

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| ÍNDICE DE TABLAS..... | V |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | VI |
| | |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| OBJETIVOS..... | 1 |
| OBJETIVOS GENERALES..... | 1 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 2 |
| ALCANCE..... | 2 |
| JUSTIFICACIÓN..... | 3 |
| | |
| CAPITULO I..... | 4 |
| 1.1. ANTECEDENTES..... | 4 |
| 1.1.1. Historia de la comunicación..... | 4 |
| 1.1.2. Evolución..... | 9 |
| 1.1.3. Tipos de sistemas de seguridad..... | 12 |
| 1.2. APLICACIONES..... | 12 |
| 1.3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE VIGILANCIA..... | 14 |
| 1.3.1. Donde nacen las necesidades y hasta donde vamos a llegar..... | 15 |
| 1.4. PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DEL SISTEMA SCADA..... | 15 |
| 1.4.1. Scada..... | 15 |
| 1.4.2. Wireless..... | 17 |
| 1.4.3. Radiofrecuencia (RF)..... | 18 |
| 1.4.4. Explicación por etapas del sistema..... | 20 |
| 1.4.4.1. Etapa I “sistema de comunicación entre puntos”..... | 20 |
| 1.4.4.2. Etapa II “control y adquisición de datos”..... | 21 |
| 1.4.4.3. Etapa III “sistema interface (programación)”..... | 21 |
| 1.5. DIAGRAMAS GENERAL DE FLUJO DEL PROCESO..... | 22 |
| 1.6. EXPLICACIÓN DEL SISTEMA POR PASOS (DIAGRAMA DE BLOQUES)..... | 22 |

| | |
|---|-----------|
| CAPITULO II..... | 24 |
| 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL HARDWARE..... | 24 |
| 2.1.1. DESCRIPCIÓN ESPECIFICA DE LOS EQUIPOS RF..... | 24 |
| 2.1.2. Descripción física de equipos de comunicación en RF..... | 24 |
| 2.1.3. Descripción técnica de equipos de comunicación en RF..... | 25 |
| 2.1.4. Mecanismo de ensamblado..... | 27 |
| 2.1.5. Programación de antenas..... | 27 |
| 2.1.6. Función de los equipos RF..... | 31 |
| 2.2. DESCRIPCIÓN DEL CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC)..... | 32 |
| 2.2.1. Descripción técnica del controlador lógico programable (PLC)..... | 32 |
| 2.2.2. Función del controlador lógico programable (PLC)..... | 35 |
| 2.3. DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE CÁMARA IP DE VIGILANCIA..... | 35 |
| 2.3.1. Descripción física de la cámara IP de vigilancia..... | 36 |
| 2.3.2. Mecanismo de ensamblado..... | 37 |
| 2.3.3. Descripción técnica de la cámara IP de vigilancia..... | 38 |
| 2.3.4. Función de la cámara IP de vigilancia..... | 40 |
| 2.4. DESCRIPCIÓN ESPECIFICA DE TARJETAS DE RED TCP/ IP.... | 40 |
| 2.4.1. Descripción física de tarjetas de red TCP/ IP..... | 40 |
| 2.4.2. Descripción técnica tarjetas de red TCP/ IP..... | 42 |
| 2.4.3. Función de tarjetas de red TCP/ IP..... | 43 |
| 2.5. MODOS DE COMUNICACIÓN..... | 43 |
| 2.5.1. Comunicación RF..... | 43 |
| 2.5.2. Comunicación TCP/IP..... | 45 |
| 2.5.2.1. Historia..... | 45 |
| 2.5.2.2. Ventajas y utilidades de una comunicación TCP / IP..... | 45 |
| 2.5.2.3. Protocolos TCP/IP..... | 46 |
| 2.6. DIAGRAMA DE LA COMPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PROCESO..... | 47 |
| 2.6.1. Explicación del proceso detallado..... | 48 |
| CAPITULO III..... | 52 |
| 3.1. DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE..... | 52 |
| 3.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SOFTWARE A UTILIZAR..... | 52 |
| 3.1.2. Intouch..... | 52 |

| | |
|---|-----------|
| 3.1.3. SQL Server..... | 53 |
| 3.2. INTRODUCCIÓN DEL PROGRAMA INTOUCH 9.0..... | 53 |
| 3.2.1. Utilidades..... | 53 |
| 3.2.2. CONFIGURACIÓN..... | 53 |
| 3.2.2.1. Instalación del software Intouch..... | 53 |
| 3.2.2.2. Instalación del software SQL Server 2005..... | 57 |
| 3.2.2.3. Configuración para adquisición de datos con SQL..... | 60 |
| 3.2.2.3.1. Paso 1 configuración de ODBC..... | 60 |
| 3.2.2.4. Script del Intouch en la parte de adquisición de datos..... | 63 |
| 3.2.3. CREACIÓN DE BASES DE DATOS EN SQL..... | 64 |
| 3.2.3.1.1.1. Explicación de forma general el funcionamiento de bases de datos en SQL..... | 64 |
| 3.2.3.2. Elaboración de tablas en SQL..... | 64 |
| 3.2.4. CONFIGURACIÓN SISTEMA DE CONTROL EN INTOUCH..... | 66 |
| 3.2.4.1. Listado de Tags a usar y descripción..... | 66 |
| 3.2.4.2. Explicación del proceso e imágenes..... | 68 |
| 3.2.4.3. Configuración y Scripts de las pantallas..... | 74 |
| 3.2.4.4. Explicación del funcionamiento del sistema Scada en Intouch..... | 76 |
| 3.3. DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO EN EL SISTEMA..... | 78 |
| 3.4. DESCRIPCIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO POR ETAPAS..... | 79 |
| | |
| CAPITULO IV..... | 80 |
| 4.1. PRUEBAS EXPERIMENTALES..... | 80 |
| 4.1.1. VELOCIDAD DE COMUNICACIÓN..... | 80 |
| 4.1.1.1 PRUEBA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS EQUIPOS WIRELESS DE RADIO FRECUENCIA “RF”..... | 80 |
| 4.1.1.2 . Mecanismos de pruebas..... | 81 |
| 4.1.1.2.1 Verificación de conectividad..... | 81 |
| 4.1.1.3 Sistemas adicionales para confirmación de equipos en red y monitoreo de los mismos..... | 82 |
| 4.1.2 pruebas de comunicación entre plc y software de control y monitoreo..... | 84 |
| 4.1.3 pruebas de comunicación entre cámara ip en la red..... | 85 |
| 4.2 CALIDAD DE COMUNICACIÓN..... | 87 |
| 4.3 TABLA DE COSTOS – BENEFICIO..... | 89 |

| | |
|---|-----------|
| CAPITULO V..... | 90 |
| 5.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 90 |
| 5.1.1. CONCLUSIONES..... | 90 |
| 5.1.2. RECOMENDACIONES..... | 92 |
| 5.2. BIBLIOGRAFÍA..... | 93 |
| 5.3. ANEXOS..... | 95 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1.1 Rangos de frecuencias..... | 19 |
| Tabla 2.1 Características de Antenas RF..... | 25 |
| Tabla 2.2 Características de Antenas RF..... | 26 |
| Tabla 2.3 Conversiones de Señal..... | 32 |
| Tabla 2.4 Especificaciones del PLC..... | 34 |
| Tabla 2.5 Especificación Mecánica de Cámara IP..... | 37 |
| Tabla 2.6 Características de la Cámara IP..... | 39 |
| Tabla 2.7 Ejemplo de Base de Datos..... | 65 |
| Tabla 4.1 Tabla Costo Beneficio..... | 89 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1.1 Tipos de sistemas de Seguridad..... | 12 |
| Figura 1.2 Ejemplo de un Scada en la Industria..... | 16 |
| Figura 1.3 Tipos de equipos RF..... | 20 |
| Figura 1.4 Diagrama general del Proceso..... | 22 |
| Figura 1.5 Pasos para comunicación RF..... | 22 |
| Figura 2.1 Antenas RF modelo Slab..... | 24 |
| Figura 2.2 Azimuth y Elevación de Antenas RF..... | 25 |
| Figura 2.3 Mecanismo de Ensamblado..... | 27 |
| Figura 2.4 Configuración interna de la Antena..... | 29 |
| Figura 2.5 Modulador..... | 31 |
| Figura 2.6 PLC Mitsubishi FX..... | 33 |
| Figura 2.7 Cámara IP de Vigilancia..... | 36 |
| Figura 2.8 Conexión Cámara IP..... | 37 |
| Figura 2.9 Tipos de tarjetas de RED..... | 40 |
| Figura 2.10 Conversores de TCP/IP a USB..... | 42 |
| Figura 2.11 Torre de Comunicación | 44 |
| Figura 2.12 Diagrama de la Infraestructura del Proceso..... | 47 |
| Figura 2.13 Diagrama detallado del Proceso..... | 48 |
| Figura 2.14 Enlace Principal y Back Up | 50 |
| Figura 2.15 Enlace Principal | 51 |
| Figura 2.16 Enlace Back Up | 51 |
| Figura 3.1 Configuración Previa a Intouch..... | 54 |
| Figura 3.2 Configuración Previa a Intouch..... | 54 |
| Figura 3.3 Instalación Intouch..... | 55 |
| Figura 3.4 Instalación Intouch..... | 56 |
| Figura 3.5 Instalación SQL 2005..... | 57 |
| Figura 3.6 Configuración ODBC..... | 60 |
| Figura 3.7 Configuración DSN para SQL..... | 62 |
| Figura 3.8 Configuración DSN para SQL..... | 63 |
| Figura 3.9 Script base de datos en Intouch..... | 64 |

| | |
|---|----|
| Figura 3.10 Procedimiento de creación de tablas en SQL..... | 66 |
| Figura 3.11 Acceso a Tagnames en Intouch..... | 67 |
| Figura 3.12 Pantalla de visualización de Tags..... | 68 |
| Figura 3.13 Pantalla Principal Software Intouch..... | 68 |
| Figura 3.14 Pantalla de Acceso a Administrador..... | 69 |
| Figura 3.15 Pantalla Administrador..... | 69 |
| Figura 3.16 Pantalla de acceso a Cliente o Usuario..... | 70 |
| Figura 3.17 Pantalla Cliente o Usuario..... | 70 |
| Figura 3.18 Botón de acceso..... | 71 |
| Figura 3.19 Configuración de Seguridad en Intouch..... | 73 |
| Figura 3.20 Configuración en Script para Seguridad..... | 73 |
| Figura 3.21 Script Pantalla administrador..... | 74 |
| Figura 3.22 Script Pantalla Cliente O Usuario..... | 75 |
| Figura 3.23 Distribución Switch..... | 77 |
| Figura 3.24 Diagrama de Flujo SCADA..... | 78 |
| Figura 4.1 Antena Slab..... | 80 |
| Figura 4.2 Ejecución Ping..... | 81 |
| Figura 4.3 Mejora de tiempos Realizando PING | 82 |
| Figura 4.4 Pantalla de Troughput..... | 83 |
| Figura 4.5 Diagrama SCADA en Whats UP..... | 84 |
| Figura 4.6 Pantallas de prueba de Conectividad propio del PLC..... | 85 |
| Figura 4.7 Imagen de visualización y conectividad de cámara IP..... | 86 |
| Figura 4.8 Imagen de visualización y Conectividad de Cámara..... | 87 |
| Figura 4.9 Visualización de tiempos no optimas en comunicación..... | 87 |
| Figura 4.10 Configuración de Potencia Y Región..... | 88 |