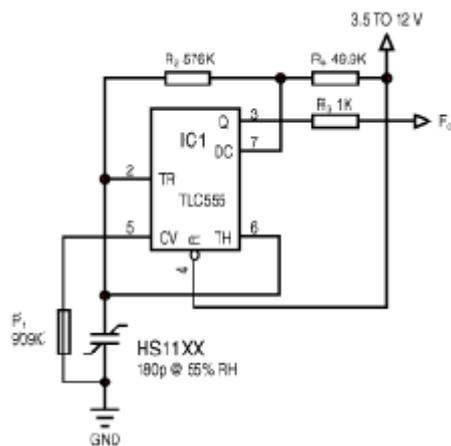


Figura 2.9: Esquema eléctrico del 555

2.3.12.9 Resistencia- ²⁻³²Componente fabricado específicamente para ofrecer un valor determinado de resistencia al paso de la corriente eléctrica.

²⁻³² www.arrakis.es/~fon/simbologia/simbolos/resistencias.htm

2.3.12.10 Cristal de cuarzo- ²⁻³³El cristal de cuarzo es utilizado como componente de control de la frecuencia de circuitos osciladores convirtiendo las vibraciones mecánicas en voltajes eléctricos a una frecuencia específica.

²⁻³³ html.rincondelvago.com/osciladores_2.html

CAPITULO III

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA Y DE REQUERIMIENTOS

3.1 Estructura de la Empresa

3.1.1 Organigrama- En la figura 3.1, se indica el organigrama de la empresa “Nevaflor”

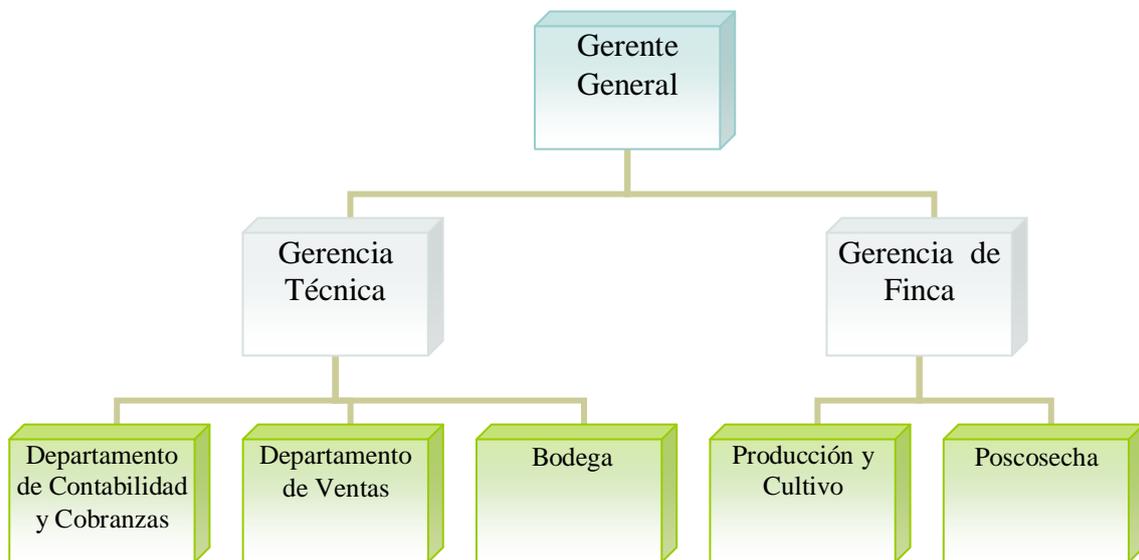


Figura 3.1 Organigrama de la empresa

El área en la que se trabajó es Gerencia de Finca en el departamento de producción y cultivo donde se recopiló los requisitos necesarios para el desarrollo del sistema.

3.1.2 Infraestructura- La empresa Flores de los Nevados “Nevaflor” cuenta con un área de 10 hectáreas con una construcción de 10 invernaderos o bloques, cada bloque mide 120x70m², cuenta con una estructura metálica y cubierta de plástico de invernadero. Cada

bloque cuenta con 12 naves y cada nave posee 420 camas. En cada bloque puede existir un mínimo de 2 de variedades y un máximo de 10 variedades. El proyecto a realizar se encuentra instalado en el bloque 10 ubicado a 270 m² de la oficina principal donde se encuentra el usuario.

3.2 Manejo de Productividad de las Rosa

3.2.1 Índices de Productividad.- Índice de Productividad (IP).- Mide el cumplimiento de las metas de producción fijadas para un área determinada.

3.3 Manejo Actual de Factores Climáticos que Influyen en los Niveles de Productividad- El cultivo bajo invernadero siempre ha permitido obtener producciones de primera calidad y mayores rendimientos, en cualquier momento del año, permitiendo producir en las épocas del año más difíciles y obteniéndose mejores precios. Este incremento del valor de los productos permite que el floricultor pueda invertir tecnológicamente en su explotación mejorando la estructura del invernadero, los sistemas de riego localizado, los sistemas de gestión del clima, etc., que se reflejan posteriormente en una mejora de los rendimientos y de la calidad del producto final.

El desarrollo de los cultivos, en sus diferentes fases de crecimiento, está condicionado por factores ambientales o climáticos que son: temperatura, humedad relativa, luz y CO₂ entre otros. Para que las plantas puedan desarrollar sus funciones es necesaria la conjunción de estos factores dentro de unos límites mínimos y máximos, fuera de los cuales las plantas cesan su metabolismo, pudiendo llegar a la muerte.

3.3.1 Temperatura-³⁻¹ Este es el parámetro más importante a tener en cuenta en el manejo del ambiente dentro de un invernadero, ya que es el que más influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas, para la mayoría de los cultivadores de rosa, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17°C a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día. Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores durante períodos relativamente cortos sin que se produzcan serios daños, pero una temperatura nocturna continuamente por debajo de 15°C retrasa el crecimiento de la planta, produce flores con gran número de pétalos y deformes. Temperaturas excesivamente elevadas también dañan la producción, apareciendo flores más pequeñas de lo normal, con escasos pétalos y de color más cálido.

Para el manejo de la temperatura es importante conocer las necesidades y limitaciones de la especie cultivada. Así mismo se deben aclarar los siguientes conceptos de temperaturas, que indican los valores objetivos a tener en cuenta para el buen funcionamiento del cultivo y sus limitaciones:

- Temperatura mínima letal. Aquella por debajo de la cual se producen daños en la planta.
- Temperaturas máximas y mínimas biológicas. Indican valores, por encima o por debajo de dichos límites, pasados estos bordes, no es posible que la planta alcance una determinada fase vegetativa, como floración, fructificación, etc.

³⁻¹ www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm

- Temperaturas nocturnas y diurnas. Indican los valores aconsejados para un correcto desarrollo de la planta.

La temperatura en el interior del invernadero, está en función de la radiación solar, comprendida en una banda entre 200 y 4000 nm, la misión principal del invernadero será la de acumular calor durante las épocas invernales.

El calentamiento del invernadero se produce cuando el infrarrojo largo, procedente de la radiación que pasa a través del material de cubierta, se transforma en calor. Esta radiación es absorbida por las plantas, los materiales de la estructura y el suelo. Como consecuencia de esta absorción, éstos emiten radiación de longitud más larga que tras pasar por el obstáculo que representa la cubierta, se emite radiación hacia el exterior y hacia el interior, calentando el invernadero.

El calor se transmite en el interior del invernadero por irradiación, conducción, infiltración y por convección, tanto calentando como enfriando. La conducción es producida por el movimiento de calor a través de los materiales de cubierta del invernadero. La convección tiene lugar por el movimiento del calor por las plantas, el suelo y la estructura del invernadero. La infiltración se debe al intercambio de calor del interior del invernadero y el aire frío del exterior a través de las juntas de la estructura.

3.3.1.1 Medición de Temperatura en los Invernaderos- Actualmente la empresa tiene instalado dentro de cada uno de los invernaderos un termómetro de máximas y mínimas, para medir la temperatura. La toma de los datos se realiza tres veces por día, en la mañana, en la tarde y en la noche, este registro de datos lo hace el guardia de seguridad mediante la

lectura del instrumento de medición (termómetro) con el consecuente error, y se registran en hojas que tiene el formato que se muestra en la tabla 3.1:

Tabla 3.1: Formato de recolección de datos

| | | | |
|------------|--------|------|-------------|
| FECHA..... | | | |
| DIA | BLOQUE | HORA | TEMPERATURA |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Este registro cada mañana es revisado por el Jefe de Finca, quien de acuerdo a estos datos toma decisiones en cuanto al control de la temperatura.

3.3.1.2 Acciones de control de temperatura en los invernaderos- La empresa necesita como requerimiento que el proceso de registro de mediciones de temperatura sea automatizado para poder controlarlo, ya que actualmente se lo realiza manualmente y por personal no calificado. Esto trae como consecuencia que la empresa no cuente con datos confiables, reales y oportunos, así como tampoco su relación con la humedad relativa e influencia en los niveles de productividad. Debido a esta situación es que el sistema aportará una solución a este requerimiento.

3.3.2 Humedad relativa (HR)-³⁻²La humedad es la masa de agua por unidad de volumen, o por unidad de masa de aire. La humedad relativa es la cantidad de agua contenida en el aire, en relación con la máxima que sería capaz de contener a la misma temperatura.

Existe una relación inversa de la temperatura con la humedad por lo que a elevadas temperaturas, aumenta la capacidad de contener vapor de agua y por tanto disminuye la HR. Con temperaturas bajas, el contenido en HR aumenta.

La HR del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades criptogámicas. Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje.

3.3.2.1 Medición de la humedad relativa en los invernaderos- Actualmente la empresa cuenta con un higrómetro para medir la humedad relativa, el mismo que es usado para toda la plantación. A diferencia de la temperatura, no se lleva ningún registro de las medidas de humedad relativa, solo se realiza revisiones periódicas por parte del Jefe de Finca. Con los consecuentes errores de medición y falta de registros estadísticos.

3.3.2.2 Acciones de control de humedad relativa en los invernaderos- Como se mencionó anteriormente la empresa no cuenta con ningún registro del proceso de medición de la humedad relativa, proceso que se constituye en otro requerimiento que el sistema

³⁻² www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm

debe automatizar, para ayudar a mejorar la toma de decisiones en cuanto a este parámetro climático y su relación con la temperatura e influencia en los niveles de productividad.

3.3.3 Luminosidad-³⁻³El índice de crecimiento para la mayoría de los cultivadores de rosa sigue la curva total de luz a lo largo del año. Así, en los meses de verano, cuando prevalecen elevadas intensidades luminosas y larga duración del día, la producción de flores es más alta que durante los meses de invierno. A mayor luminosidad en el interior del invernadero se debe aumentar la temperatura, la HR y el CO₂, para que la fotosíntesis sea máxima; por el contrario, si hay poca luz pueden descender las necesidades de otros factores.

3.3.3.1 Manejo de luminosidad en los invernaderos- Debido a la posición geográfica de nuestro país y a la buena ubicación de la florícola, la luminosidad es un factor climático cuyo control no es prioritario.

3.3.4 Plagas y Enfermedades

3.3.4.1 Control y manejo de plagas y enfermedades- En cuanto al manejo de plagas y enfermedades, la empresa lleva a cabo controles como los siguientes:

- Evitar un grado higrométrico muy bajo unido a una temperatura muy elevada (más de 20°C).
- Pueden emplearse para un control específico los piretroides.

³⁻³ www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm

- Desinfección del suelo.
- Tratamientos preventivos que se realizan desde el inicio de la brotación hasta que comiencen a abrir los botones florales.
- Para el control químico son convenientes las pulverizaciones, de forma que la materia activa penetre en las yemas; se realiza alternando distintas materias activas en las que destacamos acrinatrin y formetanato.
- Mantener una adecuada ventilación en el invernadero.

3.4 Análisis de requerimientos- El objetivo de la fase análisis de requerimientos es obtener una clara comprensión del problema a resolver, extraer las necesidades del usuario y derivar de ellas las funciones que debe realizar el sistema

El cuanto al sistema ha desarrollarse para Nevaflor, debe satisfacer total o parcialmente el principal requerimiento de la empresa que es la automatización del proceso de toma de medidas de la temperatura y la humedad relativa, factores climáticos que influyen directamente en los niveles de productividad de las rosas.

3.4.1 Análisis de requerimientos de usuarios- Esta sub fase de análisis de requerimientos de usuarios tiene como objetivo conocer las necesidades de los usuarios y cuáles deben ser los servicios que un sistema de software debe ofrecerles para satisfacerlas.

En lo concerniente al sistema ha desarrollarse, las entrevistas realizadas con los usuarios del sistema dieron a conocer cuales deben ser los servicios que el software debe ofrecerles para satisfacer sus necesidades. Los principales requerimientos son los siguientes:

3.4.1.1 Requerimientos para la toma de datos de temperatura

- El software debe permitir la visualización en tiempo real de los datos medidos de la temperatura dentro del invernadero.
- Tener una base de datos que permita acceder a datos históricos de la medición diaria de la temperatura en el invernadero.
- El sistema debe permitir calcular y graficar la temperatura máxima, mínima y media del día.
- Graficar el comportamiento de la temperatura diariamente.
- El sistema debe generar reportes de datos o gráficos de la temperatura, por períodos establecidos.
- Cálculos
- Correlaciones

3.4.1.2 Requerimientos para la toma de datos de humedad relativa

- El software debe permitir la visualización en tiempo real de los datos medidos de la humedad relativa dentro del invernadero.
- Tener una base de datos que permita acceder a datos históricos de la medición diaria de la humedad relativa en el invernadero.
- El sistema debe permitir calcular y graficar la humedad relativa máxima, mínima y media del día.
- Graficar el comportamiento de la humedad relativa diariamente.
- El sistema debe generar reportes de datos o gráficos de la humedad relativa, por períodos establecidos.
- Cálculos
- Correlaciones

3.4.1.3 Requerimientos para el cálculo de los niveles de productividad

- El sistema debe contar con una base de datos que permita tener el registro de datos históricos en cuanto a la productividad de las rosas.

- El sistema debe permitir el ingreso de todas las variedades de rosas que existan en el invernadero.
- El sistema debe permitir el ingreso del registro del número de tallos cortados durante el día.
- Debe permitir ingresar el número de plantas en producción.
- El sistema debe calcular el nivel de productividad dado por tallo/planta/mes, así como el porcentaje de producción/variedad.
- La aplicación debe permitir visualizar gráficamente la relación entre el nivel de productividad calculado y la temperatura promedio mensual.
- En la aplicación se debe visualizar gráficamente la relación entre el nivel de productividad calculado y la humedad relativa promedio mensual.

CAPÍTULO IV

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE OBTENCIÓN DE DATOS

4.1 Diseño del proceso para medir la temperatura- La figura 4.1 muestra el diagrama de bloques de adquisición de datos del sensor LM35, la transmisión de datos del microcontrolador y la recepción de los mismos en el PC.

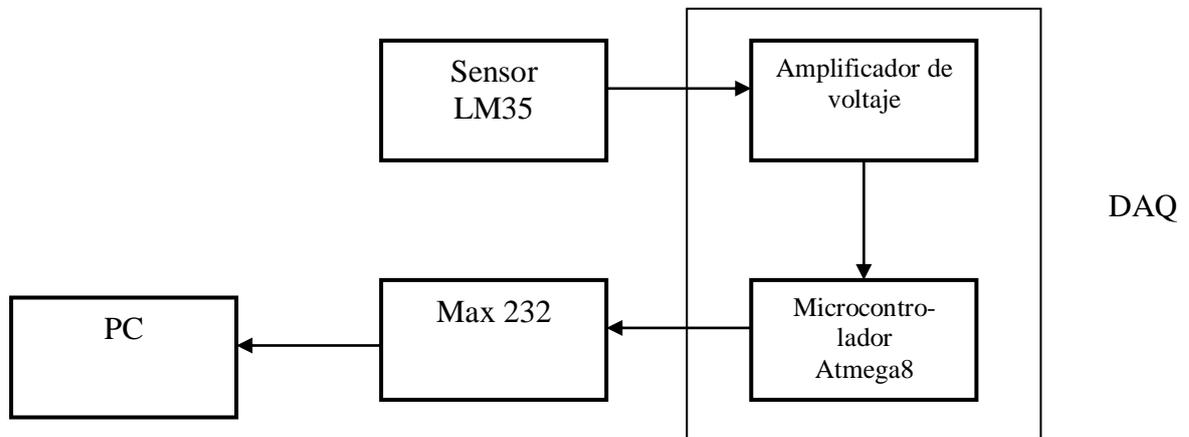


Figura 4.1: Diagrama de bloques de la adquisición de datos de la temperatura

4.1.1 Obtención de Medidas- El proceso de obtención de datos medidos por el sensor de temperatura LM35 es el siguiente:

- El sensor de temperatura LM35 entrega las medidas en forma analógica, en este sensor la salida es un voltaje variable en forma lineal con respecto a la temperatura. La sensibilidad del sensor es de $10\text{mV}/^\circ\text{C}$, el rango de medida del voltaje es de 0 hasta 0.6V de salida, lo que equivale a un rango de 0°C hasta 60°C .

- El rango del sensor es pequeño (0-0.6V), por lo que la señal tiene que ser amplificada con un amplificador operacional a un valor de 0 a 5V y de esta manera aprovechar los 10 bits del conversor análogo digital para tener un mayor número de muestras de la señal, con lo que se gana mayor exactitud en los valores de temperatura.
- Una vez amplificada la señal, esta ingresa al ADC del microcontrolador para ser digitalizada a través del siguiente código de programación:

Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Internal

Start Adc

W = Getadc(0)

4.1.2 Transmisión de datos- El proceso de transmisión de datos es el siguiente:

- El microcontrolador transmite la señal a través del pin 3 TXD (para el envío al computador) y recibe por el pin 2 RXD (para la recepción desde el computador).
- La señal sale desde el microprocesador en nivel TTL (0-5V DC).
- La señal en nivel TTL entra al integrado Max232 para ser transformada a RS232 que es el protocolo de comunicación que entiende el computador.

4.1.3 Recepción de datos- El proceso de recepción de datos es el siguiente:

- Mediante software se abre el puerto para recibir los datos con las siguientes instrucciones:

4.1.4 Esquema Electrónico

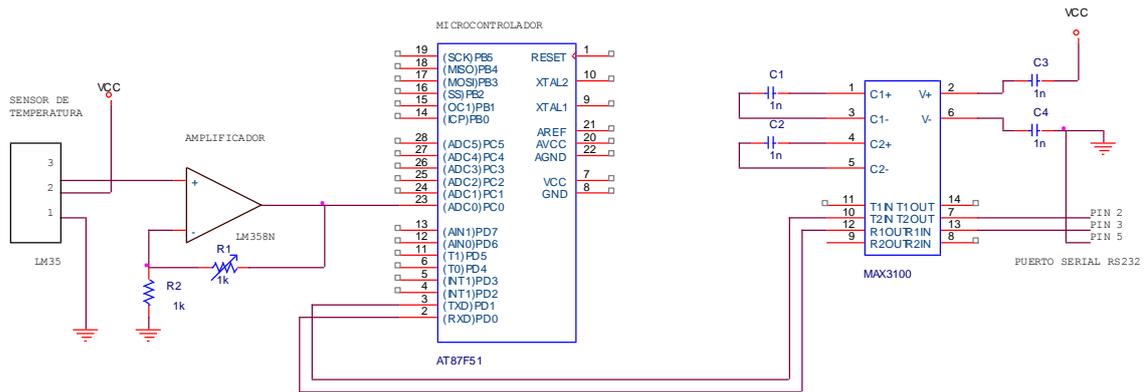


Figura 4.2: Esquema electrónico de medición de temperatura

4.2 Diseño del proceso para medir la humedad relativa- La figura 4.3 muestra el diagrama de bloques de adquisición de datos del sensor HS1001, la transmisión de datos del microcontrolador y la recepción de los mismos en el PC.

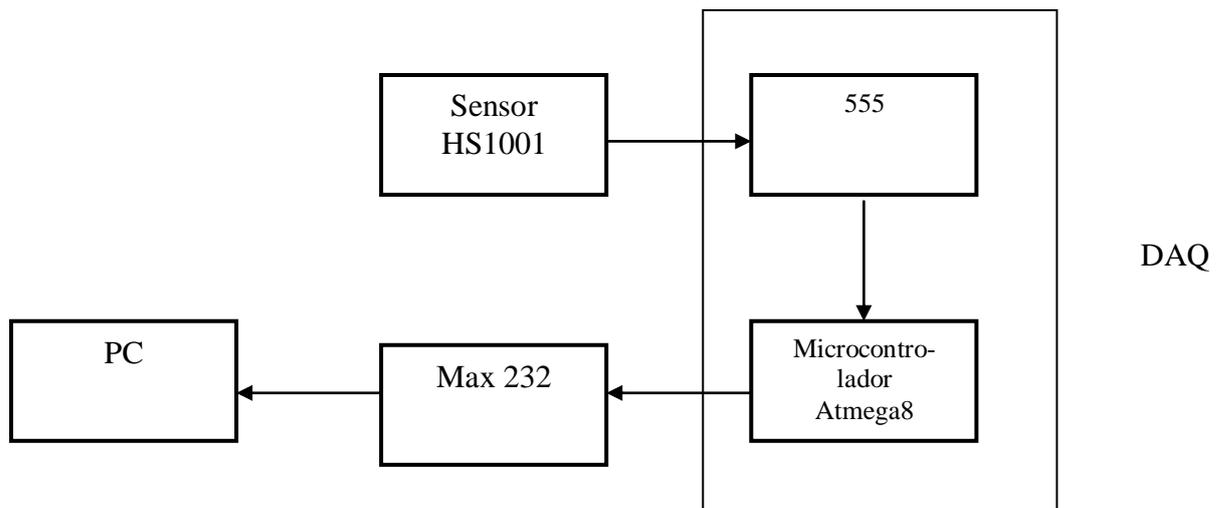


Figura 4.3: Diagrama de bloques de la adquisición de datos de la humedad

4.2.1 Obtención de medidas- El proceso de obtención de datos medidos por el sensor de humedad relativa es el siguiente:

- El sensor de humedad HS1001 es un condensador variable el cual cambia su capacitancia en función de la humedad relativa del aire.
- Para sensar esta capacitancia se necesita de un capacímetro dispositivo sensible a la variación de la capacitancia que produce la variación de voltaje amplificado por IC LM555 configurado como un oscilador variable. Su ciclo de trabajo cambia en forma inversamente proporcional a la capacidad del condensador (sensor).
- La salida del LM555 es una señal de voltaje variable con la frecuencia dada por su ciclo de trabajo, esta señal entra al pin 11 (T1) del microcontrolador que actúa como un contador que en este caso aumenta el número de pulsos por segundo a través del TIMER del microcontrolador, estos pulsos indican la variación de la humedad relativa

4.2.2 Transmisión de datos- El proceso de transmisión de datos es el siguiente:

- El microprocesador transmite la señal a través del pin(3) TXD (para el envío al computador) y recibe por el pin(3) RXD (para la recepción desde el computador).
- La señal sale desde el microprocesador en nivel TTL.

- La señal en nivel TTL entra al integrado Max232 para ser transformada a RS232 que es el protocolo de comunicación que entiende el computador.

4.2.3 Recepción de datos- El proceso de recepción de datos es el siguiente:

- Mediante software se abre el puerto para recibir los datos con las siguientes instrucciones:

4.2.4 Esquema Electrónico

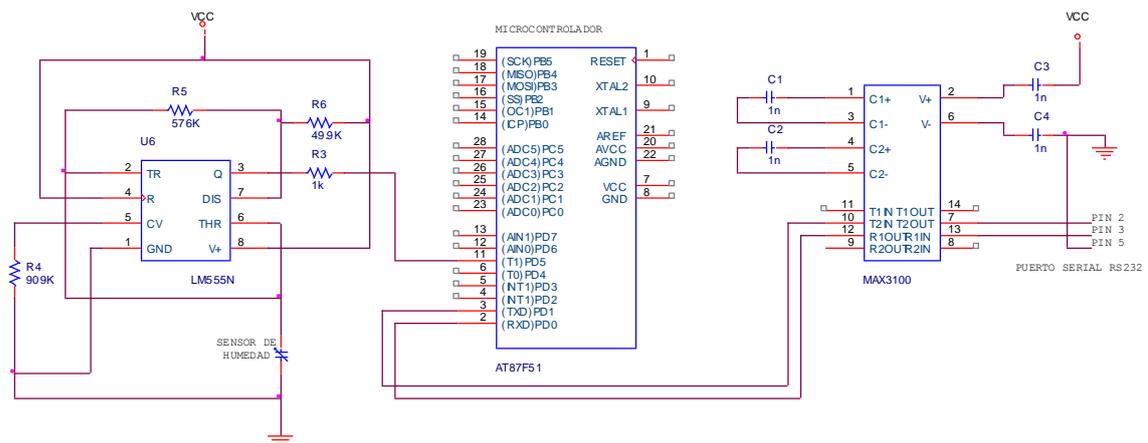


Figura 4.4: Esquema electrónico de medición de HR

4.3 Proceso de Cálculo del Índice de Productividad

4.3.1 Obtención de datos

- Los primeros datos que deben ingresarse en el sistema es el nombre de la variedad de las rosas existentes en el bloque.

- Ingresar el número de tallos cortados (N° tallos cortados) durante el mes en el bloque.
- Se debe ingresar el número de plantas en producción (N° plantas producción) durante el mes en el bloque.
- Ingresar el número de plantas por metro cuadrado (plantas m²).

4.3.2 Cálculos

- Para calcular el índice de productividad por variedad se divide el número de tallos cortados (N° tallos cortados) para el número de plantas en producción (N° plantas producción).

4.4 Diseño del proceso de control de Temperatura- El rango de temperatura a controlar es de 25° C hasta 28° C, los dispositivos que se utiliza para lograr este control son dos ventiladores, un termostato y la tarjeta de control. Cuando la temperatura baja de 25° C el sensor LM 35 transmite la señal al microcontrolador el cual envía una señal para activar el termostato el cual calentara el ambiente hasta los 28° C, al llegar a este valor el termostato se apagara. Si la temperatura se incrementa por encima de los 28° C dos ventiladores se activaran uno que inyecta aire desde el exterior hacia el invernadero y el otro que expulsara desde el interior hacia el exterior del invernadero, creando un flujo de aire que permite la circulación y su renovación, cuando la temperatura del invernadero esta dentro del rango establecido los ventiladores se apagan.

4.4.1 Obtención de medidas- La obtención de estas medidas se indica en el ítem 4.1.1

4.4.2 Transmisión de datos- El software cargado en el microcontrolador se encarga de enviar las señales de salida para controlar el rango de temperatura indicado, dos pines de salida del microcontrolador son conectados a dos relés de estado sólido de características 1 A/120V AC los cuales activaran los dos ventiladores o el calefactor según sea el requerimiento. Se utiliza este tipo de rele para cumplir con las especificaciones de funcionamiento tanto de los ventiladores como del calefactor.

4.4.3 Esquema Electrónico

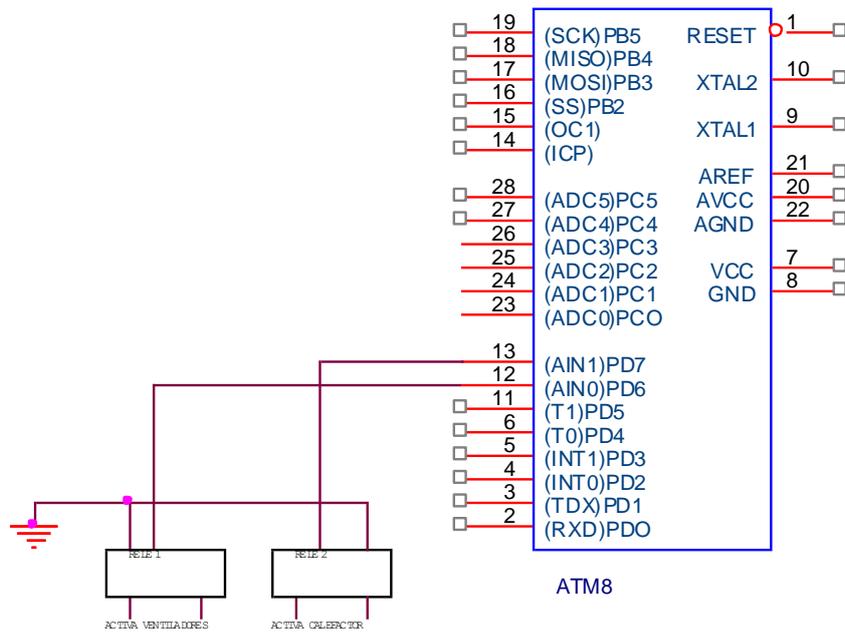


Figura 4.5: Esquema electrónico de control de temperatura

4.4.4 Maqueta de prueba para el control de temperatura- Con el objetivo de probar el control de la temperatura (laso que no se cierra en el presente desarrollo de tesis) se

construyó una maqueta en la cuál se simuló las condiciones climáticas similares a las de un invernadero real. En el invernadero de prueba se colocó una niquelina para aumentar la temperatura ambiente, y dos ventiladores para disminuir la temperatura. La prueba consistió en el siguiente proceso:

- Se determina una temperatura x por ejemplo 20 grados (ya que el circuito trabaja con un límite determinado),
- si la temperatura es mayor a x se prenden los ventiladores para disminuirla,
- caso contrario si la temperatura es menor a x se prende la niquelina para aumentarla.



Figura 4.6: Maqueta del invernadero



Figura 4.7: Circuito electrónico del control de temperatura

4.4.5 Aplicación para el Control de Temperatura

4.4.5.1 Desarrollo de la Aplicación- Para realizar el control de la temperatura se desarrolló una aplicación en Visual Basic, cuyo código se puede ver en el anexo A. La pantalla principal se puede ver en la figura 4.8.

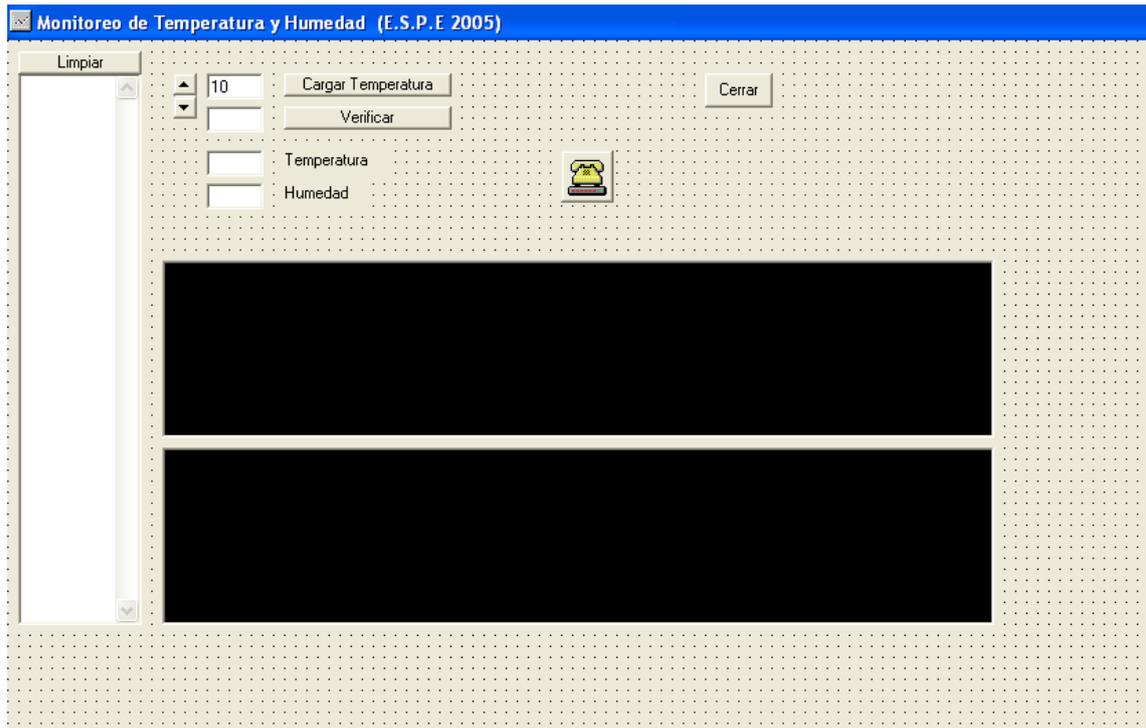


Figura 4.8: Diseño de la interface

4.5 Diseño del circuito General

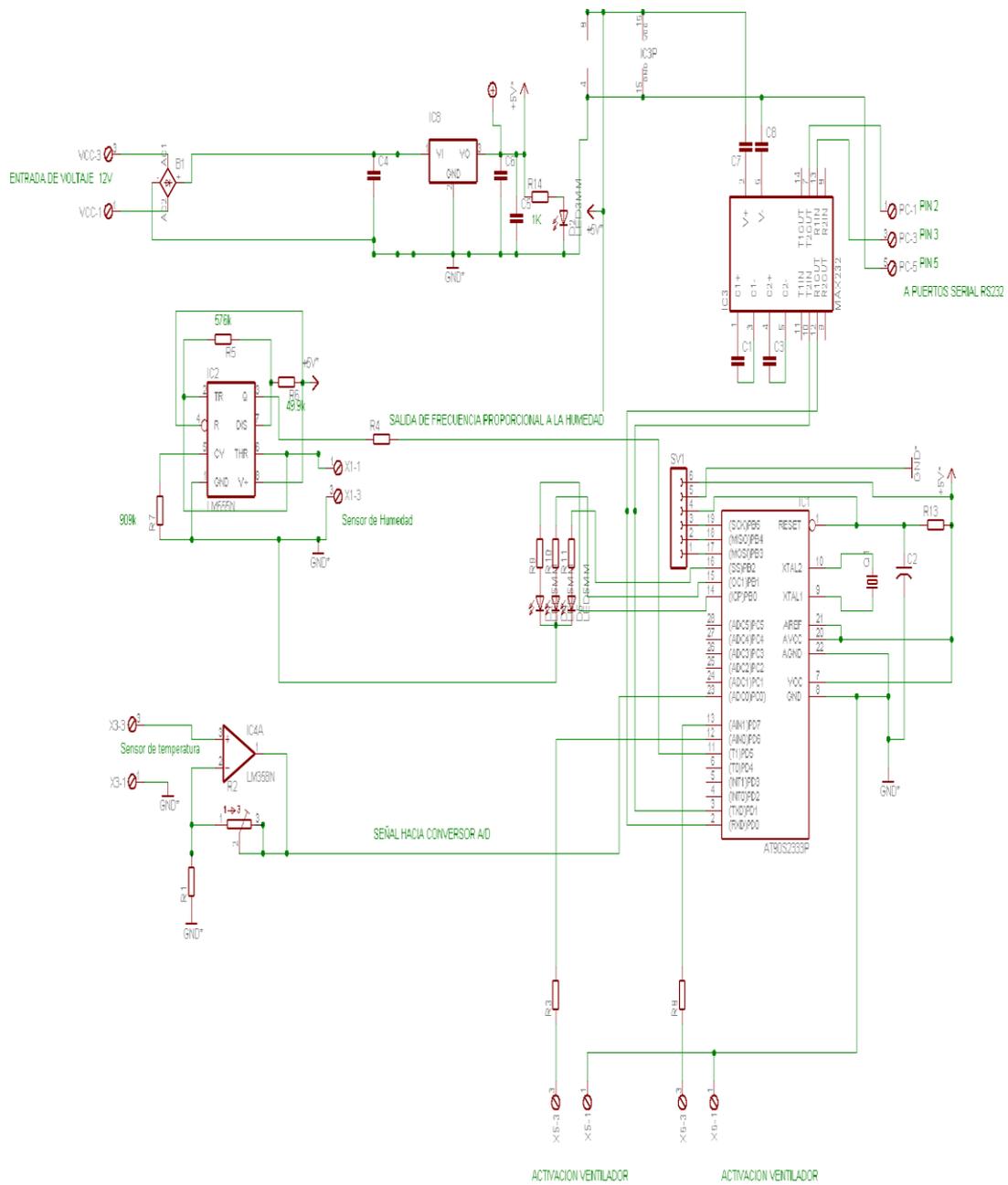


Figura 4.9: Circuito General

CAPÍTULO V

DISEÑO y DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB PARA VISUALIZACIÓN DE DATOS OBTENIDOS

5.1 Diagrama Lógico- Un CDM representa la estructura global de un sistema de información. Describe las relaciones conceptuales de los diferentes tipos de información en lugar de sus estructuras físicas. Un CDM es independiente de un sistema de manejo de base de datos (DBMS). A continuación en la figura 5.1, se describe el diagrama lógico del sistema:

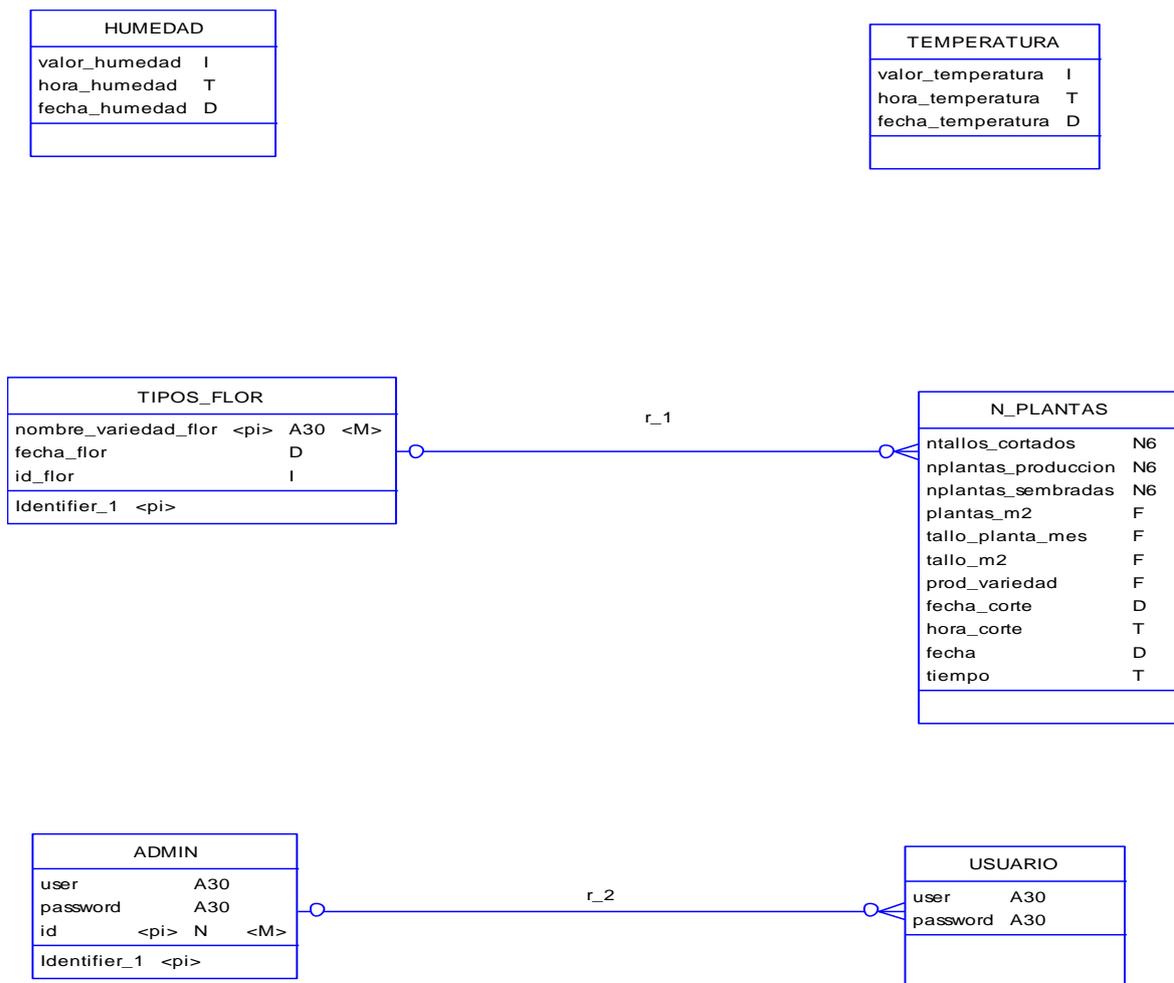


Figura 5.1: CDM

5.2 Diagrama Físico- El PDM es una herramienta de diseño de base de datos para definir la implementación de la estructura física y los datos requeridos.). A continuación en la figura 5.2, se describe el diagrama lógico del sistema:

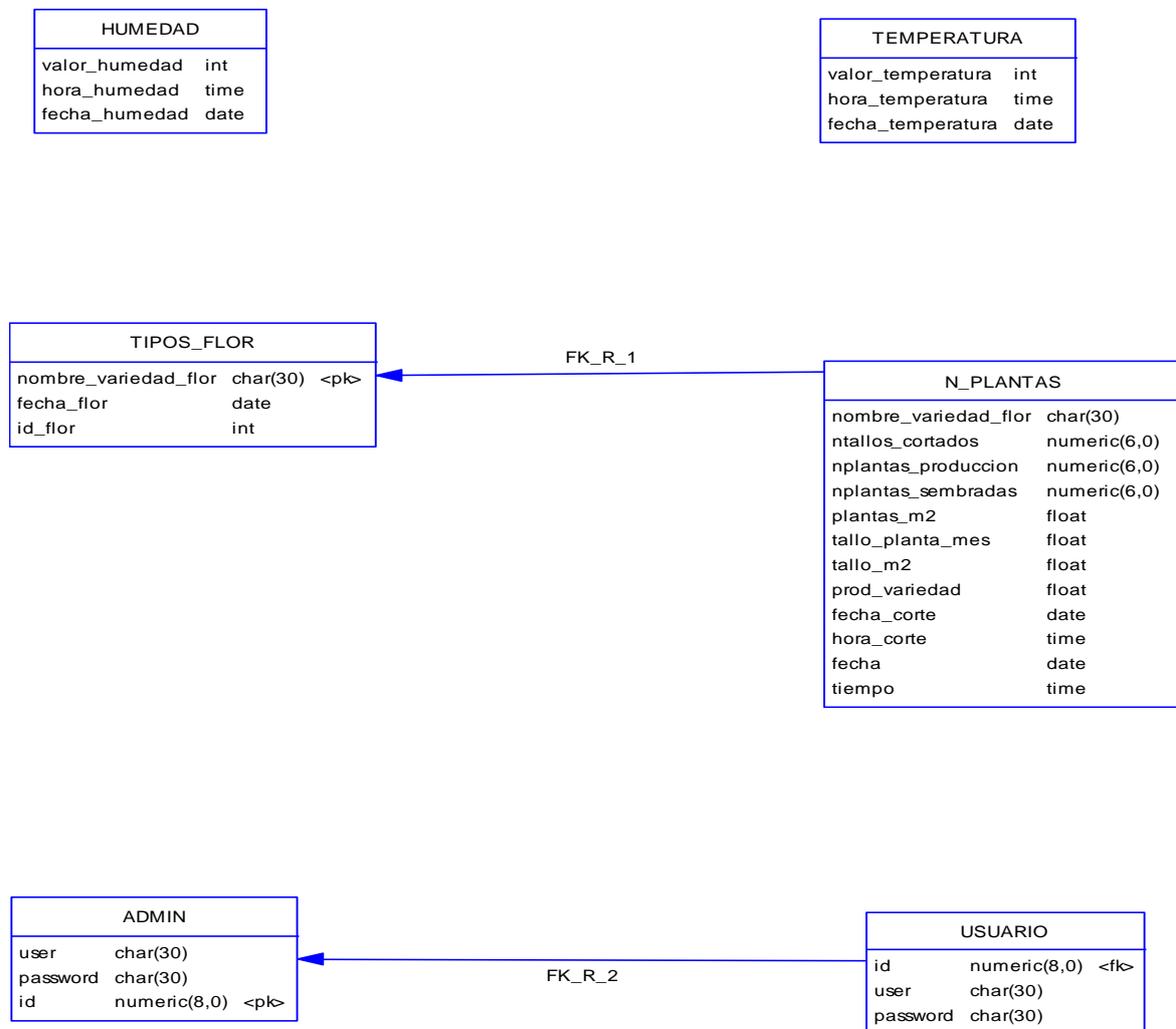


Figura 5.2: PDM

5.3 Script de la Base de Datos- Con el modelo lógico generado (CDM) en Power Designer, se obtiene el script de la base de datos (ver anexo B) que se conecta al sistema.

El script month.sql generado es el siguiente:

```
#  
  
# Table structure for table 'humedad'  
  
#
```

```
CREATE TABLE humedad (  
    valor tinyint(3) unsigned default '0',  
    hora time default NULL,  
    fecha date default NULL  
) TYPE=MyISAM;
```

```
#  
  
# Table structure for table 'nplantas'  
  
#
```

```
CREATE TABLE nplantas (  
    nombre_flor varchar(30) default NULL,  
    ntallos_cor int(6) default NULL,  
    nplantas_pro int(6) default NULL,  
    nplantas_sem int(6) default NULL,  
    plantas_m2 float default NULL,  
    tal_pl_mes float default NULL,  
    tallos_m2 float default NULL,  
    prod_variedad float default NULL,  
    fecha_corte date default NULL,  
    hora_corte time default NULL,  
    fecha date default NULL,
```

```

hora time default NULL
) TYPE=MyISAM;

#
# Table structure for table 'temperatura'
#
CREATE TABLE temperatura (
  valor tinyint(3) unsigned default '0',
  hora time default NULL,
  fecha date default NULL
) TYPE=MyISAM;

#
# Table structure for table 'tipos_flor'
#

CREATE TABLE tipos_flor (
  nombre_flor varchar(30) default NULL,
  fecha_flor date default NULL,
  id_flor tinyint(3) unsigned NOT NULL default '0'
) TYPE=InnoDB;

#
# Table structure for table 'usuarios'
#

```

```
CREATE TABLE usuarios(user varchar(32) default NULL, password varchar(32) default
NULL) TYPE=InnoDB;
```

5.4 Desarrollo del Web

5.4.1 Metodología NDT para la Especificación de Requisitos en Aplicaciones Web- A

continuación se desarrolla cada una de las fases de la metodología NDT.

5.4.1.1 Especificación de Requisitos- En esta fase se realizan las siguientes actividades:

- Determinar los Objetivos del Sitio
- Delimitación del Tema
- Identificación y Definición de Actores
- Identificación y Definición de Requisitos Funcionales
- Identificación y Definición de Requisitos no Funcionales

5.4.1.1.1 Determinar los Objetivos del Sitio

Tabla 5.1: Objetivo 1

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Objetivo 1 | Autenticar los usuarios del sistema |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón |

| | |
|----------------|-----------------------------|
| | Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.2: Objetivo 2

| | |
|---|--|
| Objetivo 2

Descripción | Visualizar la información en tiempo real, obtenida desde la tarjeta de adquisición de datos. |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.3: Objetivo 3

| | |
|---|--|
| Objetivo 3

Descripción | Acceder a la información desde cualquier lugar en el que se encuentre el usuario a cualquier hora y durante todo el año. |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |

| | |
|----------------|---------------------------------|
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas

Ing. |
|----------------|---------------------------------|

Tabla 5.4: Objetivo 4

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 4 | Disponer de información actualizada que ayude a la toma de decisiones inmediatas y futuras. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón

Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas

Ing. |

Tabla 5.5: Objetivo 5

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 5 | Mantener una base de datos históricos que ayuden a largo plazo a la toma de decisiones. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón

Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas

Ing. |

Tabla 5.6: Objetivo 6

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 6 | Presentar gráficamente la información para un mejor análisis de la misma. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.7: Objetivo 7

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 7 | Poseer información ordenada que permita realizar los cálculos requeridos por el usuario |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.8: Objetivo 8

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Objetivo 8 | |
| Descripción | |
| | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.9: Objetivo 9

| | |
|--------------------|-----------------------------------|
| Objetivo 9 | |
| Descripción | |
| | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.10: Objetivo 10

| | |
|--------------------|--|
| Objetivo 10 | Realizar el ingreso de datos para mantener un registro por variedad de rosas en el bloque. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.11: Objetivo 11

| | |
|--------------------|--|
| Objetivo 11 | Elaborar reportes de acuerdo a los requerimientos de los usuarios. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

5.4.1.1.2 Delimitación del Tema- Las limitaciones que se deben tomar en cuenta son las siguientes:

- Acceso restringido a la aplicación, porque el sistema es exclusivo de los usuarios del departamento técnico de la florícola
- No se cerrará el lazo de control de los parámetros temperatura y humedad relativa desde el sistema, porque es muy costoso para la empresa.
- No se permitirá el acceso a la base de datos para realizar modificaciones de la información, por seguridad del sistema.
- El acceso al sistema es exclusivo de los usuarios del departamento técnico de la florícola, ya que es información que este departamento debe procesar y con la cual tomar decisiones.

5.4.1.1.3 Identificación y Definición de Actores

Participantes

Tabla 5.12: Participante

| Participante | Alejandra Cerón |
|---------------------|------------------------------------|
| Organización | Autor del proyecto |
| Rol | Egresada de Sistemas e informática |

| | |
|----------------------|----|
| Desarrollador | Si |
| Cliente | No |
| Usuario | No |

Tabla 5.13: Participante

| Participante | Sandra Pasquel |
|----------------------|------------------------------------|
| Organización | Autor del proyecto |
| Rol | Egresada de Sistemas e informática |
| Desarrollador | Si |
| Cliente | No |
| Usuario | No |

Tabla 5.14: Participante

| Participante | Ing. Leonidas Armas |
|----------------------|-------------------------------|
| Organización | Departamento técnico |
| Rol | Jefe del Departamento técnico |
| Desarrollador | No |
| Cliente | Si |
| Usuario | Si |

Tabla 5.15: Participante

| Participante | Ing. Joe |
|----------------------|-----------------------------|
| Organización | Departamento Administración |
| Rol | |
| Desarrollador | No |
| Cliente | No |
| Usuario | Si |

Tabla 5.16: Participante

| Participante | Eco. José Alfonso Pérez |
|----------------------|--------------------------------|
| Organización | Presidente |
| Rol | Gerente General |
| Desarrollador | No |
| Cliente | No |
| Usuario | Si |

Definición de Actores

Tabla 5.17: Actor 01

| AC-01 | Usuario |
|------------------|---|
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Eco. Juan Alfonso Pérez
Ing. Joe Ribadeneira |
| Objetivos | OBJ-00 Autenticar usuarios.
OBJ-01 Gestionar el monitoreo de temperatura por hora.
OBJ-02 Gestionar el monitoreo de temperatura por intervalo de tiempo.
OBJ-03 Gestionar el monitoreo de la humedad relativa por hora.
OBJ-04 Gestionar el monitoreo de la humedad relativa por intervalo de tiempo.
OBJ-05 Ingresar la información de nuevas variedades de flores.
OBJ-06 Ingresar la información para producción.
OBJ-07 Emitir resumen de Producción |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>por variedad.</p> <p>OBJ-08 Emitir resumen de Productividad anual.</p> <p>OBJ-09 Graficar Productividad anual por variedad.</p> <p>OBJ-10Cálculo de Evapotranpiración.</p> <p>OBJ-11Cálculo de Evaporación.</p> <p>OBJ-12 Monitoreo de Temperatura y Humedad Relativa por hora.</p> <p>OBJ-13 Monitoreo de Temperatura Y Humedad Relativa por periodo de tiempo.</p> <p>OBJ-14 Insertar usuario.</p> <p>OBJ-15 Listar usuarios.</p> <p>OBJ-16 Borrar usuarios.</p> |
| Descripción | Es el usuario final de la aplicación. |
| Comentarios | El usuario con este perfil tendrá acceso a todos los módulos. |

Tabla 5.18: Actor 02

| AC-02 | Administrador |
|----------------|-----------------------------------|
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas |

| | |
|--------------------|--|
| | Eco. Juan Alfonso Pérez
Ing. Joe Ribadeneira |
| Objetivos | Administrar los usuarios |
| Descripción | Es el encargado de administrar a los usuarios. Realiza operaciones como cambio de claves, de nombres, borrar usuarios, insertar nuevos usuarios. |
| Comentarios | El usuario con este perfil tendrá acceso a la administración de usuarios. |

5.4.1.1.4 Identificación y definición de requisitos funcionales

Diagramas de Casos de Uso



Figura 5.3: Autenticación del sistema

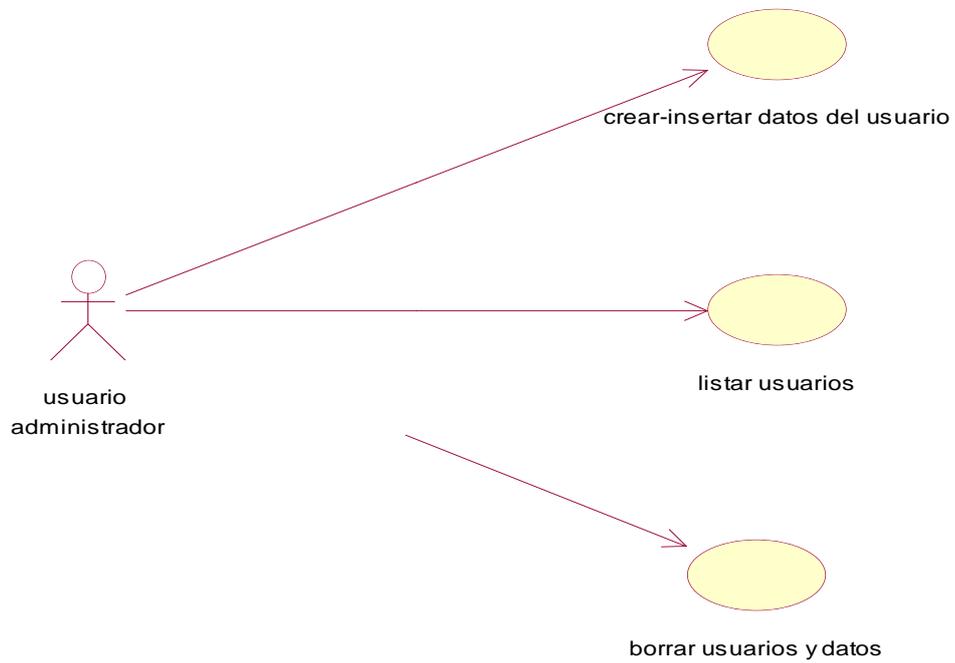


Figura 5.4: Administración de usuarios

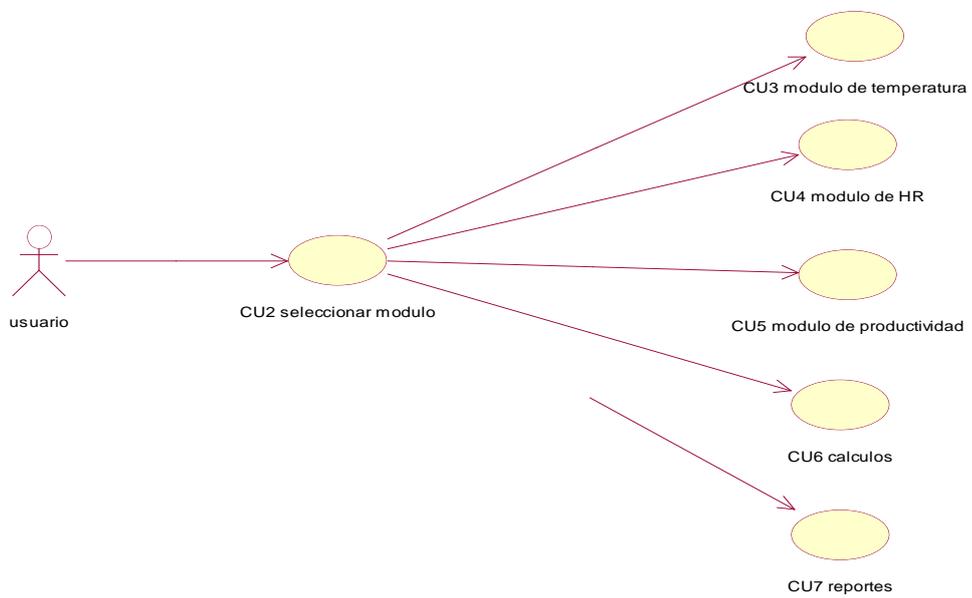


Figura 5.5: Gestión de módulos

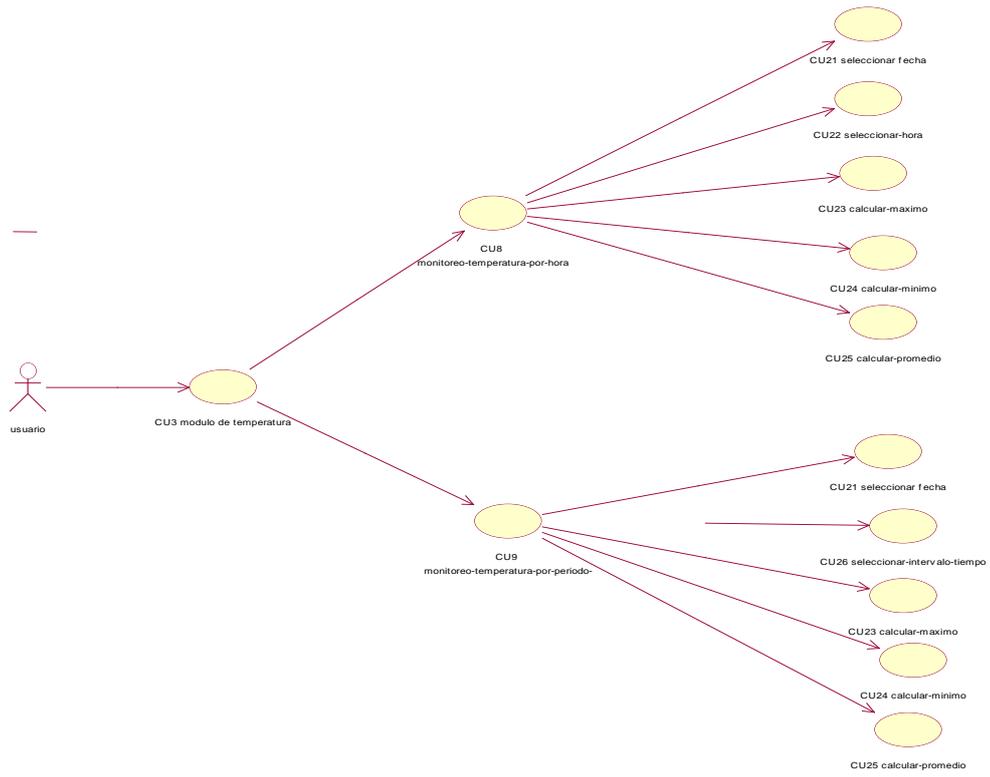


Figura 5.6: Gestión módulo de temperatura.

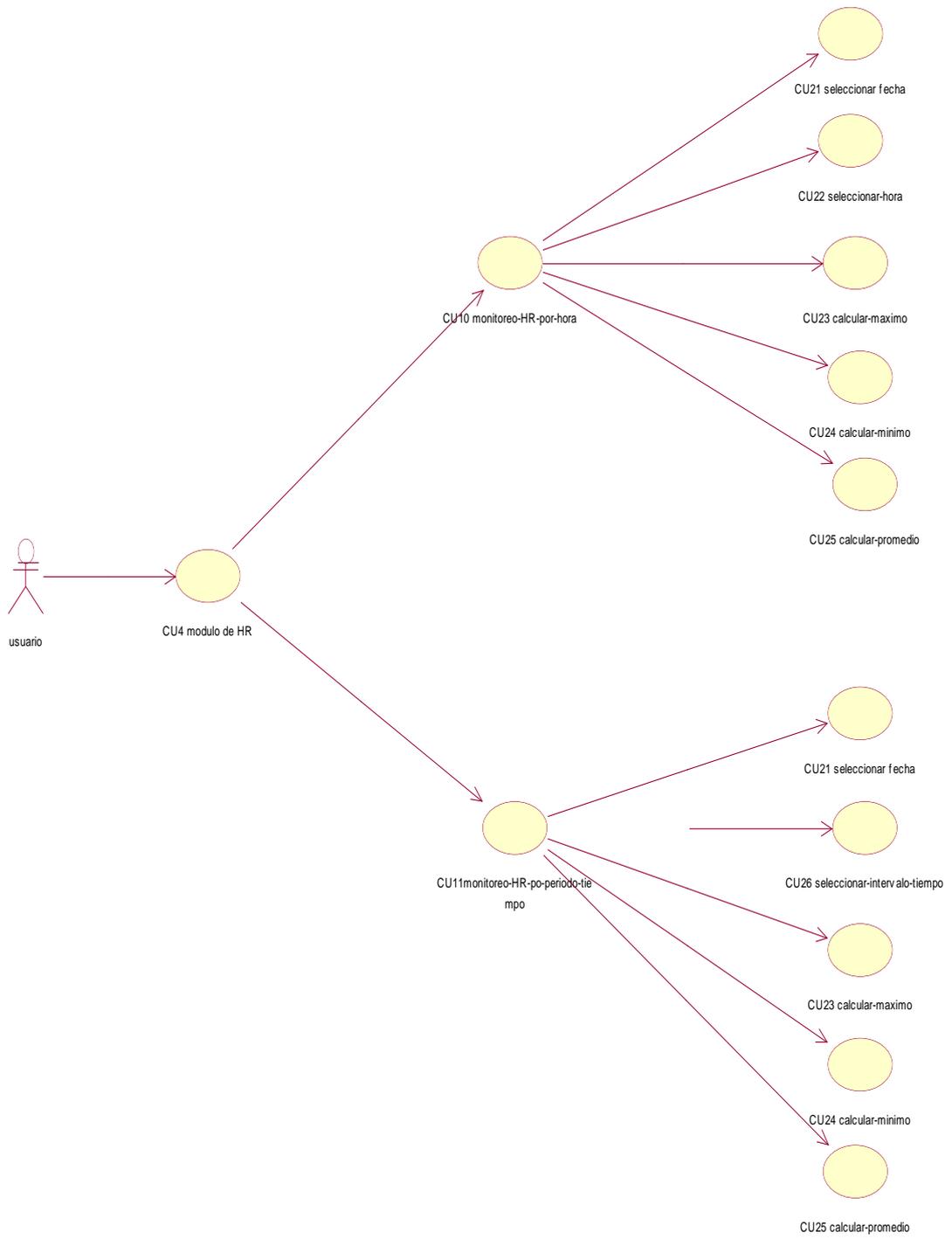


Figura 5.7: Gestión módulo de humedad relativa

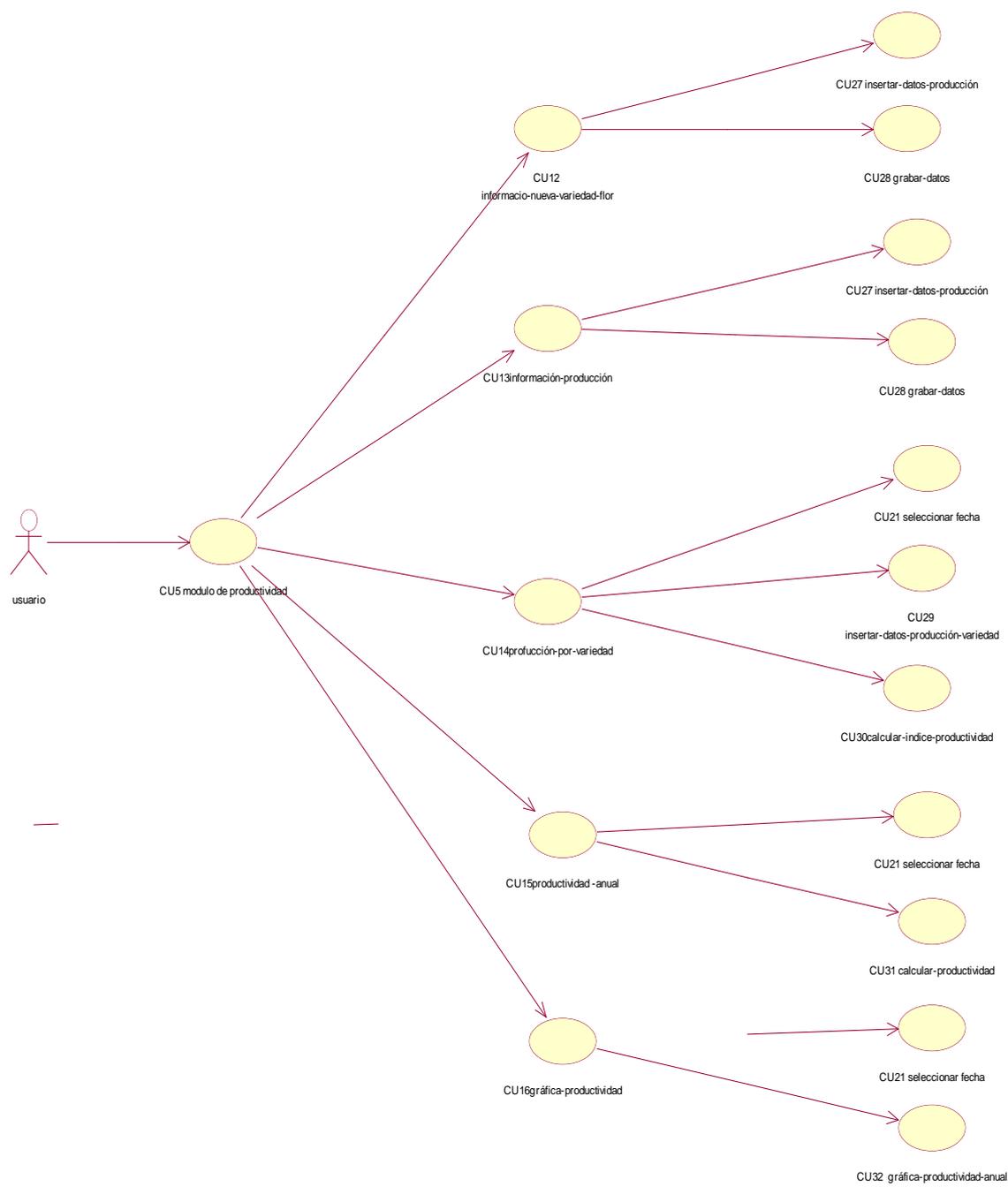


Figura 5.8: Gestión módulo de productividad.

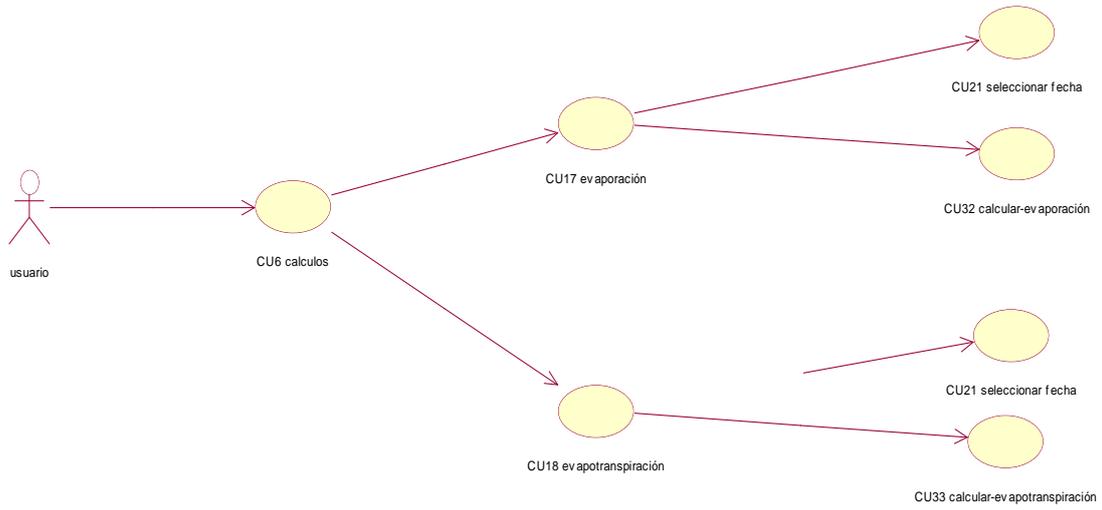


Figura 5.9: Gestión módulo de productividad.

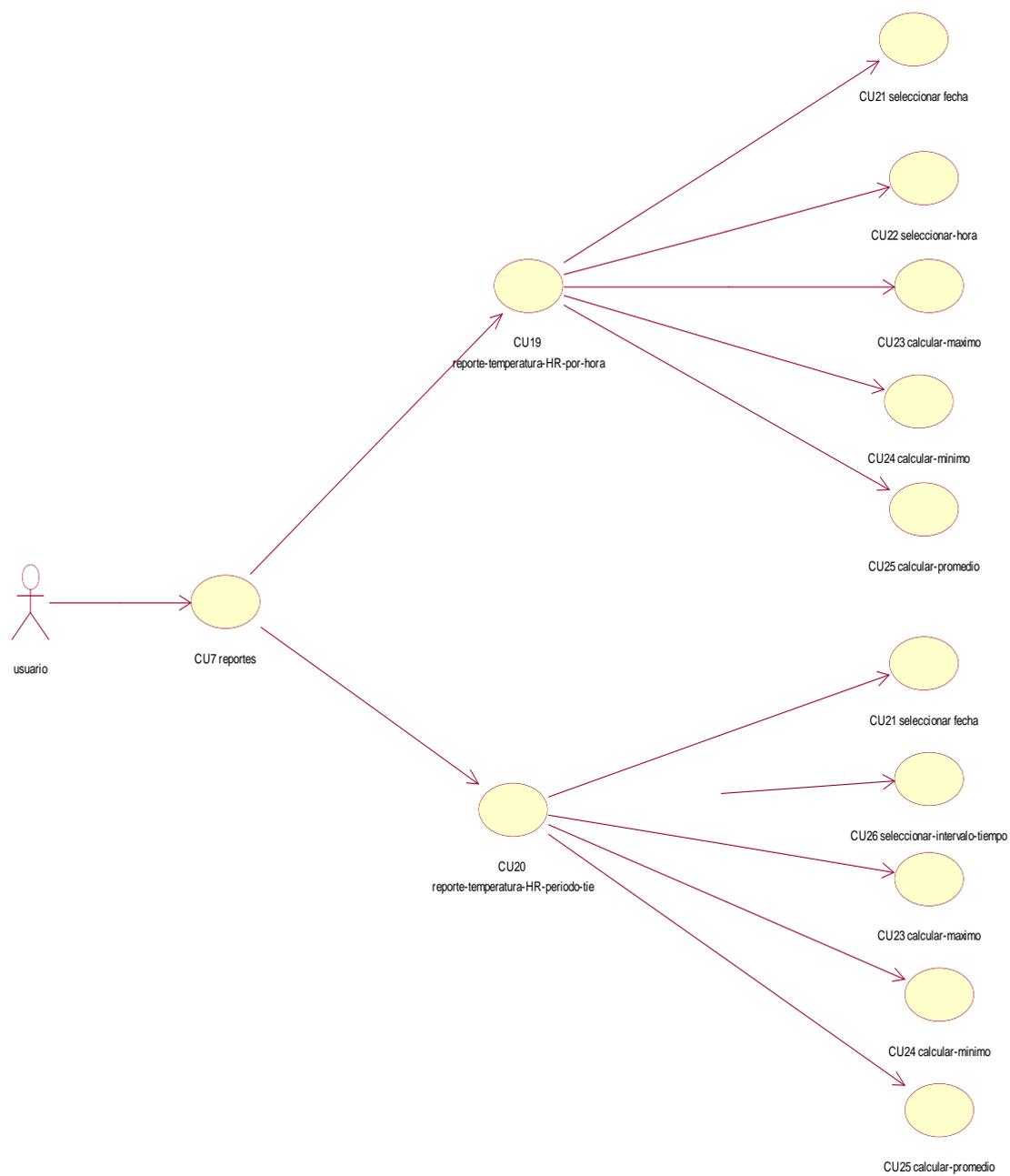


Figura 5.10: Gestión de reportes.

Definición de requisitos funcionales- Estos requisitos constan en las tablas 5.19 a 5.35.

Tabla 5.19: Requisito funcional 01

| RF-01 | Autenticación del usuario | |
|-------------------------|--|---|
| Objetivos | OBJ-00Autenticar los usuarios del sistema. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario (AC-01) solicita entrar en el sistema |
| | 2 | El sistema solicita el ingreso del nombre del usuario y su contraseña. |
| | 3 | El usuario debe proporcionar su identificador y contraseña |
| | 4 | Si el usuario está registrado en el sistema, puede ingresar a los módulos. |
| Excepción | Paso | Acción |
| | 1 | Si el identificador o la contraseña son incorrectos, el sistema vuelve al paso 2 y continúa el caso de uso. |

Tabla 5.20: Requisito funcional 02

| RF-02 | Gestión del módulo de temperatura | |
|-------------------------|--|---|
| Objetivos | OBJ-01 Monitorear la temperatura por hora. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Precondición | El actor usuario (AC-01) debe estar registrado. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario (AC-01) entra en el modulo de temperatura por hora y selecciona el caso de uso CU8 |
| | 2 | El sistema solicita al usuario escoger fecha y hora para visualizar los datos.(CU21,CU22) |
| | 3 | El usuario debe hacer clic en el botón máximo para el respectivo cálculo.(CU23) |
| | 4 | El usuario debe hacer clic en el botón mínimo para el respectivo cálculo.(CU24) |
| | 5 | El usuario debe hacer clic en el botón promedio para el respectivo cálculo.(CU25) |

Tabla 5.21: Requisito funcional 03

| RF-03 | Gestión del módulo de temperatura | |
|-------------------------|--|--|
| Objetivos | OBJ-02 Monitorear la temperatura por periodo de tiempo. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario (AC-01) entra en el modulo de temperatura por hora y selecciona el caso de uso CU9 |
| | 2 | El sistema solicita al usuario escoger fecha e intervalo de tiempo para visualizar los datos.(CU21,CU26) |
| | 3 | El usuario debe hacer clic en el botón máximo para el respectivo cálculo.(CU23) |
| | 4 | El usuario debe hacer clic en el botón mínimo para el respectivo cálculo.(CU24) |
| | 5 | El usuario debe hacer clic en el botón promedio para el respectivo cálculo.(CU25) |

Tabla 5.22: Requisito funcional 04

| RF-04 | Gestión del módulo de Humedad Relativa | |
|--------------------|--|--|
| Objetivos | OBJ-03 Monitorear Humedad Relativa por hora. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el | |

| | | |
|-------------------------|---|--|
| | siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Precondición | El actor usuario (AC-01) debe estar registrado. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario (AC-01) entra en el modulo de temperatura por hora y selecciona el caso de uso CU10 |
| | 2 | El sistema solicita al usuario escoger fecha y hora para visualizar los datos.(CU21,CU22) |
| | 3 | El usuario debe hacer clic en el botón máximo para el respectivo cálculo.(CU23) |
| | 4 | El usuario debe hacer clic en el botón mínimo para el respectivo cálculo.(CU24) |
| 5 | El usuario debe hacer clic en el botón promedio para el respectivo cálculo.(CU25) | |

Tabla 5.23: Requisito funcional 05

| RF-05 | Gestión del módulo de Humedad Relativa | |
|-------------------------|--|---------------|
| Objetivos | OBJ-04 Monitorear Humedad Relativa por periodo de tiempo. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | | |

| | | |
|--|---|--|
| | 1 | El usuario (AC-01) entra en el modulo de temperatura por hora y selecciona el caso de uso CU11 |
| | 2 | El sistema solicita al usuario escoger fecha e intervalo de tiempo para visualizar los datos.(CU21,CU26) |
| | 3 | El usuario debe hacer clic en el botón máximo para el respectivo cálculo.(CU23) |
| | 4 | El usuario debe hacer clic en el botón mínimo para el respectivo cálculo.(CU24) |
| | 5 | El usuario debe hacer clic en el botón promedio para el respectivo cálculo.(CU25) |

Tabla 5.24: Requisito funcional 06

| RF-06 | Gestión del Módulo Productividad | |
|-------------------------|--|---------------|
| Objetivos | OBJ-05 Ingresar la información de nuevas variedades de flores.
OBJ-06 Ingresar la información para producción.
OBJ-07 Emitir resumen de Producción por variedad.
OBJ-08 Emitir resumen de Productividad anual.
OBJ-09 Graficar Productividad anual por variedad. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |

| | | |
|--|---|--|
| | 1 | El usuario selecciona una de las cinco opciones disponibles. |
|--|---|--|

Tabla 5.25: Requisito funcional 07

| RF-07 | Gestión del Módulo Productividad | |
|-------------------------|--|--|
| Objetivos | OBJ-05 Ingresar la información de nuevas variedades de flores. | |
| Descripción | Paso | |
| Secuencia normal | 1 | El usuario debe ingresar el nombre de la nueva variedad. |
| | 2 | El usuario debe presionar clic en el botón grabar |
| | Paso | Acción |
| Excepción | 1 | Si la variedad ya existe el sistema muestra un mensaje de advertencia. |

Tabla 5.26: Requisito funcional 08

| RF-08 | Gestión del Módulo Productividad | |
|-------------------------|--|--|
| Objetivos | OBJ-06 Ingresar la información para producción. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario selecciona el nombre de la flor. |
| | 2 | El usuario ingresa el número de tallos cortados. |
| | 3 | El usuario ingresa el número de plantas en producción. |

| | | |
|------------------|-------------|--|
| | 4 | El usuario ingresa el número de plantas sembradas. |
| | 5 | El usuario ingresa el número de plantas por metros cuadrados. |
| | 6 | El usuario ingresa el número de tallos metros cuadrados por mes. |
| | 7 | El usuario debe presionar clic en el botón grabar datos. |
| Excepción | Paso | Acción |
| | 1 | Si la información esta incompleta el sistema mostrará un mensaje de advertencia. |

Tabla 5.27: Requisito funcional 09

| RF-09 | Gestión del Módulo Productividad | |
|-------------------------|--|--|
| Objetivos | OBJ-07 Emitir resumen de Producción por variedad. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario escoge la fecha requerida |
| | 2 | El usuario calcula el índice de productividad con el botón calcular. |

Tabla 5.28: Requisito funcional 10

| RF-10 | Gestión del Modulo Productividad | |
|-------------------------|--|--|
| Objetivos | OBJ-08 Emitir resumen de Productividad anual. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario selecciona la fecha requerida. |
| | 2 | El usuario calcula el índice de productividad anual con el botón calcular. |

Tabla 5.29: Requisito funcional 11

| RF-11 | Gestión del Módulo Productividad | |
|-------------------------|--|--|
| Objetivos | OBJ-09 Graficar Productividad anual por variedad. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario selecciona la fecha requerida. |
| | 2 | El usuario selecciona el tipo de variedad de flor. |

| | | |
|--|---|---|
| | 3 | El usuario calcula el índice de productividad anual por variedad. |
| | 4 | El sistema indica gráficamente los resultados del índice de productividad anual por variedad. |

Tabla 5.30: Requisito funcional 12

| RF-12 | Gestión del Módulo Cálculos | |
|-------------------------|--|--|
| Objetivos | OBJ-10Cálculo de Evapotranspiración.
OBJ-11Cálculo de Evaporación. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario selecciona una de las dos opciones disponibles. |

Tabla 5.31: Requisito funcional 13

| RF-12 | Gestión del Módulo Cálculos | |
|--------------------|---|--|
| Objetivos | OBJ-10Cálculo de Evapotranspiración. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al | |

| | | |
|-------------------------|-------------|--|
| | sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario selecciona la fecha requerida. |
| | 2 | El usuario calcular la evapotranspiración. |

Tabla 5.32: Requisito funcional 13

| RF-13 | Gestión del Módulo Cálculos | |
|-------------------------|--|---|
| Objetivos | OBJ-11 Cálculo de Evaporación | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario selecciona la fecha requerida. |
| | 2 | El usuario calcular la evaporación. |

Tabla 5.32: Requisito funcional 14

| RF-14 | Gestión del Módulo Reportes | |
|--------------------|---|--|
| Objetivos | OBJ-12 Monitoreo de Temperatura y Humedad Relativa por hora.

OBJ-13 Monitoreo de Temperatura Y Humedad Relativa por periodo de tiempo. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el | |

| | | |
|-------------------------|---|---|
| | siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El usuario selecciona una de las dos opciones que requiera. |

Tabla 5.33: Requisito funcional 15

| RF-15 | Gestión del Módulo Reportes | |
|-------------------------|--|---|
| Objetivos | OBJ-12 Monitoreo de Temperatura y Humedad Relativa por hora. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El sistema solicita al usuario escoger fecha y hora para visualizar los datos.(CU21,CU22) |
| | 2 | El usuario debe hacer clic en el botón máximo para el respectivo cálculo.(CU23) |
| | 3 | El usuario debe hacer clic en el botón mínimo para el respectivo cálculo.(CU24) |
| | 4 | El usuario debe hacer clic en el botón promedio para el respectivo cálculo.(CU25) |

Tabla 5.34: Requisito funcional 016

| RF-16 | Gestión del Módulo Reportes | |
|-------------------------|--|--|
| Objetivos | OBJ-13 Monitoreo de Temperatura Y Humedad Relativa por periodo de tiempo. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El sistema solicita al usuario escoger fecha para visualizar los datos.(CU21) |
| | 2 | El sistema solicita al usuario escoger el intervalo de tiempo para visualizar los datos.(CU26) |
| | 3 | El usuario debe hacer clic en el botón máximo para el respectivo cálculo.(CU23) |
| | 4 | El usuario debe hacer clic en el botón mínimo para el respectivo cálculo.(CU24) |
| | 5 | El usuario debe hacer clic en el botón promedio para el respectivo cálculo.(CU25) |

Tabla 5.35: Requisito funcional 17

| RF-17 | Administración de Usuarios |
|------------------|---|
| Objetivos | OBJ-14 Insertar usuario.
OBJ-15 Listar usuarios. |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| | OBJ-16 Borrar usuarios. | |
| Descripción | El sistema deberá comportarse tal y como se describe en el siguiente caso de uso cuando el usuario intente acceder al sistema. | |
| Secuencia normal | Paso | Acción |
| | 1 | El sistema solicita al administrador insertar un nuevo usuario con su respectivo nombre y password. |
| | 2 | El sistema permite al administrador listar todos los usuarios existentes. |
| | 3 | El sistema permite al administrador borrar el usuario con su respectivo nombre y password. |
| Excepción | Paso | Acción |
| | 1 | Si el usuario no tiene perfil de administrador el sistema mostrará un mensaje de advertencia. |

5.4.1.1.5 Identificación y definición de requisitos no funcionales

Portabilidad

El software cumple con la característica para ser transferido de un entorno de operación a otro. Adicionalmente cumple con las siguientes subcaracterísticas:

- **Adaptabilidad** El software tiene la posibilidad de adaptación a diferentes entornos especificados, sin realizar otras acciones que las indicadas para este propósito.

- **Facilidad de instalación** El software no requiere de esfuerzo para ser instalado en un entorno especificado.
- **Coexistencia** El software tiene la capacidad de coexistir con otros programas independientes en un entorno común compartiendo recursos.

Fiabilidad El sistema tiene la característica de responder bajo condiciones definidas durante un intervalo de tiempo dado.

- **Madurez** La aplicación está sujeta a la velocidad de la conexión a Internet, y si esta se torna demasiado lenta puede ocurrir fallos en cuanto a la actualización de datos.
- **Tolerancia a fallos** El circuito de adquisición de datos tiene una buena tolerancia a fallos ya que, si ocurre un corte de energía, la batería le proporciona 3 días adicionales de energía.
- **Capacidad de recuperación** Tanto la tarjeta de adquisición de datos como la aplicación, tienen la capacidad de auto recuperarse.

Eficiencia

La aplicación tiene una buena relación entre el nivel de rendimiento del mismo y el número de recursos usados, bajo ciertas condiciones dadas.

- **Comportamiento temporal** La aplicación tiene buen tiempo de respuesta y procesamiento lo que influye en la productividad cuando se ejecuta su función.

- **Utilización de recursos** La aplicación es eficiente ya que aprovecha los recursos instalados en el servidor, sin necesitar otros adicionales.

5.4.1.2 Análisis de navegación- Esta fase de trabajo tiene por objetivo final el definir, a partir de las especificaciones realizadas, un modelo de navegación coherente y sin errores. Para ello, parte de la definición de los actores y de los prototipos de visualización. La primera actividad del análisis consiste en estudiar esos prototipos y los actores definidos para observar qué roles tienen un sistema de navegación similar. Los actores con un sistema de navegación similar forman parte de un mismo grupo. El resto de actividades de análisis se aplican para cada grupo de actores.

5.4.1.2.1 Participantes- Se muestran en las tablas 5.36 a 5.40.

Tabla 5.36: Participante

| Participante | Alejandra Cerón |
|----------------------|------------------------------------|
| Organización | Autor del proyecto |
| Rol | Egresada de Sistemas e informática |
| Desarrollador | Si |
| Cliente | No |
| Usuario | No |

Tabla 5.37: Participante

| Participante | Sandra Pasquel |
|----------------------|------------------------------------|
| Organización | Autor del proyecto |
| Rol | Egresada de Sistemas e informatica |
| Desarrollador | Si |
| Cliente | No |
| Usuario | No |

Tabla 5.38: Participante

| Participante | Ing. Leonidas Armas |
|----------------------|-------------------------------|
| Organización | Departamento técnico |
| Rol | Jefe del Departamento técnico |
| Desarrollador | No |
| Cliente | Si |
| Usuario | Si |

Tabla 5.39: Participante

| Participante | Ing. Joe |
|----------------------|-----------------------------|
| Organización | Departamento Administración |
| Rol | |
| Desarrollador | No |
| Cliente | No |
| Usuario | Si |

Tabla 5.40: Participante

| Participante | Eco. Pérez |
|----------------------|-------------------|
| Organización | Presidente |
| Rol | Gerente General |
| Desarrollador | No |
| Cliente | No |
| Usuario | Si |

5.4.1.2.2 Objetivos del Sistema- Se muestran en las tablas 5.41 a 5.51.

Tabla 5.41: Objetivo 1

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Objetivo 1 | Autenticar los usuarios del sistema |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.42: Objetivo 2

| | |
|--------------------|--|
| Objetivo 2 | Visualizar la información en tiempo real, obtenida desde la tarjeta de adquisición de datos. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.43: Objetivo 3

| | |
|--------------------|--|
| Objetivo 3 | Acceder a la información desde cualquier lugar en el que se encuentre el usuario a cualquier hora y durante todo el año. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.44: Objetivo 4

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 4 | Disponer de información actualizada que ayude a la toma de decisiones inmediatas y futuras. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.45: Objetivo 5

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 5 | Mantener una base de datos históricos que ayuden a largo plazo a la toma de decisiones. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.46: Objetivo 6

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 6 | Presentar gráficamente la información para un mejor análisis de la misma. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.47: Objetivo 7

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 7 | Poseer información ordenada que permita realizar los cálculos requeridos por el usuario |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.48: Objetivo 8

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo 8 | Mejorar los niveles de productividad a futuro mediante el almacenamiento de datos históricos. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

Tabla 5.49: Objetivo 9

| | |
|--|---|
| <p>Objetivo 9</p> <p>Descripción</p> | <p>Observar el comportamiento de los niveles de productividad en relación con las variables temperatura y humedad relativa.</p> |
| <p>Autor</p> | <p>Alejandra Cerón</p> <p>Sandra Pasquel</p> |
| <p>Fuentes</p> | <p>Ing. Leonidas Armas</p> <p>Ing.</p> |

Tabla 5.50: Objetivo 10

| | |
|---|---|
| <p>Objetivo 10</p> <p>Descripción</p> | <p>Realizar el ingreso de datos para mantener un registro por variedad de rosas en el bloque.</p> |
| <p>Autor</p> | <p>Alejandra Cerón</p> <p>Sandra Pasquel</p> |
| <p>Fuentes</p> | <p>Ing. Leonidas Armas</p> <p>Ing.</p> |

Tabla 5.51: Objetivo 11

| | |
|--------------------|--|
| Objetivo 11 | Elaborar reportes de acuerdo a los requerimientos de los usuarios. |
| Descripción | |
| Autor | Alejandra Cerón
Sandra Pasquel |
| Fuentes | Ing. Leonidas Armas
Ing. |

5.4.1.2.3 Modelo conceptual

Diagrama conceptual

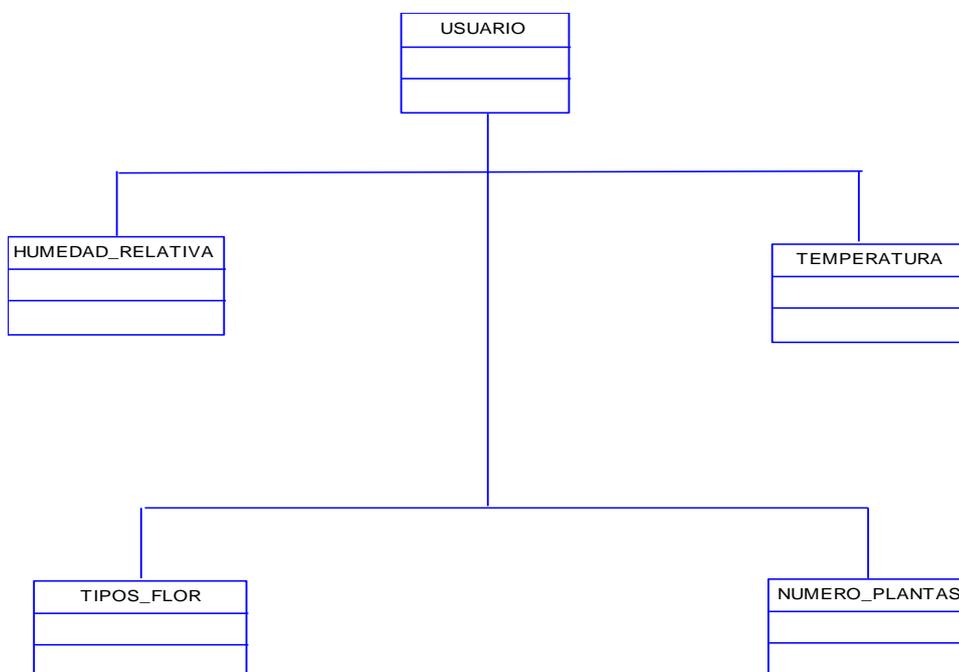


Figura 5.11: Diagrama conceptual

Diccionario de datos

Atributos de la tabla temperatura

| Nombre | Código |
|-------------------|-------------------|
| valor_temperatura | VALOR_TEMPERATURA |
| hora_temperatura | HORA_TEMPERATURA |
| fecha_temperatura | FECHA_TEMPERATURA |

Columna, valor_temperatura

| | |
|------------|-------------------|
| Nombre | valor_temperatura |
| Código | VALOR_TEMPERATURA |
| Tipo Dato | Int |
| Mandatario | FALSE |

Columna hora_temperatura

| | |
|------------|------------------|
| Nombre | Hora_temperatura |
| Código | HORA_TEMPERATURA |
| Tipo Dato | Time |
| Mandatario | FALSE |

Columna fecha_temperatura

| | |
|-------------------|-------------------|
| Nombre | fecha_temperatura |
| Código | FECHA_TEMPERATURA |
| Tipo Dato | Date |
| Mandatario | FALSE |

Atributos de la tabla HUMEDAD_RELATIVA

| Nombre | Código |
|---------------|---------------|
| valor_humedad | VALOR_HUMEDAD |
| hora_humedad | HORA_HUMEDAD |
| fecha_humedad | FECHA_HUMEDAD |

Columna valor_humedad

| | |
|-------------------|---------------|
| Nombre | valor_humedad |
| Código | VALOR_HUMEDAD |
| Tipo Dato | Int |
| Mandatario | FALSE |

Columna hora_humedad

| | |
|-------------------|--------------|
| Nombre | hora_humedad |
| Código | HORA_HUMEDAD |
| Tipo Dato | Time |
| Mandatario | FALSE |

Column fecha_humedad

| | |
|-------------------|---------------|
| Nombre | fecha_humedad |
| Código | FECHA_HUMEDAD |
| Tipo | Date |
| Mandatario | FALSE |

Atributos de la tabla NUMERO_PLANTAS

| Nombre | Código |
|----------------------|----------------------|
| nombre_variedad_flor | NOMBRE_VARIEDAD_FLOR |
| Ntallos_cortados | NTALLOS_CORTADOS |
| nplantas_produccion | NPLANTAS_PRODUCION |
| nplantas_sembradas | NPLANTAS_SEMBRADAS |

| | |
|-------------------------|------------------|
| plantas_m2 | PLANTAS_M2 |
| tallo_planta_mes | TALLO_PLANTA_MES |
| tallo_m2 | TALLO_M2 |
| prod_variedad | PROD_VARIEDAD |
| fecha_corte | FECHA_CORTE |
| hora_corte | HORA_CORTE |
| Fecha | FECHA |
| Tiempo | TIEMPO |

Columna nombre_variedad_flor

| | |
|-------------------|----------------------|
| Nombre | nombre_variedad_flor |
| Código | NOMBRE_VARIEDAD_FLOR |
| Tipo Dato | char(30) |
| Mandatario | FALSE |

Columna ntallos_cortados

| | |
|-------------------|------------------|
| Nombre | ntallos_cortados |
| Código | NTALLOS_CORTADOS |
| Tipo Dato | numeric(6,0) |
| Mandatario | FALSE |

Columna nplantas_producción

| | |
|-------------------|---------------------|
| Nombre | nplantas_produccion |
| Código | NPLANTAS_PRODUCION |
| Tipo Dato | numeric(6,0) |
| Mandatorio | FALSE |

Columna nplantas_sembradas

| | |
|-------------------|--------------------|
| Nombre | nplantas_sembradas |
| Código | NPLANTAS_SEMBRADAS |
| Tipo Dato | numeric(6,0) |
| Mandatario | FALSE |

Columna plantas_m2

| | |
|-------------------|------------|
| Nombre | plantas_m2 |
| Código | PLANTAS_M2 |
| Tipo Dato | Flota |
| Mandatorio | FALSE |

Columna tallo_planta_mes

| | |
|-------------------|------------------|
| Nombre | tallo_planta_mes |
| Código | TALLO_PLANTA_MES |
| Tipo Dato | Flota |
| Mandatario | FALSE |

Columna tallo_m2

| | |
|-------------------|----------|
| Nombre | tallo_m2 |
| Código | TALLO_M2 |
| Tipo | Flota |
| Mandatario | FALSE |

Columna prod_variedad

| | |
|-------------------|---------------|
| Nombre | prod_variedad |
| Código | PROD_VARIEDAD |
| Tipo | Flota |
| Mandatario | FALSE |

Column fecha_corte

| | |
|-------------------|-------------|
| Nombre | fecha_corte |
| Código | FECHA_CORTE |
| Tipo Dato | Date |
| Mandatario | FALSE |

Columna hora_corte

| | |
|-------------------|------------|
| Nombre | hora_corte |
| Código | HORA_CORTE |
| Tipo Dato | Time |
| Mandatario | FALSE |

Columna fecha

| | |
|-------------------|-------|
| Nombre | Fecha |
| Código | FECHA |
| Tipo Dato | Date |
| Mandatorio | FALSE |

Columna tiempo

| | |
|-------------------|--------|
| Nombre | Tiempo |
| Código | TIEMPO |
| Tipo Dato | Time |
| Mandatorio | FALSE |

Atributos de la tabla TIPOS_FLOR

| Nombre | Código |
|-----------------------------|----------------------|
| Nombre_variedad_flor | NOMBRE_VARIEDAD_FLOR |
| fecha_flor | FECHA_FLOR |
| Id_flor | ID_FLOR |

Columna nombre_variedad_flor

| | |
|-------------------|----------------------|
| Nombre | nombre_variedad_flor |
| Código | NOMBRE_VARIEDAD_FLOR |
| Tipo Dato | char(30) |
| Mandatario | FALSE |

Columna fecha_flor

| | |
|-------------------|------------|
| Nombre | Fecha_flor |
| Código | FECHA_FLOR |
| Tipo Dato | Date |
| Mandatario | FALSE |

Columna id_flor

| | |
|-------------------|---------|
| Nombre | id_flor |
| Código | ID_FLOR |
| Tipo Dato | Int |
| Mandatorio | FALSE |

Atributos de la tabla USUARIO

| Nombre | Código |
|----------|----------|
| User | USER |
| Password | PASSWORD |

Columna user

| | |
|-------------------|----------|
| Nombre | User |
| Código | USER |
| Tipo Dato | char(30) |
| Mandatorio | FALSE |

Columna password

| | |
|-------------------|----------|
| Nombre | Password |
| Código | PASSWORD |
| Tipo Dato | char(30) |
| Mandatario | FALSE |

5.4.1.2.4 Modelo de navegación

Actores en estudio- A continuación se definen los actores en estudio. No existe generalización de actores ni actores derivados.

Lista de Actores- Se listan en las tablas 5.52 y 5.53.

Tabla 5.52: Lista de Actores

| | |
|-------|---------------|
| AC-01 | Usuario |
| AC-02 | Administrador |

Aplicando la metodología NDT, la tabla de actores en estudio será la siguiente:

Tabla 5.53: Actores en estudio

| | AC-01 | AC-02 |
|-------|-------|-------|
| AE-01 | X | |
| AE-02 | | X |

Los actores en estudio serán dos por tanto:

1. AE-01 representa al usuario con perfil Usuario.
2. AE-02 representa al usuario con perfil Administrador.

Diseño de la navegación- Se parte del resultado del análisis para obtener lo que se conoce como modelo de navegación. NDT ofrece técnicas propias y sistemáticas para conseguir estos modelos a partir de los resultados del análisis.

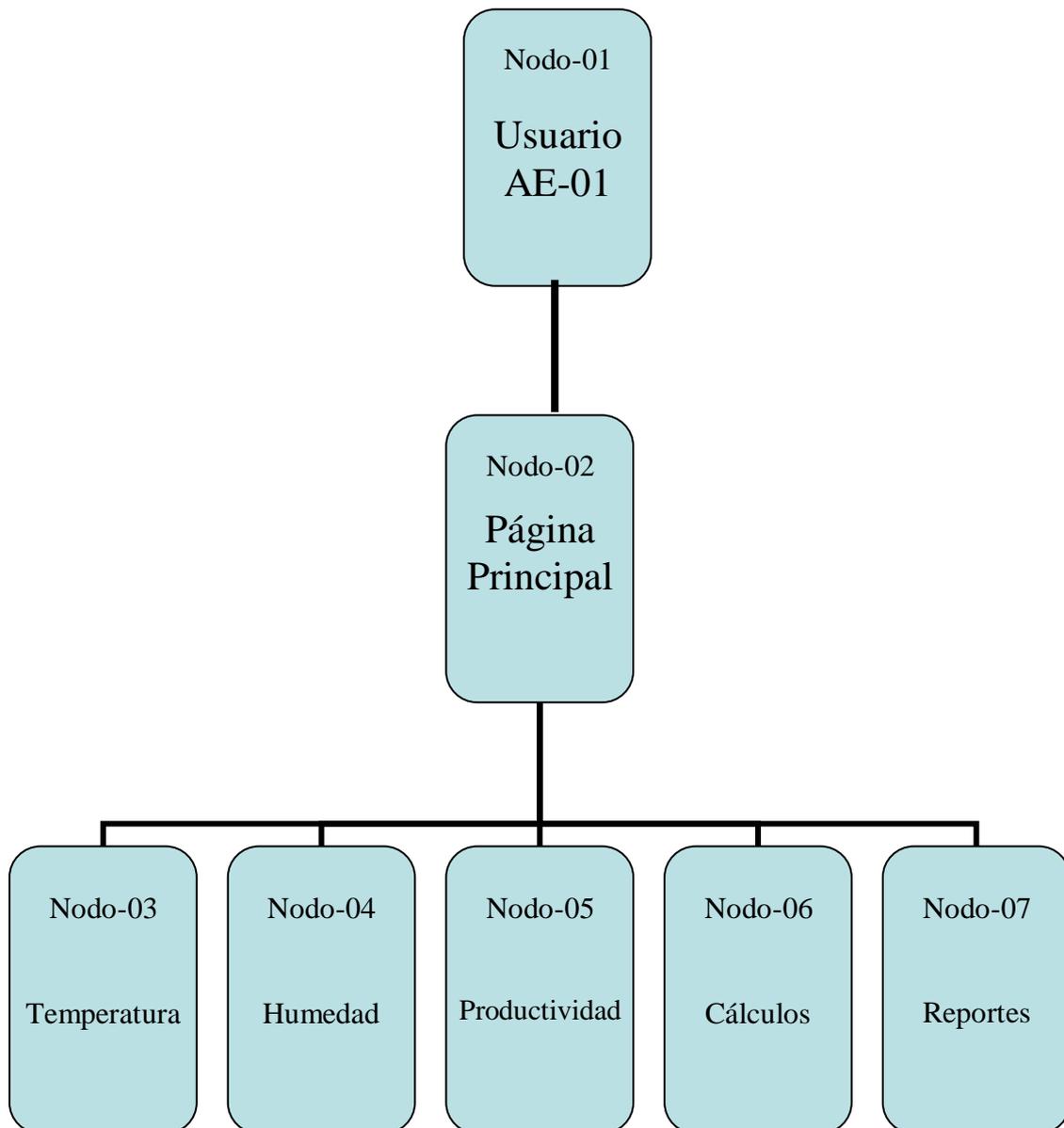


Figura 5.12: Diagrama navegacional para el actor AE-01

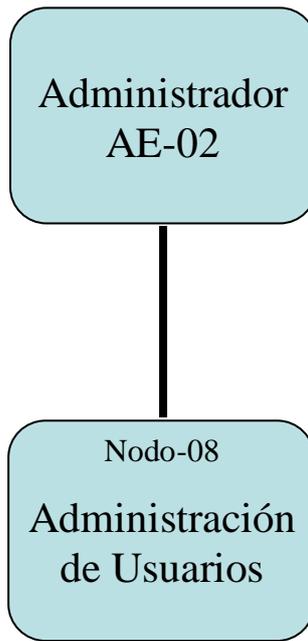


Figura 5.13: Diagrama navegacional para el actor AE-02

Diccionario de datos navegacional- Se muestra en las tablas 5.54 a 5.61.

Tabla 5.54: Nodo 01

| NO-01 | Administración de Usuarios |
|------------------|---|
| Objetivos | OBJ-14 Insertar usuario
OBJ-15 Listar usuarios
OBJ-16 Borrar usuarios |
| Métodos | RF-17 Administración de usuarios |

Tabla 5.55: Nodo 02

| NO-02 | Gestión de Módulos |
|-------------------------|--|
| <p>Objetivos</p> | <p>OBJ-01 Gestionar el monitoreo de temperatura por hora.</p> <p>OBJ-02 Gestionar el monitoreo de temperatura por intervalo de tiempo.</p> <p>OBJ-03 Gestionar el monitoreo de la humedad relativa por hora.</p> <p>OBJ-04 Gestionar el monitoreo de la humedad relativa por intervalo de tiempo.</p> <p>OBJ-05 Ingresar la información de nuevas variedades de flores.</p> <p>OBJ-06 Ingresar la información para producción.</p> <p>OBJ-07 Emitir resumen de Producción por variedad.</p> <p>OBJ-08 Emitir resumen de Productividad anual.</p> <p>OBJ-09 Graficar Productividad anual por variedad.</p> <p>OBJ-10 Cálculo de Evapotranspiración.</p> <p>OBJ-11 Cálculo de Evaporación.</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| | <p>OBJ-12 Monitoreo de Temperatura y Humedad Relativa por hora.</p> <p>OBJ-13 Monitoreo de Temperatura Y Humedad Relativa por periodo de tiempo.</p> |
| <p>Métodos</p> | <p>RF-02</p> <p>RF-03</p> <p>RF-04</p> <p>RF-05</p> <p>RF-06</p> <p>RF-07</p> <p>RF-08</p> <p>RF-09</p> <p>RF-10</p> <p>RF-11</p> <p>RF-12</p> <p>RF-13</p> <p>RF-14</p> <p>RF-15</p> <p>RF-16</p> |

Tabla 5.56: Nodo 03

| NO-03 | Temperatura |
|------------------|--|
| Objetivos | <p>OBJ-01 Monitorear la temperatura por hora.</p> <p>OBJ-02 Monitorear la temperatura por periodo de tiempo.</p> |
| Métodos | <p>RF-02 Gestión del Módulo de Temperatura</p> <p>RF-03 Gestión del Módulo de Temperatura</p> |

Tabla 5.57: Nodo 04

| NO-04 | Módulo de Humedad Relativa |
|------------------|--|
| Objetivos | <p>OBJ-03 Monitorear la humedad relativa por hora.</p> <p>OBJ-04 Monitorear la humedad relativa por periodo de tiempo.</p> |
| | |

| | |
|----------------|--|
| Métodos | RF-04 Gestión del Módulo de Humedad Relativa
RF-05 Gestión del Módulo de Humedad Relativa |
|----------------|--|

Tabla 5.58: Nodo 05

| NO-05 | Módulo de Productividad |
|------------------|--|
| Objetivos | <p>OBJ-05 Ingresar la información de nuevas variedades de flores.</p> <p>OBJ-06 Ingresar la información para producción.</p> <p>OBJ-07 Emitir resumen de Producción por variedad.</p> <p>OBJ-08 Emitir resumen de Productividad anual.</p> <p>OBJ-09 Graficar Productividad anual por variedad</p> |
| Métodos | <p>RF-06 Gestión del Módulo de Productividad.</p> <p>RF-07 Gestión del Módulo de Productividad.</p> |

| | |
|--|--|
| | RF-08 Gestión del Módulo de Productividad. |
| | RF-09 Gestión del Módulo de Productividad. |
| | RF-10 Gestión del Módulo de Productividad. |

Tabla 5.59: Nodo 06

| NO-06 | Módulo de Cálculos |
|------------------|--|
| Objetivos | BJ-10Cálculo de Evapotranpiración.
OBJ-11Cálculo de Evaporación |
| Métodos | RF-11 Gestión del Módulo de Cálculos
RF-12 Gestión del Módulo de Cálculos
RF-13 Gestión del Módulo de Cálculos |

Tabla 5.60: Nodo 07

| NO-07 | Módulo de Reportes |
|------------------|---|
| Objetivos | OBJ-12 Monitoreo de Temperatura y Humedad Relativa por hora.
OBJ-13 Monitoreo de Temperatura Y |

| | |
|----------------|--|
| | Humedad Relativa por periodo de tiempo. |
| Métodos | RF-14 Gestión del Módulo de Reportes
RF-15 Gestión del Módulo de Reportes
RF-16 Gestión del Módulo de Reportes |

Tabla 5.61: Nodo 08

| | |
|------------------|---------------------------------|
| NO-08 | Autenticación |
| Objetivos | OBJ-00 Autenticar usuarios |
| Métodos | RF-01 Autenticación del usuario |

5.4.1.2.5 Modelo de interfaz- Son las especificaciones funcionales del sistema los cuales son representados mediante pantallas y/o menús, que permiten al usuario validarlos. Las pantallas del sistema se pueden visualizar en el manual de usuario anexo B.

CAPÍTULO VI

INTEGRACIÓN ENTRE EL SISTEMA DE OBTENCIÓN DE DATOS

Y LA APLICACIÓN WEB

6.1 Modelo de comunicación, una analogía con el modelo OSI

6.1.1 Capa física- Responsable del envío de la información sobre el sistema hardware utilizado en cada caso. Se utiliza un protocolo distinto según el tipo de red física.

En este caso el circuito sensor (de temperatura, humedad relativa y control de temperatura), el cable UTP categoría y el conector DB9 son los elementos que componen la capa física.

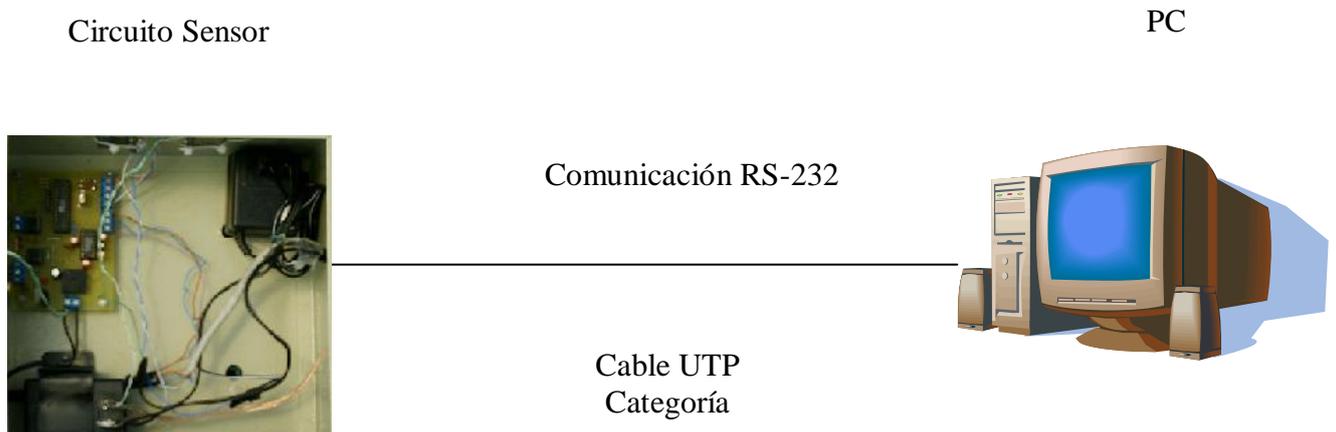


Figura 6.1: Capa física del modelo

El sensor de temperatura LM35 entrega las medidas en forma analógica, en este la salida es un voltaje variable El microcontrolador transmite la señal a través del pin 3 TXD (para el envío al computador). La señal sale desde el microprocesador en nivel TTL (0-5V DC). La señal en nivel TTL entra al integrado Max232 para ser transformada a RS232. En cuanto al sensor de humedad HS1001 actúa como un condensador variable el cual cambia su capacitancia en función de la humedad relativa del aire. Para sensar esta capacitancia se utiliza el capacímetro que produce la variación de voltaje amplificado por el integrado LM555, la salida de este es una señal de voltaje variable con la frecuencia dada por su ciclo de trabajo, esta señal entra al pin 11 (T1) del microcontrolador que actúa como un contador que en este caso aumenta el número de pulsos por segundo a través del TIMER del microcontrolador, estos pulsos indican la variación de la humedad relativa. El microprocesador transmite la señal a través del pin TXD (para el envío al computador). La señal sale desde el microprocesador en nivel TTL. La señal en nivel TTL entra al integrado Max232 para ser transformada a RS232 que es el protocolo de comunicación que entiende el computador.

El RS-232 transmite los datos en grupos de 8 bits, a una velocidad determinada de 9600 bits por segundo. Después de la transmisión de los datos, le sigue un bit opcional de paridad (indica si el número de bits transmitidos es par o impar, para detectar fallos), y después 1 o 2 bits de Stop. El protocolo utilizado es 8N1 (que significa, 8 bits de datos, sin paridad y con 1 bit de Stop).

Para completar los elementos de la capa física se desarrolló un programa en lenguaje C que se lo puede ver en el anexo C:

6.1.2 Capa de enlace- Puede decirse que esta capa traslada los mensajes hacia/desde la capa física a la siguiente capa. Especifica como se organizan los datos cuando se transmiten en un medio particular.

Para la capa de enlace se desarrollo un programa en lenguaje C que se mantiene “corriendo” en el servidor y sirve para leer el puerto por el cual se comunica el hardware (circuito sensor) con el software. Dicho programa se describe en el anexo D:

6.1.3 Capa de transporte- Controla el establecimiento y fin de la conexión; control de flujo de datos; retransmisión de datos perdidos, y otros detalles de la transmisión entre dos sistemas.

El programa que se encarga de transportar los datos hasta la base de datos se lo encuentra en el anexo E:

6.1.4 Capa aplicación- El nivel de aplicación es siempre el más cercano al usuario, es así que en este nivel se encuentra el programa que genera la información que viaja por la red. En este caso es la aplicación Web desarrollada para visualizar los datos obtenidos desde el circuito sensor.

6.2 Pruebas de funcionamiento e implementación del sistema- Durante el Proceso de Implantación y Prueba se deben implementar todas las estrategias posibles para garantizar que en el uso inicial del Sistema, este se encuentre libre de problemas lo cual se puede descubrir durante este proceso y llevar a cabo las correcciones de lugar para su buen funcionamiento.

6.2.1 Pruebas de Funcionamiento- Las pruebas de funcionamiento se refiere a la forma en como se administra la información, es decir como el usuario puede acceder a los diferentes módulos que contiene el sistema, ya sea al módulo de temperatura, humedad relativa, niveles de productividad, o hacia los diferentes cálculos y reportes respectivamente .

El usuario al ingresar a la pagina, podrá distinguir la página principal de entrada dando clic en la misma se presentará la pagina de registro donde el usuarios debe registrarse y si no esta registrado no tiene acceso a la página ni a los módulos presentados, una vez registrado podrá acceder a página del menú principal, la cual se divide en 5 módulos importantes, cada módulo posee sub-menús, los mismos que pueden ser accediendo a través de enlaces o links.

Los dos primeros módulos contienen la información de los datos obtenidos tanto de la (temperatura, humedad relativa, y las gráficas respectivas), el tercer módulo contienen lo referente a los niveles de productividad, el cuarto módulo son los diferentes cálculos y el quinto módulo muestra los reportes obtenidos, los mismos que podrán tener acceso una vez que hayan presionado en los diferentes links de enlace en cada módulo.

Cada da uno de los módulos muestran una breve introducción a la actividad a través de una imagen representativa, los diferentes temas se presentan en sub-menús.

6.2.2 Prueba de Sistema- El proceso de pruebas es uno de los componentes de un conjunto de actividades que permiten asegurar la calidad del producto. Las pruebas en el

sistema van a definir, la capacidad del mismo para reaccionar ante algún error y así definir el plan a seguir para solucionar dichos errores.

Los pasos que se deben realizar para las pruebas de sistema se detallan a continuación.

Seguridad- Esta prueba permite revisar si los mecanismos de protección incluidos en el software ayudarán al acceso no deseado, es decir la forma en el que el sistema mantiene segura la información almacenada, como también la autenticación del ingreso al sistema. Estas pruebas se listan en la tabla 6.1 y 6.2.

Tabla 6.1: Pruebas de seguridad de acceso de información

| | |
|---------------------------|---|
| Prueba | Acceso a la información del sistema |
| Resultado Esperado | Restricción al acceso de información de los diferentes módulos. |
| Resultado Obtenido | El usuario no puede ingresar a la información de los diferentes módulos |
| Observaciones | No se puede manipular la información desde pantalla |

Tabla 6.2: Pruebas de seguridad de autenticación

| | |
|---------------------------|--|
| Prueba | Acceso al sistema |
| Resultado Esperado | Restringir el acceso al sistema al usuario que no se encuentra registrado. |
| Resultado Obtenido | El usuario no puede ingresar al sistema si no esta registrado. |
| Observaciones | El Administrador es el único que puede registrar a los usuarios. |

Recuperación- Esta prueba permite determinar cuan fuerte es el sistema para una buena recuperación, en el caso que el usuario exponga en riesgo la información. El sistema debe ser lo suficientemente tolerante ante el uso del usuario, evitando que el sistema no funcione correctamente durante todo el proceso ante un fallo o error, en caso a darse el fallo o error explicar el procedimiento para su respectiva corrección. Estas pruebas se listan en la tabla 6.3 y 6.4.

Tabla 6.3: Pruebas de recuperación

| | |
|---------------------------|---|
| Prueba | Si se apaga el CPU intempestivamente mientras se esta ejecutando el sistema |
| Resultado Esperado | El software no debe sufrir ningún daño permanente. |
| Resultado Obtenido | El sistema no debe sufrir ningún daño permanente. |
| Observaciones | Se debe subir el servicio para el buen funcionamiento de la aplicación. |

Resistencia- Esta prueba determina en que condiciones el sistema pueda trabajar normalmente antes de colapsar. En este caso el sistema se limita a la capacidad del hardware, el computador donde se ejecuta el programa, es decir se debe considerar ejecutar el programa en equipos que demande el uso de gran cantidad de recursos.

Tabla 6.4: Pruebas de recuperación

| | |
|---------------------------|---|
| Prueba | Instalar el sistema en un CPU Pentium II con 128Mb de memoria. |
| Resultado Esperado | Que el sistema trabaje normalmente |
| Resultado Obtenido | La aplicación presento una resolución baja en la interfaz lo cual no influyo para que el sistema trabaje normalmente. |
| Observaciones | Se debe subir el servicio para el buen funcionamiento de la aplicación. |

Rendimiento- Esta prueba utiliza herramientas tanto de hardware como de software que permitan medir la utilización de los recursos en las máquinas en donde se esta trabajando con el sistema. Se utilizo el administrador de tareas de Windows, que servirá al usuario para comprobar el consumo de recursos al utilizar el sistema. El gráfico que se capturo con los recursos suficientes para su funcionamiento mostró el uso de CPU y el uso de la página donde se observa que procesador y la memoria aumenta su trabajo.

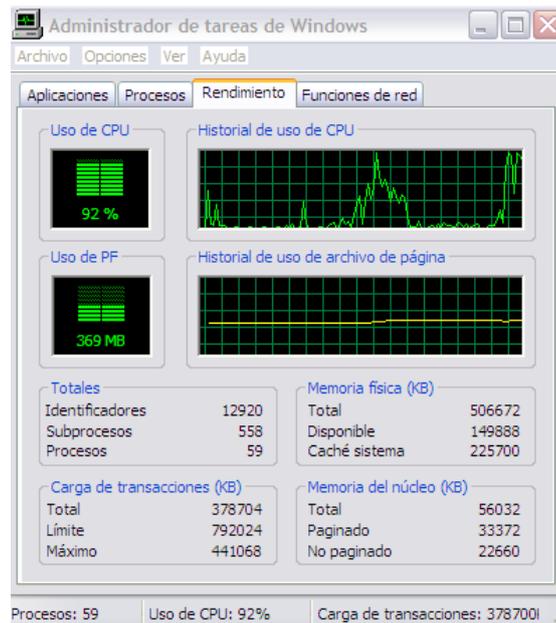


Figura 6.2: Prueba de rendimiento de procesos

6.3 Control de Calidad- Para el control de la calidad de la aplicación Web se debe tomar en cuenta lo siguiente:

6.3.1 Aspectos Funcionales

6.3.1.1 Eficacia y eficiencia- Se debe lograr los objetivos planteados que se pretenden alcanzar, es recomendable que el software sea atractivo a la vista, pero sin exagerar en contenidos, es decir que el sistema este distribuido de forma adecuada, sin sobrecargar a la pantalla.

6.3.1.2 Facilidad de uso- Los medios a utilizar deben resultar agradables, entendible y manejable, de tal forma que los usuarios pueden ingresar al sistema y utilizarlo inmediatamente de tal manera que los usuarios no tengan que revisar una lectura exhaustiva de manuales de largas tareas.

6.3.1.3 Accesibilidad- El usuario puede moverse con total libertad dentro de la aplicación ya que este proceso es sencillo. Este sistema esta construido especialmente par el personal de Producción y Cultivo el mismo que esta a cargo del Feje de Finca personal altamente calificado para el manejo de la aplicación.

6.3.2 Aspectos Técnicos-Estéticos

6.3.2.1 Calidad del entrono- EL atractivo de un programa depende mucho de la forma en que el sistema se visualice la idea, la forma en como están distribuidos los accesos y corno **esta** organizado el contenido, pueden definir el éxito o el fracaso del sisterna.

6.3.2.2 Calidad en los contenidos- Se debe tener en cuenta y de forma clara el tratamiento de los contenidos según las características de los usuarios. La información debe ser correcta y actualizada, se debe tenor mucho cuidado con las faltas de ortografía. una buena presentación, y documentación aseguran el curnplimiento de los objetivos propuestos.

6.3.2.3 Navegación e interacción- Como ya se menciono es primordial proporcionarle al usuario control total sobre la navegabilidad del sistema, que sepa exactamente en donde esta y como abandonar ese estado para seleccionar otra opción

6.3.2.4 Originalidad y tecnología avanzada- Es de mucha importancia que el sistema presentado este bien diferenciado de otros sistemas, utilizando las herramientas de diseño necesarias que faciliten crear una aplicación más atractiva para el usuario.

6.3.3 Pruebas del control de temperatura

Seteo a 25° C

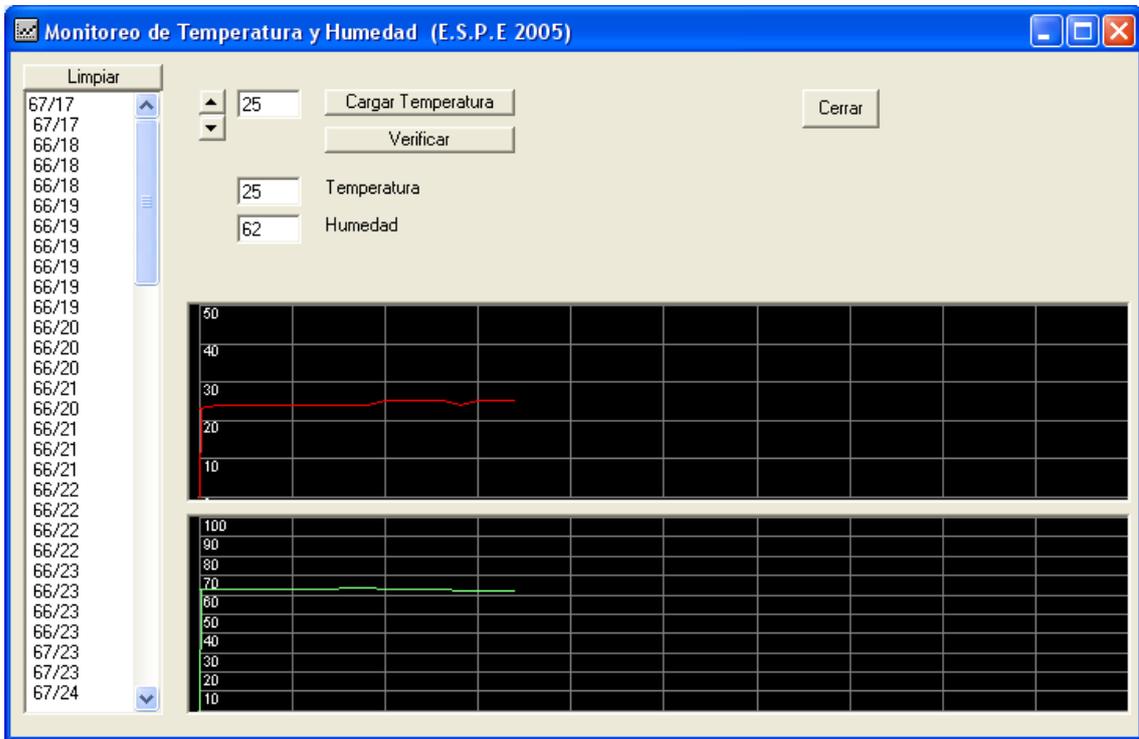


Figura 6.3: Prueba del control de temperatura

Seteo a 30° C

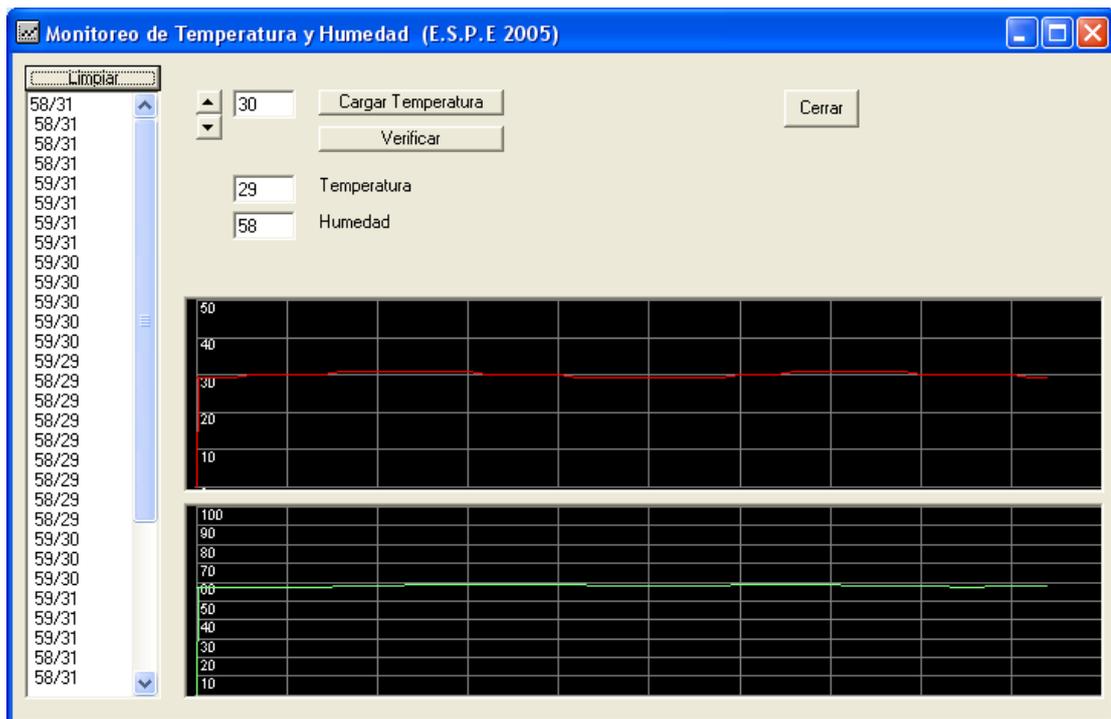


Figura 6.4: Pruebas de control de temperatura

Al cambiar otra vez a 22° C se puede visualizar el decremento de la temperatura

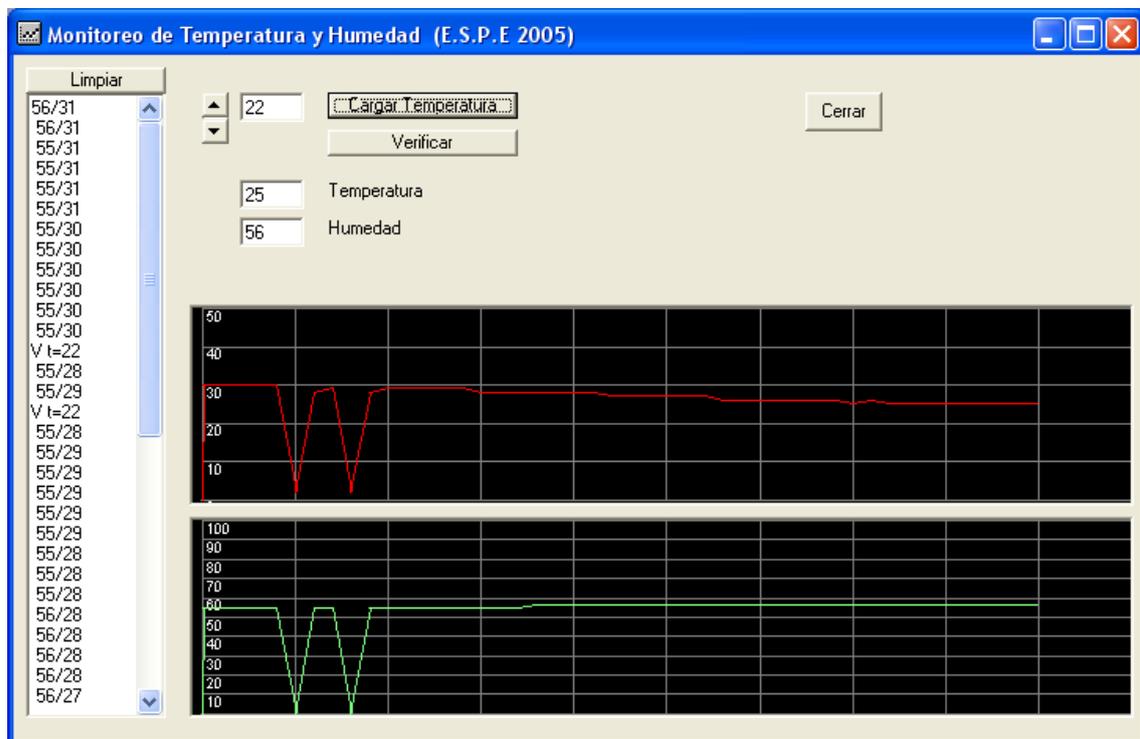


Figura 6.5: Decremento de temperatura

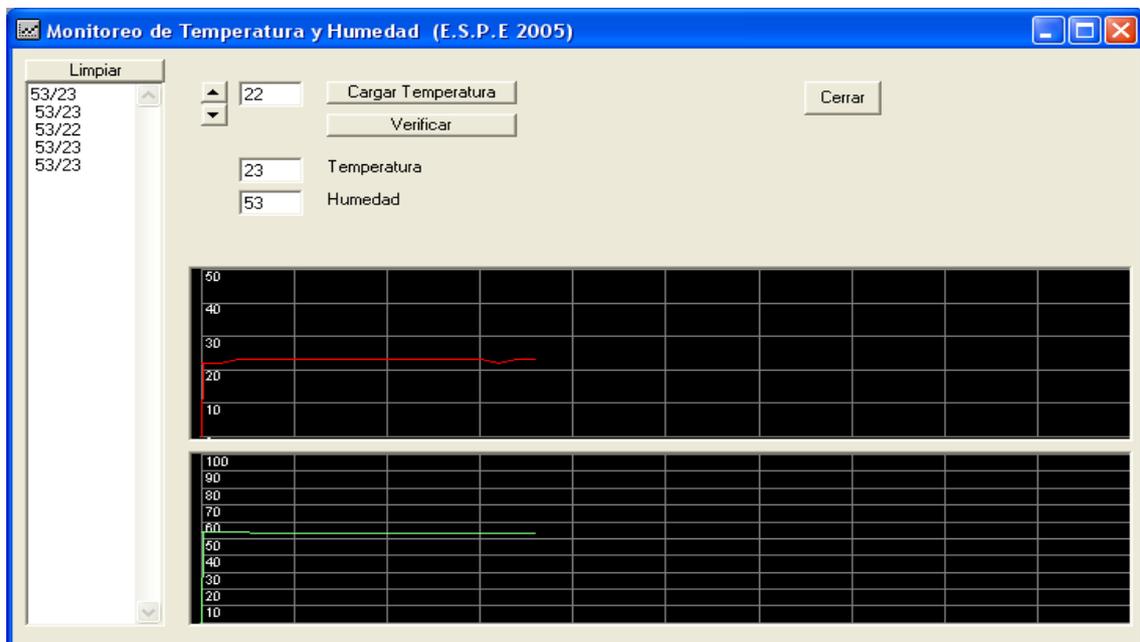


Figura 6.6: Decremento de temperatura

Nuevo seteo a 31° C para incrementar la temperatura.

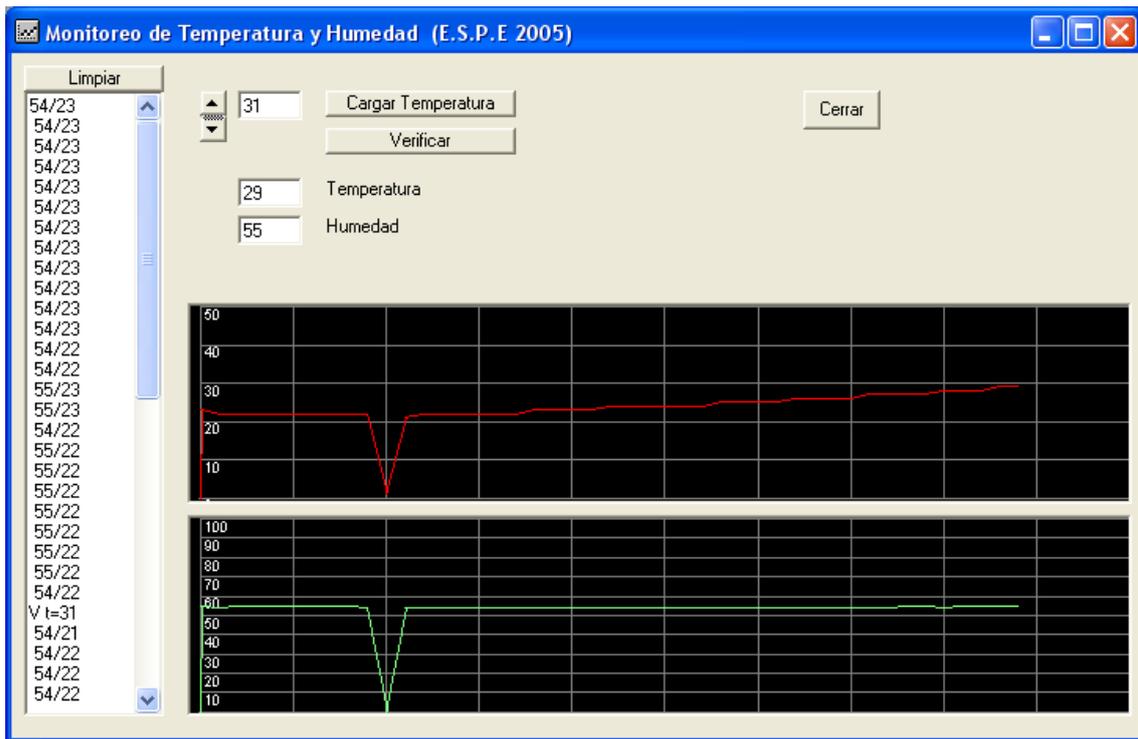


Figura 6.7: Incremento de temperatura

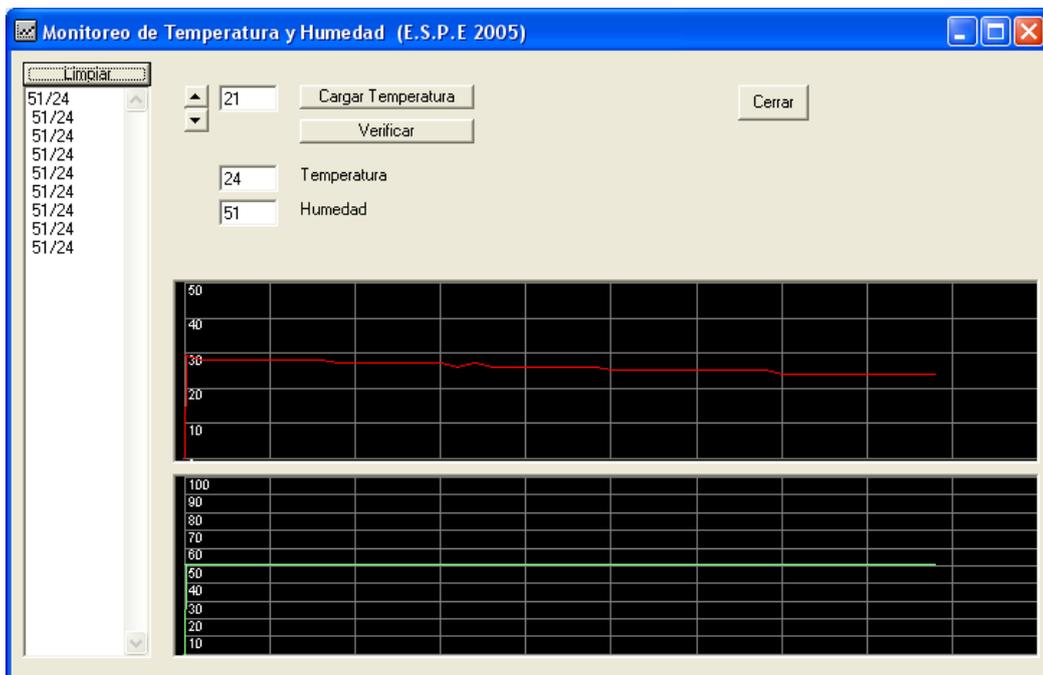


Figura 6.8: Estabilización de la temperatura

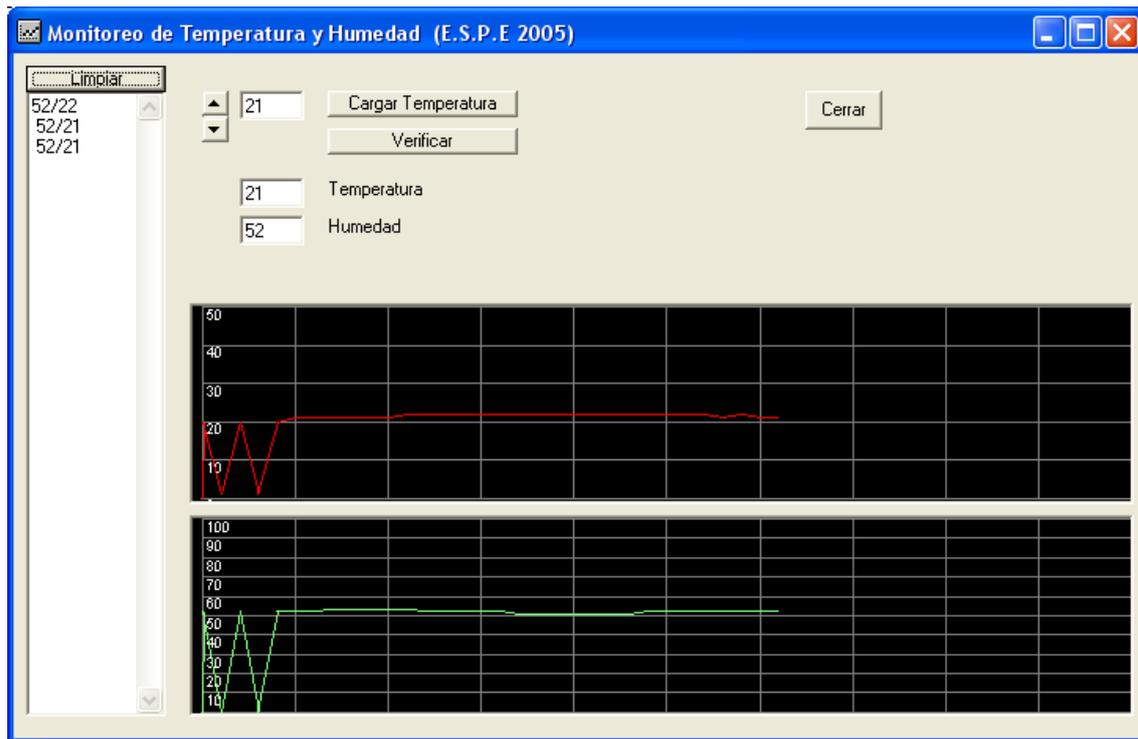


Figura 6.9: Estabilización de la temperatura

6.4 Implementación del sistema- Durante el proceso de implantación se deben implementar todas las estrategias posibles para garantizar que en el uso inicial del Sistema, este se encuentre libre de problemas lo cual se puede descubrir durante este proceso y llevar a cabo las correcciones de lugar para su buen funcionamiento.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- Con la implantación del sistema se automatizó la toma de datos de los factores climáticos temperatura y humedad relativa, los mismos que influyen en el óptimo crecimiento de las flores, así como también para el análisis y control del índice de productividad de la florícola Nevaflor.
- Las medidas de temperatura y humedad relativa leídas por la tarjeta de adquisición de datos (DAQ) diseñada, fueron comparadas con las de los instrumentos manuales utilizados en la plantación que son el termómetro e higrómetro, obteniéndose datos que garantizan la fiabilidad de la información.
- La confiabilidad de la información está garantizada con la utilización del estándar RS-232 ya que permite la transmisión de datos a grandes distancias, factor que es importante debido a que existen 270 metros de distancia entre el invernadero y el servidor. Es así que si se instala el sistema en todos los bloques de la plantación, se debe utilizar este estándar así como también el cable UTP categoría 5 par trenzado.
- Al contar con una base de datos, la empresa tendrá disponibles datos históricos que ayudarán a la toma de decisiones futuras en cuanto a los niveles de productividad y las acciones correctivas a tomar.

- El modelo navegacional de la aplicación Web es coherente y sin errores lo que permite al usuario interactuar fácilmente con ella.
- El sistema desarrollado ayuda a la toma de decisiones y acciones correctivas inmediatas, ya que el usuario puede ingresar al mismo a través del Internet a cualquier hora y en cualquier lugar.

7.2 RECOMENDACIONES

- Para aumentar en forma significativa los niveles de productividad, se recomienda la implantación del sistema en todos los bloques de la florícola. La base de datos del sistema está diseñada para soportar el aumento de información, solo sería necesario ingresar un campo adicional en las tablas TEMPERATURA y HUMEDAD para identificar el bloque a monitorear.
- Para la implantación futura del sistema se debe considerar la utilización de la tarjeta de adquisición de datos (DAQ) diseñada para el presente proyecto, ya que representa un 30% de ahorro en costos comparado con las existentes en el mercado
- La empresa debería contemplar la posibilidad de automatizar la toma de datos de otros factores climáticos como la luminosidad, la concentración de CO₂, que también influyen directamente en el crecimiento de las flores, lo que ayudaría a mejorar los niveles de productividad.

- Actualmente la empresa no cuenta con un sistema de respaldo de la información, lo que implica que la pérdida de información ocasionaría que no se cuente con los datos históricos para la toma de acciones correctivas futuras. Por lo que se recomienda realizar respaldos de la información cada tres meses, los mismos que deben ser guardados en un lugar fuera de la empresa.
- El suministro de energía eléctrica de la plantación es deficiente, y su ubicación geográfica la hace propensa a tormentas eléctricas. Por lo que se recomienda a la empresa contar con un plan de contingencia que asegure el hardware.
- El sistema ha cumplido satisfactoriamente con todas las pruebas a las que fue sometido, pero se recomienda poner a prueba al sistema durante todo un año, para tener datos históricos comparativos.

CiberLinux, Diseño Web www.ciberlinux.net/web.php

Carlos Castillo, Tejedores de la Web www.tejedoresdelweb.com/307/article-1060.html

Modelo OSI www.monografias.com/trabajos13/modosi/modosi.shtml

http://web.frm.utn.edu.ar/comunicaciones/modelo_osi.htm

www.htmlweb.net/redes/osi/osi_5.html

www.zator.com/Hardware/H12_2.htm

Manual de HTML www.webtaller.com/manual-html/manual-html-introduccion.php

Tutorial de PHP y MySQL

http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/manual_PHP/manual_PHP/mysql/mysql_func.htm

Pruebas www.inei.gob.pe/web/metodologias/attach/lib609/PRUE.htm

www.monografias.com/trabajos/anaydisis/anaydisis.shtml

Manuel Collado, Pruebas de software <http://lml.ls.fi.upm.es/~mcollado/ed2/pruebas.ppt>.

Calidad de las pruebas www.lab.dit.upm.es/~lprg/material/apuntes/pruebas/calidad.htm

ANNEXOS

MANUAL TÉCNICO

ANEXO A

MANUAL TÉCNICO

Instalación de la Aplicación

Instalación de la Aplicación en el Servidor

Requisitos

Los requisitos que debe cumplir el servidor con sistema operativo Linux, para instalar la aplicación son los siguientes:

1. Generar el script de la base de datos para lo que se realizan los siguientes pasos:
Abrir el CDM, escoger la opción Tools, dentro de esta opción, escoger Generate Physical Data Model, mostrándose la siguiente pantalla figura A.1:

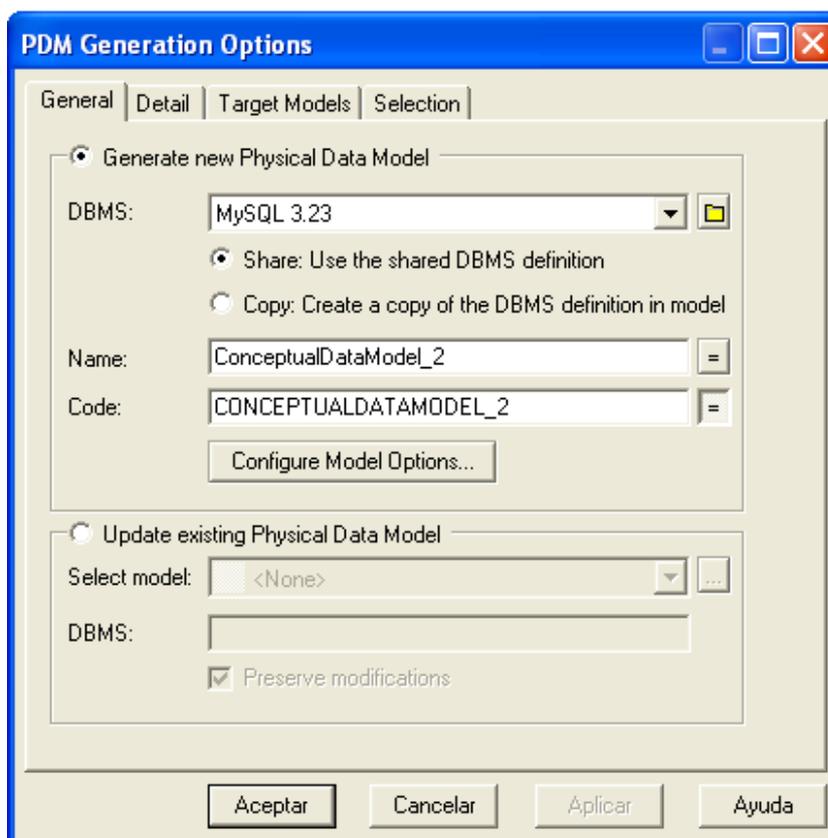


Figura A.1: Generación del Stript de la base de datos

En la opción DBMS se escoge el tipo de base de datos a utilizar, que es este caso es MySQL.

Generado el modelo físico (PDM), se escoge la opción Database, dentro de esta la opción Generate Database, mostrándose la siguiente pantalla, figura A.2:

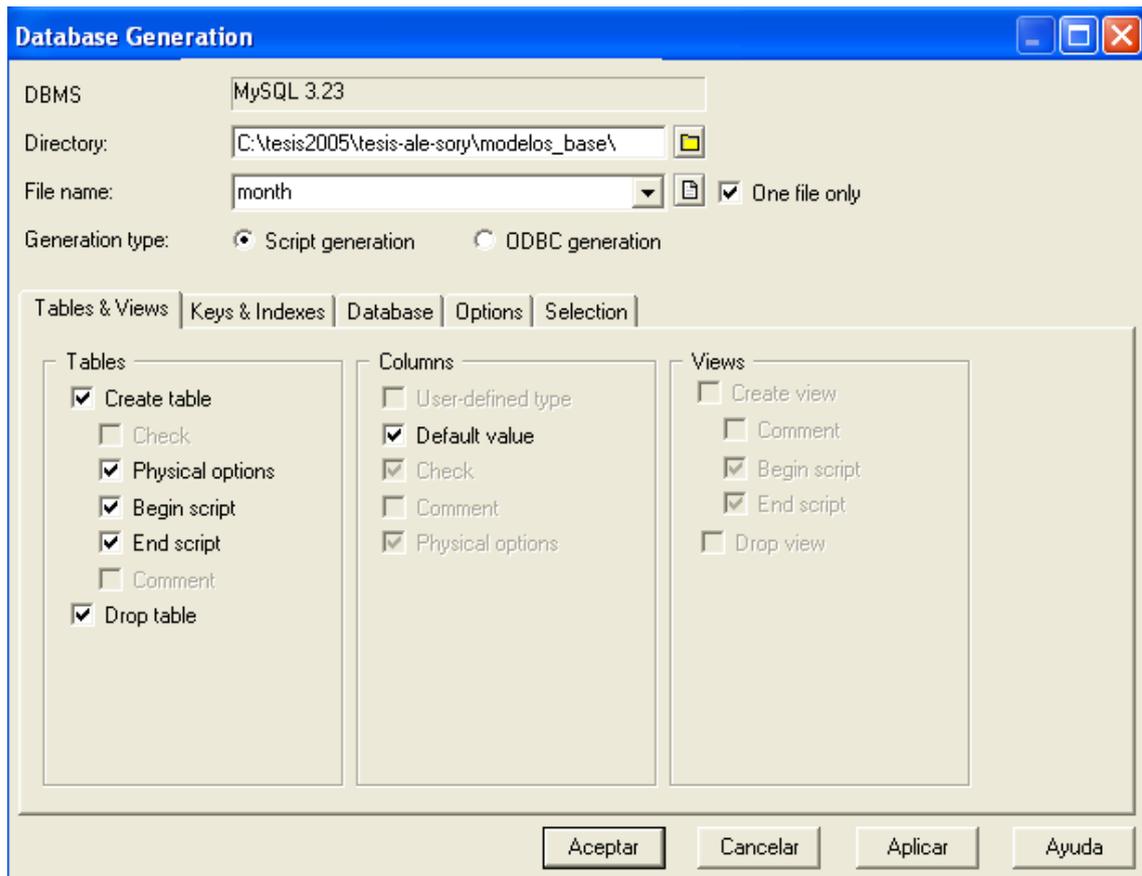


Figura A.2 Generación del Script de la base de datos

En el campo File name, se escribe el nombre del script y clic en el botón aceptar, para generar el mismo.

2. En el servidor deben estar instalados y ejecutados los siguientes servicios: **MySQL**, **Apache**, la librería **gb2** y el módulo Apache.

3. Con el script generado en el paso 1 se crea la base de datos de la siguiente forma:

En el prompt de Linux ejecutar las siguientes instrucciones:

```
create database month;
```

```
mysql month < month.sql;
```

Instalación

Para instalar la aplicación en un servidor con sistema operativo Linux, se deben realizar los siguientes pasos:

1. El primer paso es guardar los archivos **monit.c** y **bdd.c** en la siguiente ruta:
/home/monitor/programa.

2. El siguiente paso es crear el ejecutable de la aplicación, que se lo hace de la siguiente forma:

En el prompt de Linux se ejecuta **/Instalar**, que es el archivo que tiene las instrucciones que se envían al archivo **Makefile** (propio de Linux) que permite la creación del ejecutable.

3. El paso 3 es ingresar a la ruta **/etc/crontab**, para aumentar en el archivo crontab (propio de Linux) la siguiente instrucción: **/home/monitor/programa/monitor >/dev/null 2 >&1**, la misma que permite que la aplicación “suba” sola, si ocurre una “caída” del servidor.

4. El siguiente paso es ejecutar en el prompt de Linux la siguiente instrucción: **ps aux | grep cron** instrucción que ejecuta el archivo crontab.
5. El último paso es guardar la carpeta th1n que contiene todas las páginas de la aplicación en la siguiente ruta: **/var/www/html/th1n**.

Instalación de la Aplicación en el Cliente

El cliente debe realizar los dos siguientes pasos:

1. Abrir el Internet Explorer, en la opción **Herramientas, Opciones de Internet, General, Configuración**, marcar la opción **Cada vez que se visita la página**.
2. En el Internet Explorer entrar a la dirección: **http://nevaflor.com.ec/th1n/** o **http://69.65.155.146/th1n/** para ingresar a la aplicación.

Programa lector del sensor de humedad relativa y temperatura

""\$sim

\$regfile = "M8def.dat" 'escoger el microprocesador

\$crystal = 9600000 'escoger el cristal

\$baud = 9600 'escoger la velocidad

Dim I As Byte

Dim W As Word

Dim Temperatura As Word

Dim Humedad As Single

Dim Frecuencia As Word

Dim Temporal As Single

Dim Hume_word As Word

Dim Ktemp As Byte

Dim Khume As Byte

Dim Tl As Byte

Dim Th As Byte

Dim Lee As Byte

Dim Mtl As Eram Byte

Dim Mth As Eram Byte

Config Timer1 = Counter , Edge = Falling

'poner alias a los pines de los puertos

Led1 Alias Portb.0

Led2 Alias Portb.1

Led3 Alias Portb.2

Vent Alias Portd.6

Cale Alias Portd.7

Ddrb.0 = 1 : Portb.0 = 0

Ddrb.1 = 1 : Portb.1 = 0

Ddrb.2 = 1 : Portb.2 = 0

Ddrd.6 = 1 : Portd.6 = 0

Ddrd.7 = 1 : Portd.7 = 0

'iniciar el ADC

Config Adc = Single , Prescaler = Auto , Reference = Internal

Start Adc

'imprimir por puerto serial la presentación

Print "E.S.P.E"

Print "Monitoreo de Temperatura y Humedad"

Print "A.C."

Print "S.P."

Waitms 400 'espera 400 milisegundos

'parpadea el led2 para indicar que inicia

Set Led1 : Reset Led2 : Reset Led3

Waitms 300

Reset Led1 : Set Led2 : Reset Led3

Humedad = Temporal / 13.23

Humedad = Humedad * 0.92

''''

100 ' si por algún error se satura y sobrepasa de 100 se pone limite a 100

If Humedad > 100 Then Humedad = Hume_word = Humedad

'aquí se calibra la temperatura

'calibrar la temperatura dividiendo para la constante Ktemp

Temperatura = Temperatura / Ktemp

Temperatura = Temperatura

Print Hume_word ; "/" ; Temperatura

Lee = Inkey() 'lee del puerto serial la orden de control

'para controlar la temperatura

If Lee => 40 And Lee < 100 Then

Tl = Lee - 40

Mtl = Tl

End If

If Lee => 100 And Lee < 160 Then

Th = Lee - 100

Mth = Th

End If

'prende el led del medio cuanto la temperatura baja del limite

'prende calefactor

If Th > Temperatura Then

Set Led2

Reset Led3

Set Cale

Reset Vent

End If

'prende el led de la izquierda cuanto la temperatura sube del limite

'prende ventilador

If Th < Temperatura Then

Set Led3

Reset Led2

Reset Cale

Set Vent

End If

'devuelve el valor al que esta configurada la temperatura de disparo

If Lee = "+" Then Print "Vt=" ; Th

Loop 'fin de bucle

Programa de enlace entre el hardware y software

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <string.h>
```

```
#include <unistd.h>
```

```
#include <fcntl.h>
```

```
#include <errno.h>
```

```
#include <termios.h>

#include <sys/types.h>

#include <sys/stat.h>

#include <time.h>

#include <stdlib.h>

#include <mysql/mysql.h>

#include <mysql/errmsg.h>

#include <mysql/mysql_error.h>

#define FALSE 0

#define TRUE 1

//Poner los permisos chmod 666 /dev/ttyUSB0

int fd;

FILE* serport;

int main(int argc, char *argv[])

{

fd_set rfd;

char sResult;

int end = 1;

int cnt = 0;

int valor_retorno = 0;

int c, respuesta;

struct tm *t_local;

struct termios options;
```

```
char buffer[6];

char hora[8];

char fecha[10];

char instruccion[10];

char ins1[10];

char ins2[10];

char hume[2],temp[2];

int i;

int primera_vez;

int saltos;

int limite;

char dispositivo_serial[15];

char saltos_grabar[5];

int si_imp;

int graba;

//limite=1800; //para cada media hora

//es el limite para grabar el dato en la BDD, cada valor del limite graba

//limite=10; //para cada 10 segundos

//strcpy(dispositivo_serial,"%dev/ttyUSB0");

//si_imp=3;

saltos=0;

time_t t;

time(&t);
```

```

t_local=localtime(&t);

memset(fecha,0,10);

//si son menos de 5 argumentos sale la ayuda

//argumento 1 es el puerto 0=ttyS0, 1=ttyS1, 2=ttyS2, 3=ttyS3, 4=ttyUSB0, 5=ttyUSB1,
6=ttyUSB2, 7=ttyUSB3

//argumento 2 es el tiempo entre muestra y muestrs en segundos

//argumento 3 para que se imprima en el archivo o no

//argumento 4 para grabar en la base de datos o no, esto sirve para solamente testear la
aplicación si grabar

if(argc!=5)

{

printf("\n--- Error en numero de argumentos ---\n");

printf("\n./monitor [puerto] [tiempo] [visual] [grabar]\n");

printf("\npuerto: numero de puerto serial 0=ttyS0, 1=ttyS1, 2=ttyS2, 3=ttyS3, 4=ttyUSB0,
5=ttyUSB1, 6=ttyUSB2, 7=ttyUSB3 ");

printf("\ntiempo: tiempo entre muestras en segundos");

printf("\nvisual: 0=no visualiza nada, 1=solo visualiza cuando graba en BDD, 2=visualiza
todo");

printf("\ngrabar: 0=no graba en BDD, 1=si graba en BDDo\n\n");

exit(0);

}

if(argc=5) //si estan correctos el numero de argumentos entra para interpretarlos

```

```

{
if(atoi(argv[1])==0) strcpy(dispositivo_serial, "/dev/ttyS0"); //atoi convierte la cadena a
entero

if(atoi(argv[1])==1) strcpy(dispositivo_serial, "/dev/ttyS1");
if(atoi(argv[1])==2) strcpy(dispositivo_serial, "/dev/ttyS2");
if(atoi(argv[1])==3) strcpy(dispositivo_serial, "/dev/ttyS3");
if(atoi(argv[1])==4) strcpy(dispositivo_serial, "/dev/ttyUSB0");
if(atoi(argv[1])==5) strcpy(dispositivo_serial, "/dev/ttyUSB1");
if(atoi(argv[1])==6) strcpy(dispositivo_serial, "/dev/ttyUSB2");
if(atoi(argv[1])==7) strcpy(dispositivo_serial, "/dev/ttyUSB3");

limite=atoi(argv[2]); //valores 0,1,2,3,4,5,6,7
si_imp=atoi(argv[3]); //valores 0, 1, 2
graba=atoi(argv[4]); //valores 0,1

if ((serport = fopen(dispositivo_serial, "rb")) == 0) //abre el puerto serial
{
//entra aqui si hay algun error en el puerto

char *err;

perror(err);

fprintf(stderr, "error: %s\n", err );

exit(1); //sale del programa
}

//imprime el inicio del programa y desde que dispositivo está leyendo

```

```

printf("\n_____
__\n");

printf("\nINICIA MONITOREO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD dispositivo %s \n",
dispositivo_serial);

sprintf(hora,"%d:%d:%d",t_local->tm_hour,t_local->tm_min,t_local->tm_sec);

sprintf(fecha,"%d-%d-%d",t_local->tm_mday,t_local->tm_mon +1,t_local-
>tm_year+1900); //en time.h indica que se debe sumar 1900

printf("[hora: %s ][fecha: %s ]",hora,fecha);

printf("\n_____
__\n");

fd = fileno (serport);

fcntl(fd, F_SETFL, 0);

///// inicia el puerto serial////////////////////////////////////

// extrae las opciones del puerto

tcgetattr(fd, &options);

//setea la velocidad a 9600

cfsetispeed(&options, B9600);

cfsetospeed(&options, B9600);

//activa recepción y modo local y guarda en estructura options (esta es parte de las
cabeceras de linux)

options.c_cflag |= (CLOCAL | CREAD | CRTSCTS);

```

```

options.c_cflag &= ~PARENB;

options.c_cflag &= ~CSTOPB;

options.c_cflag &= ~CSIZE;

options.c_cflag |= CS8;

options.c_iflag = IGNPAR | ICRNL;

options.c_oflag = 0;

options.c_lflag = ICANON;

tcflush (fd, TCIFLUSH);

//setea las nuevas opciones para el puerto
tcsetattr(fd, TCSANOW, &options);

FD_ZERO (&rfd);

FD_SET (fd, &rfd);

primera_vez=0; //setea la variable a 0 para que inicie la lectura
while(1==1) //entra en un bucle infinito para leer el puerto
{
time(&t);

t_local=localtime(&t); //carga los datos de tiempo local en la estructura t_local
memset(fecha,0,10); //limpiamos las variables fecha y hora
memset(hora,0,8);

FD_ZERO (&rfd);

FD_SET (fd, &rfd);

```

```

//ponemos al puerto serial en espera de algun dato

valor_retorno = select (fd + 1, &rfd, NULL, NULL, NULL);

fflush(0);

////////////////////////////////////

if (valor_retorno) //entra aqui si hay algun dato en el puerto
{
fgets (buffer, 6, serport);

if(buffer[0]!=10) // buffer
{
if(primeravez==1)
{
//si alguno de los caracteres de entrada que deberian ser numeros no lo son, se carga el
caracter 0 en su lugar

if(buffer[0]<48 || buffer[0]>57){buffer[0]=48;}

if(buffer[1]<48 || buffer[1]>57){buffer[1]=buffer[0];buffer[0]=48;}

if(buffer[3]<48 || buffer[3]>57){buffer[3]=48;}

if(buffer[4]<48 || buffer[4]>57){buffer[4]=buffer[3];buffer[3]=48;}

sprintf(hume,"%c%c", buffer[0], buffer[1]); //carga en la variable hume el valor de la
humedad

if(si_imp==2) printf("[H:%s]",hume); //para imprimir o no al archivo de salida

fflush(0); //limpia el buffer de salida

sprintf(temp,"%c%c", buffer[3], buffer[4]); //carga en la variable temp el valor de la
temperatura

```

```

if(si_imp==2) printf("[T:%s]",temp); //para imprimir o no al archivo de salida

    fflush(0);

    sprintf(ins1, ".bdd %c%c", buffer[3], buffer[4]); //carga a la variable ins1 los datos de
temperatura

    sprintf(instruccion, " %s %c%c", ins1, buffer[0], buffer[1]); //carga a la variable
instruccion los datos de humedad y temperatura

    saltos++; //incrementa para saber cuantos saltos se ha dado (contador de tiempo para
grabar)

    if(saltos==limite) //llega al valor de limite (aproximadamente en segundos) entra y carga
en la base de datos

    {

        if(si_imp==1) printf("[OK/%c%c/%c%c/]",buffer[3], buffer[4], buffer[0],
buffer[1]); //para imprimir o no al archivo de salida

        if(si_imp==2) printf("[OK/%c%c/%c%c/]",buffer[3], buffer[4], buffer[0], buffer[1]);
//para imprimir o no al archivo de salida

        if(graba==1) system(instruccion); //carga a la base de datos

        saltos=0;

    }

    sprintf(hora, "%d:%d:%d", t_local->tm_hour, t_local->tm_min, t_local->tm_sec); //carga
en la variable hora la hora del sistema

```

```

    sprintf(fecha,"%d-%d-%d",t_local->tm_mday,t_local->tm_mon +1,t_local-
>tm_year+1900); //carga en la variable fecha la fecha del sistema

//en time.h indica que se debe sumar 1900

if(saltos==0 && si_imp==1)printf("[%s][%s]\n",hora,fecha); //para imprimir o no al
archivo de salida

if(si_imp==2) printf("[%s][%s]\n",hora,fecha); //para imprimir o no al archivo de salida

fflush(0);

}

primera_vez=1;

}

}

////////////////////////////////////

}

fclose(serport); //cierra el puerto serial en caso de que acabe el bucle

}

return 0;

}

```

Programa para cargar los datos en la base de datos

```

#include <string.h>

#include<stdlib.h>

#include<unistd.h>

#include<errno.h>

```

```

#include <sys/types.h>

#include <sys/stat.h>

#include <fcntl.h>

#include <termios.h>

#include <stdio.h>

#include<time.h>

#include <mysql/mysql.h>

#include <mysql/errmsg.h>

#include <mysql/mysql_error.h>

#define FALSE 0

#define TRUE 1

#define HOST "localhost"

#define USUARIO "root"

#define PASSWORD ""

#define BASE "month"

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

volatile int STOP=FALSE;

MYSQL *coneccion;

long respuesta;

MYSQL_RES *res;

MYSQL_ROW row;

unsigned int i;

int ccion_bdd();

```

```

int carga_bdd(int,int);

////////////////////////////////////

int main(int argc, char *argv[])
{
    conexion_bdd(); //funcion que conecta a la base de datos
    carga_bdd(atoi(argv[1]),atoi(argv[2])); //funcion carga los valores de temperatura y
    humedad a la base
}

////////////////////////////////////

int conexion_bdd()
{

    conexion=mysql_init (NULL); //inicia un aconexion

    if (conexion== NULL )
    {
        fprintf(stderr,"\n error en mysql_init().\n"); //entra si hay error
        exit(1);
    }

    if (mysql_real_connect( //conecta a la base con los parametros de usuario y password
        conexion,
        HOST,
        USUARIO,

```

```

        PASSWORD,
        BASE,
        0,
        NULL,
        0)
        == NULL)
    {
    fprintf(stderr, "\nerror en mysql_real_connect(): \n Error  %u
    (%s)\n",mysql_errno(coneccion),mysql_error(coneccion));
    printf("\n\nÂ°\n");
    mysql_close(coneccion); //cierra la conexion
    exit(0);
    }
}

```

```

int carga_bdd(int valor1,int valor2)

```

```

{
char sql[80];
struct tm *tr;
char buf[255];
char hora[8];
char fecha[10];
int i,c1,c2,c3,c4,comprueba;
time_t t;

```

```

time(&t);

tr=localtime(&t);

memset(fecha,0,10);memset(hora,0,8); //limpia la variable fecha

sprintf(hora,"%d:%d:%d",tr->tm_hour,tr->tm_min,tr->tm_sec); //carga en variable hora
la hora del sistema

sprintf(fecha,"%d-%d-%d",tr->tm_year+1900,tr->tm_mon +1,tr->tm_mday); //carga en
variable fecha la fecha del sistema

fflush(0);

//carga en la variable sql la orden a ejecutar

sprintf(sql,"INSERT INTO temperatura SET valor='%d' , hora='%s',
fecha='%s'",valor1,hora,fecha);

//inserta en la base el valor de temperatura

if(mysql_query(coneccion,sql)!=0){

    printf("\nError la entrada de temperatura.\n");

}

//carga en la variable sql la orden a ejecutar

sprintf(sql,"INSERT INTO humedad SET valor='%d' , hora='%s',
fecha='%s'",valor2,hora,fecha);

//inserta en la base el valor de humedad

if(mysql_query(coneccion,sql)!=0){

    printf("\nError en la entrada de humedad.\n");

}

}

```

MANUAL DE USUARIO

ANEXO B

MANUAL DE USUARIO

Este documento se constituye en una ayuda para el usuario, en cuanto se refiere al manejo del sistema.

Pantalla de entrada- La figura B.1, muestra la pantalla de entrada al sistema, en esta pantalla el usuario debe hacer clic en **entrar**.

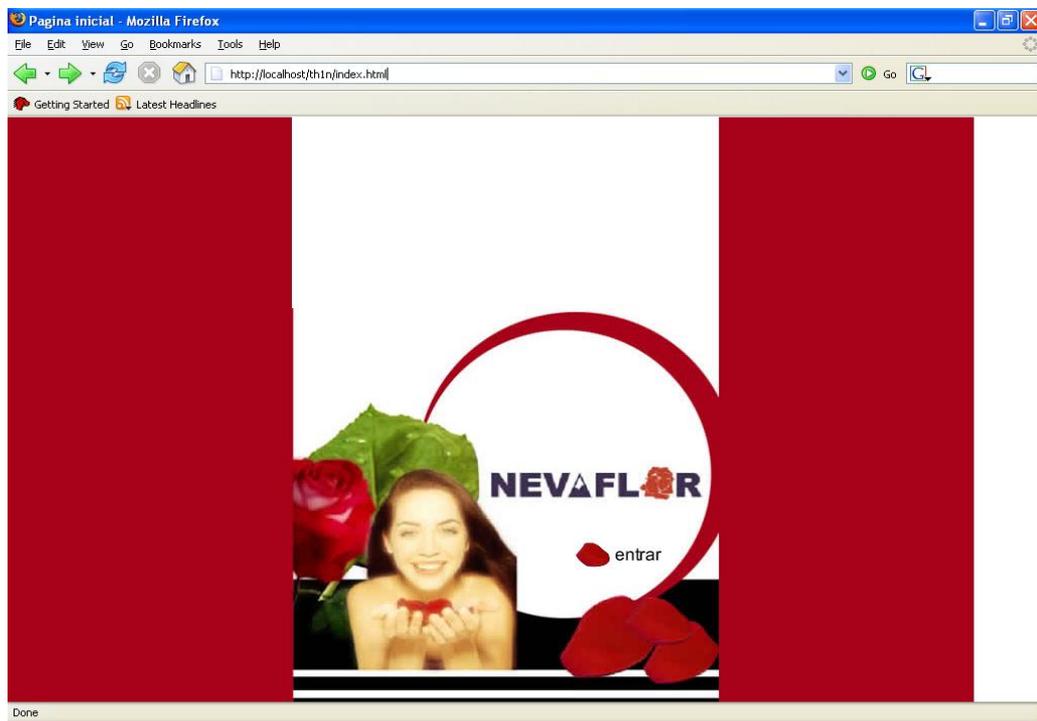


Figura B.1: Pantalla de Entrada

Después del clic en **entrar** se visualiza la pantalla de la figura B.2, en la cual el usuario debe ingresar su nombre de **usuario** y **password**, seguido de un clic en el botón **aceptar**. Si el usuario está registrado se muestra un mensaje de **usuario autorizado**, caso contrario el mensaje es **usuario no autorizado**, en este caso el usuario debe volverse a registrar o

pedir que el administrador de la base de datos le proporcione nuevo nombre de usuario y password.

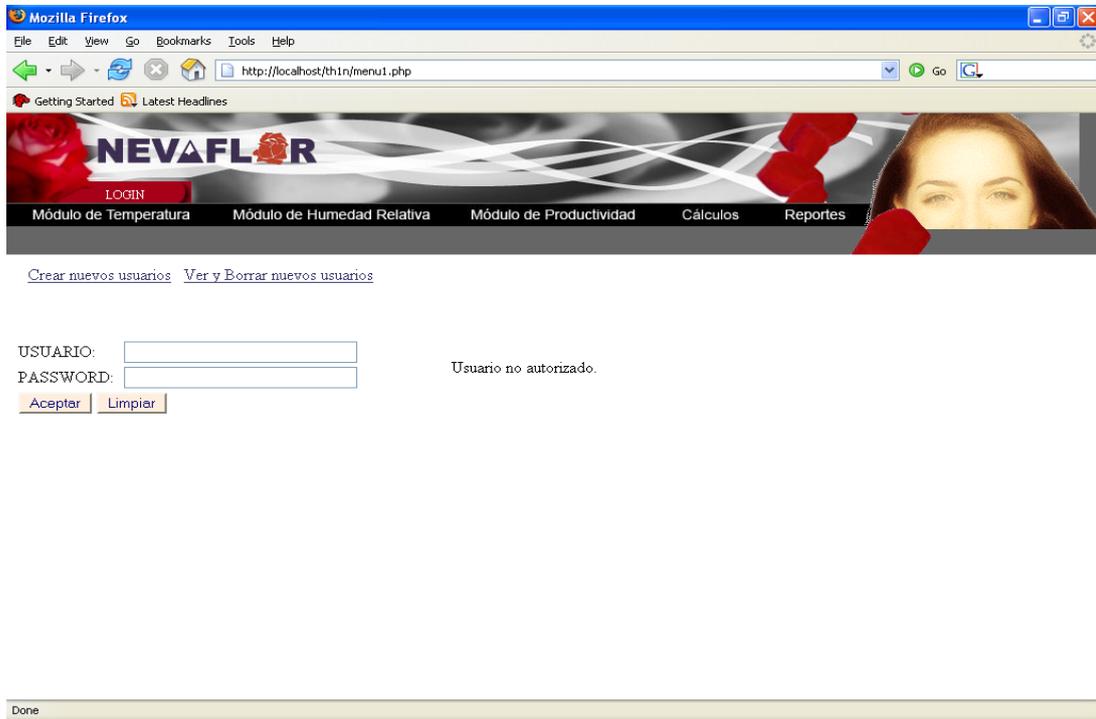


Figura B.2: Pantalla de entrada de usuarios

Después de registrado el usuario, puede escoger cualquiera de los módulos disponibles.

Módulo de Temperatura- El módulo de temperatura se indica en la figura B.3, este módulo tiene dos **opciones Monitoreo de temperatura por hora y Monitoreo de temperatura por periodo de tiempo**, el usuario escoge una de las opciones con un clic.

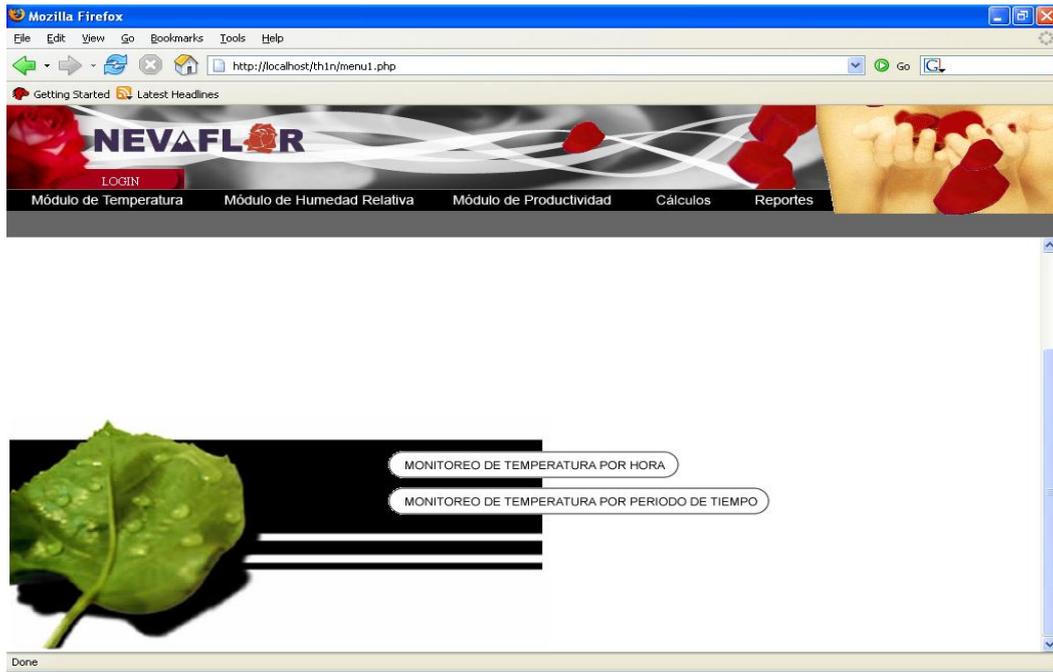


Figura B.3: Pantalla de entrada al módulo de temperatura

Monitoreo de temperatura por hora- En la pantalla que muestra la figura B.4 el usuario debe ingresar la **fecha** y la **hora** en la que desea monitorear la temperatura, también debe hacer un clic en botón **Max**, **Min**, **Pro** dependiendo si desea la temperatura máxima, mínima o promedio, realizado esto se genera la gráfica.

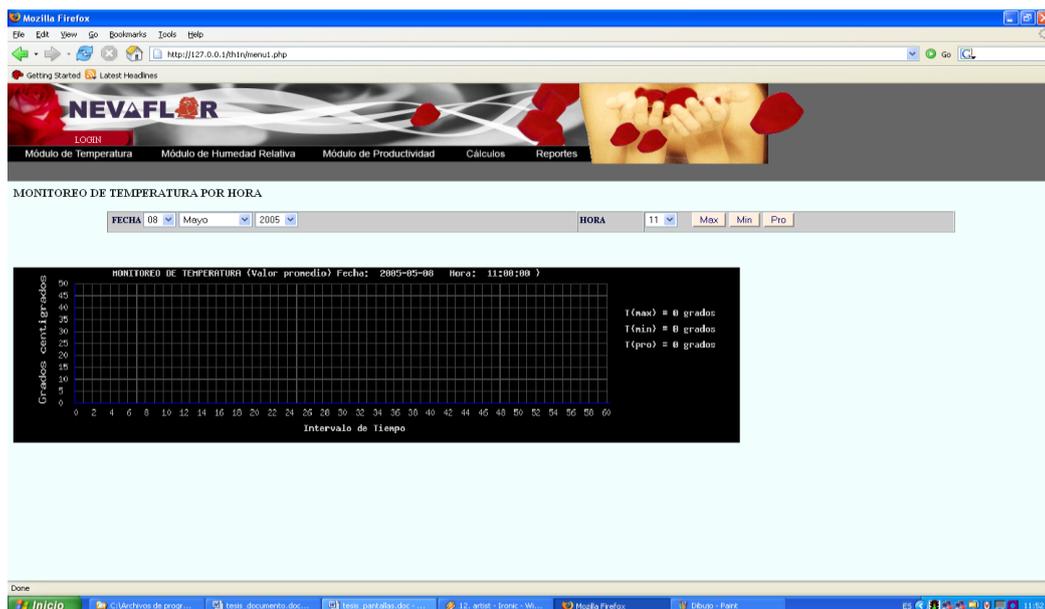


Figura B.4: Pantalla de monitoreo de temperatura por hora

Monitoreo de temperatura por periodo de tiempo- En la pantalla que muestra la figura B.5 el usuario debe ingresar la **fecha** y el **intervalo de tiempo** en el que desea monitorear la temperatura, también debe hacer un clic en botón **Max**, **Min**, **Pro** dependiendo si desea la temperatura máxima, mínima o promedio, realizado esto se genera la gráfica.

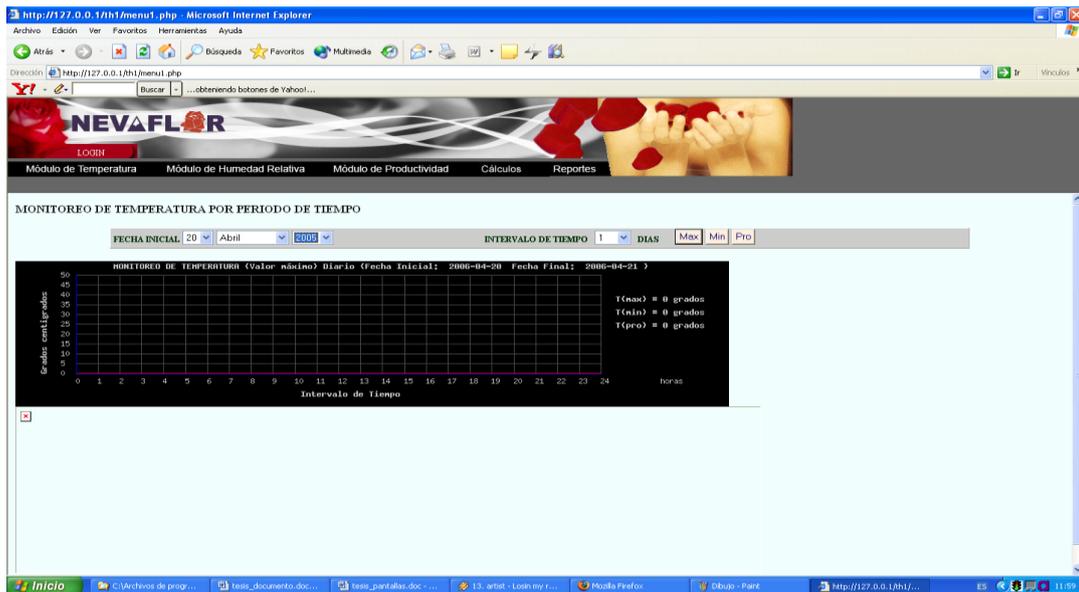


Figura B.5: Pantalla de monitoreo de temperatura por periodo de tiempo

Módulo de Humedad Relativa

El usuario puede ingresar a este módulo con un clic en la pestaña **Módulo de Humedad Relativa**. Este módulo tiene dos opciones que se muestran en la figura B.6, a la cuales el usuario puede ingresar con un clic.



Figura B.6: Pantalla de entrada al módulo de humedad relativa

Monitoreo de humedad relativa por hora- En la pantalla que muestra la figura B.7 el usuario debe ingresar la **fecha** y la **hora** en la que desea monitorear la humedad relativa, también debe hacer un clic en botón **Max**, **Min**, **Pro** dependiendo si desea la humedad relativa máxima, mínima o promedio, realizado esto se genera la gráfica.

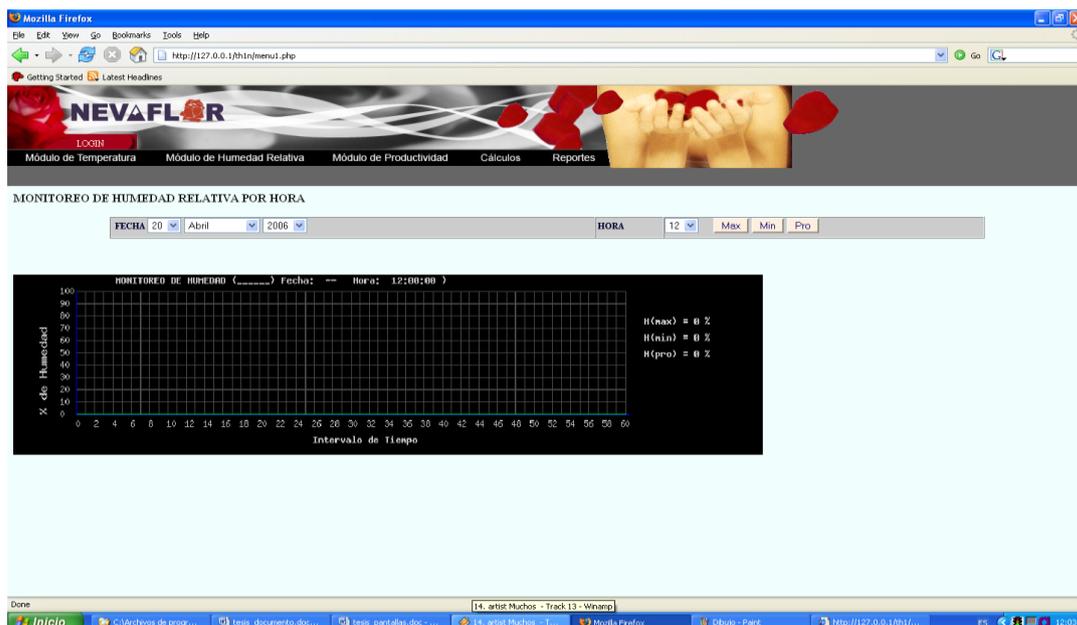


Figura B.7: Pantalla de monitoreo de HR por hora

Monitoreo de humedad relativa por periodo de tiempo- En la pantalla que muestra la figura B.8 el usuario debe ingresar la **fecha** y el **intervalo de tiempo** en el que desea monitorear la humedad relativa, también debe hacer un clic en botón **Max**, **Min**, **Pro** dependiendo si desea la humedad relativa máxima, mínima o promedio, realizado esto se genera la gráfica.

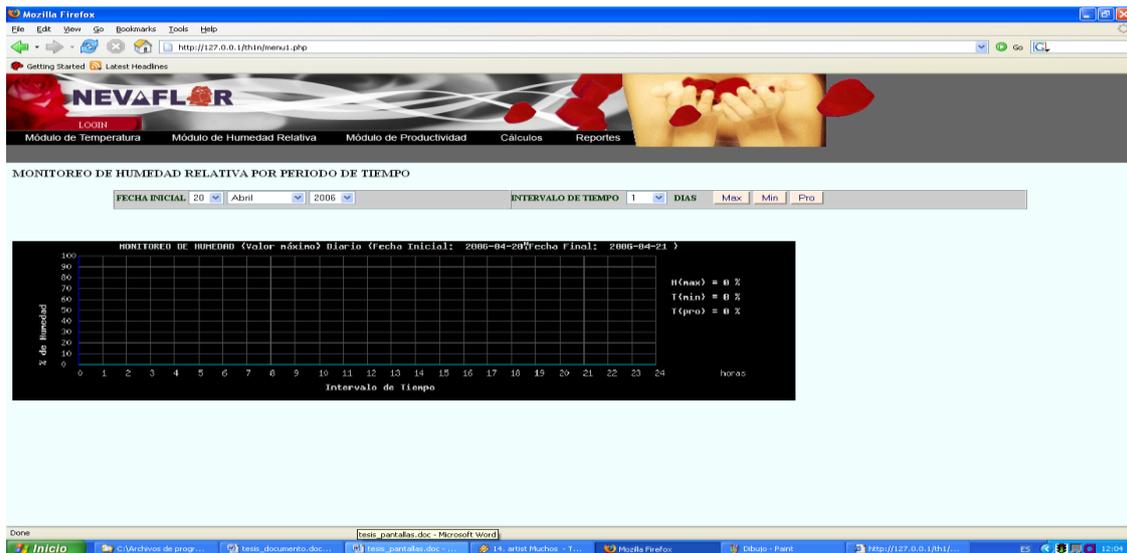


Figura B.8: Pantalla de monitoreo de HR por periodo de tiempo

Productividad

La figura B.9 muestra la pantalla del módulo de productividad al cual el usuario puede entrar con un clic en la pestaña **Módulo de productividad**, el mismo que tiene cuatro opciones, a la que se ingresa con un clic.

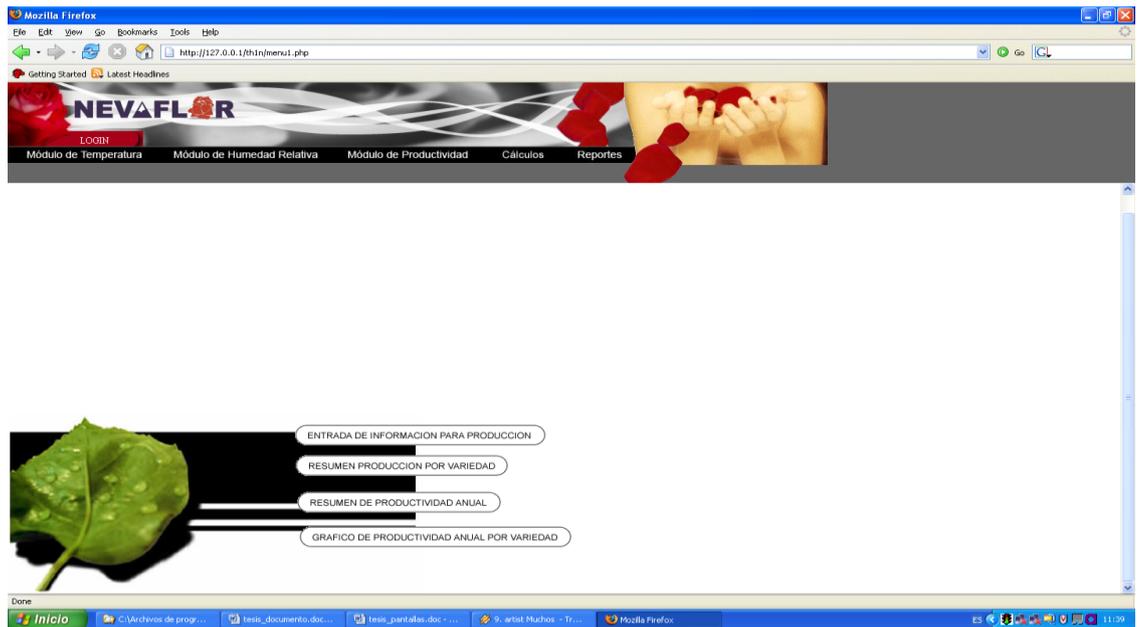


Figura B.9: Pantalla de entrada al módulo de productividad

Entrada de información para producción- La pantalla se muestra en la figura F.10, el usuario debe escoger el **nombre de la flor** con un clic en la flecha, para la que desea ingresar la información, después debe llenar los campos:

No. de Tallos Cortadas

No. de Plantas Producción

No. de Plantas Sembradas

Plantas m²

Tallos m² MES

Final mente dar un clic en el botón **Grabar Datos**.

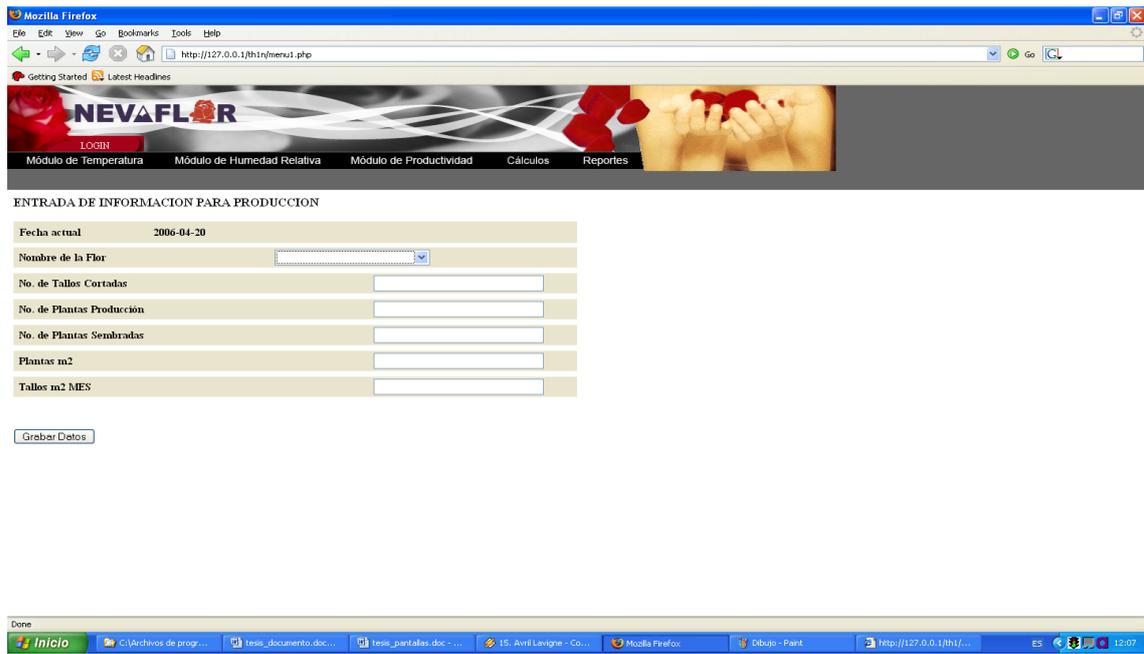


Figura B.10: Pantalla de entrada de información para producción

Entrada de información de nuevas variedades de flores- Esta ventana se muestra en la figura B.11, el usuario debe ingresar la nueva flor en el campo **Nombre de la flor**, y dar clic en el botón **GRABAR** para guardar los datos, si la variedad ya existe se visualiza un mensaje **YA EXISTE ESTA VARIEDAD**.

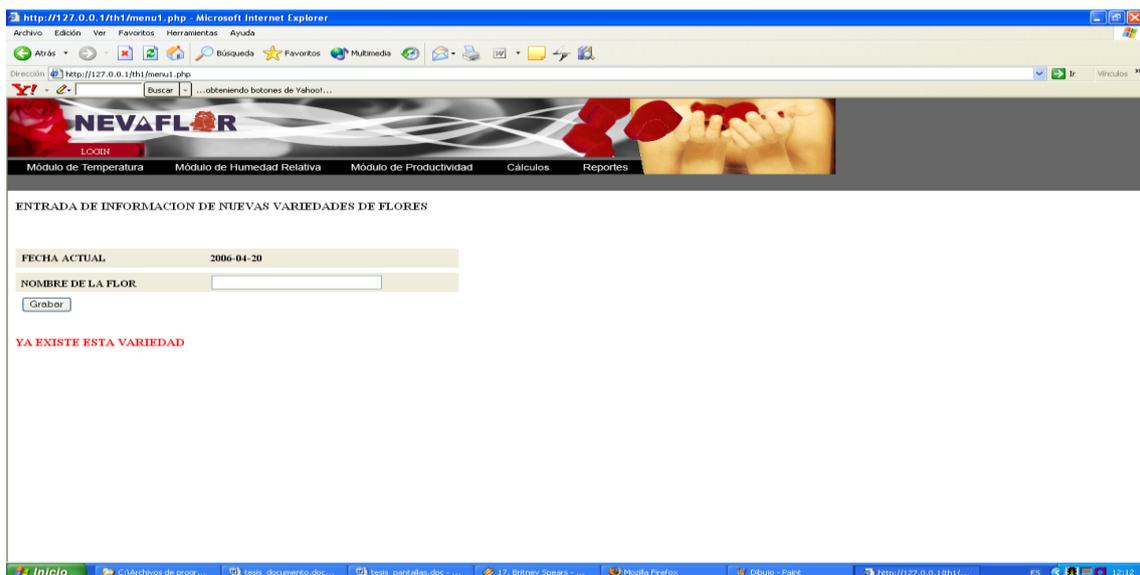


Figura B.11: Pantalla de entrada de información de nuevas variedades de flores

Resumen de producción por variedad- Esta pantalla que se muestra en la figura B.12, el usuario debe ingresar el **MES** y el **AÑO**, la información se carga, y el usuario debe hacer clic en el botón **CALCULAR**, para que se calcule el nivel de productividad.



Figura B.12: Pantalla de resumen de producción por variedad

Resumen de productividad anual- Esta pantalla se visualiza en la figura B:13, el usuario debe escoger el año en el que desea el resumen de los niveles de productividad, la información de los campos **Temperatura** y **Humedad** se cargan automáticamente, para el campo **Productividad**, el usuario debe dar un clic en el botón **CALCULAR**.



Figura B:13 Pantalla de resumen de productividad anual

Gráfico de productividad anual por variedad- Esta pantalla se visualiza en la figura B:14, el usuario debe escoger el **AÑO**, el **TIPO** y dar un clic en el botón **CALCULAR**, para que se presente la gráfica.



Figura B:14 Pantalla de productividad anual por variedad

Módulo de Cálculos

Para ingresar a este módulo que se muestra en la figura B:15, el usuario debe dar un clic en la pestaña **Cálculos**, este módulo tiene las opciones **Cálculo de evaporación** y **Cálculo de Evapotranspiración**.

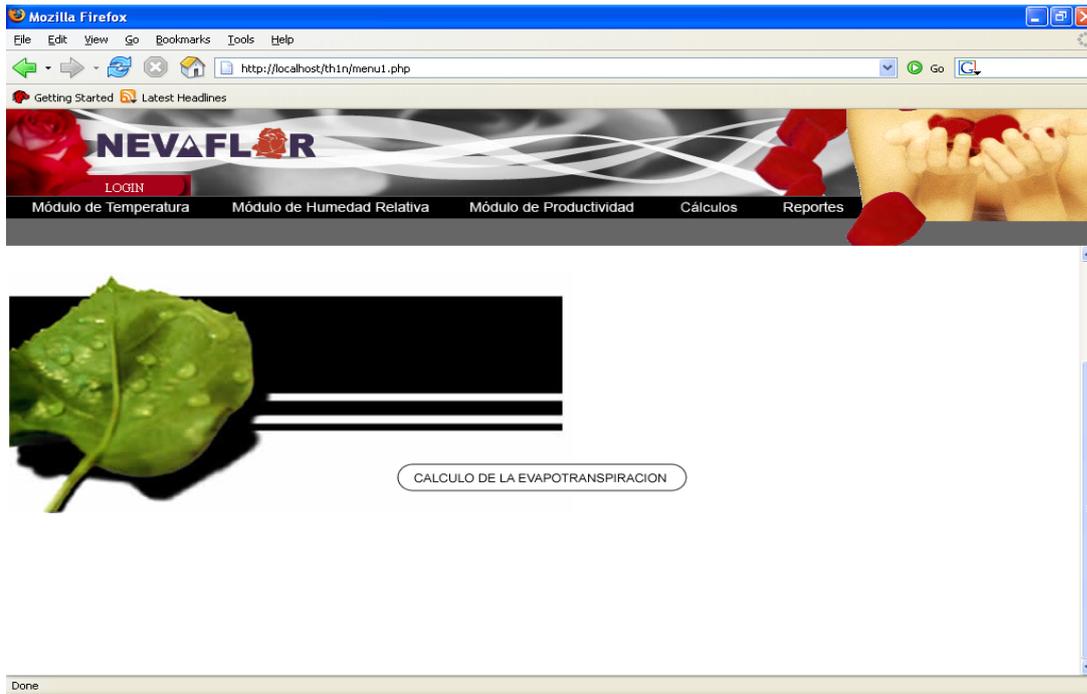


Figura B:15 Pantalla de módulo de cálculos

Cálculo de la Evapotranspiración- Esta pantalla se muestra en la figura B:16, en la misma que el usuario debe escoger el **AÑO** y dar un clic en el botón **CALCULAR**, y automáticamente se carga la información.



Figura B:16 Pantalla de cálculo de Evapotranspiración

Cálculo de la Evaporación- Esta pantalla se muestra en la figura B:17, en la misma que el usuario debe escoger el **AÑO** y dar un clic en el botón **CALCULAR**, y automáticamente se carga la información.



Figura B:17 Pantalla de cálculo de Evaporación

Módulo de Reportes

El usuario ingresa a este módulo que se visualiza en la figura B:18, con un clic en la pestaña **Reportes**, este módulo tiene dos opciones a la que el usuario puede acceder con un clic.

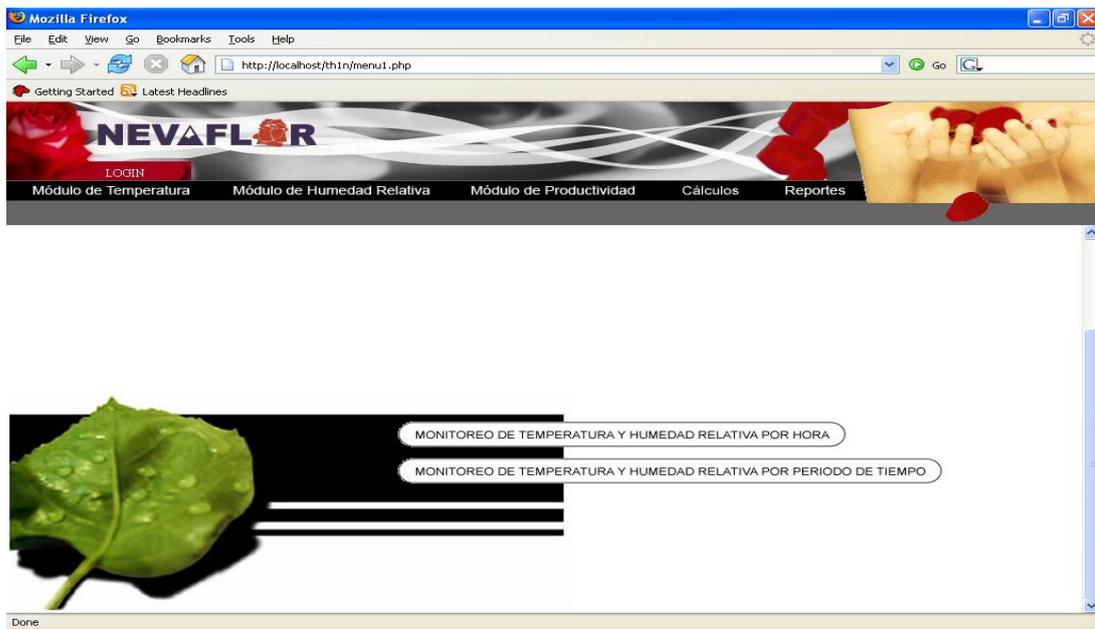


Figura B.18 Pantalla del módulo de reportes

Reporte del monitoreo de temperatura y humedad relativa por hora- En la pantalla que muestra la figura B.19 el usuario debe ingresar la **fecha** y la **hora** en la que desea el monitorear la temperatura y humedad relativa, también debe hacer un clic en botón **Max**, **Min**, **Pro** dependiendo si desea la humedad relativa y temperatura máxima, mínima o promedio, realizado esto se genera la gráfica.

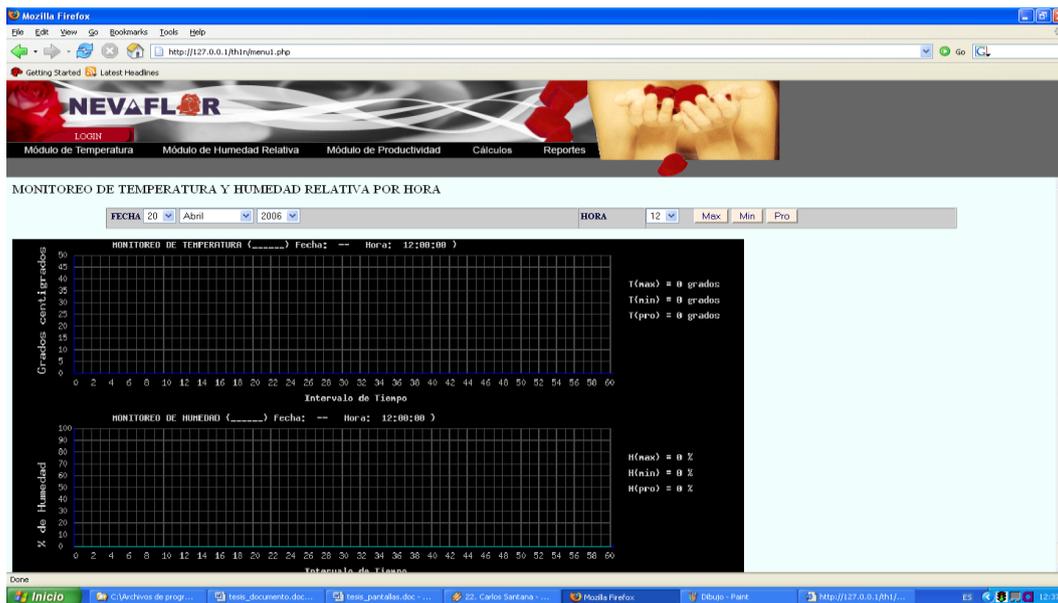


Figura B.19: Pantalla de reporte del monitoreo de temperatura y humedad relativa por hora

Reporte del monitoreo de temperatura y humedad relativa por periodo de tiempo- En la pantalla que muestra la figura B.20 el usuario debe ingresar la **fecha** y el **intervalo de tiempo** en el que desea monitorear la temperatura y la humedad relativa, también debe hacer un clic en botón **Max**, **Min**, **Pro** dependiendo si desea la temperatura y la humedad relativa máxima, mínima o promedio, realizado esto se genera la gráfica.

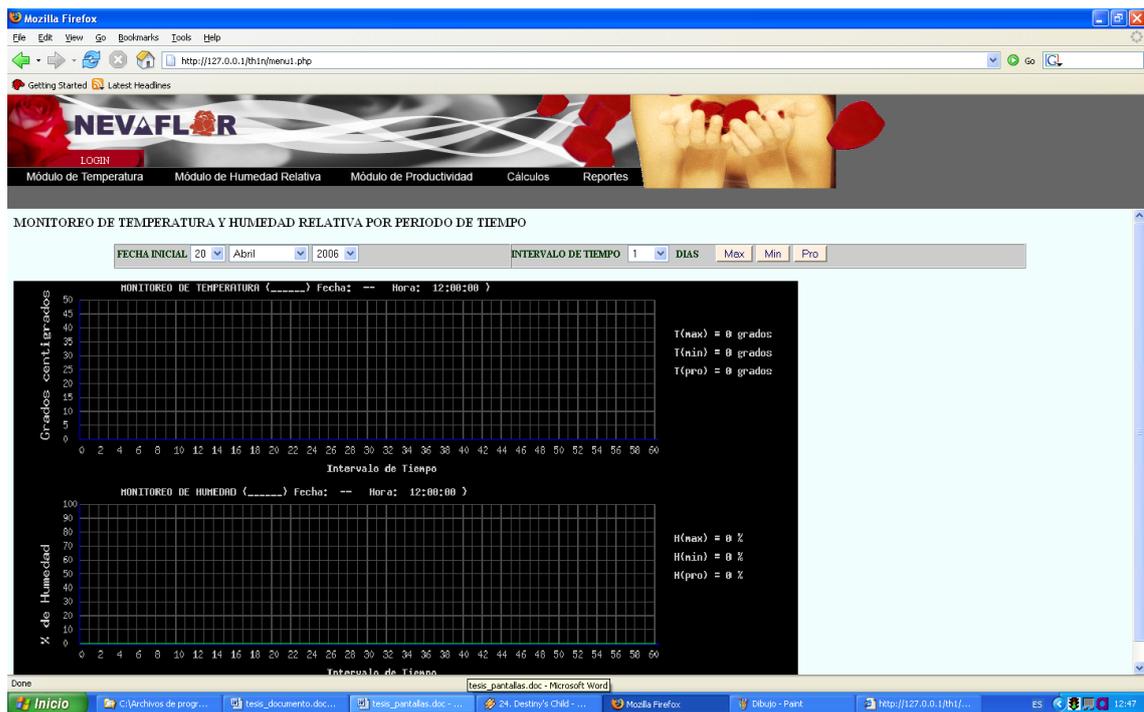


Figura B.20: Pantalla de reporte del monitoreo de temperatura y humedad relativa por periodo de tiempo

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ANEXO C

Hipermedia.- No es más que la unión del hipertexto con otras tecnologías de tipo multimedia, es decir, gráficos, sonidos y video.

Socket.- Es un objeto de software utilizado por un cliente para conectarse a un servidor; los componentes básicos incluyen el número de puerto y la dirección de red del host local.

ASCII.- Es el código estándar para el intercambio de la información. En este estándar cada letra del alfabeto y cada símbolo gráfico de la escritura tiene un valor numérico definido el cual es independiente del CPU o del computador. Por ejemplo el código ASCII de la letra A mayúscula es 41h, el de la letra a minúscula es 61h, del punto es 27h, etcétera. Consulte con la tabla de códigos ASCII en el folleto para un listado mas completo.

Herramienta CASE.- (Ingeniería Asistida por Computadora) es la aplicación de tecnología informática a las actividades, las técnicas y las metodologías propias de desarrollo, su objetivo es acelerar el proceso para el que han sido diseñadas.

Niveles TTL.- La lógica transistor-transistor (TTL) es una de las tecnologías de circuitos integrados más extendidas hasta el momento.

CCITT.- Son las siglas de Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico - Consultative Committee for International Telegraphy and Telephony - Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique, antiguo nombre del comité de normalización de las telecomunicaciones dentro de la UIT ahora conocido como UIT-T.

S.I.- El Sistema Internacional de Unidades, abreviado SI, en francés *Système International d'Unités*, es el sistema de unidades más extensamente usado. Junto con el antiguo sistema métrico decimal, que es su antecedente y que ha mejorado, el SI también es conocido como sistema métrico, especialmente en las naciones en las que aún no se ha implantado para su uso cotidiano.

Tiristor.- Es un dispositivo semiconductor formado por cuatro capas de material semiconductor con estructura PNP o bien NPNP. Sus siglas en inglés son SCR (Silicon Controlled Rectifier).

Piretroides.- Fungicida de origen orgánico, usado para proteger la madera. Posee propiedades repelentes, no deja olor y permite la aplicación de ceras, resinas, etc.

Diagramas de Casos de Uso.- Representa la forma en como un Cliente (Actor) opera con el sistema en desarrollo

APENDICE

BIOGRAFÍA

ROSA ALEJANDRA CERÓN ARRIGA

Nació en Quito el 11 de marzo de 1978, sus padres son Ricardo Cerón Duque y su madre Arminda Arriaga Zambrano.

Los estudios primarios y secundarios los realizó en el Colegio Mixto Particular “Estados Unidos del Brasil”, obteniendo el título de Bachiller en Ciencias Modernas especialidad Físico Matemático. Luego continuó sus estudios en la Escuela Politécnica del Ejército, egresando de la facultad de Sistemas e Informática.

BIOGRAFÍA

SANDRA SORAYA PASQUEL SALAZAR

Nació en Latacunga el 13 de Junio de 1978, sus madre Laura Victoria Salazar Molina y su padre Segundo Edgar Pasquel Sandoval

Los estudios primarios y secundarios lo realizó en la ciudad de Latacunga en la Escuela “Elvira Ortega” y en el Colegio “Victoria Vásquez Cuví”, obteniendo el título de Bachiller en Ciencias Modernas especialidad Físico Matemático. Luego continuó sus estudios e la Escuela Politécnica del Ejército, egresando de la facultad de Sistemas e Informática.