

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS FÍSICAS Y
FORMALES**

**PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
ELECTRÓNICA.**



**“DISEÑO DE NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE
ATOROS EN CHUTES - DEPOSITOS LIXIVIALES”**

Borrador de Tesis Presentado por el
Bachiller:

ELGUERA OVIEDO, Paulo César

Para optar el Título Profesional de Ingeniero
Electrónico

AREQUIPA - PERÚ

2014

Dedicada la presente tesis a:

A mis padres

Por todo lo que me brindaron ellos durante todo este tiempo, amor, respeto, valores, y sobre todo de una gran formación personal y profesional.

A mi hermana, hermanos y amigos en general.

Por los consejos y recomendaciones brindadas logre encaminarme durante todo este tiempo de mi formación personal y profesional.

Paulo César Elguera Oviedo

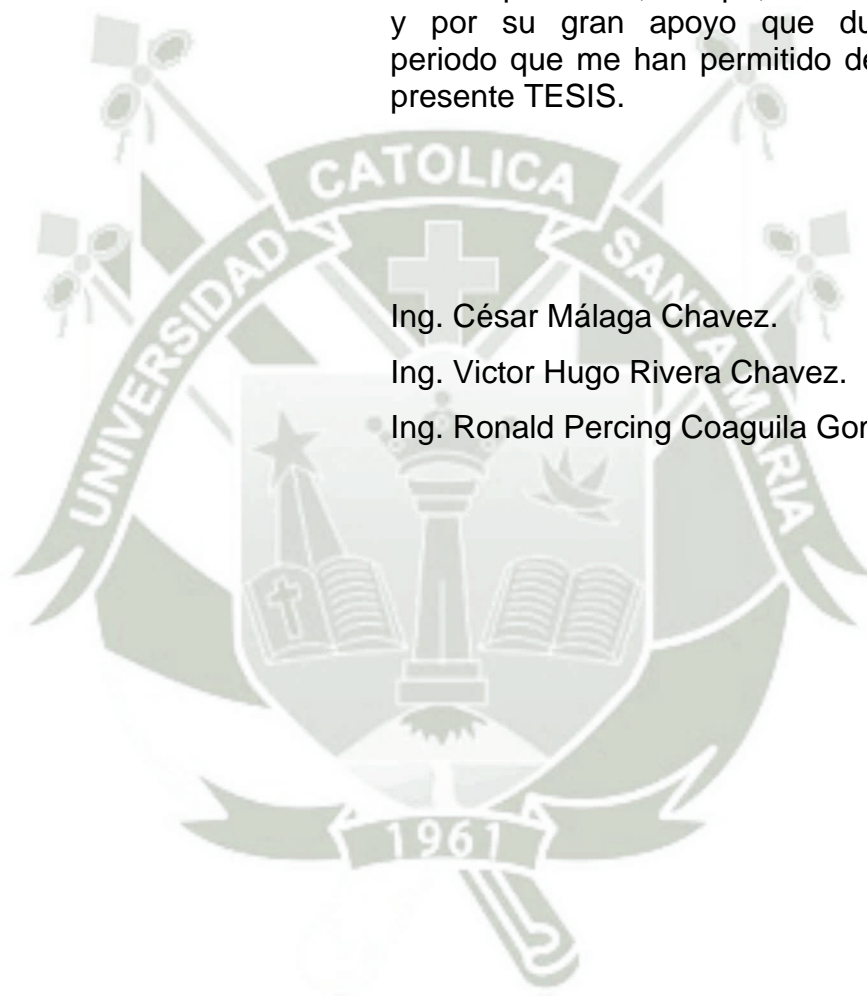
Mi cordial agradecimiento a los ingenieros.

Por su paciencia, tiempo, recomendaciones
y por su gran apoyo que durante este
periodo que me han permitido desarrollar la
presente TESIS.

Ing. César Málaga Chavez.

Ing. Victor Hugo Rivera Chavez.

Ing. Ronald Percing Coaguila Gomez.



ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE FIGURAS	
ÍNDICE TABLAS	
INTRODUCCIÓN	2
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
CAPÍTULO I	
PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.	6
1.1 Planteamiento del Problema.	6
1.2 Descripción del Problema.	7
1.3 Objetivos.	8
1.3.1 Objetivo Principal.	8
1.3.2 Objetivos Secundarios.	8
1.4 Hipótesis.	10
1.4.1 Hipótesis Principal.	10
1.4.2 Hipótesis Secundaria.	10
1.5 Variables.	11
1.5.1 Variable Independiente.	11
1.5.2 Variables Dependientes.	11
1.6 Indicadores.	11
1.7 Antecedente de La Investigación.	13
1.8 Alcances.	14
1.9 Especificaciones Técnicas de Instrumentación.	14
1.10 Instrumentos.	15
1.11 Materiales, Equipos y Software.	15
1.12 Campos de Verificación.	16
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO.	17
2.1 SCADA.	17

2.1.1	Objetivos.	18
2.1.2	Presentaciones.	18
2.1.3	Módulos De Un Sistema SCADA.	19
2.1.3.1	Configuración.	19
2.1.3.2	Comunicación.	19
2.1.3.3	Interfaz Gráfico Del Operador.	20
2.1.3.4	Proceso.	20
2.1.4	Esquema Conceptual De Un Sistema SCADA.	20
2.1.4.1	Dispositivos De Campo.	21
2.1.4.2	Interfaz De Usuario.	21
2.1.4.3	Unidad De Control.	21
2.2	Redes De Comunicación Industrial.	21
2.2.1	Modelo De Comunicación Osi De Iso.	24
2.2.1.1	Estructura Del Modelo Osi.	24
2.2.1.2	Capas De La Estructura Del Modelo Osi.	25
2.2.2	Medios De Transmisión.	31
2.2.3	Tipos De Redes De Comunicación Industrial.	34
2.2.3.1	Redes De Interfaz As-I.	34
2.2.3.2	Redes Modbus.	35
2.2.3.3	Redes DeviceNet.	36
2.2.3.4	Redes ControlNet.	39
2.2.3.5	Redes Profibus.	43
2.2.3.6	Redes Ethernet.	46
2.2.3.7	Redes Fibra Óptica.	49
2.2.3.8	Redes Inalámbricas.	56
2.2.4	Protocolo De Comunicación.	58
2.3	Interfaz OPC.	59
2.4	Sistemas De Control.	61
2.4.1	Clasificación De Los Sistemas De Control Según Su comportamiento.	61

2.4.1.1 Sistema De Control De Lazo Abierto.	61
2.4.1.2 Sistema De Control De Lazo Cerrado.	63
2.4.1.2.1 Descripción De Los Elementos De En Un Sistema De Lazo Cerrado.	64
2.4.1.2.2 Tipos De Sistemas De Control.	66
2.4.2 Elementos De Medición Y Transmisión De Un Sistema.	67
2.4.2.1 Transmisor De Fuerza.	68
2.4.2.2 Transmisor Por Vibración.	73
2.4.2.3 Transmisor De Nivel Radar.	79
2.4.3 Dispositivos De Control De Un Sistema.	82
2.4.3.1 Arquitectura De Un PLC.	83
2.4.3.2 Funciones De Un PLC.	94
2.4.3.3 Ventajas Y Desventajas De Un PLC.	95
2.4.3.4 Tipos De Estructuras Externas De Un PLC.	97
2.4.3.5 Dispositivos Modulares De Control Flex I/O.	99
CAPITULO III	
DESARROLLO DEL DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN EN UNA RED INDUSTRIAL.	104
3.1 Desarrollo Y Aplicación De Los Dispositivos De Medición Para La Supervisión Contra El Atoro De Chutes Del Sistema De Fajas Transportadoras.	104
3.1.1 Diseño De Distribución De Transporte De Mineral Por Medio De Fajas Transportadoras.	105
3.1.1.1 Características Y Detalles De Las Fajas Transportadora De La Planta De Depósitos Lixiviables – Toquepala, Para Las Aplicaciones De Medición.	106
3.1.1.2 Propiedades Generales De Los Elementos En La Faja.	109
3.1.2 Desarrollo Y Aplicación Del Transmisor De Fuerza.	110

3.1.2.1 Ubicación Del Transmisor De Fuerza En Cabeza De Faja Para La Aplicación De Medición.	113
3.1.2.2 Ubicación Del Transmisor De Fuerza En Cola De Faja Para La Aplicación De Medición.	115
3.1.2.3 Selección Del Transmisor De Fuerza Para La Aplicación De Medición.	116
3.1.2.4 Amplificación De Señal Mediante Modulo De Transmisión.	120
3.1.3 Desarrollo Y Aplicación Del Transmisor Por Vibración.	122
3.1.3.1 Análisis De Los Efectos De Las Vibraciones Presentes En La Faja Transportadora.	124
3.1.3.2 Ubicación Del Transmisor Por Vibración En Cabeza De Faja Para La Aplicación De Medición.	127
3.1.3.3 Ubicación Del Transmisor Por Vibración En Cola De Faja Para La Aplicación De Medición.	128
3.1.3.4 Selección Del Transmisor Por Vibración Para La Aplicación De Medición.	129
3.1.4 Desarrollo Y Aplicación Del Transmisor Tipo Radar.	130
3.1.4.1 Ubicación Y Selección Del Transmisor Tipo Radar En Cabeza Del Apron Feeder Para La Aplicación De Medición.	131
3.1.5 Especificaciones Técnicas De Materiales Y Equipos Para La Adquisición De Señales De Corriente De Los Transmisores Puestos En Campo.	134
3.1.5.1 Selección Del Módulo Flex I/O Para La Adquisición De Señales De Corriente De Los Transmisores Puestos En Campo.	137
3.1.5.2 Conexión De Los Transmisores De Campo En El Módulo Flex I/O 1794 IE8	139
3.2 Integración Y Desarrollo De La Red Industrial De Los Dispositivos Modulares De Control Flex I/O.	140
3.2.1 Integración De Los Dispositivos Modulares Flex I/O En La Red De Comunicación Industrial - ControlNet.	141

3.2.2 Integración De Los Dispositivos Modulares Flex I/O En La Red De Comunicación Industrial - DeviceNet.	144
3.2.3 Integración De Los Dispositivos Modulares De Comunicación Industrial Fibra Óptica – DeviceNet.	147
3.2.4 Comunicación En La Red Industrial – Ethernet.	149
3.3 Desarrollo Del Sistema SCADA En InTouch Wonderware Para La Supervisión Y Control Del Sistema De Fajas Transportadoras En Depósitos Lixiviables. – Mina Toquepala (Southern Perú).	151
3.3.1 Diseño Del Proyecto En El Sistema SCADA En InTouch Wonderware.	152
3.3.2 Actualización De Las Ventanas De Control Y Supervisión SCADA En InTouch Presentado Por La Planta De Depósitos Lixiviables – Southern Perú.	160
3.3.2.1 Actualización De La Ventana Principal – 0100 Chancadora	160
3.3.2.2 Actualización De La Ventana Apron FEEDER - 0200 Alimentador Placas.	164
3.3.2.3 Actualización De La Ventana Faja Primaria – 0300 1100 – CV001.	168
3.3.3 Diseño De Las Nuevas Ventanas De Control Y Supervisión SCADA En InTouch Para El Sistema De Fajas Transportadoras De La Planta De Depósitos Lixiviables – Southern Perú.	173
3.3.3.1 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV002 - Cola De Faja CV003.	178
3.3.3.2 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV002 - Cola De Faja CV040.	179
3.3.3.3 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV003 - Cola De Faja CV015.	180
3.3.3.4 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV015 - Cola De Faja CV016.	181
3.3.3.5 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV016 & Cola – Cabeza De Faja CV017.	182

3.3.3.6	Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja CV018.	183
3.3.3.7	Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja CV019.1 & Cola De Faja CV019.2.	184
3.3.3.8	Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja CV030.	185
3.4	Desarrollo De Los Tags Para El Sistema SCADA En InTouch, Del Sistema De Fajas Transportadoras.	186
3.4.1	Creación De Tags Para El Sistema SCADA. En InTouch Wonderware Para La Supervisión Y Control Del Sistema De Fajas Transportadoras En Depósitos Lixiviables.	187
3.4.1.1	Lista De Variables De Mando Tags De Todas Las Ventanas De Supervisión Y Control.	187
3.4.1.2	Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana Apron Feeder – 0200 Alimentador De Placas.	188
3.4.1.3	Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana Faja Primaria – 0300 1100 – CV001.	189
3.4.1.4	Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV002 - Cola De Faja CV003.	190
3.4.1.5	Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV002 - Cola De Faja CV040.	192
3.4.1.6	Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV003 - Cola De Faja CV015.	193
3.4.1.7	Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV015 - Cola De Faja CV016.	195
3.4.1.8	Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV016 & Cola – Cabeza De Faja CV017.	197

3.4.1.9 Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja CV018.	199
3.4.1.10 Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja CV019.1 & Cola De Faja CV019.2.	201
3.4.1.11 Lista De Variables De Proceso Tags De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja Cv030.	203
CONCLUSIONES	205
RECOMENDACIONES	206
BIBLIOGRAFÍA	207
ANEXOS	211



ÍNDICE FIGURAS

	Página
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO.	
Figura 2.1.1: Fotografía General de un Sistema SCADA.	17
Figura 2.1.2: Esquema Básico de un Sistema SCADA.	20
Figura 2.2.1: Estructura Jerárquica De La Comunicación Industrial.	22
Figura 2.2.2: Estructura de Transmisión de Datos en La Comunicación Industrial.	23
Figura 2.2.3: Niveles o Capas de La Estructura Del Modelo OSI.	25
Figura 2.2.4: Tipos de Transmisión en una Red AS-i.	35
Figura 2.2.5: Esquema de Conexión Punto a Punto y Multipunto.	36
Figura 2.2.6: Esquema de Conexión Red DeviceNet.	39
Figura 2.2.7: Esquema de Capacidad de Conexión ControlNet.	42
Figura 2.2.8: Esquema de Conexión Red ControlNet.	43
Figura 2.2.9: Esquema de Conexión Red Profibus.	46
Figura 2.2.10: Esquema de Conexión Ethernet Tipo Anillo.	47
Figura 2.2.11: Esquema de Conexión Ethernet Tipo Estrella.	48
Figura 2.2.12: Esquema de Conexión Ethernet Tipo Linear	48
Figura 2.2.13: Línea de Fibra Óptica Multimodo.	51
Figura 2.2.14: Línea de Fibra Óptica Monomodo.	52
Figura 2.2.15: Red Fibra Óptica Topología Punto – Punto (Línea troncal)	53
Figura 2.2.16: Red Fibra Óptica Topología Estrella.	54
Figura 2.2.17: Red Fibra Óptica Topología Anillo.	55
Figura 2.2.18: Tipo de Redes Inalámbricas Según su Cobertura.	56
Figura 2.3.1: Comunicación Entre Aplicaciones y Dispositivos sin El Interfaz OPC.	60
Figura 2.3.2: Comunicación Entre Aplicaciones y Dispositivos con El Interfaz OPC.	60
Figura 2.4.1: Sistema de Control de Lazo ABIERTO.	62
Figura 2.4.2: Sistema de Control de Lazo Cerrado.	64

Figura 2.4.3: Diagrama de Bloques de un Sistema de Control de Lazo Cerrado.	64
Figura 2.4.4: Celda de Carga Analógica con Galgas Extensiométrica.	70
Figura 2.4.5: Galga Extensiométrica de Lámina Cementada en Forma Estirada y Comprimida.	71
Figura 2.4.6: Configuración Puente de Wheatstone.	72
Figura 2.4.7: Transmisor por Vibración.	75
Figura 2.4.8: Pines de Conexión de Transmisor por Vibración.	75
Figura 2.4.9: Método FMCW Barrido del Sensor de Nivel Radar Con Cambios de Frecuencia Continuos.	81
Figura 2.4.10: Diagrama de Bloques de La Arquitectura de un PLC.	83
Figura 2.4.11: Fuente de Alimentación Externa – Perspectiva Simplificada del Diseño Eléctrico.	84
Figura 2.4.12: Ejecución del Ciclo Scan del CPU.	87
Figura 2.4.13: Organización de Las Memorias De Un PLC.	88
Figura 2.4.14: Lectura de Programa En Código Máquina.	89
Figura 2.4.15: Interfaz de Entradas y Salidas (Análogas Y Digitales).	91
Figura 2.4.16: CPU Más Cuatro Interfaz de Comunicación.	93
Figura 2.4.17: Diferentes Tipos de Estructuras Externas de Un PLC.	98
Figura 2.4.18: Plataforma Base de Módulos FLEX I/O para Aplicaciones de Control.	100
Figura 2.4.19: Comunicación Entre Un Adaptador y Un Módulo de Proceso Flex para El Envío O Recepción de Datos Del PLC.	102

CAPITULO III

Figura 3.1.1: Distribución de Fajas Transportadoras en Planta.	105
Figura 3.1.2: Fotografía Cabeza de Faja - Espacio entre Polines 1.5metros.	110
Figura 3.1.3: Tiempo de Arranque 24 segundos	112
Figura 3.1.4: Tiempo de parada (T_D) = 1/5 del Tiempo de Partida - 4.8seg.	112
Figura 3.1.5: Tiempo de Parada - Prevención de Atoro (T_{AC}) - 4.5seg.	112
Figura 3.1.6: Espaciamiento entre Cabeza de Faja y Celda de Carga.	114

Figura 3.1.7: Fotografía Cabeza de Faja – Ubicación de Celda de Carga a 18 Metros de La Tolva de Vertido de Material o Chute.	114
Figura 3.1.8: Grafica de Ubicación de Celda de Carga a Primer Polín de La Salida del Encausador.	115
Figura 3.1.9: Fotografía Cola de Faja – Ubicación De Celda De Carga A Primer Polín de La Salida Del Encausador.	116
Figura 3.1.10: Imagen de Celda de Carga RL-1800	118
Figura 3.1.11: Imagen de Celda de Carga Para La Aplicación de Medición de Peso	119
Figura 3.1.12: Conexionado de Salida y Entradas del Amplificador de Señal Phoenix Contact.	121
Figura 3.1.13: Fotografía Cabeza de Faja – Ubicación del Transmisor por Vibración.	127
Figura 3.1.14: Fotografía Cola de Faja – Ubicación del Transmisor por Vibración.	128
Figura 3.1.15: Transmisor por Vibración Metrix.	129
Figura 3.1.16: Fotografía Apron Feeder – Edificio de Chancado; Ubicación de Montaje del Transmisor Tipo Radar E&H FMR-244	131
Figura 3.1.17: Transmisor Tipo Radar E&H FMR-244.	133
Figura 3.1.18: Fotografía de La Sala Eléctrica ER; Próximo a La Faja Transportadora.	134
Figura 3.1.19: Fotografía Del Tablero Eléctrico a Máxima Capacidad de Módulos Y Equipos FLEX I/O	136
Figura 3.1.20: Fotografía del Tablero Eléctrico a Capacidad Media con Módulos FLEX I/O.	137
Figura 3.1.21: Diagrama Esquemático Simplificado de Entrada de Señal de Corriente al Modulo Flex I/O Analog Input1794-IE8.	139
Figura 3.2.1: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-102, PC-203.	142
Figura 3.2.2: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-313.	143
Figura 3.2.3: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1501.	144
Figura 3.2.4: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1601.	145
Figura 3.2.5: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1801.	146

Figura 3.2.6: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1901.	147
Figura 3.2.7: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1701.	149
Figura 3.2.8: Diagrama de Conexión Esquemático General de La Planta	150
Figura 3.3.1: Ventana para crear La Carpeta de Almacenamiento Donde se Guardará la Aplicación a Realizar - Nombre de La Carpeta Proyecto1.	152
Figura 3.3.2: Ventana de Denominación a la Aplicación y Detalle.	153
Figura 3.3.3: Ventana de Importación de Archivos Originales.	154
Figura 3.3.4: Ventana Original Sistema SCADA - Depósitos Lixiviables Southern Perú.	155
Figura 3.3.5: Desarrollo y Actualización de la Nueva Lista de Ventanas.	159
Figura 3.3.6: Ventana Actualizada (0100_Chancador).	163
Figura 3.3.7: Ventana Actualizada (0200_Apron FEEDER).	167
Figura 3.3.8: Ventana (0300_1300 – CV 001 - CV 002).	172
Figura 3.3.9: Imagen de Control de Mando de Arranque y Parada del Sistema de Fajas Transportadoras y Reloj.	174
Figura 3.3.10: Imagen de Estado de Funcionamiento de Los Motores de Faja Con Su Respectivo Display Textual.	175
Figura 3.3.11: Imagen de Cuadros de Visualización de Datos Tomados En Campo Y Display Numérico De Nivel De Riesgos	176
Figura 3.3.12: Tabla de Nivel de Riesgos.	177
Figura 3.3.13: Ventana (0300_1200 – CV 002 - CV 003).	178
Figura 3.3.14: Ventana (0300_1200 – CV 002 - CV 040).	179
Figura 3.3.15: Ventana (0300_1300 – CV 003 - CV 015).	180
Figura 3.3.16: Ventana (0300_1300 – CV 015 - CV 016).	181
Figura 3.3.17: Ventana (0300_1300 – CV 016 & CV 017).	182
Figura 3.3.18: Ventana (0300_1300 – CV 018).	183
Figura 3.3.19: Ventana (0300_1300 – CV 019.1 & CV 019.2).	184
Figura 3.3.20: Ventana (0300_1300 - CV-030).	185

ÍNDICE TABLAS

	Página
CAPITULO II	
Tabla 2.2.1: Velocidades de Transmisión	44
Tabla 2.4.1: Rangos de Frecuencia del Transmisor por Vibración.	77
CAPITULO III	
Tabla 3.1.1: Características Generales Flex I/O 1794-IE8	138
Tabla 3.4.1: Lista De Tags De Mando para El Sistema SCADA para La Vinculación con el Servidor.	187
Tabla 3.4.2: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0200_Apron FEEDER).del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	188
Tabla 3.4.3: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 001 - CV 002) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	189
Tabla 3.4.4: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1200 – CV 002 - CV 003) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	190 191
Tabla 3.4.5: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1200 – CV 002 - CV 040) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	192
Tabla 3.4.6: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 003 - CV 015) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	193 194
Tabla 3.4.7: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 015 - CV 016) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	195 196

Tabla 3.4.8: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 016 & CV 017) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	197 198
Tabla 3.4.9: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 018) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	199 200
Tabla 3.4.10: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 019.1 & CV 019.2) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	201 202
Tabla 3.4.11: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 030) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.	203





**DISEÑO DE NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES
- DEPÓSITOS LIXIVIALES.**

INTRODUCCIÓN

La planta de Depósitos Lixiviables que en esta oportunidad se toma como referencia para la presente tesis, comprende tres áreas de trabajo, empezando desde Área 1100 - Sistema de Chancado de Mineral, el Área 1200 Sistema de Traslado de Mineral, finalizando en el Área 1300 denominado Sistema de Distribución para formación de Depósitos; estas áreas mencionadas comprenden todo un sistema de fajas transportadoras, las cuales están ubicados en su totalidad en la planta de Mina Toquepala (Southern Perú)

A lo largo de toda su línea de extensión entre cada faja transportadora existe un chute de transferencia que permite el paso y caída de mineral hacia la siguiente faja, el problema que se presenta generalmente en los atoros de chutes son producidos por el exceso de mineral que ingresa a la línea de producción o por la presencia de minerales u otros elementos de gran volumen generando así el atoro entre los mismos; en la actualidad existen sistemas de protección que no cumplen con las expectativas requeridas por la planta; a lo largo de todo este tiempo las fajas y chutes solo son protegidos y monitoreados a través de sistemas por vibración y Tilt Switchs de atoro ubicado dentro de la estructura de chute donde no están cumpliendo con un trabajo correcto y exigido.

Es por lo expuesto que se ve la necesidad de cambiar el sistema de medición de nivel en los chutes por otro de mejor confiabilidad.

La tesis en mención: DISEÑO DE NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES - DEPÓSITOS LIXIVIALES, se divide en tres capítulos, cuyos títulos son los siguientes:

Capítulo I: Planteamiento del proyecto de investigación.

Capítulo II: Marco teórico.

Capítulo III: Desarrollo del diseño del nuevo sistema de protección mediante la integración de dispositivos de medición en una RED INDUSTRIAL.

En el capítulo I se planteará el problema y como se justificará el desarrollo de la presente tesis.

En el capítulo II se realizará el estudio teórico de los sistemas de medición, red de comunicación industrial que conforma todo este sistema de fajas transportadoras.

En el capítulo III se desarrollará la determinación e integración de los dispositivos de medición a través de los módulos de extensión de adquisición de datos Flex I/O los cuales llevarán la información adquirida a los controladores (PLC) existentes en cada Cuarto Eléctrico (Electric-Room); donde los PLCs realizan diferentes tareas de proceso y son parte de una sub red industrial robusta y redundante en algunos casos que lo comprende ello mismo, para esto se explicará cómo comprenden también las redes existentes en todo este sistemas de fajas con la finalidad de incluir nuevos nodos de proceso, para lograr de esa manera monitorear desde el sistema SCADA el proceso que estén ejecutando cada PLC con los nuevos instrumentos puestos en campo y existentes.

Al final se darán las conclusiones y las recomendaciones, luego la respectiva bibliografía que ha sido tomada en cuenta para el desarrollo de la presente tesis.

Este trabajo ha sido realizado con bastante dedicación y mucho esfuerzo, sin embargo, es posible que se encuentren algunas limitaciones u omisiones involuntarias, para lo cual se invoca a la comprensión de los señores miembros del jurado.

RESUMEN

La presente tesis desarrollada tiene como objetivo poder integrar el nuevo sistema de protección contra el atoro de chute basado en la adquisición de datos, el cual la información tomada llegara a un sistema de visualización SCADA que hará el seguimiento y muestreo de la medición correspondiente de los equipos distribuidos en toda el área de medición.

En la actualidad existen diferentes tipos de red distribuido en todo el área de Depósitos Lixiviables; las mismas conforman redes de tipo Ethernet, ControlNet, DeviceNet, Fibra Óptica en sus dos clases Fibra Óptica Monomodo y Fibra Óptica Multimodo; dependiendo de la zona de trabajo existente.

La recepción de los datos adquiridos tiene como primer punto de llegada los módulos de adquisición de datos Flex I/O de fabricante Allen Bradley; el cual los mismos llevaran la información a través de la red presente en el área de trabajo hacia el sistema SCADA presente en la sala de control.

Por ser un proyecto de investigación se toma en consideración las exigencias en la selección de equipos a escoger para la elaboración del mismo, siendo así, la selección de marcas reconocidas en el campo de las comunicaciones y control.

Las facilidades que brindaran este monitoreo y protección contra el atoro de chute permitirá que el operador o la persona a cargo, este en constante seguimiento de lo que este aconteciendo en campo abierto.

ABSTRACT

This thesis developed aims to integrate the new system of protection against choking chute based data acquisition, information taken which came to a SCADA display system that will make the corresponding sampling measurement of distributed teams across the measurement area.

Today there are different types of network distributed throughout the area Leachable Deposits , to constitute network type Ethernet , ControlNet, DeviceNet, Fiber Optic in two classes Fiber Optic Single Mode Fiber Optic Multimode, depending on the work area existing.

The reception of the data acquired has as the first point of arrival data acquisition modules Flex I/O Allen Bradley Manufacturer, which carry the same information from this network in the work area to the SCADA system present in the monitoring room.

As a research project takes into consideration the requirements in the selection of equipment to choose for the preparation thereof, so, the selection of renowned brands in the field of communications and control.

Facilities that provide this protection monitoring and accounting of the chute choking allow the operator or person in charge, this constantly monitor what this situation in the open.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento Del Problema

En la planta de Depósitos Lixiviables es un área de trabajo que opera las veinticuatro horas diarias, esta área cumple una función muy importante en el traslado de mineral para su respectiva lixiviación demostrando así que un sistema muy importante de traslación de rocas y que también presenta una complejidad en todos sus campos.

Muchas veces se requiere integrar diferentes dispositivos de comunicación o control en esta área; como sensores, actuadores, conversores de comunicación, controladores, etc.; ellos mismos requieren de una selección muy rígida debido al ambiente en que serán expuestos.

Existe mucho la presencia de polvo, vientos, lluvias y bajas temperaturas las cuales influyen mucho en la selección de los mismos, es por eso que se ve la necesidad de poder buscar y seleccionar instrumentos y equipos que puedan cumplir con eficiencia el nuevo control contra el atoro de chutes, para poder integrar diferentes dispositivos es necesario que tengan protocolo de comunicación utilizando lo existente en cada zona de trabajo. En la actualidad existen algunos protocolos de comunicación que son muy comunes en todas las marcas de los dispositivos de control y comunicación como son el protocolo TCP/IP, modbus, DeviceNet, etc.; pero todavía no hay un estándar de algún protocolo de comunicación, por eso es necesario que cuando se realice alguna integración de diferentes dispositivos de control a un sistema SCADA, se debe tener en cuenta el protocolo de comunicación que posee cada dispositivo.

1.2 Descripción Del Problema

La planta de Depósitos Lixiviables comprende tres áreas de trabajo muy importantes, teniendo como inicio el Área 1100 - Sistema de Chancado de Mineral, el Área 1200 de traslación y el Área 1300 de distribución. Una de la áreas donde parte el problema de los atoros entre las fajas transportadoras es el Área 1100; donde el sistema de chancador de eje vertical trabaja de manera independiente dedicándose exclusivamente a la demolición de rocas; durante el proceso de chancado generalmente logran pasar rocas de diferentes volúmenes determinado por calibración en planta, cuando se presenta la existencia de alguna roca muy sólida o la presencia de algún otro elemento que no pueda ser chancado por el propio sistema, automáticamente el mismo lo libera con la finalidad de que la chancadora principal no sufra daños mecánico – hidráulicos internos

Al paso del mismo, a lo largo de toda su línea de extensión entre cada faja transportadora existe un chute de transferencia que permite el paso y caída de mineral hacia la siguiente faja, el problema que se presenta generalmente en los atoros de chutes son producidos por el exceso, acumulación de mineral que ingresa a la línea de fajas o por la presencia de minerales de gran volumen y/o otros elementos generando así el atoro entre las mismas

En la actualidad existen sistemas de protección que no cumplen con las expectativas requeridas; a lo largo de todo este tiempo las fajas y chutes solo son monitoreados a través de sistemas básicos por vibración y Tilt Switchs de atoro ubicado dentro de la estructura del encausador donde no están cumpliendo con un trabajo correcto y exigido.

Es por lo expuesto que se ve la necesidad de cambiar el sistema de medición en los chutes, por otro de mejor confiabilidad en diferentes puntos estratégicos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Principal

La presente tesis tiene como objetivo principal el monitoreo constante de los nuevos sistemas de medición; vibración y peso, que se presenta en las fajas transportadoras que actualmente solo cuenta con un sistema monitoreo básico de (TiltSwitch). El cual no brinda la confiabilidad necesaria en el sistema de las fajas, produciéndose así atoros en los chutes de gran magnitud.

Para ello se tiene el objetivo de determinar a través de este proyecto de investigación de tesis contando con la información técnica de Hojas Datos, Reportes, Planos y otras documentaciones, para la instalación de nuevos sensores de medición que realizaran las nuevas tomas de señal; en puntos específicos tanto en cabeza y cola de faja respectivamente, los cuales adquirirán los datos de vibración, peso y nivel en algunos de los casos para evitar así atoros a futuro.

1.3.2 Objetivos Secundarios

El proyecto tiene contemplado también el diseño y mejora del sistema de monitoreo SCADA donde uno podrá visualizar lo que esté sucediendo en diferentes zonas de la faja, chutes y áreas existentes.

Determinar los canales de comunicación mediante plano eléctrico e integrar cada señal recibida a la red actual formada con el sistema SCADA en InTouch Wonderware, teniendo en cuenta el tipo de hardware de comunicación que presente el mismo.

Diseñar planos eléctricos de Ubicación, Montaje de equipos e instrumentación, RED y P&ID

Determinar y diseñar mediante planos eléctricos la ubicación de los sensores a utilizar en las siguientes áreas:

Área 1100

Área 1200

Área 1300



1.4 Hipótesis

1.4.1 HIPÓTESIS PRINCIPAL

Actualmente el chute de transferencia entre cada faja transportadora cumplen un rol importante, el paso de mineral hacia una siguiente faja transportadora siendo controlado por sistemas básicos de monitoreo donde los mismos requieren de un mantenimiento constante, interviniendo tiempo y costo para la planta.

Es posible diseñar un nuevo sistema de protección mejorado, robusto; capaz de soportar las exigencias en un ambiente de trabajo extremo, utilizando sistemas de monitoreo electrónico capaces de recibir las señales requeridas para evitar un atoro en el chute, las celdas de cargas y sensores por vibración de alta frecuencia son elementos electrónicos capaces de tomar los datos necesarios para su respectivo monitoreo.

1.4.2 HIPÓTESIS SECUNDARIA

El nuevo sistema de protección de atoro en chutes están basado en equipos encargados de censar y transmitir señales de corriente hacia un controlador para su respectivo monitoreo, mediante este proyecto se piensa formular y diseñar puntos estratégicos para la toma de señales brindadas por los sensores electrónicos. Es posible realizar un seguimiento de las señales tomadas a través de una red ya sea existente o una nueva, para que uno pueda supervisar desde cualquier punto de la planta lo que acontece entre las fajas y chute.

1.5 Variables

1.5.1 Variable Independiente

Diseño de un sistema SCADA para el monitoreo y supervisión del sistema de fajas está integrando mediante una red industrial muy robusta donde las medidas tomadas de los diferentes dispositivos llegaran ser visualizados en una pantalla, para que la persona encargada del monitoreo tenga una buena supervisión

1.5.2 Variables Dependientes

- ✓ Manejo de los manuales de las especificaciones técnicas de los diferentes dispositivos electrónicos.
- ✓ Manejo del software de Intouch Wonderware para el diseño del sistema SCADA
- ✓ Manejo de dispositivos de RED y medios de comunicación, para la interconexión de los dispositivos electrónicos
- ✓ Manejo de los dispositivos de control, actuadores, sensores, PLC, etc., para el sistema de monitoreo para la protección contra el atoro de chutes.

1.6 Indicadores

- ✓ A través los sistemas de control PLC, son los que realizaran el trabajo de seguimiento del proceso de comparación y medición del cómo va funcionando el sistema de protección (medición); los cuales irán verificando con el paso del tiempo el comportamiento del sistema de fajas.

- ✓ El sistema SCADA, es uno de los grandes indicadores visuales, que permiten tener información importante que deseamos observar; logrando obtener conocimiento del cumplimiento del comportamiento de medición en zonas de gran importancia.
- ✓ El sistema de monitoreo y control de proceso principal de la planta, genera cada cierto tiempo predefinido la recopilación de registros de información obtenida en campo, los cuales permitirán al operador tener una mejor evaluación y conocimiento del desempeño de la planta mediante todos los transmisores, equipos y elementos en toda la línea de producción.



1.7 Antecedente de La Investigación

La planta Depósitos Lixiviables. – Mina Toquepala (Southern Perú) se encuentra localizada a en la parte sur del Perú, en la margen Oeste de la cordillera de los Andes, aproximadamente a 35 Km de la cresta de la Cordillera Occidental; dividiéndose en tres áreas de producción Área 1100, Área 1200 y Área 1300. En cada una de estas áreas mencionadas anteriormente se encuentran distribuidas las 10 fajas transportadoras, cada una de ellas presentando características distintas físicas y de funcionamiento debido a su complejidad. En toda la línea de producción de las fajas existen diferentes sistemas de control y comunicación que son muy utilizados por Southern Perú, basado en tecnologías nuevas y cada vez más robustas. A lo largo de toda la línea de producción de las fajas transportadoras y con el paso del tiempo se van implementado otros sistemas de control integrándose y adaptándose las nuevas necesidades que requiere la planta a medida que la misma va extendiéndose y requiera de la evaluación e implementación de nuevos sistemas que sean complementarios al funcionamiento del sistema general. En la actualidad se vienen implementado diferentes proyectos en toda la planta de Depósitos Lixiviables; proyectos que le permitirán trabajar a su máxima operatividad a toda la línea de producción en los años próximos.

Durante los últimos años a lo largo de toda la línea de producción en la planta de Depósitos Lixiviables, se comenzaron a presentar los atoros de chute entre las fajas transportadoras; llevando a Southern Perú buscar soluciones, tecnologías o sistemas que puedan evitar el problema de los atoros. Como solución rápida se implementó un sistema de medición de Tilt Swicht tipo radar dentro de los chutes logrando no obtener buenos resultados durante todo este tiempo. Es por ello que Southern Perú presenta como proyecto de investigación “El Diseño de Nuevo Sistema de Protección de Atoro en Chutes” para realizar los estudio e investigaciones respectivas para encontrar la solución al problema que se viene generando a lo largo de todo este tiempo.

1.8 Alcances

En este proyecto de investigación para el diseño del nuevo sistema de protección contra el atoro de chute se llegará a elaborar un sistema de visualización SCADA para el respectivo monitoreo donde las condiciones confiabilidad, eficiencia y manejo sea sencillo para el operador; además que se pueda tener modificaciones a un futuro de acuerdo a las exigencias que se requiera en planta.

Las variaciones que vengan posteriormente para el sistema gráfico SCADA respetará el orden de las variables o TAG's que se han direccionado a cada uno de los dispositivos electrónicos de medición y otras variables que estén en uso actualmente en la planta de Depósitos Lixiviables – Southern Perú.

1.9 Especificaciones Técnicas de Instrumentación

- ✓ Los planos que servirán de guía para la ejecución del proyecto de protección contra el atoro de chutes en SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION, muestran la disposición de equipos electrónicos de medición, cableado de red, cableado de instrumentación, eléctrico y tuberías Conduit, bandejas de paso y otros, pero las condiciones del campo regirán la exacta ubicación de los mismos.
- ✓ Los detalles menores de trabajos y materiales no usualmente mostrados en los planos o en las especificaciones, pero necesarios para la instalación deben ser incluidos durante la ejecución, de igual manera que si se hubiese mostrado en los documentos a detallar mediante planos.
- ✓ Los trabajos que se efectúen en el nuevo sistema de protección de atoro en chutes se harán de acuerdo a Códigos y Normas

americanas y peruanas, asimismo se ceñirá a las Normas y Reglas de Seguridad Industrial y al Reglamento de Seguridad de SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION, siendo responsable por la seguridad del personal.

1.10 Instrumentos

- ✓ Celdas de carga - Para la medición del peso en puntos de la faja transportadora.
- ✓ Amplificadores de celda de carga – Receptor de señal de las celdas de carga.
- ✓ Transmisores por vibración – Para la medición de vibración constante en el chute.
- ✓ Transmisor tipo radar – Ubicado únicamente en el chute de Apron Feeder (Edificio de chancado).

1.11 Materiales, equipos y software

- ✓ Módulo de comunicación FLEX I/O - DeviceNet.
- ✓ Módulo de comunicación FLEX I/O - ControlNet.
- ✓ Base modular FLEX I/O – Para soporte del modulo analógico Flex I/O.
- ✓ Modulo de entradas analógicas FLEX I/O.
- ✓ Fuente de alimentación alterna (220VAC) y continua (24VDC), multímetro (para verificar las conexiones eléctricas), etc.

- ✓ Una computadora (es recomendable un procesador de Dual core, memoria RAM mínima 1Gigabytes y sistema operativo Windows XP de preferencia).
- ✓ Software Intouch Wonderware - Para el diseño del sistema SCADA.

1.12 Campos De Verificación

- ✓ En la implementación del proyecto se verificara primero las conexiones correctas y adecuadas de todos los dispositivos eléctricos, electrónicos, luego se va verificar la calibración de los sensores montados en cada punto determinado mediante plano.
- ✓ Después verificaremos la conexión de los módulos de comunicación los dispositivos de control ubicados en los cuartos eléctricos correspondientes, siendo así, ya formarían parte de la red con un protocolo de comunicación adecuado, luego se verificara el funcionamiento del proceso en el sistema SCADA.
- ✓ En el programa diseñado del sistema SCADA se observara el funcionamiento de todos los dispositivos de medición instalados independiente a cada ventana, para el control de proceso.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 SCADA

Proviene del acrónimo de Supervisory Control And Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) es un software para ordenadores (PC escritorio) que permiten controlar y supervisar procesos industriales a distancia. Facilita retroalimentación en tiempo real con los dispositivos de campo (sensores, actuadores, entre otros dispositivos). Provee de toda la información que se genera en el proceso productivo (supervisión, control de calidad, control de producción, almacenamiento de datos, etc.) y permite su gestión e intervención.

En un sistema SCADA normalmente existe un ordenador que realiza la supervisión y la gestión de alarmas así como también tratamiento de datos y control de procesos, la comunicación que tiene los dispositivos de control con el sistema SCADA es mediante buses especiales de comunicación (buses de comunicación diferentes de acuerdo al nivel de jerarquía de la red implementada en el sistema SCADA) o redes LAN. Todo se puede ejecutar normalmente en tiempo real, y están diseñados para dar al operador de planta la posibilidad de supervisar y controlar procesos.



Figura 2.1.1: Fotografía General de un Sistema SCADA

Fuente:[Referencia Electrónica]

2.1.1 Objetivos

Como objetivo primario es la integración de todos los dispositivos necesarios existentes para su respectivo monitoreo, es recomendable que su comunicación sea de arquitectura abierta, capaz de adaptarse a las variaciones constantes de la empresa.

Deberá existir una comunicación sencilla para que el usuario u operador pueda tener toda la facilidad de manejo con el equipo de la planta y con el resto de la empresa (redes locales y de gestión).

El sistema SCADA para cualquier aplicación deberá ser sencillo de instalar, que no ocupe muchos recursos y exigencias en el ordenador, que sea fácil de utilizar con interfaces amigables para el usuario, además de ser de bajo costo de implementación.

2.1.2 Presentaciones

Para la presentación de un sistema SCADA, las prestaciones se pueden diseñar varias aplicaciones, como la adquisición de datos, análisis de señales, presentaciones en pantalla, videos, registro de datos en disco duro, impresora, etc.

Algunos SCADA pueden ofrecer librerías de funciones para lenguajes de uso general que permiten personalizar más ampliamente la aplicación que desee realizarse con dicho diseño.

Para el conjunto de funciones de programación, el lenguaje de uso general es el "C", o "Basic", lo cual requiere un conocimiento amplio y tener una gran facilidad de cambio para adecuarse a las circunstancias del proceso.

En el diseño del SCADA se pueden crear alarmas, para que el operador pueda reconocer rápidamente una parada o situación de emergencia y llevar un registro de incidencias que ocurren durante su desarrollo.

Ejecutar programas que puedan modificar el control del proceso, o anular o modificar las tareas asociadas al autómatas para que cumpla ciertas condiciones.

2.1.3 Módulos De Un Sistema SCADA

Los módulos o bloques son los que permiten las funciones de adquisición de datos, supervisión y control de procesos en todo un sistema.

A continuación presentaremos los módulos o bloques principales de un sistema SCADA:

2.1.3.1 Configuración

Permite al usuario definir el entorno de trabajo de su SCADA, adaptándolo a la aplicación particular que se desea desarrollar.

2.1.3.2 Comunicación

Es aquel que se encarga de la transferencia de información de datos entre la planta y la arquitectura hardware que soporta el SCADA.

Entre ellos están presentes los elementos informáticos de gestión que administraran la información sobre toda la red.

2.1.3.3 Interfaz Gráfico del Operador

Es el medio que proporciona a la persona encargada de operaciones la función de control y supervisión en planta; el proceso se representa mediante representaciones gráficas almacenados en el ordenador de proceso y generados desde el editor incorporado en el mismo software SCADA o importados desde otra aplicación durante la configuración del paquete. Permitirá también que el usuario u operador pueda tener una representación visual del elemento o sistema.

2.1.3.4 Proceso

Es el que realizara las acciones de mando pre-programadas a partir de los valores actuales de variables o TAG's leídas desde el controlador principal.

2.1.4 Esquema Conceptual de un Sistema SCADA

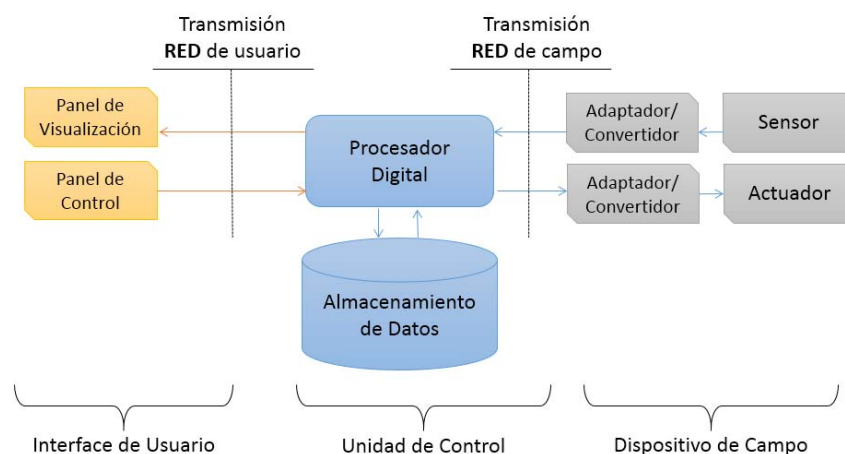


Figura 2.1.2: Esquema básico de un sistema SCADA

Fuente:[Elaboración Propia]

En la figura 2.1.2 mostrado anteriormente se representa un esquema básico de un sistema de adquisición de datos, supervisión y control donde podemos visualizar las tres etapas o funciones de un sistema SCADA, que son los siguientes:

2.1.4.1 Dispositivos de campo

Es la etapa de la recopilación, procesamiento y almacenamiento de la información recibida por los sensores

2.1.4.2 Interfaz de usuario

En esta etapa se observan desde un monitor, el estado de las variables de control y la evolución del proceso.

2.1.4.3 Unidad de Control

Es la etapa para modificar de manera adecuada la evolución del proceso, actuando de manera correcta sobre los reguladores autónomos básicos (consignas, alarmas, menús, etc.) o directamente sobre el proceso mediante las salidas conectadas de un controlador al proceso.

2.2 Redes de Comunicación Industrial

Las redes de comunicaciones industriales deben su origen a la Red de campo fundación FieldBus que desarrolla protocolos de comunicación para la medición y control de procesos donde todos los instrumentos puedan comunicarse en una misma plataforma.

En una red de comunicación industrial que puede usar distintos protocolos de comunicación se debe tener en cuenta algunas características como la rapidez con la que se transmiten los datos, la simplicidad con la que se puede implementar, la robustez ante la presencia de ruido y el costo que puede tener la implementación de una red de comunicación industrial.

Las redes de comunicación industrial están organizados en varios niveles jerárquicos de comunicación como se muestra en la siguiente figura, donde cada nivel puede tener varios tipos de buses de campo, los buses de campo implementados en cada nivel jerárquico son compatibles con los dispositivos de control de cada nivel jerárquico, como existen diversos dispositivos de control también se tienen varios tipos de redes de comunicación o buses de campo.

Como las redes de comunicación industrial pueden enlazar sistemas de control industrial eso se logra tener durante el intercambio de información entre equipos que controlan fases sucesivas de un mismo proceso.

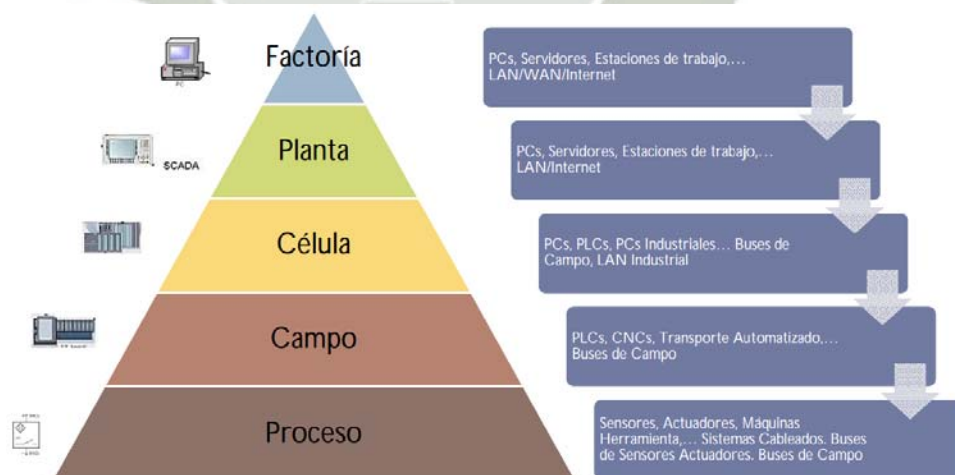


Figura 2.2.1: Estructura Jerárquica De La Comunicación Industrial

Fuente:[Referencia Electrónica]

En los niveles superiores de la pirámide CIM (Computer Integrated Manufacturing) se trabaja frecuentemente con grandes volúmenes de paquetes de datos, aunque el tiempo de respuesta no es en general crítico, el volumen de información es muy elevado que incluso el tiempo de procesamiento podría demorar entre los segundos hasta los minutos o incluso hasta horas de procesamiento.

Por el contrario, los sistemas electrónicos de control utilizados en los niveles inferiores de la pirámide CIM; las fases de producción trabajan en tiempo real y debido a ello se les exigen tiempos de transmisión mucho más rápidos y, sobre todo, un comportamiento determinista de las comunicaciones, aunque los volúmenes de información a transmitir son en general, menos elevados.

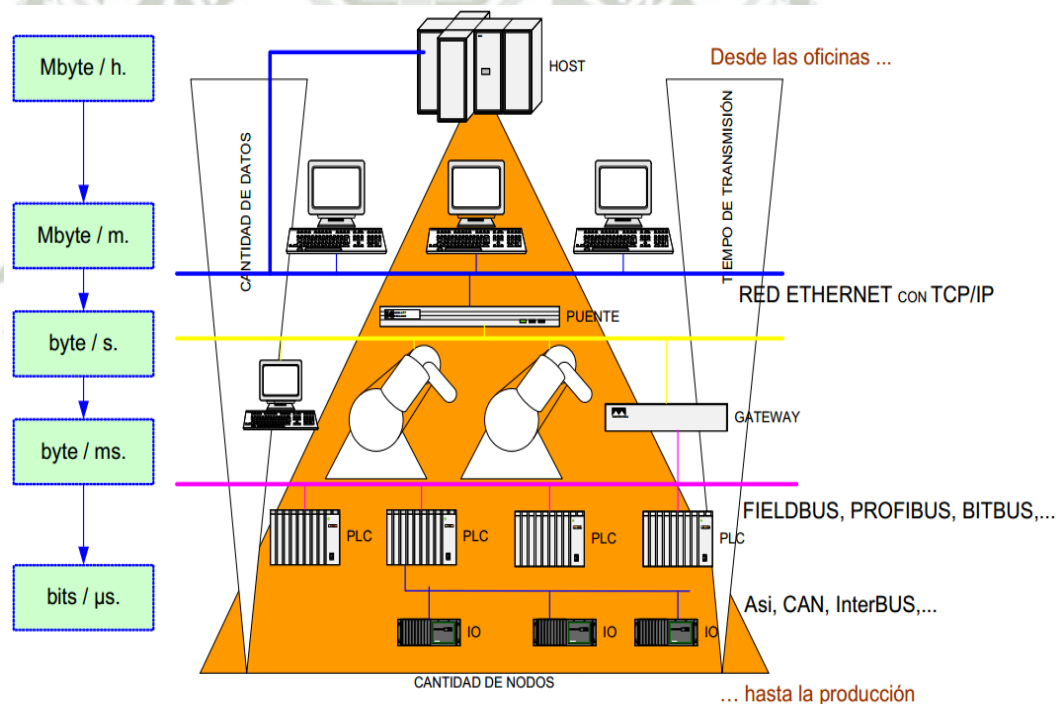


Figura 2.2.2: Estructura De Transmisión De Datos En La Comunicación Industrial

Fuente:[Referencia Electrónica]

2.2.1 Modelo de Comunicación OSI de ISO

El modelo de referencia de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI, Open System Interconnection) es el modelo de red descriptivo creado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) lanzado en 1984, es un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones para asegurar una mayor compatibilidad entre los distintos tipos de tecnología de redes industriales.

El modelo OSI es un lineamiento funcional para tareas de comunicaciones y por tanto no especifica un estándar de comunicación para dichas tareas, sin embargo muchos estándares y protocolos cumplen con los lineamientos del modelo OSI.

2.2.1.1 Estructura del Modelo OSI

El modelo en sí mismo no puede ser considerado una arquitectura, ya que no especifica el protocolo que debe ser usado en cada capa por eso es solo llamado modelo de referencia.

Está diseñado para crear numerosos protocolos de comunicación abierta. El modelo OSI está constituido por 7 capas que definen las funciones de los protocolos de comunicaciones, cada capa del modelo representa una función realizada cuando los datos son transferidos entre aplicaciones cooperativas a través de una red intermedia, esta representación en forma de pila en la que cada capa reposa sobre la anterior, es llamado pila de protocolos o simplemente pila, la siguiente imagen presentaremos la estructura del modelo OSI.

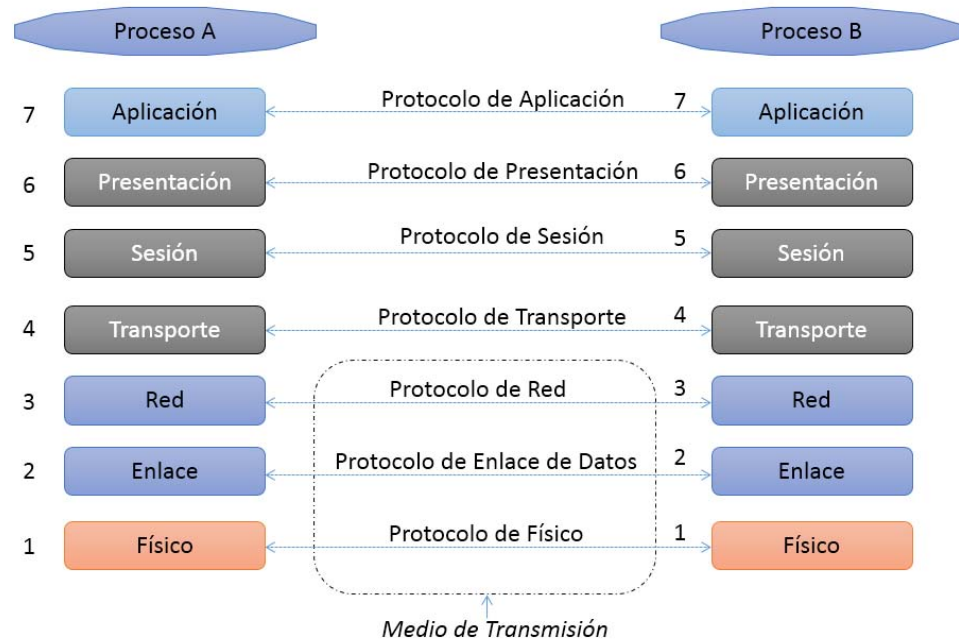


Figura 2.2.3: Niveles O Capas De La Estructura Del Modelo OSI

Fuente:[Elaboración Propia]

Las cuatro capas superiores se denominan capas de host que proporcionan una entrega precisa de los datos entre las computadoras o procesadores, las tres capas inferiores se denominadas capas de medios, son aquellas que controlan la entrega física de mensajes a través de la red

2.2.1.2 Capas de la estructura del Modelo OSI

✓ Capa 1 - Física

Esta capa se encarga de las conexiones físicas globales de la computadora hacia la red, tanto en lo que se refiere al medio físico como a la forma en la que transmite los datos. Las principales funciones de esta capa se pueden resumir como:

Definir el medio o medios físicos por los que va a viajar la comunicación como puede ser cable de par trenzado RS232/EIA232, cable de Red (categoría 6), cable Coaxial, Guías de Onda, Aire, Fibra Óptica.

Definir las características materiales conectores y otro elementos; electrónicamente lo niveles de tensión que se van a usar en la transmisión de los datos por los medios físicos.

Definir las características funcionales del interfaz en poder establecer una comunicación correcta, realizar el mantenimiento respectivo al mismo y a su vez la liberación del enlace físico, para transmitir el flujo de bits a través del medio y manejar las señales eléctricas del canal de transmisión, polos de conexión, etc.

✓ **Capa 2 - De Enlace de Datos**

Esta capa se encarga del direccionamiento físico, del acceso a la red, la detección de errores, de la distribución ordenada de las tramas y del control del flujo de datos.

El direccionamiento local se ocupa de la detección y control de errores ocurridos en la capa física, el control y acceso de los datos de la transmisión, para esto agrupa la información a transmitir en bloques de datos, e incluye a cada uno una suma de control que permite al receptor comprobar su integridad. La información que llega es recibida y comprobada por el receptor; si algún datagrama se ha corrompido se envía un mensaje de control al remitente solicitando su reenvío del mismo, a su vez la capa de enlace de datos se encuentra dividida en dos subcapas que definiremos a continuación.

Capa de Control Lógico de Enlace

El control lógico de enlace denominado LLC, esta subcapa actúa en la parte superior de la capa enlace de una red, define la forma en que los datos son transferidos sobre el medio físico proporcionando servicio a las capas superiores, está definido por el estándar de la IEEE 802.

Bajo la subcapa LLC está la subcapa Medium Access Control (MAC), que depende de la configuración de red usada (Ethernet, Token Ring, FDDI, etc.).

Capa de Control de Acceso al Medio

Esta subcapa actúa como controladora del hardware (el adaptador de red).

El controlador de la tarjeta de red denominado comúnmente "MAC driver", su principal función es arbitrar la utilización del medio físico, para facilitar que varios equipos puedan competir simultáneamente por la utilización de un mismo medio de transporte.

Se debe tener en cuenta que no todos los protocolos de comunicación usan direcciones MAC y no todos los protocolos requieren identificadores globalmente únicos, un ejemplo típico en esta sub capa es el mecanismo CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection, que significa Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisiones) que es utilizado para una red Ethernet.

✓ **Capa 3 - De Red**

Esta capa se encarga de identificar el enrutamiento existente entre una o más redes. Las unidades de información se denominan paquetes, y se pueden clasificar en protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento.

- ✓ Enrutables: viajan con los paquetes IP

- ✓ Enrutamiento: permiten seleccionar las rutas RIP.

El objetivo de la capa de red es hacer que los datos lleguen desde el origen al destino, aun cuando ambos no estén conectados directamente. Los dispositivos que facilitan tal tarea se denominan enrutadores, aunque es más frecuente encontrarlo con el nombre en inglés routers. Los routers trabajan en esta capa, aunque pueden actuar como switch de nivel 2 en determinados casos, dependiendo de la función que se le asigne.

Los firewalls actúan sobre esta capa principalmente para descartar direcciones de máquinas, en este nivel se realiza el direccionamiento lógico y la determinación de la ruta de los datos hasta su receptor final.

✓ **Capa 4 - De Transporte**

Esta capa se encarga de efectuar el transporte de datos (que se encuentran dentro del paquete) del procesador u ordenador desde el origen inicial hasta su destino, independizándolo del tipo de red físico que esté utilizando. Las Unidades de Datos de Protocolo, denominado PDU de la capa 4 se llaman Segmento o Datagrama, dependiendo de si corresponde a TCP orientado a conexión o UDP sin conexión. Trabajan, por lo tanto, con puertos

lógicos y junto con la capa red dan forma a las etiquetas conocidas como Sockets IP: Puerto (192.168.10.2:80)

✓ **Capa 5 - De Sesión**

Esta capa se encarga de mantener y controlar el enlace establecido entre dos computadores que están transmitiendo paquete de datos de cualquier tipo, también establece, administra y finaliza las sesiones entre dos procesadores que se están comunicando, al mismo tiempo proporciona sus servicios a la capa de presentación, sincroniza el diálogo entre las capas de presentación de los procesadores y administra su intercambio de datos.

✓ **Capa 6 - De Presentación**

Esta capa se encarga de la representación de la información almacenada, traducidos en varios formatos de datos, de manera que distintos equipos puedan tener diferentes representaciones internas de caracteres de datos y que puedan llegar de manera reconocible, garantizando así, que la información llegue a través de la capa de aplicación de un sistema y pueda ser leída por la capa de aplicación de otro sistema. Esta capa es la primera en trabajar más en el contenido de la comunicación que en el cómo se establece la misma, en esta capa se tratan aspectos tales como la semántica y la sintaxis de los datos transmitidos, ya que distintas computadoras pueden tener diferentes formas de manejo, también permite cifrar los datos y comprimirlos, por tanto se puede definir como un traductor. Esta capa puede estar ausente ya que son pocas las aplicaciones que hacen uso de la misma.

✓ Capa 7 - De Aplicación

Esta capa se encarga de actuar como una ventana para los usuarios y los procesos de aplicaciones para tener acceso a servicios de red. Esta capa contiene varias funciones que se utilizan con frecuencia:

- ✓ Comunicación entre procesos.
- ✓ Administración de la red.
- ✓ Mensajería electrónica (como correo)
- ✓ Uso compartido de recursos y redirección de dispositivos.
- ✓ Acceso a archivos remotos.
- ✓ Servicios de directorio.
- ✓ Terminales virtuales de red.

La ventaja de la arquitectura del modelo OSI es que al aislar las funciones de comunicación de la red en capas, minimiza el impacto de cambios tecnológicos en el juego de protocolos, pudiéndose añadir nuevas aplicaciones sin cambios en la red física y también podemos añadir nuevo hardware a la red sin tener que reescribir el software de aplicación.

2.2.2 Medios De Transmisión

El medio de transmisión constituye el soporte físico a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión de datos; actualmente distinguimos dos tipos de medios (guiados y no guiados). En ambos casos la transmisión se realiza por medio de ondas electromagnéticas; los medios de transmisión guiados están constituidos por un cable que se encarga de la conducción de las señales desde un extremo al otro. Las principales características de los medios guiados son el tipo de conductor utilizado, la velocidad máxima de transmisión, las distancias máximas que puede ofrecer entre repetidores, la inmunidad frente a interferencias electromagnéticas, la facilidad de instalación y la capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace. La velocidad de transmisión depende directamente de la distancia entre los terminales, y de si el medio se utiliza para realizar un enlace punto a punto o un enlace multipunto. Debido a esto los diferentes medios de transmisión tendrán diferentes velocidades de conexión que se adaptarán a las diferentes aplicaciones.

Dentro de los medios de transmisión guiados, los más utilizados en el campo de las comunicaciones y la interconexión de procesadores son:

Pares Trenzados

Este consiste en dos alambres de cobre aislados, en general de 1mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal, como en una molécula de DNA. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor.

Los pares trenzados se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende del calibre del alambre y de la distancia que recorre; en muchos casos pueden obtenerse transmisiones de varios megabits, en distancias de pocos kilómetros.

Debido a su adecuado comportamiento y bajo costo, los pares trenzados se utilizan ampliamente y es probable que su presencia permanezca por muchos años.

Cable Coaxial

El cable coaxial consta de un alambre de cobre duro en su parte central, es decir, que constituye el núcleo, el cual se encuentra rodeado por un material aislante. Este material aislante está rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de tejido trenzado. El conductor externo está cubierto por una capa de plástico protector.

La construcción del cable coaxial produce una buena combinación y un gran ancho de banda y una excelente inmunidad al ruido.

El ancho de banda que se puede obtener depende de la longitud del cable; para cables de 1km, por ejemplo, es factible obtener velocidades de datos de hasta 10Mbps, y en cables de longitudes menores, es posible obtener velocidades superiores. Se pueden utilizar cables con mayor longitud, pero se obtienen velocidades muy bajas. Los cables coaxiales se emplean ampliamente en redes de área local y para transmisiones de largas distancias.

Fibra Óptica

La transmisión por fibra óptica implica el paso de señales luminosas por un cable de fibra óptica fino o un cable plástico; hasta hace poco, en las redes industriales se utilizaba cable de cobre, debido a que la instalación de los cables de fibra óptica resultaba cara, y además eran difíciles de terminar; en lugar de conducir señales eléctricas, que es lo que hace el cable de cobre, la fibra óptica conduce señales luminosas. El cable de fibra lleva un núcleo central de vidrio que propaga la luz, y va rodeado de una capa más gruesa: la funda óptica. La funda óptica actúa como reflector del núcleo, haciendo que las señales luminosas se transmitan por el cable. En la transmisión por fibra óptica, la corriente eléctrica se transforma en señales luminosas por medio de diodos electroluminiscentes o diodos láser, que luego se vuelven a convertir en corriente eléctrica por medio de fotodiodos.

Medios de Transmisión No Guiados

En los medios de transmisión no guiados, la recepción de información se lleva a cabo mediante antenas. A la hora de transmitir, la antena irradia energía electromagnética en el medio. Por el contrario, en la recepción la antena capta las ondas electromagnéticas del medio que la rodea. La configuración para las transmisiones no guiadas puede ser direccional y omnidireccional.

En la direccional, la antena transmisora emite la energía electromagnética concentrándola en un haz, por lo que las antenas emisora y receptora deben estar alineadas.

En la omnidireccional, la radiación se hace de manera dispersa, emitiendo en todas direcciones, pudiendo la señal ser recibida por muchas antenas generalmente; a cuanto mayor es la frecuencia de la señal transmitida es más factible confinar la energía en un haz direccional.

2.2.3 Tipos De Redes De Comunicación Industrial

En la actualidad existen variedades de redes de comunicación industrial, diferenciados en niveles de comunicación y jerarquías, mientras el tipo de red se ubique en un nivel de jerarquía mayor, se tendrá un tipo de red más complejo y de mayor costoso, existen muchas redes en la industria y en el campo de la minería, diferenciados por sus aplicaciones y usos que el usuario pueda tener; a continuación presentaremos algunos tipos de redes industriales.

2.2.3.1 Redes de Interfaz AS-i

AS-i apareció en el año 1990 con la finalidad de eliminar el cableado existente entre los actuadores y sensores; es un bus de campo que se ubica en un nivel de red muy bajo. Consiste en un bus cliente/servidor con un máximo de 31 participantes que se transmite por paquetes de solo 4 bits de datos, este bus de campo solo usa 2 hilos; sirve para aplicaciones sencillas y para distancias de 100m o hasta 300 m con ayuda de repetidores, a su vez es muy veloz, con un ciclo de 5 ms aproximadamente.

El método definido por la norma consiste en la perforación del aislamiento de un cable plano AS-i; realizando el contacto con los dos hilos de las mismas por medio de unas cuchillas que penetran en la cubierta de goma. Es un sistema abierto definido por el

estándar europeo EN-50295 y el estándar IEC-62026-2 donde se determinan características de operación de esta red.

En la figura 2.2.5 muestra un esquema de distribución adaptado en esta red.

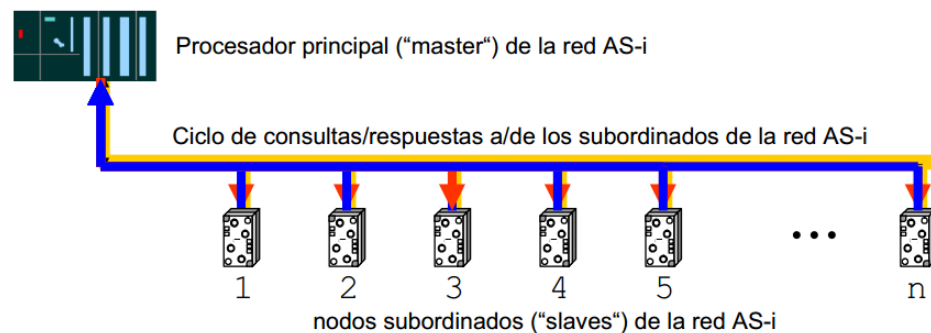


Figura 2.2.4: Tipos de Transmisión en una Red AS-i

Fuente:[Referencia Electrónica]

2.2.3.2 Redes Modbus

Es uno de los protocolos más veteranos, apareció en 1979 por Modicon para su gama de controladores lógicos programables (PLCs). Convertido en un protocolo de comunicaciones estándar de facto en la industria, es el que goza de mayor disponibilidad para la conexión de dispositivos electrónicos industriales.

Modbus permite el control de una red de dispositivos, por ejemplo un sistema de medición de temperatura y humedad, y comunicar los resultados a un procesador. Modbus también se usa para la conexión de un ordenador de supervisión con una unidad remota (RTU) en sistemas de supervisión adquisición de datos (SCADA). Existen nuevas versiones del protocolo Modbus para puerto serie y Ethernet (Modbus/TCP).

Cuando se usa el protocolo modbus para formar redes se pueden utilizar diferentes medios de conexión, para hacer la comunicación

de un dispositivo maestro con otro dispositivo que será el esclavo se puede utilizar la conexión RS-232 (Comunicación Punto – Punto P.P.I.), en cambio cuando existe una comunicación de varios dispositivos esclavos con un solo dispositivo maestro se puede utilizar la conexión RS485 (Comunicación Punto – Multipunto M.P.I.).

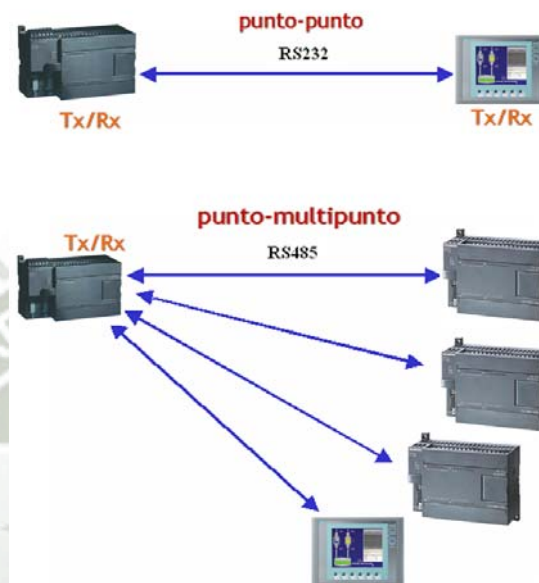


Figura 2.2.5: Esquema de Conexión Punto a Punto y Multipunto.

Fuente:[Elaboración Propia]

2.2.3.3 Redes DeviceNet

Presentado en 1994, DeviceNet es una implementación de comunicaciones del “Common Industrial Protocol” (CIP) para aplicaciones de redes de industriales. Desarrollado originalmente por la Allen-Bradley.

DeviceNet es mucho más que una simple red de sensores, gracias a que permite integrar un amplio rango de dispositivos de control que van desde variadores de velocidad hasta botoneras y desde PLC hasta dispositivos neumáticos. De hecho, para poder conseguir este rango de dispositivos, en muchos casos se debería de utilizar dos buses de campo con diferentes protocolos con la finalidad de igualar esta capacidad.

Debido a que DeviceNet está basado en el modelo Productor/Consumidor, ofrece opciones de funcionamiento basadas en eventos de tiempo (las cuales incrementan el rendimiento de la red en general). DeviceNet permite configurar en tiempo real una serie de dispositivos en red.

Los parámetros de la configuración pueden ser guardados en la memoria del procesador para posteriormente transferir la información en caso de ser necesario reemplazar algún dispositivo, también es posible reemplazar dispositivos conectados a la red en funcionamiento sin afectar las comunicaciones.

Ventajas

- ✓ Reducción del coste de instalación.
- ✓ Reducción del tiempo de puesta en marcha.
- ✓ Reducción de los tiempos de paro, los diagnósticos de dispositivos permiten diseñar estrategias de mantenimiento preventivo.
- ✓ Integración de un amplio rango de dispositivos.

- ✓ Mayor productividad y calidad en los productos, los dispositivos pueden proporcionar más información, con mayor precisión y fiabilidad; adicionalmente proporciona una instalación simple y flexible que no requiere unas herramientas especiales

Características Físicas

- ✓ Topología de bus lineal, compuesta por una línea troncal y derivaciones.
- ✓ Número máximo de nodos = 64.
- ✓ La longitud máxima de la línea troncal está directamente relacionada con la velocidad de transmisión y del tipo de cable.
- ✓ La longitud máxima de la línea de derivación únicamente depende de la velocidad de transmisión.
- ✓ Se pueden realizar conexiones directas a dispositivos en la línea troncal, únicamente si al extraer el dispositivo no se provocan perturbaciones en la red.
- ✓ Configuración de dispositivos en tiempo real.
- ✓ Extracción y sustitución de dispositivos de la red en tensión.
- ✓ Paquetes de datos de 8 bytes.
- ✓ Alimentación y señal de comunicación en el mismo cable.

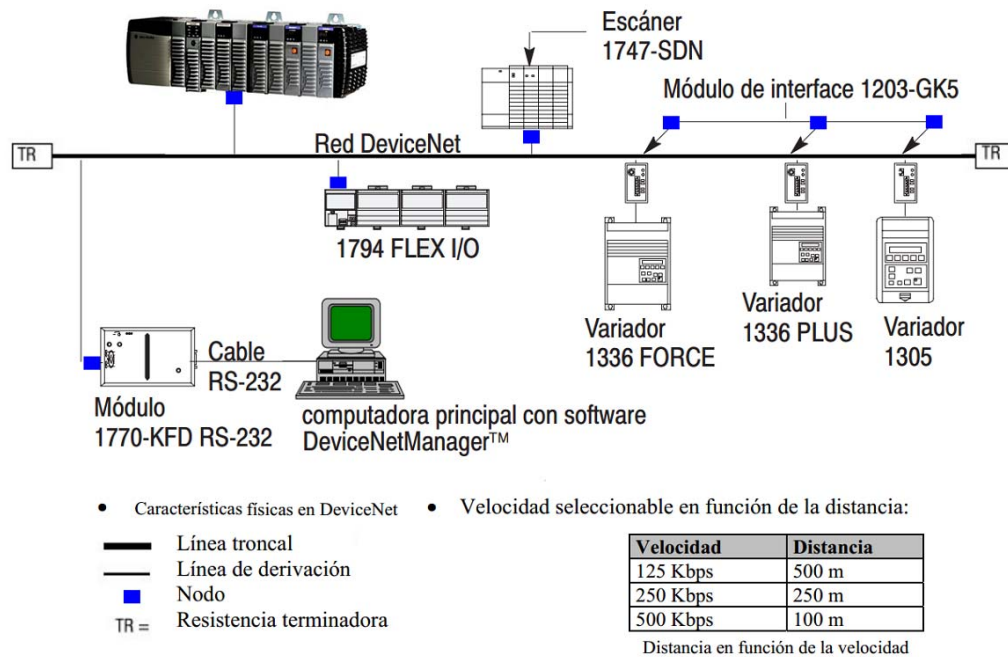


Figura 2.2.6: Esquema De Conexión Red DeviceNet

Fuente:[Elaboración Propia]

2.2.3.4 Redes ControlNet

ControlNet es una red abierta de control en tiempo real, determinista, repetible y de alta velocidad que integra PLC, módulos de E/S, variadores, etc. Apareció de la mano de Allen-Bradley en 1995. Apropia para aplicaciones discretas y control de procesos.

Dado que ControlNet se basa en una arquitectura productor/consumidor, permite que múltiples controladores trabajen en el mismo sistema. Esto significa que varios PLC u otros controladores pueden controlar sus propias E/S y comunicarse entre ellos mediante la red, ahorrando costes y eliminando las necesidades de mantener redes individuales para realizar la misma función.

Características

- ✓ Comunicación con opciones intrínsecamente seguras.
- ✓ Ofrece una alta velocidad de datos a un alto rendimiento.
- ✓ Utiliza un máximo de 99 nodos, sin distancia mínima entre ellos.
- ✓ Proporciona una instalación simple y flexible que no requieren unas herramientas especiales.
- ✓ Incorpora diagnósticos del sistema, que hacen más fácil configurar y mantener la red.
- ✓ Permite la comunicación con los múltiples dispositivos en la misma comunicación.
- ✓ Presenta una gran garantía del mantenimiento de los tiempos de actualización en todos los casos posibles
- ✓ Programación desde cualquier punto de la red

Transferencia de datos

ControlNet tiene dos métodos diferentes de tratamiento de la información.

1. Información crítica en el tiempo:

Son datos de control en tiempo real, datos analógicos o interlocking entre iguales. Tienen la prioridad más alta.

2. Información no crítica en el tiempo:

Información relacionada con el sistema que está siendo controlado, son mensajes entre iguales (MSG) o programación (Uploads y Downloads). La transferencia de datos no críticos en el tiempo no tienen impacto en la gestión de transferencia de datos críticos, por lo que tienen la prioridad más baja.

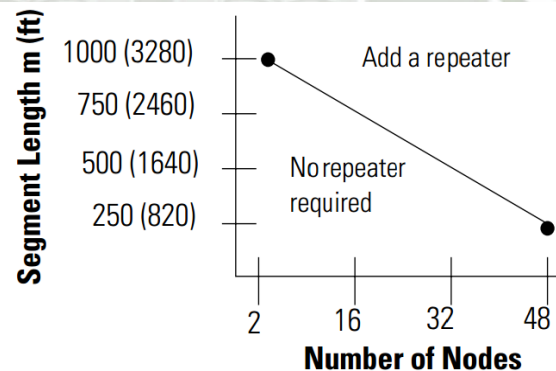
Ancho de Banda

Se define como ancho de banda en una red de comunicación, la capacidad de esta para transmitir información, por ejemplo, si estuviéramos en un tráfico vehicular, podemos decir que una carretera normal tiene un ancho de banda inferior a una avenida, las dos lo tienen inferior a una autopista. En este caso el ancho de banda estaría en función del número de carriles.

El ancho de banda en ControlNet se reparte en función de la importancia (en el tiempo) de los datos a transmitir, es decir, el ancho de banda se configura para soportar la transferencia de datos en tiempo real, llamado así servicio Scheduled. Cada nodo en ControlNet puede reservar o pre-asignar el ancho de banda que necesita para la transferencia de datos en tiempo real. Los datos enviados en el ancho de banda Scheduled son deterministas y repetitivos. El resto de ancho de banda se utiliza para los datos no críticos en el tiempo, banda Unscheduled, estos datos no son ni deterministas ni repetitivos.

Características Físicas

- ✓ Cable coaxial RG6, standard usado en industria, alta inmunidad al ruido.
- ✓ Topologías Bus, estrella, árbol mediante repetidores o combinaciones.
- ✓ Cada nodo incorpora un NAP (Puerto Acceso Red), permite la conexión de terminales de programación en cualquier punto de la red.
- ✓ Longitud máxima de un segmento = 1000m.; dependiendo del número de nodos que lo comprenda, se puede adicionar repetidores donde el número de nodos puede aumentar, incrementando así su distancia de comunicación.



Maximum allowable segment length =
 $1000 \text{ m (3280 ft)} - 16.3 \text{ m (53.4 ft)} \times [\text{number of taps} - 2]$

Figura 2.2.7: Esquema DE Capacidad De Conexión ControlNet.

Fuente:[Referencia Electrónica]

- ✓ Número máximo de repetidores, 5 en serie y 48 en paralelo.
Su función es la de extender la longitud física e incrementar el número de nodos
- ✓ Distancia mínima entre taps = 0m.

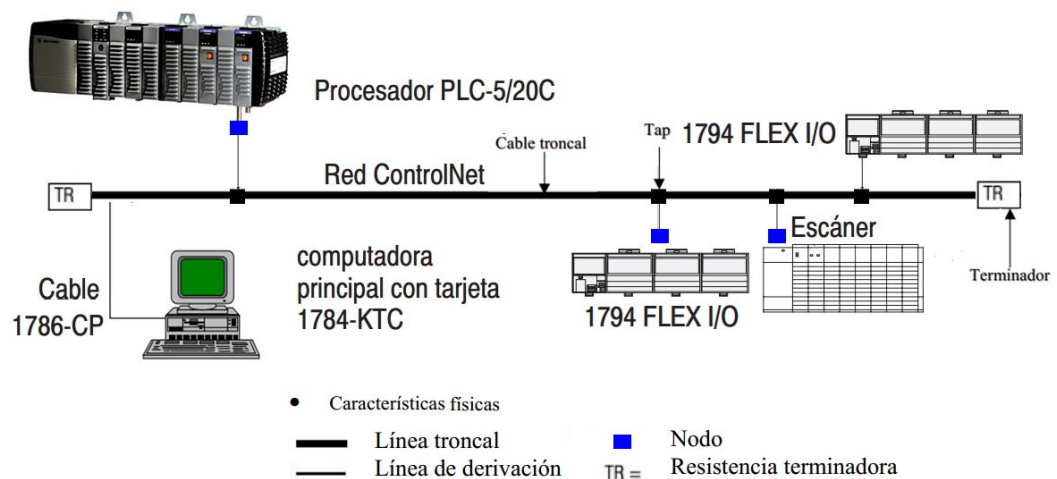


Figura 2.2.8: Esquema De Conexión Red ControlNet.

Fuente:[Elaboración Propia]

2.2.3.5 Redes Profibus

La base de la especificación del estándar Profibus fue un proyecto de investigación entre los años (1987-1990) llevado a cabo por los fabricantes: ABB, Bosch, Honeywell, Moeller, Phoenix Contact, **Siemens** y cinco institutos alemanes de investigación

Profibus es una de los buses de campo abiertos que cumple con todos los requerimientos en un rango muy amplio de aplicaciones.

Es también la norma de comunicaciones favorita en el continente europeo y presume de tener el mayor número de instalaciones operando en el mundo. En 1989 la norma alemana DIN19245

adoptó el estándar, partes 1 y 2 (la parte 3, Profibus-DP no fue definida hasta 1993). Profibus fue confirmada como norma europea en 1996 como EN50170

Este tipo de bus ha sido desarrollado por la industria de automatizaciones SIEMENS, esta red trabaja según el procedimiento híbrido token passing. La velocidad de transmisión se encuentra en el rango de 9.6 kbit/seg hasta los 12 Mbit/seg.

En cada segmento del bus sin repetidor, pueden conectarse hasta 32 dispositivos y hasta 127 dispositivos cuando utilizamos repetidores. La máxima longitud del cable (trenzado y apantallado) depende de la velocidad de transmisión

Velocidad (Kb/s)	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500	12000
Distancia / Segmento(m)	1200	1200	1200	100	400	200	100

Tabla 2.2.1: Velocidades de Transmisión.

Fuente:[Elaboración Propia]

Como en la mayoría de los esquemas de red, al principio y al final de la línea de cada segmento se debe conectar una resistencia terminadora. No está por demás decir que el cableado del bus tiene tanta importancia que el 90% de los fallos registrados en una instalación Profibus es causado por la instalación defectuosa de cables y terminales.

Características principales de las versiones Profibus:

Profibus-DP (Periferia Descentralizada)

Optimizado para alta velocidad y costo reducido; con un Intercambio de datos cíclico de pequeñas cantidades de transferencia de datos.

Profibus-PA (Automatización de Procesos)

Básicamente es la ampliación de Profibus-DP con una tecnología apta para ambientes peligrosos y con riesgo de explosión, MBP technology (estándar IEC 1158-2).

Permite la conexión de sensores y actuadores a una línea de bus común en áreas especialmente protegidas; está destinado a reemplazar la tecnología en lazo 4 a 20 mA en instrumentación y control.

Profibus-FMS (Fieldbus Messages Specifications)

Diseñado para un gran número de aplicaciones y comunicaciones al nivel de célula, donde PC's y PLC's se comunican entre sí en comunicaciones de propósito general, supervisión, configuración, transmisión de grandes cantidades de datos: programas y bloques de datos.

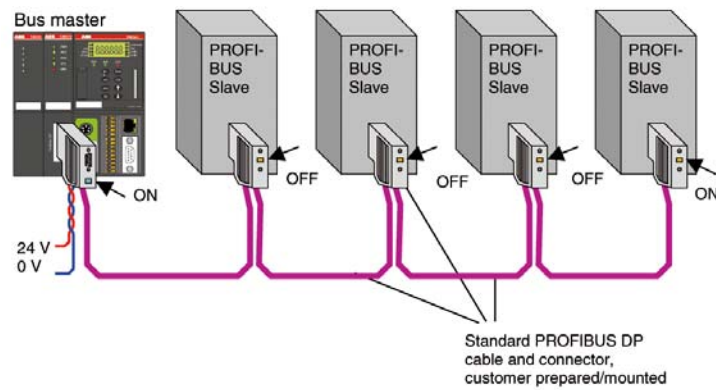


Figura 2.2.9: Esquema de Conexión Red Profibus.

Fuente:[Referencia Electrónica]

2.2.3.6 Redes Ethernet

La red Ethernet hoy en día es la red que más aplicaciones tiene, consiguió situarse como el principal protocolo del nivel de enlace y es un estándar en las redes de computadoras y procesadores de área local con acceso al medio por contienda CSMA/CD ("Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisiones") que es una técnica que se usa para mejorar las comunicaciones.

La red Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI, la red Ethernet puede manejar diversos protocolos de comunicación, como el protocolo TCP/IP, Modbus, UDP, Profinet, etc. Los elementos que tiene una red Ethernet son la tarjeta de red, los repetidores, concentradores, puentes, conmutadores, nodos de red y el medio de interconexión, los nodos de red pueden clasificarse en dos grandes grupos que son el equipo terminal de datos (DTE) y equipo de comunicación de datos (DCE).

Los DTE son dispositivos de red que generan el destino de los datos, como las PC, routers, las estaciones de trabajo, los servidores de archivos, los servidores de impresión; que son parte del grupo de estaciones finales.

Los DCE son los dispositivos de red intermediarios que reciben y retransmiten las tramas dentro de la red; pueden ser conmutadores (switch), concentradores (hub), repetidores o interfaces de comunicación como un módem o una tarjeta de interfaz localizados generalmente en cuartos de comunicación o cuartos eléctricos.

Con las redes Ethernet podemos formar diferentes topologías de redes, donde la topología de una red se define como el arreglo físico o lógico en el cual los dispositivos o nodos de una red como Pc escritorio, procesadores, servidores, hubs, switches, enrutadores, etc., se interconectan entre sí sobre un medio de comunicación, la topología física se refiere a la forma que adopta la estructura física de la red y la topología lógica se refiere a la trayectoria lógica que una señal tiene al pasar por los nodos de una red; en la siguientes imágenes, presentamos las diferentes topologías de redes más comunes, usadas en el campo industrial y producción.

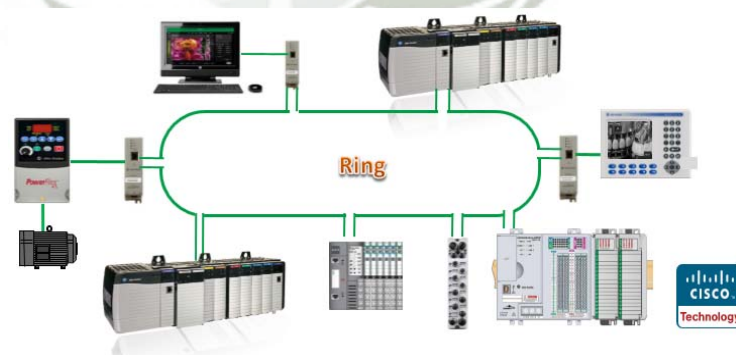


Figura 2.2.10: Esquema de Conexión Ethernet Tipo Anillo.

Fuente:[Referencia Electrónica]



Figura 2.2.11: Esquema de conexión Ethernet tipo Estrella.
Fuente:[Referencia Electrónica]



Figura 2.2.12: Esquema de conexión Ethernet tipo Linear.
Fuente:[Referencia Electrónica]

2.2.3.7 Redes Fibra Óptica

La fibra óptica es un medio de transmisión empleado en las comunicaciones, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a una gran distancia, con velocidades similares a las de radio y superiores a las de cable convencional; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, son los medios por donde se envían pulsos de luz representando los datos a transmitir.

El haz de luz queda completamente confinado y se propaga por el interior de la fibra con un ángulo de reflexión por encima del ángulo límite de reflexión total, en función de la ley de Snell. La fuente de luz puede ser láser o un LED.

En la actualidad, las redes por fibra óptica son el medio de transmisión por excelencia al ser inmune a las interferencias electromagnéticas; a su vez son un modelo de red que permite satisfacer las nuevas y crecientes necesidades de capacidad de transmisión y seguridad demandadas por las empresas que utilizan este medio de comunicación, todo ello además con la mayor economía posible.

Mediante las nuevas tecnologías, con elementos de red puramente ópticos, se consiguen los objetivos de aumento de capacidad de transmisión y de seguridad.

Ventajas

- ✓ Una banda de paso muy ancha, lo que permite flujos muy elevados (del orden del GHz).

- ✓ Pequeño tamaño, por lo tanto ocupa poco espacio.
- ✓ Gran flexibilidad, el radio de curvatura puede ser inferior a 1cm, lo que facilita la instalación enormemente.
- ✓ Inmunidad total a las perturbaciones de origen electromagnético, lo que implica una calidad de transmisión muy buena.
- ✓ Gran resistencia mecánica (resistencia a la tracción, lo que facilita la instalación).
- ✓ Resistencia al calor, frío, corrosión.
- ✓ Factores ambientales.

Tipos de Fibra Óptica

Existen dos tipos de cable de fibra óptica: monomodo y multimodo. La elección de uno u otro depende de condiciones tales como la distancia y la velocidad de transmisión

Fibra Multimodo

Una fibra multimodo es aquella donde los haces de luz pueden circular por más de un modo o camino. Esto supone que no llegan todos a la vez, la fibra multimodo puede tener más de mil modos de propagación de luz y se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a los 2 km.

El diámetro del núcleo suele ser de 50 o 62,5 μm y su distorsión de los pulsos de luz es mayor, por lo que las distancias de transmisión son cortas a comparación del cable de fibra monomodo.

Los componentes de los sistemas multimodo suelen ser mucho más baratos que los de los sistemas monomodo, lo que viene a compensar su inferioridad en relación con la distancia de transmisión.

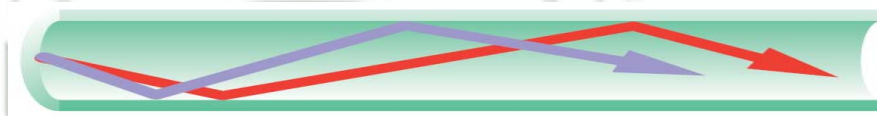


Figura 2.2.13: Línea de Fibra Óptica Multimodo

Fuente:[Referencia Electrónica]

Fibra Monomodo

La fibra monomodo tiene un núcleo muy fino (9–10 μm). Por lo general, el transmisor es un láser con una longitud de onda de 1.300 o 1.550 nm, lo que permite obtener velocidades de transmisión altas a largas distancias.

Esto es posible porque el pulso de luz no se distorsiona en el cable, puesto que, al ser el modo de propagación único, no se ve afectado por otros modos que circulen por el cable.

A diferencia de las fibras multimodo, las fibras monomodo permiten alcanzar grandes distancias (hasta 400 km máximo, mediante un láser de alta intensidad) y transmitir elevadas tasas de información (decenas de Gbit/s).



Figura 2.2.14: Línea de Fibra Óptica Monomodo.

Fuente:[Referencia Electrónica]

Durante la transmisión de datos por fibra óptica, la multiplexación de información consiste en asignar a cada conexión serie una ventana de tiempo en la que cada canal establece una conexión punto a punto con el lado opuesto. La velocidad de transmisión en serie de cada canal puede llegar a los 38,4 kbit/s, en cuyo caso la comunicación es totalmente transparente.

Gracias a la multiplexación, es posible transmitir varios canales o ventanas por una misma conexión de fibra óptica; como resultado, varias unidades pueden utilizar el mismo cable para comunicarse, lo cual resulta muy rentable. La fibra óptica es completamente inmune a las interferencias externas, por lo que resulta ideal para las aplicaciones que se desarrollan en lugares y entornos expuestos, con niveles elevados de interferencias.

Tipos de Redes de Fibra Óptica

Topología Punto a Punto

La conexión punto a punto es un enlace de comunicación dedicado entre un transmisor y un receptor. Con dos cables de fibra óptica, la conexión es bidireccional y, por tanto, permite la comunicación full dúplex.

Según la interfaz de la unidad de conexión que se utilice, las opciones disponibles son varias. Además, también admite la conversión de la interfaz de comunicación RS-232, DeviceNet, Ethernet, entre otros por el cable de fibra óptica.

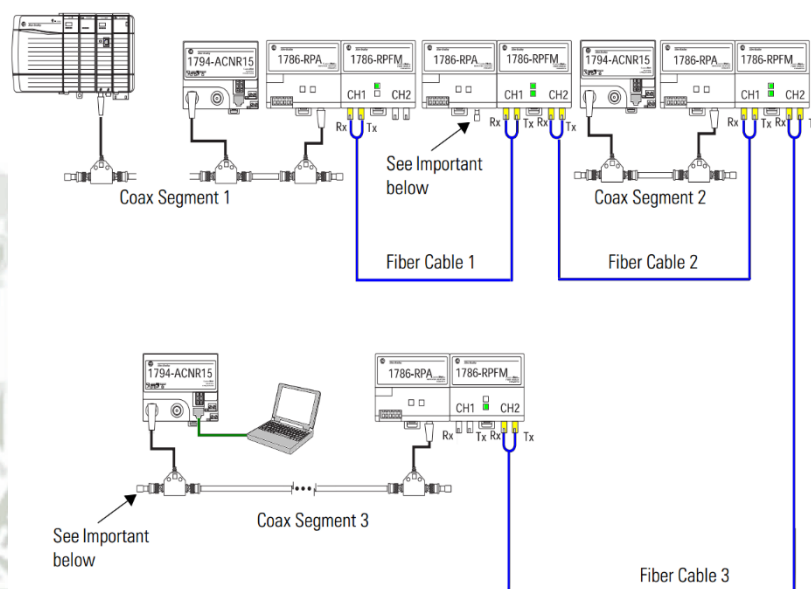


Figura 2.2.15: Red Fibra Óptica Topología Punto – Punto (Línea troncal)

Fuente:[Referencia Electrónica]

Topología Estrella

La conexión estrella es un enlace de comunicación dedicado entre un transmisor y varios receptores.

Del mismo modo con dos cables de fibra óptica con conexión bidireccional.

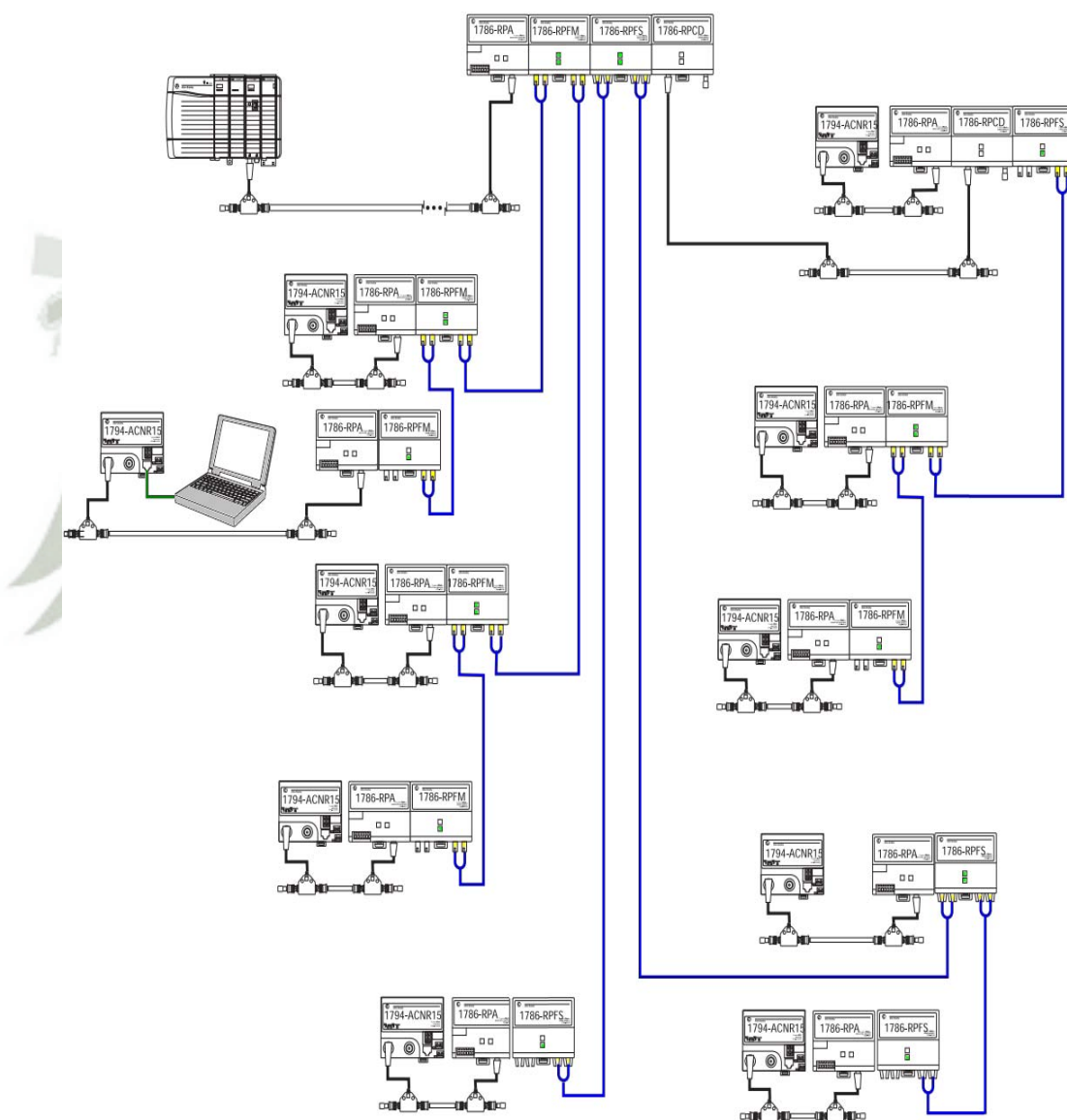


Figura 2.2.16: Red Fibra Óptica Topología Estrella

Fuente:[Referencia Electrónica]

Topología Multipunto/Anillo

Las redes multipunto o en anillo requieren un maestro que controle todos los esclavos. La elección de la topología depende de las opciones de instalación y del nivel de seguridad seleccionado.

Las redes de anillo son muy fiables, puesto que, aunque falle un enlace de fibra óptica, la comunicación no se ve afectada, de ser así el fallo, el módem principal cumplirá la función de restablecer automáticamente la conexión. Los equipos existentes se conectan mediante comunicación local existente, y la red anillo mediante la fibra óptica, lo que garantiza una conexión segura e inmune a las interferencias.

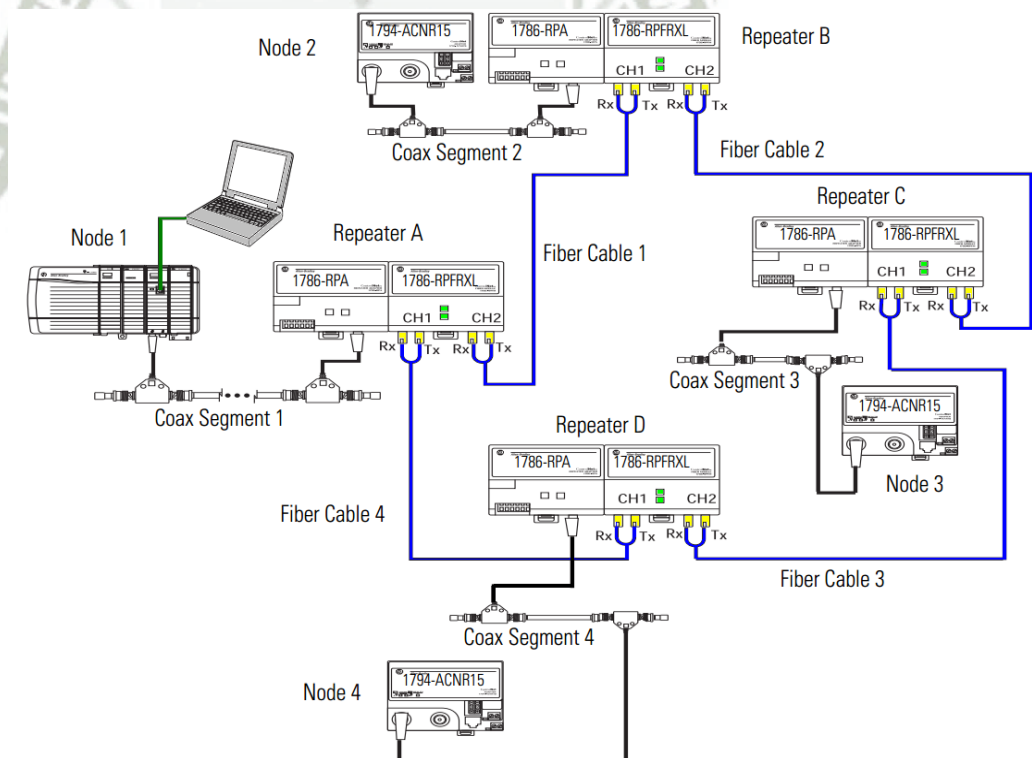


Figura 2.2.17: Red Fibra Óptica Topología Anillo

Fuente:[Referencia Electrónica]

2.2.3.8 Redes Inalámbricas

El término red inalámbrica (Wireless Network en inglés) es un término que se utiliza para designar la conexión de nodos sin necesidad de una conexión física por medio de cables, ésta se da a través de ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan por de puertos.

Una de sus principales ventajas es notable en los costos, ya que se elimina todo el cable y conexiones físicas entre nodos, pero también tiene una desventaja considerable ya que para este tipo de red se debe tener una seguridad mucho más exigente y robusta para evitar a los intrusos, la siguiente figura muestra los tipos de redes inalámbricas según su cobertura.

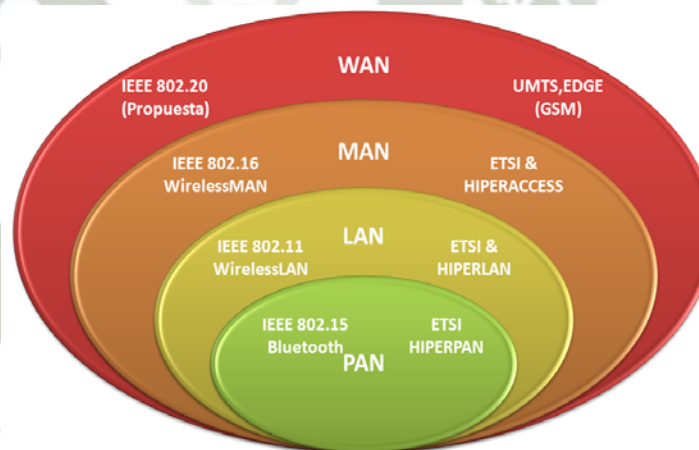


Figura 2.2.18: Tipo de Redes Inalámbricas Según su Cobertura

Fuente:[Elaboración Propia]

En las redes de área personal **PAN** (Personal Área Network) se tienen las tecnologías basadas en Home RF (estándar para conectar todos los teléfonos móviles de la casa y los ordenadores mediante un aparato central), Bluetooth (protocolo que sigue la especificación IEEE 802.15), ZigBee (basado en la especificación IEEE 802.15.4 y utilizado en aplicaciones como la domótica, que requieren comunicaciones seguras con tasas bajas de transmisión

de datos y maximización de la vida útil de sus baterías, bajo consumo.

En las redes de área local **LAN** (Local Area Network) podemos encontrar tecnologías inalámbricas basadas en HiperLAN (High Performance Radio LAN), tienen mayor rendimiento que la redes LAN, que es un estándar del grupo ETSI (European Telecommunications Standards Institute) o Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones, también se tienen las tecnologías basadas en Wi-Fi, que siguen el estándar IEEE 802.11 con diferentes variantes.

En las redes de área metropolitana o **MAN** (Metropolitan Area Network) se encuentran tecnologías basadas en WiMAX (Worldwide Interoperability For Microwave Access), que significa Interoperabilidad Mundial para Acceso con Microondas, esta tecnología es un estándar de comunicación inalámbrica basado en la norma IEEE 802.16, es un protocolo parecido a Wi-Fi pero con más cobertura y ancho de banda.

En las redes de área amplia **WAN** (Wide Area Network) se tienen tecnologías como UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), utilizada para los teléfonos móviles de tercera generación (3G) y sucesora de la tecnología GSM (Global System For Mobile Communications) que es un sistema global para comunicaciones móviles en teléfonos móviles 2G, o también la tecnología digital para móviles GPRS (General Packet Radio Service) que es una extensión de GSM para servicios generales de paquetes vía radio

2.2.4 Protocolo De Comunicación

En principio un protocolo de comunicación es un conjunto de reglas que permiten la transferencia e intercambio de datos entre los distintos dispositivos que conforman una red. Estos han tenido un proceso de evolución gradual a medida que la tecnología electrónica ha ido avanzado con el paso del tiempo y muy en especial en lo que se refiere a los microprocesadores.

Un importante número de compañías en nuestro país están presentes en el mundo de la automatización, siendo en estos casos las redes y los protocolos de comunicación Industrial algo indispensable para realizar un enlace entre las distintas etapas que conforman un proceso.

La evolución de los microprocesadores en la industria ha posibilitado su integración a redes de comunicación con importantes ventajas, entre las cuales figuran:

- ✓ Mayor precisión derivada de la integración de tecnología digital en las mediciones.
- ✓ Mayor y mejor disponibilidad de información de los dispositivos de campo.
- ✓ Diagnóstico remoto de componentes.

La integración de las mencionadas en la automatización, suele hacerse dividiendo las tareas entre grupos de procesadores jerárquicamente anidados. Esto da lugar a una estructura de redes Industriales, las cuales es posible agrupar en tres categorías como: Buses de campo, Redes LAN y Redes LAN-WAN.

2.3 Interfaz OPC

El interfaz OPC es un estándar de comunicación en el campo del control y supervisión de procesos industriales, basado en una tecnología Microsoft, que ofrece una interfaz común en la comunicación que permite que componentes software individuales interactúen y compartan datos.

La comunicación OPC se realiza a través de una arquitectura Cliente-servidor. El servidor OPC es la fuente de datos (como un dispositivo hardware a nivel de planta), cualquier aplicación basada en OPC se puede acceder a dicho servidor para leer/escribir cualquier variable que ofrezca el servidor.

El interfaz OPC es una solución abierta y flexible al clásico problema de los drivers propietarios. Prácticamente todos los mayores fabricantes de sistemas de control, instrumentación y de procesos han incluido sistema de comunicación OPC en sus productos como Siemens, Intuitive, Intellution, Rockwell, Schneider, entre otros proporcionando así un acceso simple y sencillo a los datos.

Problemas sin el interfaz OPC

Tradicionalmente cada desarrollador de software o aplicación estaba obligado a escribir un interfaz personalizado o un servidor-conductor para intercambiar los datos con dispositivos de campo de hardware el cual implicaba:

- ✓ La falta de compatibilidad entre los dispositivos.
- ✓ Limitaciones entre fabricantes.
- ✓ Duplicación de esfuerzo en realizar las interconexiones.

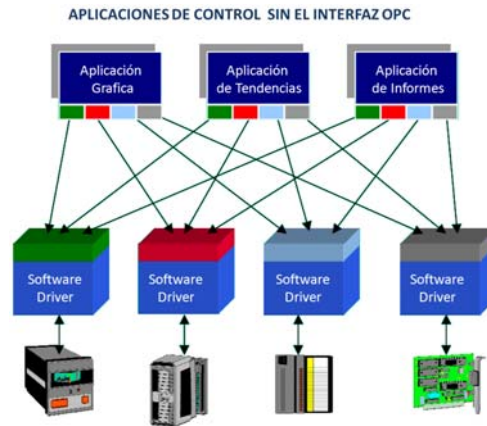


Figura 2.3.1: Comunicación Entre Aplicaciones y Dispositivos
sin el Interfaz OPC

Fuente:[Referencia Electrónica]

Soluciones con el interfaz OPC

El interfaz OPC elimino este requisito definiendo un interfaz común de alto rendimiento y que permite que las configuraciones se realicen de una manera sencilla la integración de distintos fabricantes en un sistema de control y la menor dependencia del hardware entre ellos mismos.

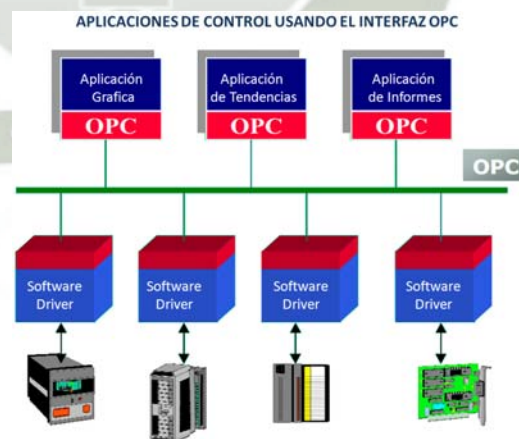


Figura 2.3.2: Comunicación Entre Aplicaciones y Dispositivos
con el Interfaz OPC.

Fuente:[Referencia Electrónica]

2.4 Sistemas De Control

Un sistema de control se define como un conjunto de componentes físicos conectados o relacionados entre sí para mantener o regular su propia conducta, o la de otro sistema con la finalidad de lograr un funcionamiento predeterminado, los sistemas de control están formados por un conjunto de dispositivos de diversa naturaleza como mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos, hidráulicos cuya finalidad es controlar el funcionamiento de una máquina o de un proceso.

Hoy en día los procesos de control son síntomas de la evolución industrial que estamos viviendo en la actualidad. Estos sistemas se usan típicamente en sustituir a un trabajador pasivo que controla un determinado sistema (ya sea eléctrico, mecánico, etc.) con una posibilidad nula o casi nula de la presencia de error, y un grado de eficiencia mucho más grande que el de un trabajador.

Los sistemas de control más modernos en ingeniería, automatizan procesos en base a muchos parámetros y condiciones, a ellos se les denomina PAC controladores de automatización programables

2.4.1 Clasificación De Los Sistemas de control según su comportamiento

En la clasificación de sistemas de control presentamos dos, los cuales definiremos cada uno de ellos.

2.4.1.1 Sistema De Control De Lazo Abierto

Es aquel sistema en que solo actúa el proceso sobre la señal de entrada y da como resultado una señal de salida independiente a la señal de entrada, pero basada en la primera. Esto significa que no hay retroalimentación hacia el controlador para que éste pueda ajustar la acción de control. Es decir, la señal de salida no se convierte en señal de entrada para el controlador.

Por ejemplo: El llenado de un tanque usando una manguera de jardín. Mientras que la llave siga abierta, el agua fluirá. La altura del agua en el tanque no puede hacer que la llave se cierre y por tanto no nos sirve para un proceso que necesite de un control de contenido o concentración.

Los sistemas de lazo abierto caracterizan por:

- Ser sencillos y de fácil concepto.
- Nada asegura su estabilidad ante una perturbación.
- La salida no se compara con la entrada.
- Ser afectado por las perturbaciones. Éstas pueden ser tangibles o intangibles.
- La precisión depende de la previa calibración del sistema.

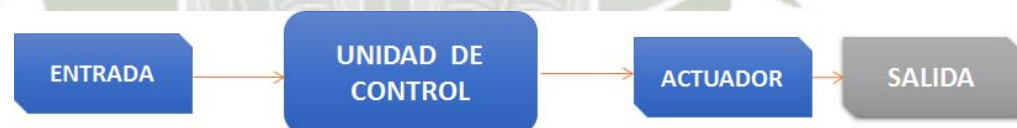


Figura 2.4.1: Sistema de Control de Lazo ABIERTO

Fuente:[Elaboración Propia]

2.4.1.2 Sistema De Control De Lazo Cerrado.

Son los sistemas donde la acción de control está en función de la señal de salida. Los sistemas de lazo cerrado usan la retroalimentación desde un resultado final para ajustar la acción de control en un proceso. El control en lazo cerrado es imprescindible cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando un proceso no es posible de regular por el hombre.
- Una producción a gran escala que exige grandes instalaciones y el hombre no es capaz de manejar.
- Vigilar un proceso es especialmente difícil en algunos casos y requiere una atención que el hombre puede perder fácilmente por cansancio o despiste, con los consiguientes riesgos de algún accidente que ello pueda ocasionar al trabajador y al proceso.

Los sistemas de lazo cerrado se caracterizan por:

- Ser complejos, pero amplios en cantidad de parámetros.
- La salida se compara con la entrada y le afecta para el control del sistema.
- Su propiedad de retroalimentación.
- Ser más estable a perturbaciones y variaciones internas.



Figura 2.4.2: Sistema de Control de Lazo Cerrado.

Fuente:[Elaboración Propia]

2.4.1.2.1 Descripción De Los Elementos De En Un Sistema De Lazo Cerrado.

Todo sistema de control está integrado por una serie de elementos que actúan conjuntamente y que cumplen una función, los elementos que comprenden todo un sistema no son independientes, sino que están estrechamente relacionados entre sí. Cada bloque representa un elemento del sistema y ejecuta una función en la operación de control, las líneas entre los bloques muestran señales de entrada y salida de cada elemento; y las flechas, la secuencia de acciones en el orden que ocurren. De forma que las modificaciones que se producen en uno de ellos, pueden influir en los demás.

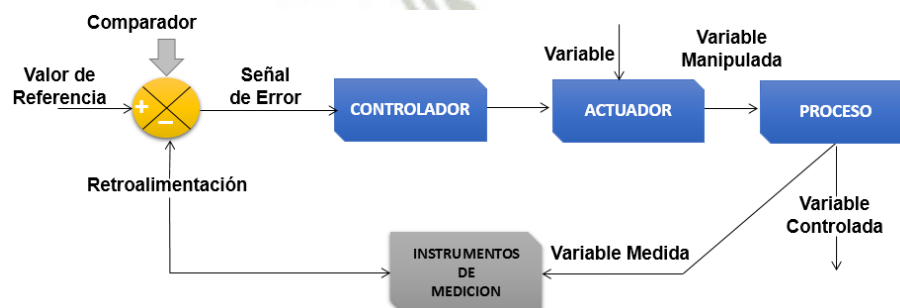


Figura 2.4.3: Diagrama de Bloques de un Sistema de Control de Lazo Cerrado.

Fuente:[Elaboración Propia]

Donde:

- ✓ **Valor de Referencia:** (Set Point). Es el valor deseado de la variable controlada.
- ✓ **Señal de Error:** Es aquel valor de la diferencia entre valor deseado y el valor medido.
- ✓ **Controlador:** Es aquel que recibe la señal de error y produce los ajustes necesarios para minimizarlos (Procesador - PLC).
- ✓ **Actuador:** Es aquel instrumento que ejecuta las acciones que conducen a la variable controlada a adquirir el valor de referencia.
- ✓ **Variable Manipulada:** Es aquella variable que se manipula para cambiar las condiciones de la variable controlada
- ✓ **Proceso:** Es aquella encargada en realizar la función de transferencia de la planta.
- ✓ **Variable Medida:** Es aquel valor de la variable que se desea controlar. Para poder hacerlo, es necesario conocer su valor en el proceso y compararlo con el valor de referencia.
- ✓ **Variable Controlada:** Es aquella variable cuyo valor debe mantenerse semejante al valor de referencia, durante el proceso.
- ✓ **Instrumentos de Medición:** Es aquel elemento (Sensores), que permiten medir la variable que deseamos controlar y produce señales de salida proporcionales al valor de esta variable.

- ✓ **Comparador:** Es aquel que compara el valor de referencia con el valor medido de la variable controlada.

2.4.1.2.2 Tipos De Sistemas De Control

Dependiendo del tipo de controlador que se tiene en el sistema de control, se tiene la siguiente clasificación:

- ✓ Sistemas de control con realimentación (Feed-Back).

- Control Proporcional (P).
- Control Integral (I).
- Control Derivativo (D).
- Control Proporcional-Derivativo (PD).
- Control Proporcional-Integral (PI).
- Control Proporcional-Integral-Derivativo (PID).
- Control Todo/Nada (ON/OFF).
- Control Fuzzy.

- ✓ Sistemas de control Predictivo.

- ✓ Sistema de control anticipativo.

- ✓ Sistemas de control de razón.

- ✓ Sistema de control cascada
- ✓ Sistema de control selectivo
- ✓ Sistema de control adaptativo.

2.4.2 Elementos De Medición y Transmisión De Un Sistema.

Son los dispositivos que se encargan de transformar la variable de ingeniería, en una señal mecánica, neumática, eléctrica, etc., según sea la aplicación; el cual puede ser usado por otros instrumentos (indicadores, controladores, registradores, etc.). Estos dispositivos tienen dos partes:

- ✓ **Elemento primario:** Es aquel que capta la variable a medir y produce cambios en propiedades físicas que luego puede transformarse en una señal.
- ✓ **Elemento secundario:** Es aquel que capta la señal elaborada por el elemento primario y la transforma en una salida (indicación por ejemplo) o genera una señal estandarizada que puede ser captada por otro instrumento en forma local o remota.

Estándares de transmisión más usados en el campo industrial y producción de acuerdo con la norma PMC20-2-1970 de la asociación SAMA (Scientific Apparatus Makers Association) son:

- ✓ 4 – 20 mA. -----Eléctrico Más Utilizado
- ✓ 4 – 20 mA.(HART) -Eléctrico

- ✓ 0 – 20 mA. -----Eléctrico
- ✓ 0 – 10 Volts -----Eléctrico
- ✓ 3 – 15 psi -----Neumático
- ✓ 20 – 100 kPa ----- Neumático

En la actualidad existen numerosos elementos de medición llamados de manera común transmisores; se tienen transmisores de nivel, transmisores de presión, transmisores de flujo, etc., cada transmisor usa un tipo diferente de sensor, donde el sensor está diseñado para que pueda medir la magnitud física de la variable controlada, por ejemplo para medir el nivel de agua en un tanque se puede usar un transmisor con un sensor ultrasónico o con un sensor de presión, entonces al elegir el tipo de transmisor se debe tener en cuenta la magnitud física que se mide; para el desarrollo de la presente tesis se pasara a describirlos siguientes transmisores:

2.4.2.1 Transmisor De Fuerza

Un método para medir una fuerza consiste en compararla con otra conocida con exactitud, como se hacen en las balanzas; donde se utilizan un elemento mecánico combinado con un transductor eléctrico que se encarga de generar la señal eléctrica correspondiente. Pueden ser de diferentes tipos:

Los Transductores Resistivos en ellos, la presión desplaza un cursor a lo largo de una resistencia a modo de potenciómetro, cuyo valor se modifica proporcionalmente a la presión aplicada. Se usan para medir tanto presiones bajas como altas.

Los Transductores Capacitivos miden la presión por medio de un diafragma metálico que constituye una de las armaduras de un condensador. Cualquier cambio de presión hace variar la separación entre el diafragma y la otra placa, modificándose de esta forma la capacidad del condensador, que se puede medir mediante un montaje de tipo puente de Wheatstone.

✓ Cedas De Carga

La celda de carga es uno de los elementos más importantes de una báscula electrónica, ya que se encarga de traducir la fuerza en una señal de voltaje (celda de carga analógica) o en un valor digital (celda de carga digital). Donde la celda de carga analógica con galgas extensiométrica es la más utilizada comúnmente.

Las celdas de carga consisten en un metal que sufre una deformación conforme se le aplica una fuerza. Este metal se calcula para soportar un rango (que va desde la fuerza igual a cero - hasta la capacidad máxima) ya sea a tensión, compresión o ambos.

La deformación se realiza en la "parte elástica", esto es lo que limita la capacidad de una celda de carga. Al momento de sobrepasar la parte elástica del metal, sufre una deformación permanente, así como un resorte que se estira de más y ya no regresa a su punto inicial

Al metal, se le adhieren galgas extensiométrica; el cual consisten en un metal que al flexionarse varía su resistencia.

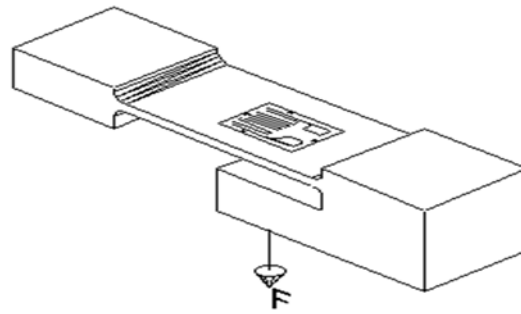


Figura 2.4.4: Celda de Carga Analógica con Galgas Extensiométrica
Fuente:[Referencia Electrónica]

Las galgas se conectan en un arreglo de puente de Wheatstone, de tal forma que al alimentarse con un voltaje entregan una señal proporcional a la fuerza aplicada y esta señal es entregada en el orden de mili volts. Éste voltaje se representa comúnmente proporcional al voltaje de alimentación y a máxima carga (capacidad de la celda), por ejemplo 2mV/V nominales. Quiere decir que si se alimentan con 10Vdc la señal que se va a tener a la capacidad máxima es de 20mV. En el caso ideal, la señal es lineal, entonces usando el ejemplo anterior si se aplica el 50% de la capacidad se tendrán 10mV y si se aplica cero fuerzas se obtendrían 0mV.

La señal de la celda se lleva a un convertidor análogo-digital para convertirla a un valor numérico, este valor se multiplica por un factor para convertirlo a unidades de pesaje kg, lb, etc. En sí, las básculas miden la fuerza que genera un objeto, y como la Fuerza es igual a la Masa por la aceleración ($F=m \cdot a$) y la aceleración es una constante (la gravedad de la tierra) se puede decir que la Masa es directamente proporcional a la Fuerza y el factor es el que se ajusta en una calibración de ganancia.

Las Galgas Extensiométrica son el origen de las celdas de carga donde se basan en la variación de longitud y de diámetro y, por tanto, de resistencia, que tiene lugar en un hilo conductor o semiconductor que al ser sometido a esfuerzo mecánico como consecuencia de una presión; los hilos se estiran o se comprimen, como consecuencia de la presión aplicada, y de esta manera se modifica su resistividad; existen dos tipos galgas extensiométrica:

- Galgas Cementadas: formadas por varios bucles de hilo muy fino, pegados a una hoja base de cerámica, papel o plástico.
- Galgas Sin Cementar: los hilos de resistencia que descansan entre un armazón fijo y otro móvil bajo una tensión inicial.

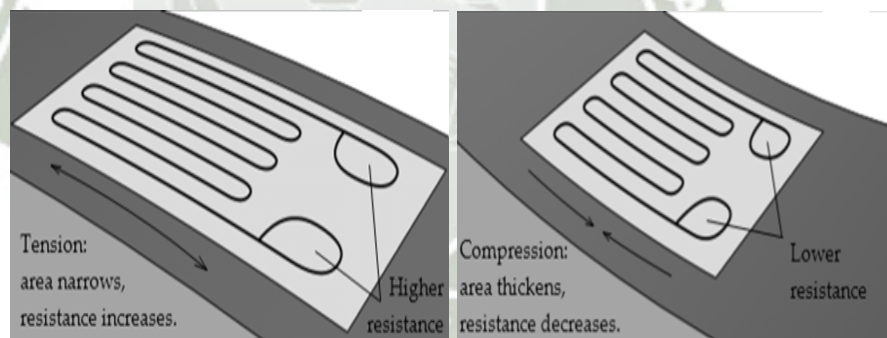


Figura 2.4.5: Galga Extensiométrica de Lámina Cementada en Forma Estirada y Comprimida.

Fuente:[Referencia Electrónica]

Cuando la galga extensiométrica está sin tensión (voltaje) tiene una resistencia eléctrica determinada. Una innovación de la galga extensiométrica la constituyen los transductores de presión de silicio. Consisten en una cámara revistiéndolo de silicona, que está en contacto con el proceso a través de un diafragma flexible y donde el sensor cuenta con una capa de monocristal de silicio en cuyo seno se difunde Boro, para formar varios puentes de Wheatstone constituyendo así una galga extensiométrica auto contenida.

El espesor del sensor determina el intervalo de medida del instrumento.

✓ **Puentes de Wheatstone**

El puente de Wheatstone es un instrumento de gran precisión que puede operar en corrientes continuas como alternas y permite la medida tanto de resistencias óhmicas como de sus equivalentes en circuitos de corriente alterna en los que existen otros elementos como bobinas o condensadores.

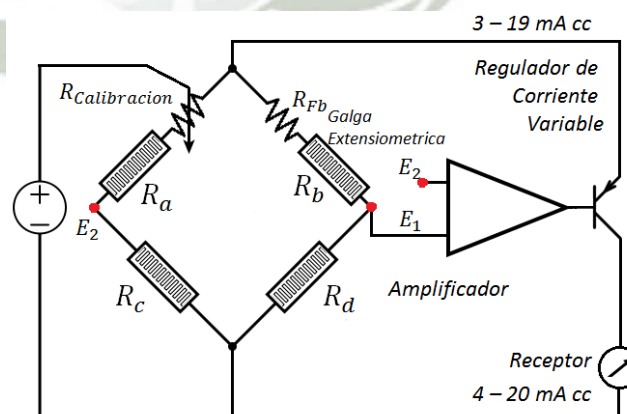


Figura 2.4.6: Configuración Puente de Wheatstone

Fuente:[Referencia Electrónica]

En un puente de Wheatstone, cuando no hay presión alguna, las tensiones en los puntos E1 y E2 son iguales; al aplicar la presión del proceso las resistencias Rb y Rc, disminuyen su resistividad y, Ra y Rd la aumentan dando lugar a caídas de tensión distintas y a una diferencia potencial entre E1 y E2.

Esta diferencia se aplica a un amplificador diferencial de alta ganancia que controla un regulador de corriente variable, con un margen de corriente continua de 3 a 19 mA con 1 mA del puente, produciendo una señal de salida de 4 a 20 mA. Esta corriente circula a través de la resistencia de realimentación Rfb y produce una caída de tensión que equilibraría el puente.

Como esta caída de tensión es proporcional a Rfb, esta resistencia fija el intervalo de medida (Span) del transductor; el cero del instrumento se varía intercalando resistencias fijas y una resistencia variable en el brazo izquierdo del puente con la finalidad de poder obtener el cero real de la configuración del puente.

2.4.2.2 Transmisor Por Vibración.

Actualmente, el estudio y análisis de las vibraciones mecánicas ha adquirido gran importancia en la supervisión de los sistemas mecánico-eléctrico, sobre todo de elementos de traslación y tipo rotativo. Independientemente de los planes de mantenimiento correctivo y preventivo; el plan de mantenimiento predictivo se basa, principalmente, en el estudio de las vibraciones mediante la instalación de Transductores que permiten detectar vibraciones fuera de rango, aplicando así sistemas de medición, como medio de evaluación de la integridad de todo el sistema y el diagnóstico

de la presencia de posibles fallas de los equipos y estructuras que lo comprendan.

Los transmisores por vibración son dispositivos para medir aceleración y vibración; estos dispositivos convierten la aceleración de movimiento, en una señal eléctrica analógica proporcional a la aceleración del sistema o del mecanismo sometido a vibración. Esta señal analógica de tipo corriente de 4- 20mA generada por el transductor, indica la aceleración instantánea del objeto en tiempo real, sobre el cuerpo.

Los transductores más comunes de este tipo es el piezoeléctrico, los cuales al ser sometidos a una fuerza de vibración externa adquieren una polarización eléctrica en su masa, obteniéndose una diferencia de potencial entre los extremos del material, transformando una señal mecánica en una señal eléctrica de muy baja amplitud. Estos elementos requieren de un amplificador para incrementar su señal de salida. Estos transductores utilizan el fenómeno piezoeléctrico de ciertos materiales que se pueden encontrar en la naturaleza, como son el cristal de Rochella o de material artificial cerámico

El acelerómetro de piezoeléctrico de tipo de compresión, tiene una estructura la cual, como muestra la figura 2.4.8, esta se compone de una base la que tiene adosado el material piezoeléctrico, y al otro extremo tiene pegada a una masa sísmica que sujeta a la base con un perno axial, que se apoya en un resorte circular generando la sujeción de los mismos. Cuando el transductor se encuentra sometido a una vibración se genera una fuerza, la cual actúa sobre el elemento piezoeléctrico, generando en ella una carga eléctrica entre sus superficies. Esta fuerza es igual al producto de la aceleración (vibración) por la masa sísmica. Debido al efecto piezoeléctrico, se genera una de salida de carga que es proporcional a la aceleración

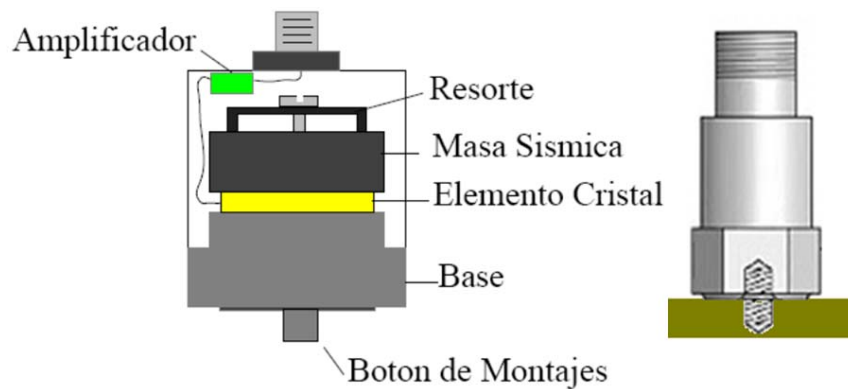


Figura 2.4.7: Transmisor por Vibración.

Fuente:[Referencia Electrónica]

Dado que el nivel de salida del transductor es muy bajo, esto hace que el sistema sea delicado; internamente estos transductores ya cuentan con un amplificador de señal que permite al usuario ya obtener una salida de señal estándar para un trabajo rápido y eficiente.

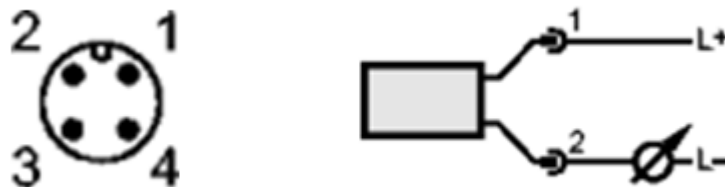


Figura 2.4.8: Pines de Conexión de Transmisor por Vibración.

Fuente:[Referencia Electrónica]

En lo que respecta a la conexión del transmisor, dependiendo de la vibración generada podría generarse posiblemente ruido a la salida de la señal. Es por ello que el diseño de los transductores por vibración por fabricante suelen llegar con conexiones enroscadas para un fácil montaje.

✓ MEDICIÓN DE LA VIBRACIÓN

Las etapas para analizar una vibración, que constituyen la cadena de medición, son:

- Etapa transductor o censado
- Etapa de acondicionamiento de la señal
- Etapa de análisis y/o medición
- Etapa de registro.

El transductor es el primer eslabón en la cadena de medición y debería reproducir exactamente las características de la magnitud que se desea medir. Un transductor es un dispositivo electrónico que censa una magnitud física como vibración, aceleración y la convierte en una señal eléctrica proporcional a la magnitud medida. Típicamente hay cuatro tipos de sensores o transductores de vibraciones:

- Sensor de desplazamiento relativo sin contacto
- Sensor de desplazamiento relativo con contacto
- Sensor de velocidad o velocímetro
- Sensor de aceleración o acelerómetro.

Para la medición de vibraciones en el exterior de las máquinas y en las estructuras hoy en día se utiliza fundamentalmente los acelerómetros.

El acelerómetro tiene la ventaja respecto al velocímetro de ser más pequeño, tener mayor rango de frecuencia, y poder integrar la señal para obtener desplazamiento vibratorio.

Para la selección adecuada del sensor se debe considerar, valor de la amplitud a medir y fundamentalmente el rango de las frecuencias a medir según su aplicación.

En la tabla 2.4.1 indicamos los rangos de frecuencias de sensores de vibraciones típicos según sea su aplicación.

Tipo de Transductor	Rango Típico de Frecuencia
Desplazamiento sin contacto	0 – 15000 Hz
Desplazamiento con contacto	0 – 150 Hz
Velocímetro sísmico	10 – 1000 Hz
Acelerómetro de uso general	2 – 10000 Hz
Acelerómetro de baja frecuencia	0.2 – 2000 Hz

Tabla 2.4.1: Rangos De Frecuencia Del Transmisor Por Vibración.

Fuente:[Elaboración Propia]

La etapa de acondicionamiento de la señal consiste en acondicionar la señal que sale del transductor para que pueda ser medida adecuadamente, una vez acondicionado la señal ésta puede ser medida o analizada.

✓ TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE VIBRACIONES

El objetivo del análisis de vibraciones es poder extraer el máximo de información relevante que ella posee. Para esto existen diferentes técnicas de análisis tanto en el dominio tiempo como en el dominio frecuencia, las cuales tienen sus

propias ventajas para algunas aplicaciones en particular. A continuación se presenta algunas de las técnicas más utilizadas en la inspección de vibración.

a) Análisis espectral.

La esencia del análisis espectral es descomponer la señal vibratoria en el dominio del tiempo en sus componentes espectrales en frecuencia. Esto permite, en el caso de las máquinas, y estructuras correlacionar las vibraciones medidas generalmente en sus puntos de apoyo

b) Análisis de la forma de onda.

El análisis de la forma de la vibración en el tiempo a veces puede proveer información complementaria al análisis espectral. Este análisis es adecuado para reconocer los siguientes tipos de problemas:

- Impactos
- Rozamientos intermitentes
- Modulaciones en amplitud y frecuencias

c) Análisis de fase de vibraciones.

Se puede definir la diferencia de fase entre dos vibraciones de igual frecuencia como la diferencia en tiempo o en grados de vibración con que ellas llegan a sus valores máximos, mínimos o cero.

d) Análisis de los promedios sincrónicos en el tiempo.

Esta técnica recolecta señales vibratorias en el dominio tiempo y las suma y promedia sincrónicamente mediante un pulso de referencia repetitivo. Las componentes sincrónicas al pulso se suman en el promedio y las no sincrónicas disminuyen de valor con el número de promedios

2.4.2.3 Transmisor De Nivel Radar

La medición a través de los transmisores de nivel por radar se basa en la teoría de la propagación de ondas electromagnéticas, postulada por el físico inglés James Maxwell en 1865. Maxwell postuló que las líneas de campo, de un campo magnético cambiante están rodeadas por líneas de campo eléctrico en forma de anillo.

El Radar es un sistema electrónico que permite detectar objetos y determinar la distancia a que se encuentran proyectando sobre ellos ondas de radio que son reflejadas por el objeto y que al ser recibidas de nuevo, permitirán calcular la distancia a la que se encuentra el objeto, en función del tiempo que tardó en ir y regresar la señal de radio.

✓ Frecuencia Modulada De Onda Continua (FMCW)

Todas las tecnologías radar disponibles en el mercado utilizan el principio de trabajo del tiempo de retorno, que significa evaluar el tiempo o desfase entre la emisión de pulsos de alta frecuencia y su recepción después de un tiempo t . El principio de medición radar empleado es el FMCW (frecuencia modulada de onda continua). Donde adoptan una señal de alta frecuencia, que es emitida a través de una antena con un incremento de frecuencia 0.5GHz durante la medición reflejada por la superficie del objeto y recibida con un tiempo de retraso.

Las frecuencias de trabajo de un transmisor radar, varían entre 1 GHz para el radar guiado y entre 6 o 26 GHz para el radar de tipo antena. Las señales radar viajan a la velocidad de la luz $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ cuando se desplazan en el vacío. Esta velocidad, sin embargo, se modifica cuando las ondas no se desplazan en el vacío, tendiendo a disminuir por los efectos de campo generados.

La señal emitida y reflejada en una superficie de medida se representa con un tiempo, t .- Tiempo de retardo.

$$t = \frac{2d}{c}$$

Donde la d es la distancia a la superficie del producto y c es la velocidad de la luz en el gas sobre el producto.

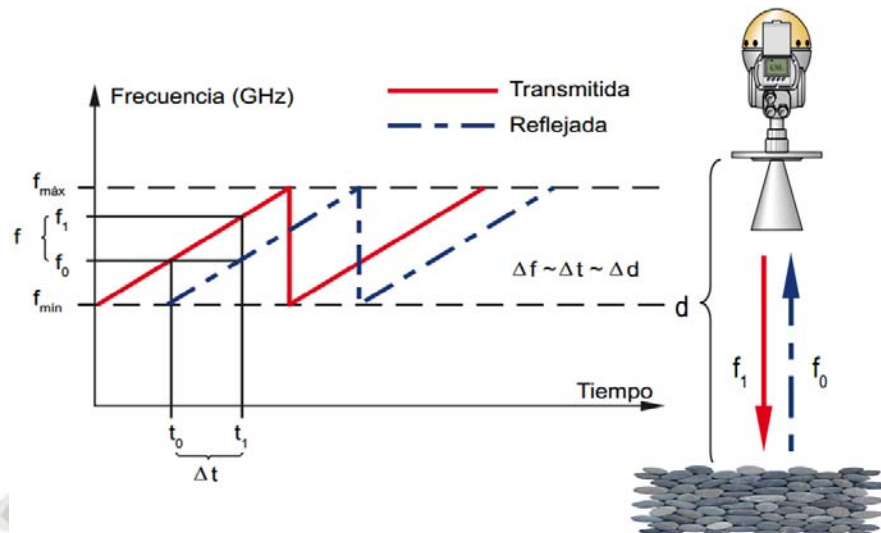


Figura 2.4.9: Método FMCW Barrido Del Sensor De Nivel Radar Con Cambios De Frecuencia Continuos
Fuente:[Referencia Electrónica]

Para el procesamiento de las demás señales la diferencia Δf se calcula desde la frecuencia de transmisión actual hasta la frecuencia de recepción. La diferencia es directamente proporcional a la distancia. Una diferencia de frecuencia grande corresponde a una distancia larga y viceversa.

La diferencia de frecuencia Δf se convierte mediante la transformada de Fourier (FFT) en un espectro de frecuencia y luego la distancia se calcula partiendo de este espectro. El nivel resulta de la diferencia entre la altura total y la distancia de medida.

La mayoría de los transmisores de nivel tipo radar son ideales para la medición de líquidos, polvos, elementos sólidos y granulados, y no se ven afectados por la presión, temperatura, viscosidad, vacío, espuma o polvo; según sea su aplicación.

2.4.3 Dispositivos De Control De Un Sistema.

En la actualidad existen en el mercado industrial muchos controladores, de acuerdo al tipo operación de control que va a realizar, los controladores más sobresalientes son los controladores electrónicos PLC, donde existen diversas marcas y variedades que se pueden usar en un mismo sistema, también pueden agregarse uno o más controladores a un sistema de control y formar uno más efectivo para que se pueda lograr un proceso mejorado y adecuado para la función que realice.

Los PLCs (Controladores Lógicos Programables) tiene un campo de acción muy extenso y se ha estado mejorando de acuerdo a como la tecnología ha ido avanzando, por tanto un PLC se puede definir como un dispositivo de estado sólido diseñado para controlar secuencialmente procesos de un ámbito industrial en tiempo real, pero no sólo controlan la lógica de funcionamiento de máquinas plantas y procesos industriales y de producción.

Los primeros PLC fueron diseñados para reemplazar los sistemas de relés lógicos. Estos PLC fueron programados en "Lenguaje Ladder", que se parece mucho a un diagrama esquemático de la lógica de relés. Este sistema fue elegido para reducir las demandas de formación de los técnicos existentes. Otros autómatas primarios utilizaron un formulario de listas de instrucciones de programación. Los PLCs modernos pueden ser programados de diversas maneras, desde la lógica de escalera (Ladder), a los lenguajes de programación tales como dialectos especialmente adaptados de BASIC y C. Otro método es la lógica de estado, un lenguaje de programación de alto nivel diseñado para programar PLCs basados en diagramas de estado, capaz de realizar estrategias de control tales como controladores PID (Proporcional Integral y Derivativo), formulas, funciones, secuencias, entre otros.

2.4.3.1 Arquitectura de un PLC

La estructura básica de cualquier PLC está conformada por una fuente de alimentación, CPU, módulo de entrada y salida, terminal de programación y periféricos de entrada y salida (E/S), como se muestra en la figura 2.4.13, pero respecto a su disposición externa, los autómatas pueden contener varias de estas secciones en un mismo módulo o cada una de ellas separadas independientemente, así se pueden distinguir autómatas compactos y modulares.

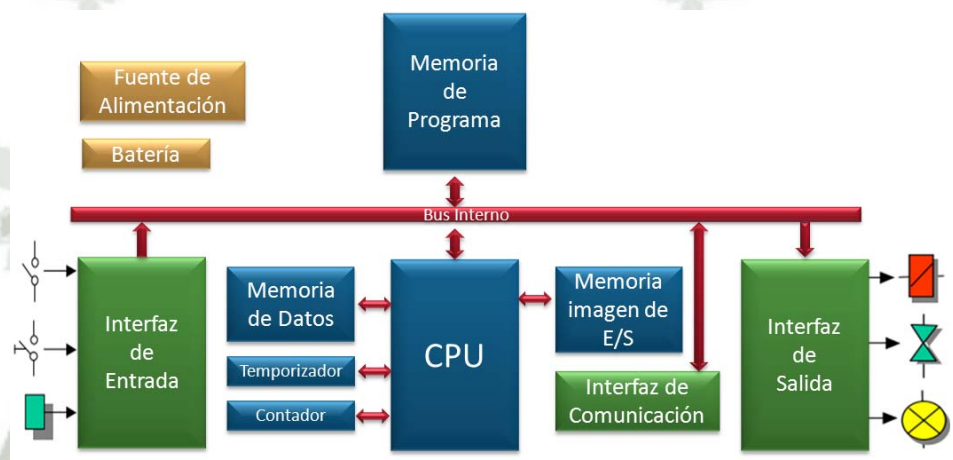


Figura 2.4.10: Diagrama de Bloques de La Arquitectura de un PLC.

Fuente:[Elaboración Propia]

Entonces, un PLC se puede definir como un sistema basado en un microprocesador y sus partes fundamentales son la Unidad Central de Proceso (CPU), la Memoria y el Sistema de Entradas, Sistema de Salidas (E/S) y sistemas de comunicación, el CPU se encarga de todo el control interno y externo del PLC y de la interpretación de las instrucciones del programa, en base a las instrucciones almacenadas en la memoria y en los datos que son adquiridos por las entradas, genera las señales de las salidas correspondientes. La memoria se divide en dos partes fundamentales, la memoria de solo lectura o ROM y la memoria de lectura y escritura o RAM.

✓ Fuente De Poder

En las aplicaciones actuales, de diseño e ingeniería de control, es necesario tomar una decisión adecuada en cuanto a la selección y la planificación de la fuente de alimentación para un sistema. Una conexión o un dimensionado incorrecto de la fuente de alimentación pueden generar y afectar gravemente a la seguridad y/o la disponibilidad de toda la instalación.

Fuentes De Alimentación Externa

Esta fuente brinda un mayor espacio de aplicaciones y funcionamiento para un sistema de control; la misión de estas fuentes es proporcionar tensiones necesarias para el funcionamiento eficiente de los distintos circuitos del sistema.

Normalmente una alimentación se debe obtener de diferentes fuentes separadas, procurando así aislar o independizar partes fundamentales del sistema como el CPU, interfaces de salidas/entradas entre otros elementos adicionales.



Figura 2.4.11: Fuente de Alimentación Externa - Perspectiva Simplificada del Diseño Eléctrico
Fuente:[Referencia Electrónica]

Las fuentes de alimentación externa presentan una entrada de tensión de red CA de 220V-230V (50/60 Hz) el cual es aplicada a la parte de entrada de la fuente y se transforma a un nivel de voltaje menor, se rectifica y suaviza mediante el condensador C1. Seguidamente se realiza la regulación de tensión, normalmente a través de un transistor de potencia. El transistor de potencia actúa como una resistencia variable, que se controla para mantener la tensión de salida constante.

El rendimiento de las fuentes de alimentación sólo es del 80% aproximadamente, debido a las elevadas pérdidas dentro del transistor de potencia. La energía restante se emite en forma de calor. Por este motivo, se requiere ventilación suficiente para refrigerar la fuente de alimentación.

Fuentes De Alimentación Interna

Esta fuente se encuentra localizada en el mismo chasis del PLC, generalmente se utiliza para poder alimentar con una tensión de 24Vdc a sus propias tarjetas electrónicas (módulos) de entradas o salidas. En el caso de las fuentes de alimentación internas el aislamiento eléctrico impide la circulación de corriente entre un circuito eléctrico y otro adyacente, esto significa que no existe una conexión eléctrica entre la parte de entrada y la de salida.

La recomendación para un sistema de control con PLC es utilizar una fuente externa, con la finalidad de asegurar un perfecto funcionamiento; el uso de la fuente del propio controlador a medida que aumenta el número de instrumentos, actuadores y otros elementos tiende a perder su efectividad de trabajo.

El rendimiento de las fuentes de alimentación sólo es del 50% aproximadamente, debido a las elevadas pérdidas de potencia. Por este motivo, se requiere ventilación suficiente para refrigerar tanto el controlador como la fuente interna.

✓ EI CPU

La Unidad Central de Procesos CPU es el cerebro del sistema. En ella se ejecuta el programa de control del proceso, el cual fue cargado por medio de la consola de programación o una PC escritorio.

Los programas que se ejecutan en la CPU son dos, el primero de autoconfiguración cuando el sistema arranca y el segundo de usuario, diseñado para una aplicación específica. Por lo general la CPU viene integrada en un chip semi-conductor caso en el cual recibe el nombre de micro-procesador

La "potencia" del microprocesador puede ser valorada en términos del número y de la variedad de instrucciones a las que puede responder y trabajar, generalmente todas las unidades de procesamiento de los PLC están basadas en microprocesadores de 6, 12, 32 128bits a más, según la tecnología vaya evolucionando con el tiempo. Los cuales tienen capacidad de manejar los comandos e instrucciones de entradas, los estados de las señales también proveen la capacidad de procesamiento lógico, la cual se encarga de resolver operaciones lógicas y matemáticas.

Se debe tener cuidado al estudiar los requerimientos de la aplicación de control para decidir cuáles deben ser las características del PLC que se pretende utilizar para un proceso, y cuáles son las posibles necesidades futuras, ya que en la

actualidad los diferentes fabricantes de Procesadores buscan una mayor mejoría en los rendimientos de los equipos.

Otro factor que debe ser considerado al elegir un PLC es el tiempo que este requiere para hacer el recorrido por todo el programa, este proceso es llamado SCAN.



Figura 2.4.12: Ejecución del Ciclo Scan del CPU

Fuente:[Referencia Electrónica]

El barrido o SCAN es uno de los parámetros más importantes en un PLC y es una de sus características que lo diferencian de la RTUs, al comenzar el barrido en la CPU lee el estado de las entradas luego ejecuta la aplicación empleando el último estado leído, una vez completado el programa la CPU ejecuta tareas internas de diagnóstico y comunicación, al final del ciclo se actualizan las salidas, el tiempo de ciclo depende del tamaño del programa, del número de E/S y de la cantidad de módulos de comunicación existentes.

✓ Memoria Del Automata

La memoria es el lugar en donde se almacena el programa principal y toda la data lógica de control, la memoria varía de acuerdo a su tipo y a su capacidad, y podemos clasificarlo en cuatro tipos: ROM (Read Only Memory), RAM (Random Access Memory), PROM (Programmable Read Only Memory), EEPROM (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory), en la imagen mostrada daremos a conocer la forma como está organizada la memoria de un PLC para sus diversas funciones, posteriormente definiremos la función que cumple cada segmento de memoria del PLC

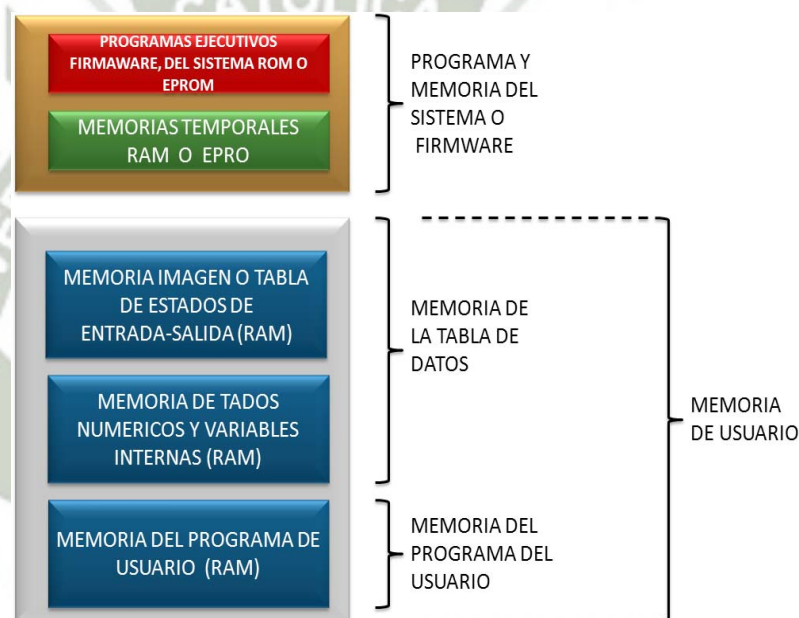


Figura 2.4.13: Organización De Las Memorias De Un PLC.

Fuente:[Elaboración Propia]

- La memoria para el programa del usuario sirve para almacenar el programa que el autómata va ejecutar cíclicamente.
- La memoria de la tabla de datos se suele subdividir en zonas según el tipo de datos (como marcas de memoria, temporizadores, contadores, etc.); sirve para almacenar las últimas señales tanto leídas en la entrada como las enviadas a

la salida actualizándose tras cada ejecución completa del programa.

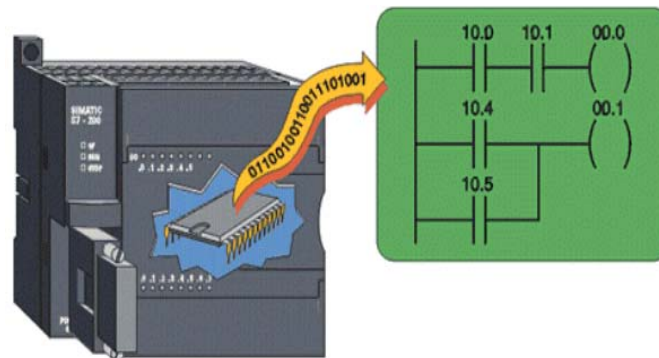


Figura 2.4.14: Lectura de Programa en Código Máquina.

Fuente:[Referencia Electrónica]

- La memoria del sistema contiene el programa en código máquina que monitorea el sistema (programa del sistema o firmware), este programa es ejecutado directamente por el microprocesador o microcontrolador del PLC y sirve para inicializar la función del PLC, para hacer el auto testeo de una conexión, para escribir o leer en la interface de E/S y para la establecer comunicación con diferentes protocolos y unidades de programación.
- La memoria de almacenamiento es una memoria externa para almacenar el programa de usuario y en ciertos casos parte de la memoria de la tabla de datos o imagen; donde esta memoria puede ser de tipo EPROM, EEPROM o FLASH.

Cada controlador logra dividir su memoria de esta forma genérica, puede hacer también subdivisiones específicas para un mejor funcionamiento de proceso según el modelo y fabricación para aplicaciones respectivas. Según la capacidad la memoria de un procesador puede ser vista como un conjunto de celdas donde se almacenan unidades de información, de acuerdo al sistema binario

“1” o “0”, la capacidad de la memoria es un elemento vital cuando se está considerando la aplicación de un procesador.

✓ Interfaz De Entradas Y Salidas.

Las interfaces de entradas y salida, son circuitos electrónicos que transfieren señales eléctricas entre la CPU del PLC y los sensores y actuadores que intervienen en el sistema, con la finalidad de controlar y monitorear las máquinas y procesos. Existen básicamente dos tipos de entradas / salidas a los PLCs: E/S discretas y E/S analógicas.

Las entradas discretas, también conocidas como entradas digitales, son las que se identifican por presentar dos estados diferentes que son “ON” (estado lógico “1”) u “OFF” (estado lógico “0”), dando a entender la presencia o ausencia de tensión, los niveles de tensión de las entradas más comunes oscilan entre los 5 VDC, 24 VDC, 48 VDC y 220 VAC y entregan a la CPU una señal completamente compatible con la circuitería interna del PLC, las cuales es de tipo TTL con voltajes siempre entre 0 y 5 voltios.

Las salidas discretas tienen también dos condiciones posibles: ON u OFF. Ellas van a servir generalmente a las bobinas de los contactores, válvulas, solenoides, a luces pilotos, sirenas, etc. Las entradas analógicas son señales voltajes o corrientes continuas que provienen de procesos de control a una magnitud física (como temperatura, flujo, presión, etc.). Típicamente son señales que oscilan entre los 4 a 20 mA DC, o 0 a 10 voltios DC.

Las salidas analógicas son señales de corriente o voltaje continuo. Pueden ser tan simples como un nivel de 0 a 10 voltios que maneje un voltímetro analógico, o un poco más complejas como señales de corriente que manejen convertidores corriente- presión de aire que a su vez sirvan a actuadores como las Servo válvulas para el control de flujo

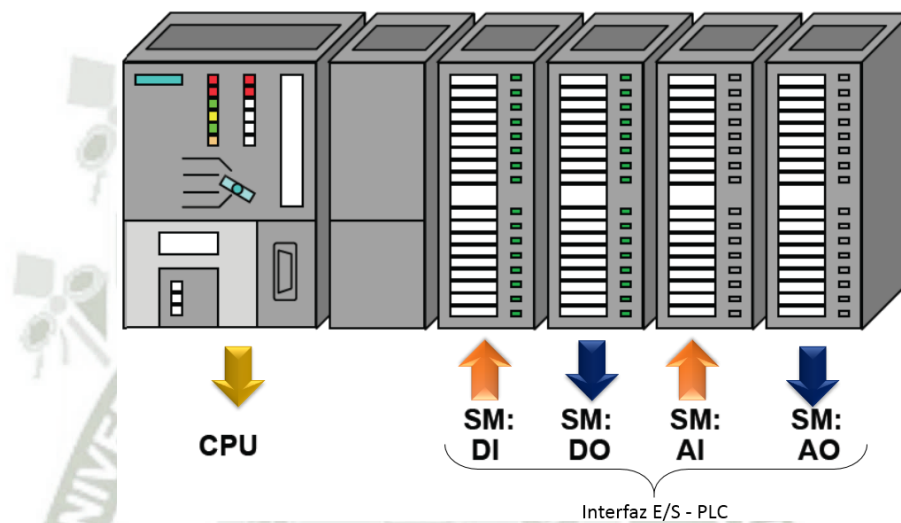


Figura 2.4.15: Interfaz de Entradas y Salidas (Análogas Y Digitales)

Fuente:[Referencia Electrónica]

✓ Interfaz De Comunicaciones

El interfaz de comunicaciones tiene una gran importancia pues permite una utilización más completa de las capacidades de un sistema de producción avanzado.

Mediante el uso de redes de área local se pueden interconectar varios PLC y las diferentes componentes que forman el sistema total, logrando con ello su mejor administración y operación.

Las redes de comunicación deben proporcionar una actualización a alta velocidad de todos los estados de la planta que están siendo

monitoreados, especialmente condiciones de alarma, y comandos entrados por el operador debido a esto la mayoría de las redes de área local operan con velocidades de transmisión elevadas de hasta 56 Kb. La segunda generación de redes está teniendo conexiones que permiten a los periféricos enviar información a velocidades mayores (sobre 1Megabytes).

Los PLC y aparatos periféricos tienen puertas seriales, del tipo RS232C, que permiten hasta un máximo de 19200 bytes, por lo cual los proveedores proporcionan módulos de interfaz adecuados para conectarse a la red.

En la actualidad los fabricantes están procurando incorporar interfaces de comunicación ya sea dentro de los PLCs o modular según el diseño del controlador para dotarlos de la capacidad de comunicación.

La mayoría de los principales proveedores están trabajando para desarrollar una nueva norma IEEE 802 para sistemas de redes industriales, habiendo en la actualidad redes de comunicación en base a la norma IEEE 802.4 - Token Bus es una tecnología que se ha diseñado para minimizar la red de colisiones de área local.

En cuanto a medio físico de comunicación, éstos pueden ser cables de pares trenzado, cable coaxial o fibra óptica, etc. Entre las funciones posibles de realizar al disponer de una interfaz de red se puede señalar lo siguiente:

- La facilidad de lectura a distancia de registros de memoria de cualquiera de los controladores que estén presentes en la red.
- Programar o alterar programas de los controladores desde un terminal central.

- Detectar y señalar errores o fallas en cualquier controlador conectado a la red.
- Supervisión y visión amplia de la red y del proceso mediante indicadores.



Figura 2.4.16: CPU Más Cuatro Interfaz de Comunicación
Fuente:[Referencia Electrónica]

2.4.3.2 Funciones De Un PLC

La función principal que tiene un PLC que es controlar un proceso, existen otras funciones importantes que debe cumplir, como son:

- Detección: Lectura de los instrumentos y sensores distribuidos en el proceso.
- Mando: Elaborar y enviar las acciones de control al proceso mediante los actuadores que tenga el proceso.
- Dialogo hombre maquina: Mantener un diálogo con los operarios de producción, obedeciendo información generada por el procesador del estado del sistema.
- Programación: Para introducir, elaborar y cambiar el programa de aplicación del autómeta, el dialogo de programación debe permitir modificar el programa incluso cuando el programa esté en funcionamiento.
- Redes de comunicación: Permiten establecer comunicación con otras partes de control, las redes que permiten la comunicación y el intercambio de datos entre autómetas a tiempo real.
- Sistemas de supervisión: Permiten comunicarse con ordenadores provistos de programas de supervisión industrial, esta comunicación se realiza por una red industrial o por medio de una simple conexión de comunicación.
- Entradas-Salidas distribuidas: Los módulos de entrada salida no tienen por qué estar siempre presentes en el gabinete del autómeta, pueden estar distribuidos en diferentes puntos del sistema, pero comunicándose con la unidad central mediante de red de comunicación industrial.

- Buses de campo: Mediante un solo cable de comunicación se pueden conectar al bus captadores y accionadores, reemplazando al cableado tradicional, el autómata consulta cíclicamente el estado de los captadores y actualiza el estado de los actuadores.

2.4.3.3 Ventajas y Desventajas De Un PLC

La mayoría de los fabricantes de controladores programables generalmente no ofrecen las mismas ventajas sobre la lógica cableada, debido principalmente a la variedad de modelos existentes en el mercado e innovaciones técnicas que surgen constantemente. El uso de un PLC debe ser justificado para efectos de optimización en los procesos y sobre todo en los recursos económicos que en nuestros días son muy importantes.

Con estas consideraciones se tiene algunas ventajas y desventajas para el caso de un procesador, que son:

✓ **Ventajas**

- Control más preciso.
- Mayor rapidez de respuesta.
- Flexibilidad Control de procesos complejos.
- Facilidad de programación.
- Seguridad en el proceso.
- Empleo de poco espacio.

- Fácil instalación.
- Menos consumo de energía.
- Mejor monitoreo del funcionamiento.
- Menor mantenimiento.
- Detección rápida de averías y tiempos muertos.
- Menor tiempo en la elaboración de proyectos.
- Posibilidad de añadir modificaciones sin elevar costos.
- Menor costo de instalación, operación y mantenimiento.
- Posibilidad de gobernar varios actuadores con el mismo autómeta.
- ✓ **Desventajas**
 - Mano de obra especializada.
 - Centraliza el proceso a condiciones ambientales apropiadas.
 - Mayor costo para controlar tareas muy pequeñas o sencillas.

2.4.3.4 Tipos De Estructuras Externas De Un PLC

La configuración externa de un PLC se refiere al aspecto físico exterior del mismo, como bloques o elementos en que está dividido, actualmente son tres las estructuras más significativas que existen en el mercado y son las estructuras compactas, estructuras semimodulares (o estructura Americana) y estructuras modulares (o estructura Europea).

✓ Estructura Compacta

Este tipo de autómatas se distingue por presentar en un solo bloque todos sus elementos, como es la fuente de alimentación, CPU, memorias, entradas/salidas, etc.; son los autómatas de gama baja o nano autómatas los que suelen tener una estructura compacta, su potencia de proceso suele ser muy limitada dedicándose a controlar procesos muy pequeños o cuadros de mando.

✓ Estructura Semimodular.

Este tipo de autómatas se distingue por presentar en un bloque la mayoría de sus elementos, como es la fuente de alimentación, CPU, memorias, entradas/salidas; adicionalmente a este tipo de controladores se caracteriza por tener módulos de E/S adicionales del resto del autómata, son los autómatas de gama media los que suelen tener una estructura Semimodular (o Americana).

✓ Estructura modular

Su característica principal es la de tener un módulo independiente cada uno de los diferentes elementos que componen el autómata como puede ser una fuente de alimentación, CPU, E/S, etc. La sujeción de autómatas modulares se hacen con un carril DIN sobre una placa perforada o sobre un RACK, en donde va alojado el BUS externo de unión de los distintos módulos que lo componen, son los autómatas de gama alta los que suelen tener una estructura modular que permiten una gran flexibilidad en su constitución



Figura 2.4.17: Diferentes Tipos de Estructuras Externas de un PLC

Fuente:[Elaboración Propia]

Todos los PLCs necesariamente tienen un puerto de conexión con un tipo de comunicación o protocolo para que puedan ser programados, donde el más común ahora en la actualidad es USB, pero otros pueden tener conexiones adicionales, como la Ethernet, serial, entre otros.

2.4.3.5 Dispositivos Modulares De Control FLEX I/O

Los dispositivos Flex I/O, son módulos de transferencia en bloques de localización en zonas estrategias durante un proceso de control que interconectan señales analógicas o digitales con cualquiera de los controladores programables Allen-Bradley que existan en la red, con la capacidad de transferencia de datos de cualquier tipo; los módulos de control Flex I/O es un sistema de entradas y salidas flexible, modular para aplicaciones distribuidas en espacios reducidos y en zonas de proceso donde un controlador PLC no puede estar; el cual ofrece todas las funciones de sistemas de necesarias tanto de salidas como de entradas a mayor capacidad, basados en rack sin los requisitos de espacio a comparación con los controladores PLC que lo necesitan.

Con el sistema FLEX I/O, se puede seleccionar independientemente el tipo de entradas o salidas que satisfaga las necesidades de una aplicación sin limitaciones; al mismo tiempo ayuda a eliminar los múltiples largos tendidos de cable de instrumentación o comunicación, reduciendo las terminaciones por punto, disminuye costos y tiempo de estudio - ingeniería e instalación y reduce sustancialmente el tiempo de inactividad.

FLEX I/O es un complemento de todas las plataformas de los procesadores de Rockwell Automation para obtener una solución rápida de entradas y salidas distribuidas; además presenta la facilidad de comunicación en sus diferentes protocolos en Ethernet/IP, ControlNet, DeviceNet, y muchas otras redes abiertas, incluyendo, pero no limitado a, E/S remotas, PROFIBUS DP, Interbus-S y. Independientemente seleccionar el I/O, el estilo de terminación, y de la red para satisfacer las necesidades de aplicación.

Ventajas.

- **Espacio reducido:** Realizar una conexión directa desde el instrumento o transmisor a la base de terminales ahorrando conexiones auxiliares; evitando así acumulación de cableado innecesario en el gabinete o tablero.
- **Funciones:** Se pueden usar hasta ocho bases por adaptador; esta flexibilidad permite un máximo de 128 E/S discretas o 64 canales de entradas analógicas o 32 canales de salidas analógicas. Permite la facilidad de combinar E/S analógicas y discretas para satisfacer las necesidades para una mayor aplicación en un sistema.

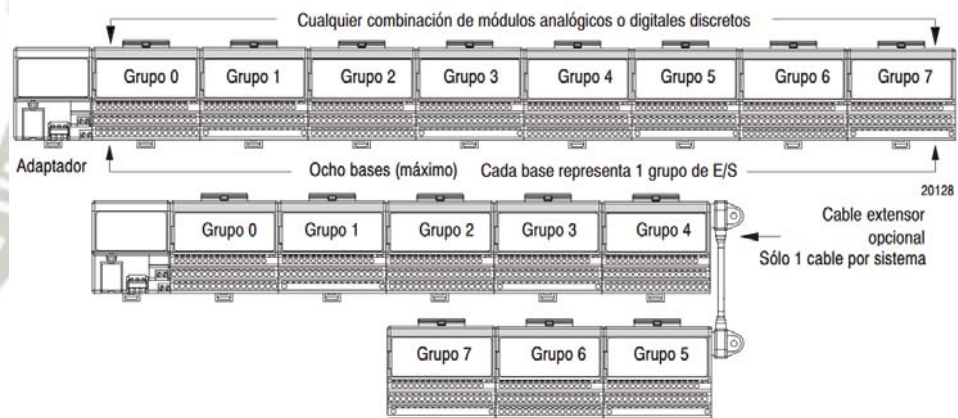


Figura 2.4.18: Plataforma Base de Módulos FLEX I/O para Aplicaciones de Control.

Fuente:[Referencia Electrónica]

- **Mayor productividad:** Cada módulo Flex I/O presenta una fácil configuración y puesta en marcha del sistema utilizando asistentes que permiten acelerar la ingeniería y la instalación del mismo.

- **Menor tiempo de inactividad:** Facilidad del retiro e inserción de los módulos con la alimentación eléctrica y diagnóstico sin generar daños en pleno funcionamiento de todo el sistema.
- **Operación en Ambientes Hostiles:** Todos los módulos cuentan con revestimiento protector para ambientes extremos; aprobados y catalogados por las diferentes normas industriales.
- **Flexibilidad en la RED:** Todos los adaptadores o módulos de comunicación FLEX permiten obtener una comunicación rápida y segura, aprovechando la ventaja de los protocolos de comunicación que ya se manejan por diseño de fábrica en sus diferentes modalidades.
- **Mejora de Operaciones de la Planta:** Los módulos analógicos HART pasan a través de los datos HART al software de gestión de activos o el controlador para realizar mejoras en las operaciones de medición en planta.

Comunicación Flex I/O - PLC.

- El adaptador o módulo principal es aquel que realiza la transferencia de datos de lectura y escritura entre los controladores principales y los módulos de proceso conectados al mismo; ello se realiza usando las instrucciones de transferencia de datos BTW (Bloque de transferencia de escritura) y BTR (Bloque de transferencia de lectura) el cual permite desde el programa establecer una comunicación constante de todo el proceso mediante instrucciones y barrido proveniente de los controladores

PLC; la Figura 2.4.19 describe el proceso de comunicación general.

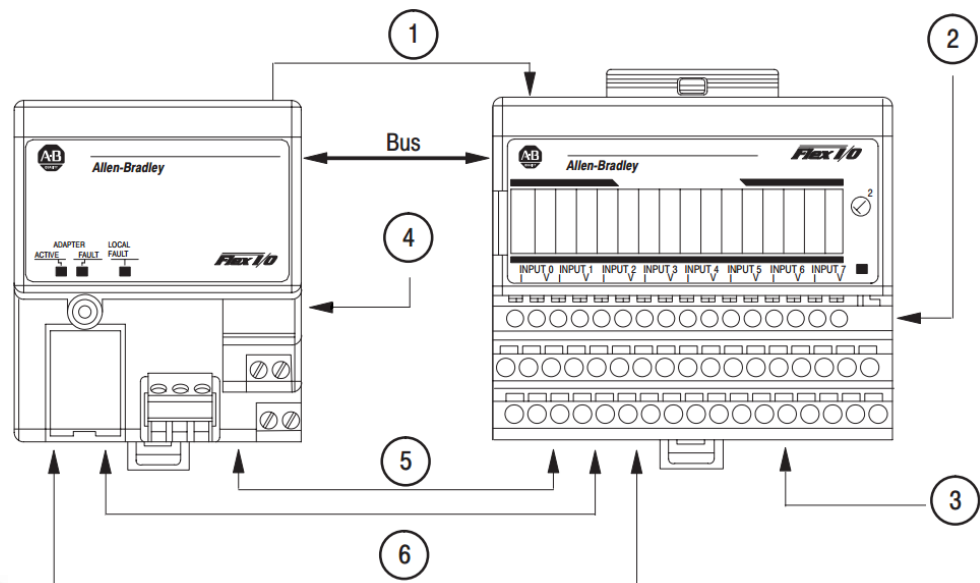


Figura 2.4.19: Comunicación Entre un Adaptador y un Módulo de Proceso Flex para El Envío o Recepción de Datos del PLC.

Fuente:[Referencia Electrónica]

Donde:

- 1) El adaptador o modulo transfiere datos de configuración al módulo de proceso usando instrucción de BTW.
- 2) Los dispositivos externos cada uno tiene el orden de conexión para la conexión y aplicación a realizar; cada bloque base tiene diferente distribución de conexión si es digital o analógico.
- 3) El modulo convierte señales a formato binario u almacena esos valores hasta que el adaptador solicita su transferencia; dependiendo la función que realice.
- 4) El programa de Ladder indica al adaptador que realice la instrucción de BTR de los valores y los almacena en una tabla de datos para luego ser analizados y procesados por el controlador principal.

- 5) El adaptador y el módulo de procesos determinan que la transferencia se realice sin errores y que los valores de entrada o salida estén dentro del rango espaciado según sea su configuración o aplicación.
- 6) El programa Ladder puede usar y/o transferir datos (si son válidos) antes de que estos sean sobrescritos por la transferencia de nuevos datos en una transferencia subsiguiente; para evitar errores de proceso en ejecución.

Configuraciones Típicas De Comunicación

- Comunicación Ethernet.
- Comunicación ControlNet.
- Comunicación DeviceNet.
- Comunicación de Fibra Óptica.
- Universal Comunicación E/S remotas.

CAPITULO III

DESARROLLO DEL DISEÑO DEL NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN EN UNA RED INDUSTRIAL.

3.1 Desarrollo Y Aplicación De Los Dispositivos De Medición Para la Supervisión Contra El Atoro de Chutes Del Sistema De Fajas Transportadoras

En este capítulo se desarrollara el diseño de protección contra el atoro de chutes, haciendo uso de instrumentos de medición en puntos específicos y estrategias de determinación para la toma de datos en las estructuras de las fajas transportadoras y chutes; con las nuevas mediciones obtenidas en campo, ello permitirá tener un mejor análisis de funcionamiento del sistema evitando así el riesgo de atoro entre las fajas transportadoras.

Uno de los factores fundamentales para la elaboración de este proyecto es el diseño de planos el cual nos servirán de guía para la ejecución del proyecto, cada uno de los planos diseñados como eléctricos, mecánicos y P&ID mostraran la disposición de los instrumentos y equipos empleados como los transmisores por vibración, transmisores de peso, transmisor de nivel y otros, teniendo en cuenta que las condiciones del campo son los que determinarán la exacta ubicación de los mismos.

3.1.1 Diseño De Distribución De Transporte De Mineral Por Medio De Fajas Transportadoras

En la siguiente imagen presentaremos la distribución real en planta del sistema de fajas - Depósitos Lixiviables.

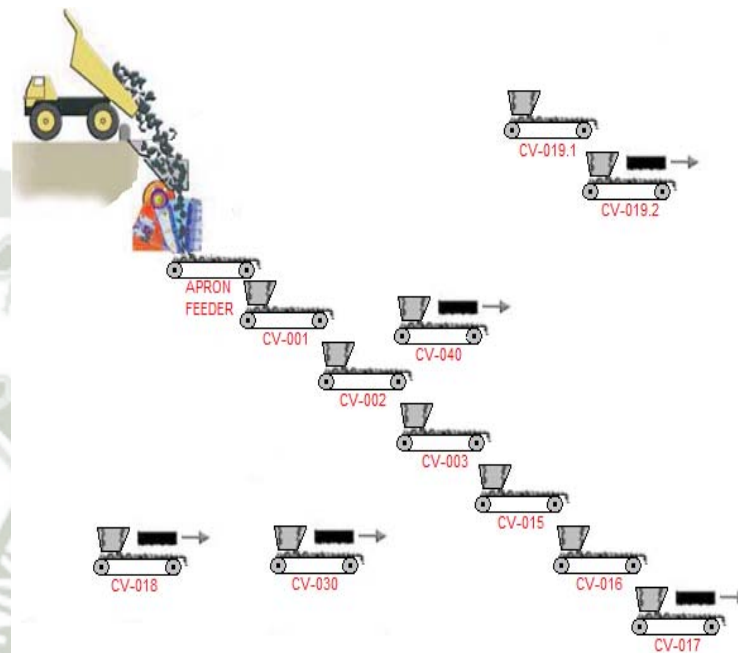


Figura 3.1.1: Distribución De Fajas Transportadoras En Planta.

Fuente:[Elaboración Propia]

3.1.1.1 Características y Detalles De Las Fajas Transportadora De La Planta De Depósitos Lixiviables – Toquepala, Para Las Aplicaciones De Medición.

En este punto procederemos a describir detalles y características de gran importancia que presentan el sistema de fajas, lo que nos permitirá realizar a partir de ello, diseñar el sistema de protección contra el atoro de chutes; empleando instrumentos de medición y equipos electrónicos capaces de lograr una buena toma de datos en puntos estratégicos, donde posteriormente sus señales será llevados a la sala de operaciones para ser muestreados y realizar funciones de control para evitar el atoro entre las fajas. A continuación procederemos a describir alguno de los detalles y caracteres:

- La mayor parte de las fajas transportadoras se encuentran instaladas en diferentes niveles y posiciones según su ubicación geográfica, esto implica que la estructura de los chutes y fajas tomen posiciones complejas; alguna de ellas son movibles y por lo tanto se adecuan a las necesidades de operación.
- Cada faja transportadora presenta en cabeza y cola, la tolva de vertido de material o Chute, permitiendo controlar la caída y paso de las rocas a la siguiente faja interconectada. Su estructura se aprovechara para poder implementar en ella instrumentos de medición (vibración), que nos permitirá a nosotros obtener datos importantes que acontecen en esa área.
- El encausador, es la estructura fundamental y soporte del chute de cola de faja, se presenta una forma similar en casi todas las fajas transportadoras, variando en tamaño según sea su ubicación en la línea de producción.

- Cada faja cuenta con los polines portantes (los que soportan la faja con carga), ellos presentan 3 rodillos, dispuestos a dar forma de U a la banda transportadora, teniendo 2 rodillos laterales inclinados con un ángulo de 35° y 1 central en posición horizontal; la presencia de polines varía en cantidad y ubicación según sea la forma de mesa de faja.
- Ancho de banda presentado sobre los rodillos es de 2 000 mm., medida utilizada sobre todas las fajas, oscilando su peso entre los 98 kg/m.
- Material transportado en la línea de producción: Mineral de cobre, roca chancada, no clasificada por tamaño.
- Ángulo de reposo del material sobre la faja: 30%
- Ángulo de sobrecarga del material sobre la faja: 20%
- Grueso: Máximo tamaño es 300 mm. (Abertura nominal de la chancadora primaria), gruesos y pesados con filos cortantes.
- Concentración total en faja: 2,54 t/ms (promedio).
- Concentración aparente: $2,54/(1+0,25) = 2,0$ t/ms.
- Factor de esponjamiento 25%, humedad 12%.
- Tonelaje por año: 180 millones de toneladas al año.

- Presenta condiciones de operación total de las fajas: 22 horas por día, 6 días por semana a una tasa de producción de mineral de 110 000 tms/día a 140 000 tms/día con un tiempo de vida por faja de 20 años mínimo.
- Tiempo de arranque y estabilidad a máxima velocidad de faja: 24 segundos
- Tiempo de parada de faja: 1/5 del tiempo de partida o arranque.
- La velocidad de operación: 4m/s, para transporte de mineral de cobre, roca chancada.

Con los caracteres y detalles mencionados anteriormente, se procede a realizar cálculos básicos para tener un mejor conocimiento de los elementos y componentes que comprende el sistema de fajas; la banda transportadora, los rodillos, polines y entre otros elementos, son factores que nos brindaran gran información para las mediciones que necesitamos.

Una de las medidas más importantes para protección contra el atoro de chutes es el de peso, con ellos lograremos tomar información muy importante que nos permitirá conocer la cantidad de paso de mineral en cada faja tanto en la cabeza, como en cola.

En otros puntos medición en las fajas, los transmisores por vibración brindaran información de mucha utilidad del rendimiento de operación de las fajas y estructura; a través de ellos tendremos medidas complementarias y no menos importantes para protección contra el atoro del chute.

3.1.1.2 Propiedades Generales De Los Elementos En La Faja

A continuación presentamos algunas de las propiedades que presenta el sistema de fajas:

- Peso de la banda transportadora:

$$M_F = 98 \text{ kg/m}$$

- Masa del mineral de cobre:

$$M_N = 447 \text{ kg/m}$$

- Diámetro de polines:

Portante: 159mm

Retorno: 133 mm.

Impacto: 159 mm.

- Peso de polines:

Portante: 55,0 kg.

Retorno: 38,6 kg.

- Espaciamiento entre polines (L_o)

$$L_o = 1.5\text{m}$$

- Espaciamiento entre polines de retorno (L_U)

$$L_U = 2.5\text{m}$$

3.1.2 Desarrollo Y Aplicación Del Transmisor De Fuerza.

El sistema de pesaje mediante transmisores de fuerza o conocido generalmente como celdas de carga, será una medición de tipo dinámico; donde se tomaran datos del peso que circula a través de la banda transportadora durante su funcionamiento.

Para la ubicación exacta de las celdas de carga se consideran los detalles y propiedades mencionadas anteriormente, con los factores velocidad, espacio y tiempo logramos determinar una posición, el cual nos permita tomar mediciones preventivas contra un atoro de chutes.

Considerando:

- Espaciamiento entre polines (L_o)

$$L_o = 1.5 \text{ metros}$$



Figura 3.1.2: Fotografía Cabeza de Faja - Espacio entre Polines 1.5metros.

Fuente:[Elaboración Propia]

- Velocidad de operación de la faja (V_o)

$$V_o = 4 \text{ m/seg}$$

- Tiempo de arranque y estabilidad máxima (T_A).

$$T_A = 24 \text{ segundos}$$

- El tiempo de parada (T_D).

$$T_D = \frac{T_A}{5} \quad T_D = \frac{24}{5}$$

$$T_D = 4.8 \text{ segundos}$$

Obtenemos:

- El espaciamiento entre cabeza de faja y ubicación de celda de carga (L_w) será:

$$L_w = L_o * 12 \quad L_w = 1.5 * 12$$

$$L_w = 18 \text{ metros}$$

- Donde su tiempo De Parada - Prevención De Atoro (T_{AC}) es:

$$L_w = V_o * T_{AC} \quad 18 \text{ metros} = 4\text{m/s} * T_{AC}$$

$$T_{AC} = 4.5 \text{ segundos}$$

- ✓ Representación gráfica del tiempo de arranque y parada del sistema de fajas:

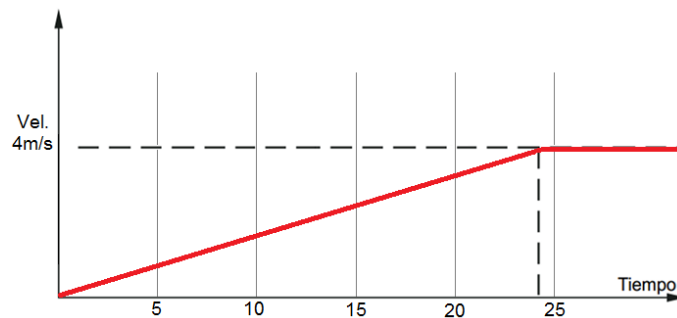


Figura 3.1.3: Tiempo de Arranque 24 segundos

Fuente:[Elaboración Propia]

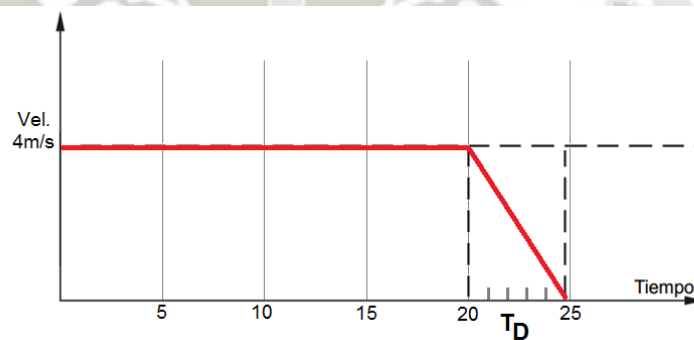


Figura 3.1.4: Tiempo de parada (T_D) = 1/5 Del Tiempo de Partida - 4.8seg.

Fuente:[Elaboración Propia]

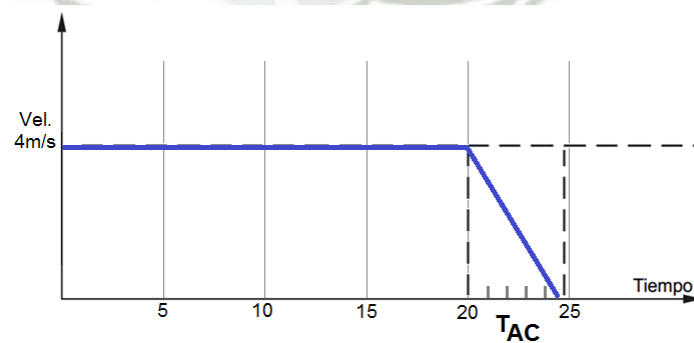


Figura 3.1.5: Tiempo de Parada - Prevención de Atoro (T_{AC}) - 4.5seg.

Fuente:[Elaboración Propia]

Con el tiempo de parada preventivo calculado T_{AC} , estamos dentro del rango de detención de la banda transportadora contra un posible atoro; la distancia obtenida nos permitirá poder cumplir una medición real y sin problemas del mineral que está circulando sobre la banda transportadora.

A continuación procederemos a determinar la ubicación del transmisor de fuerza en sus áreas correspondientes.

3.1.2.1 Ubicación Del Transmisor De Fuerza En Cabeza De Faja Para La Aplicación De Medición.

Con los cálculos realizados previamente de tiempo y espacio; la ubicación y montaje de las celdas de carga en cabeza de faja será destinado en dos puntos laterales, cada uno de ellos en un punto de apoyo debajo del polín y sobre la mesa de faja, con los cálculos previos la distancia obtenida nos permitirá obtener un tiempo de medición preventivo contra la presencia de atoro; esta distancia equivale al tiempo de parada $T_D = 4,8$ segundos; sobre los 18 metros calculados antes de llegar a la tolva de vertido de material o Chute, esta distancia que equivaldrían al tiempo de parada preventiva $T_{AC} = 4.5$ segundos.

En la figura 3.1.6 damos a conocer la distancia y ubicación de las celdas de carga en cabeza de faja; los 18 metros calculados equivalente a 12 polines de soporte de banda transportadora, teniendo entre cada uno de ellos 1.5 metros de separación.

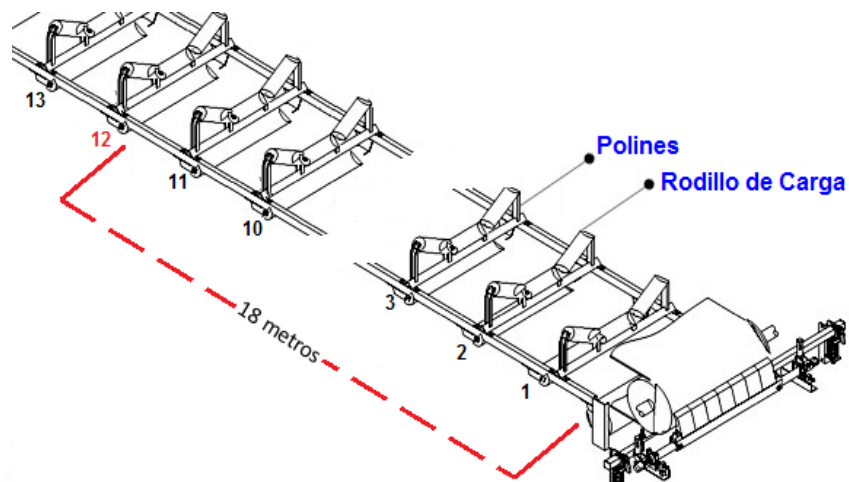


Figura 3.1.6: Espaciamento entre Cabeza de Faja y Celda de Carga.

Fuente:[Elaboración Propia]



Figura 3.1.7: Fotografía Cabeza de Faja – Ubicación de Celda de Carga A 18

Metros de La Tolva de Vertido De Material o Chute

Fuente:[Elaboración Propia]

3.1.2.2 Ubicación Del Transmisor De Fuerza En Cola De Faja Para La Aplicación De Medición.

En la cola de faja se ubicaran de igual forma dos puntos de medición, el montaje de las celdas de carga en cola de faja se ubicara en el punto más próximo al encausador en pocas palabras el primer polín de salida sobre la mesa de faja; no es necesario hacer un cálculo de medición para determinar la ubicación de celda debido que necesitamos la medición más cercana a la caída del chute.

Debido a que esta estructura es variada en longitud y es el soporte del chute en cola de faja; es la zona donde se presenta la acumulación de material en plena caída, a comparación de la cabeza de faja la ubicación de las celdas de carga en cola es más fácil la ubicación, posición y montaje debido a que se presenta a nivel de suelo y es menos riesgoso para su montaje y conexionado.

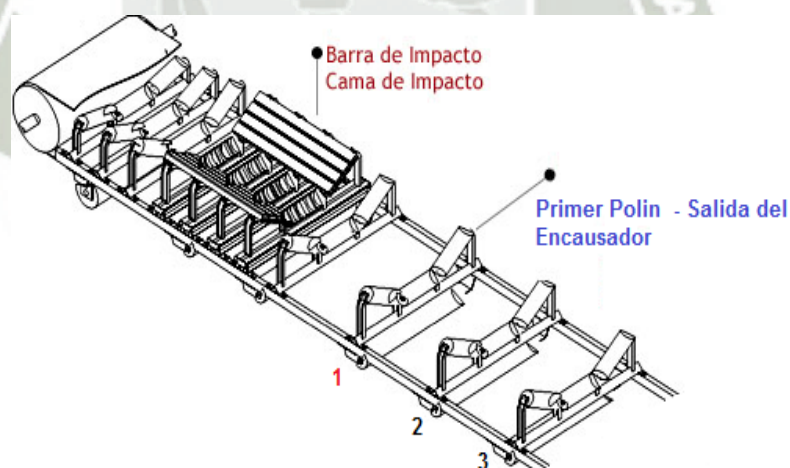


Figura 3.1.8: Grafica de Ubicación de Celda de Carga a Primer Polín de La Salida del Encausador.

Fuente:[Elaboración Propia]



Figura 3.1.9: Fotografía Cola de Faja – Ubicación de Celda de Carga a Primer Polín de La Salida del Encausador.

Fuente:[Elaboración Propia]

3.1.2.3 Selección Del Transmisor De Fuerza Para La Aplicación De Medición.

Para la selección del transmisor de fuerza es vital reconocer el rendimiento y la capacidad correcta de medición; para nuestro sistema de pesaje que vamos a seleccionar emplearemos algunos detalles importantes que daremos a detallar:

- En nuestra aplicación, todas las celdas de carga seleccionadas tanto en cabeza de faja como en cola tienen que ser de la misma capacidad, debido que sus pesos serán semejantes y estarán dentro de sus márgenes de medición.
- Debemos tener conocimiento del peso estimado muerto de la banda transportadora incluyendo todos sus elementos que lo comprenden: polines, bastidores, rodillos entre otros elementos adicionales.

- Conocimiento del peso vivo de la banda transportadora incluyendo la carga adicionada con el peso muerto. Este sería el peso bruto de la banda transportadora y sus contenidos.
- Con los puntos mencionados anteriormente se deberá de realizar un cálculo divisorio del peso bruto de la banda transportadora y sus contenidos por el número de patas o puntos de soporte. Este será el peso nominal que tendrá que llevar cada celda de carga en cada lado en la mesa de faja.
- Una de las normas recomendadas por fabricante, es seleccionar una celda de carga que cumpla con una capacidad de medición mayor del 25-50%, hasta el 70% en exceso de la carga nominal calculada por celda para la obtención de medidas dentro del rango deseado. Considerando :

- ✓ Peso de la banda transportadora (M_F):

$$M_F = 98 \text{ Kg/m}$$

- ✓ Masa del mineral de cobre (M_N):

$$M_N = 447 \text{ Kg/m}$$

- ✓ Peso de polines portantes (P_{PP}):

$$P_{PP} = 55.0 \text{ Kg}$$

- ✓ Peso de bastidor portante (P_{BT}):

$$P_{BT} = 35.0 \text{ Kg}$$

- ✓ Concentración aparente

$$D_A = 2,00 T/ms$$

- ✓ Llegamos a la concentración total en faja (promedio)

$$D = 2,54 T/ms$$

- Con el dato final de concentración total en faja (promedio), procedemos a determinar la selección de nuestra celda. como es indicado y recomendado por fabricantes, utilizaremos una celda que cumpla con la capacidad de medición mayor del 50%, en exceso a la carga nominal que tenemos presentes en la faja.
- El transmisor de fuerza RL-1800 de fabricación americana cumple con nuestras necesidades, es una celda exclusiva para aplicación de medición en fajas transportadoras y tanques; su capacidad de medición llegara a mayor del 50% adicional; es decir $4,54 T/ms$ (10,000Lb). Del mismo modo esta celda cumple con las certificaciones americanas, europeas y normas de protección que son muy empleados y utilizados para proyectos gran importancia.(NEMA4X – IP69)

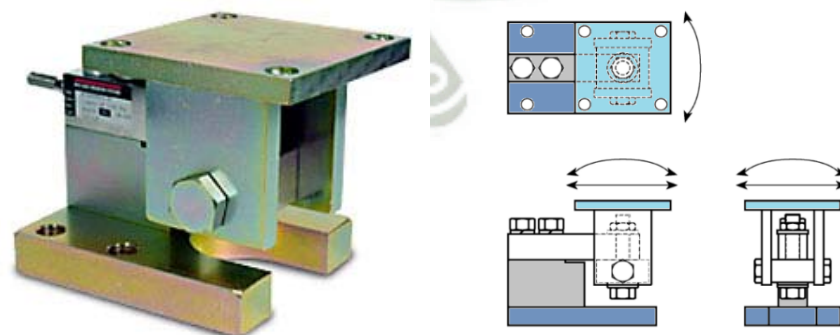


Figura 3.1.10: Imagen De Celda De Carga RL-1800

Fuente:[Hoja De Datos]

- Puesto el transmisor de fuerza, se verificará la capacidad de la celda de carga en los puntos determinados, calculados previamente y al mismo tiempo verificaremos que la señal del peso vivo es suficiente para la instrumentación escogida, para nuestra aplicación.

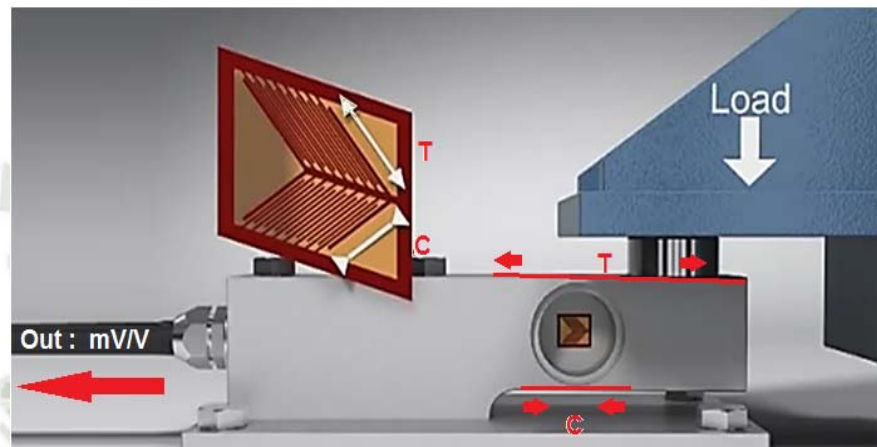


Figura 3.1.11: Imagen de Celda de Carga Para La Aplicación de Medición de Peso.

Fuente:[Elaboración Propia]

- Durante la salida de señal de las celdas de carga no solo determinamos la fuerza aplicada de la faja sobre el mismo, sino también la fuerza del voltaje de excitación de 10V o 15V según sea nuestro estado de ubicación y su sensibilidad clasificada V/V de la capacidad entera de la celda.
- A partir de nuestro voltaje de excitación obtenemos una señal o salida típica para las celdas. La máxima capacidad de salida típica en los transmisores de fuerza es de 3 milivoltios/voltio (mV/V). Esto quiere decir que para cada voltio de voltaje de excitación que apliquemos a su capacidad total, habrá 3 milivoltios de señal de salida.
- Entonces, si tenemos 10,000lbs aplicadas a una celda de carga con 10 voltios de excitación aplicada, la fuerza de la señal será de 30mV. Eso es $10V \times 3mV/V = 30mV$ a la salida de la señal. Ahora

apliquemos solo 5,000lbs a nuestra celda, manteniendo nuestro voltaje de excitación en 10V. Dado que 5.000lbs es 50% o la mitad de una carga completa, la fuerza de señal de la celda sería de 15mV. Entonces nos damos cuenta que con la variación de peso ejercido sobre nuestra celda de carga con un voltaje contante en 10 voltios, obtendremos una señal de voltaje muy bajos, donde la solución del mismo será en amplificarlo con la finalidad de obtener así una señal más robusta y precisa de tipo corriente 4-20mA, que puede viajar con normalidad hasta una distancia de 100m sin perturbaciones.

- Una vez culminada el detalle de selección y ubicación de nuestro transmisor de fuerza en puntos determinados; se procede a diseñar los planos respectivos de montaje, eléctricos e instrumentación. Cada plano será diseñado, detallado y adjuntado en los anexos del proyecto manteniendo un orden de numeración respectivo.

3.1.2.4 Amplificación De Señal Mediante Modulo De Transmisión.

La función que cumplirán los amplificadores de celda es adquirir directamente la señal proveniente de los transmisores de fuerza puestos en campo, en cada punto determinado para su respectiva medición; la ubicación del propio amplificador de señal será muy próximo debido que los transmisores de fuerza o celdas de carga emiten señales de voltaje muy bajos y poco efectivos para la transmisión de señal a largas distancias, es por ello que los amplificadores de señal estarán a una distancia cercana del punto de medición para poder adquirir los datos medidos y luego ser enviados al amplificador y entregarnos así salidas de señal de alta precisión que llegaran posteriormente a nuestros controladores y/o módulo remotos de adquisición de datos analógicos FlexI/O para su

aplicación de control de proceso; en total se le asignaran dos celdas de carga por un solo amplificador en cola y otro en cabeza de faja; a partir del mismo se procede a la calibración del propio amplificador y configuraciones adicionales que puedan presentarse.

El MCR - Phoenix Contact de fabricación alemana es el equipo elegido que nos permitirá realizar la tarea de amplificación de señales de entrada provenientes de las celdas de carga, teniendo como respuesta señales de corriente de 4-20mA de alta precisión. En la siguiente figura 3.1.9 se muestra el dispositivo amplificador conexionado con los instrumentos de medición y los equipos de control o displayado.

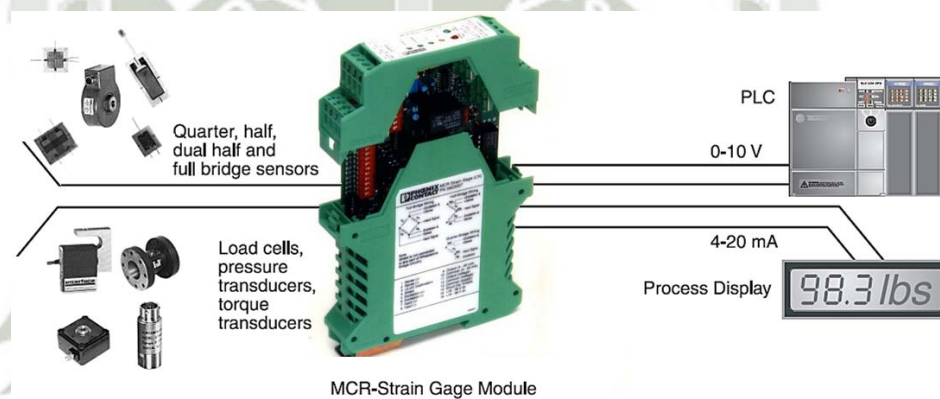


Figura 3.1.12: Conexión de Salida y Entradas del Amplificador de Señal Phoenix Contact.

Fuente:[Elaboración Propia]

3.1.3 Desarrollo Y Aplicación Del Transmisor Por Vibración.

Para la aplicación de medición del sistema a través de los transmisores por vibración, se determina a través de los movimientos dinámicos generados por los motores presentes en cabeza y cola de faja, el movimiento propio banda transportadora, impacto de rocas directo hacia la tolva de vertido de material (chute), entre otros elementos; las vibraciones presentes son básicamente movimientos y alteraciones generados por todos los componentes mencionados y otros adicionales en pleno funcionamiento, movimiento que presenta diferentes direcciones de vibración; hoy en día la oscilación del movimiento vibratorio en cada faja es más de tipo mecánico que eléctrico.

Para el análisis de las vibraciones presentes en toda la faja, se presentan movimientos en toda la estructura que pueden ser tanto el inicio u origen de uno o varios problemas de todo el sistema, pero por lo general estas vibraciones forman parte de funcionamiento normal de toda la línea de producción

La mayor parte del sistema cuenta con equipos, motores y estructuras metálicas que están diseñados para trabajar con movimientos y vibraciones leves, y de no para producir vibraciones bruscas el cual provocan daños y desgaste en la estructura como también a los elementos que conforman el sistema.

La mayoría de las causas frecuentes que presentan estas vibraciones actúan por separado o combinación como:

- **El desequilibrio:**

Donde el punto pesado de un componente giratorio como el eje del motor o los rodillos de polín pueden producir vibraciones cuando el peso desequilibrado rota alrededor de los mismos generando así una fuerza centrífuga, que a su vez puede causar por defectos de montaje en algún punto de unión. Conforme la faja llegue a su velocidad de operación $V_o=4 \text{ m/seg}$ los defectos de desequilibrio son más presentes, donde pueden reducir en gran medida la vida útil de los rodamientos de motor, los rodillos de polín, entre otros elementos que se encuentren unidos y producir así vibraciones efectivas que puedan alterar el sistema

- **Alineación incorrecta**

Donde se generan vibraciones cuando los ejes no están centrados debido alguna alteración constante o brusca que se presente en el sistema durante su funcionamiento, esto dará a lugar a la alineación angular incorrecta de los ejes de rodamiento de cada uno de los elementos de rotación (motor y rodillos).

Esta alineación incorrecta se produce con el paso del tiempo de operación debido a la dilatación térmica que existe cuando el motor de faja se encuentra operativo la mayor parte del tiempo útil y los rodillos de faja estén en movimiento; el desplazamiento de los componentes o un montaje incorrecto después de realizar tareas de mantenimiento puede generar también un gran riesgo de operatividad del sistema si es que no hay una buena alineación.

- **Desgaste**

Conforme pasa el tiempo de trabajo de producción, el desgaste de los rodillos internamente o externa, engranajes, pueden producir vibraciones no deseadas, cuando el anillo de rodamiento se daña con el paso del tiempo, los mismo producirán vibraciones que no son comunes durante el funcionamiento de la faja, generando así desgastes de los mismos elementos; la acumulación de polvo en los mismos es otro factor presente dando así más daño en el punto de rotación o también por el desgaste de un diente de engranaje picado en las cajas de engranaje de los motores

- **Holgura:**

Las vibraciones presentes pueden convertirse en evidentes y destructivas en puntos y separaciones clave de la estructura, al expulsar el material tipo roca a gran velocidad de la cabeza de faja, tendrá contacto directo y brusco hacia la tolva de vertido de material o Chute generando así una fatiga y desgaste de las uniones de la estructura.

3.1.3.1 Análisis De Los Efectos De Las Vibraciones Presentes En La Faja Transportadora:

- Los efectos de las vibraciones presentes en faja durante su operatividad, pueden ser con el paso del tiempo un daño grave al sistema y a los elementos que lo conforman, las vibraciones que no estén supervisadas o monitoreadas a través de un sistema de control, pueden aumentar el nivel de desgaste y provocar daños generales en cualquier punto; las vibraciones pueden producir

ruidos y problemas de seguridad y a su vez degradar las condiciones de trabajo de toda la línea de producción.

- Las vibraciones en toda la línea de producción, pueden provocar que el sistema consuma demasiada energía y repercuten en la producción y del funcionamiento de los motores y otros elementos que lo comprendan; a su vez pueden dañar el sistema hasta el punto de que este deje de funcionar y se detenga la producción en su totalidad.
- Las vibraciones tienen un punto positivo, se pueden medir y analizar correctamente, donde puede utilizarse medios de sistema de monitoreo preventivo y predictivo como indicador del estado de funcionamiento de todo el sistema que lo comprende, donde a su vez puede ser como guía a los operadores que estén en la supervisión del mismo para tomar las medidas adecuadas antes de que se produzca una catástrofe en la línea de producción. La velocidad de rotación de la faja transportadora también puede afectar la amplitud de las vibraciones, conforme se aumenta la velocidad de rotación durante su arranque, la fuerza de desequilibrio aumenta en forma significativa, generando una vibración casi constante en aumento.

Las vibraciones son características prácticamente de todas las maquinas industriales, cuando las vibraciones superan los niveles normales puede indicar una alerta normal de todo el sistema en movimiento o sugerir una detención del mismo para evitar daños y pérdidas en la producción y sugerir así la necesidad de una evaluación detallada de las causas subyacentes o de las tareas de mantenimiento inmediato a través de un monitoreo.

Entender por qué se producen las vibraciones y como se manifiestan es el primer paso para evitar que provoquen problemas de atoro entre las fajas y en el entorno de producción.

Con el análisis de vibración mediante el sistema de monitoreo que se diseñó para la presente tesis está configurado para diagnosticar los problemas de alteraciones de vibración mecánico estructural más comunes asociados a desequilibrios, holguras entre otros tipos que pueda presentarse. La ventaja de utilizar los transmisores por vibración en puntos específicos en cabeza y cola de faja nos permitirá detectar vibraciones comunes evidentes de funcionamiento como también vibraciones anormales destructivas; la finalidad de cada transmisor por vibración es proporcionar un diagnóstico claro a nuestras soluciones las cuales llevaran a un mejor análisis del comportamiento de las estructuras de las fajas y chutes.

Los análisis de visualización de vibraciones y software tradicionales están diseñados para llevar a cabo una supervisión de la maquinaria en el tiempo real y a largo plazo pero requiere una amplia información específica del área, zona o elemento cada vez que se vaya a medir. Con nuestro sistema Scada lo estamos diseñando para una supervisión a largo plazo previo estudio y evaluación en cada uno de los puntos de medición en fajas como chutes respectivamente; la finalidad es resolver los problemas que se presentan en la zona de vibración cuando se presenten en mayor grado.

Todas las señales adquiridas en cada punto medido llegaran directamente al nuevo módulo de entradas analógicas Flex I/O; módulos dedicados a la adquisición de señales directas en campo.

3.1.3.2 Ubicación Del Transmisor Por Vibración En Cabeza De Faja Para La Aplicación De Medición.

Para la ubicación de los transmisores por vibración se plantea dos puntos para la toma de datos en la cabeza de faja; cada uno de ellos estará ubicado en puntos laterales de la estructura del chute; el cual nos dará a conocer las vibraciones comunes que se presentan durante el funcionamiento de la faja como también aquellas vibraciones anormales que son parte de alguna anomalía o atoro; la medición de la vibración en cabeza de faja formará parte de la medición principal contra el atoro de chute, siendo como complemento de la medición principal de peso.

En la figura 3.1.13 damos a conocerla ubicación de los transmisores por vibración en los puntos laterales de la tolva de vertido de material (chute) de cabeza de faja; la ubicación final regirá según diseño de planos.



Figura 3.1.13: Fotografía Cabeza de Faja – Ubicación del Transmisor por Vibración.

Fuente:[Elaboración Propia]

3.1.3.3 Ubicación Del Transmisor Por Vibración En Cola De Faja Para La Aplicación De Medición.

En la cola de faja de igual manera se ubicaran los puntos de medición, de los transmisores, se determinan dos puntos de toma de datos en el encausador a una distancia muy cercana de la caída del chute de cola de faja; cada uno de ellos estará ubicado en puntos laterales estratégicos; el cual nos dará a conocer de igual manera las vibraciones comunes que se presentan durante el funcionamiento de cada faja como también aquellas vibraciones anormales; de la misma manera la medición de la vibración en cola de faja formará parte de la medición principal contra el atoro de chute, siendo como complemento de la medición principal de peso en cola.

En la figura 3.1.14 observamos la ubicación de montaje de los transmisores por vibración en los puntos laterales del chute de cola de faja; la ubicación final de cada transmisor por vibración se registrará según diseño de plano.



Figura 3.1.14: Fotografía Cola de Faja – Ubicación del Transmisor por Vibración.

Fuente:[Elaboración Propia]

3.1.3.4 Selección Del Transmisor Por Vibración Para La Aplicación De Medición.

Para la selección de nuestro transmisor por vibración es importante reconocer el la capacidad correcta de medición, el rango con el cual se tomara medidas de las estructura en pleno funcionamiento o movimiento.

- El transmisor por vibración Metrix - ST6911 de fabricación americana es aquel cumple con nuestras necesidades, es un acelerómetro exclusivo para aplicación de medición en estructuras y motores en alto movimiento vibratorio; su capacidad de medición trabaja entre los rangos de 3 – 10Khz en aceleración con una tolerancia del 2% de repetitividad de la señal. Del mismo modo este transmisor cumple con las certificaciones americanas, europeas y normas de protección empleados proyectos gran importancia. (NEMA4X – IP67).



Figura 3.1.15: Transmisor por Vibración Metrix
Fuente:[Elaboración Propia]

3.1.4 Desarrollo Y Aplicación Del Transmisor Tipo Radar.

Para la aplicación de medición del sistema a través del transmisor tipo Radar, el mismo estará ubicado en la parte superior sobre la cabeza de la estructura del Apron Feeder, donde se medirá a través del mismo el nivel de paso de mineral tipo roca que circula dentro de la propia estructura; durante la descarga por la tolva de vertido de material (chute); el movimiento propio banda transportadora tipo oruga del Apron Feeder es lento; debido que recepciona la caída de las rocas a gran altitud provenientes del chancadora primaria generando así una gran acumulación de roca en toda la línea de traslación propia banda transportadora del Apron Feeder. Durante la descarga de mineral hacia la siguiente faja transportadora se aprecia una gran acumulación de rocas justo en la tolva de vertido, presenciado hasta rebotes de las rocas durante la caída por la angostura de la propia tolva (Chute).

Una de las funciones principales que tendrá nuestro transmisor tipo radar es medir constantemente el nivel de paso y descarga de mineral en la salida del Apron Feeder hacia la siguiente faja transportadora (Cv-001); con la finalidad de detectar variaciones de nivel de roca en la tolva de vertido en algún momento de operación del mismo; este sistema radar cuenta con una tecnología de última generación de medición de nivel proporcionándonos así una medición segura y precisa del paso de rocas dentro de la estructura del Apron Feeder.

La señal que brinda el transmisor tipo radar llegará directamente un nuevo módulo de adquisición de señales analógicas FlexI/O que estará posicionada en la cabeza de faja Cv001 para luego así ser enviado al controlador principal para su debido proceso de control.

3.1.4.1 Ubicación y Selección Del Transmisor Tipo Radar En Cabeza Del Apron Feeder Para La Aplicación De Medición.

Para la ubicación de nuestro transmisor tipo radar se evaluó y se determinó un punto de medición en la cabeza del Apron Feeder; (en la parte superior de la estructura - techo); ubicación que permitirá tener una medición segura, precisa y sin contacto del mineral tipo roca durante su paso y descarga por la tolva de vertido (chute) del Apron Feeder; el montaje y ubicación del transmisor no será muy complicado debido que se ubicará sobre la estructura propia que presenta menos riesgo de caídas y accidentes comparando con las otras áreas de cabeza y cola de las fajas transportadoras que son expuestas a variaciones geográficas y cambios climatológicos muy variados; el Apron Feeder como se venía explicando anteriormente está localizado en el segundo nivel del edificio de chancado área que da inicio del recorrido de las rocas chancadas pasando posteriormente a todas las fajas existentes hasta su destino final que son los depósitos de Lixiviación. En la figura 3.1.16 damos a conocer la ubicación de los transmisores tipo radar en la parte superior de la cabeza del Apron Feeder; la ubicación final se registrará según el diseño de planos.



Figura 3.1.16: Fotografía Apron Feeder – Edificio de Chancado; Ubicación de Montaje del Transmisor Tipo Radar E&H FMR-244

Fuente:[Elaboración Propia]

Internamente la estructura del Apron Feeder presenta un alto nivel de presencia y concentración de polvo por parte de la caída de las rocas provenientes de la chancadora, como también de la generación de la descarga por la tolva de vertido (chute) del propio Apron Feeder; como sabemos el polvo y la humedad los dos unidos o por separado es uno de los grandes enemigos para cualquier sistema de medición, y para nuestra aplicación de medición como es de ser una estructura cerrada mucho más aún

Es por ello para encontrar tecnología eficiente y robusta para nuestra aplicación el FMR- 244 de Endress & Hauser cumple con nuestras necesidades de medición de nivel, medición que nos permitirá reconocer con seguridad y gran precisión el nivel paso de mineral que está circulando dentro del Apron Feeder durante su descarga hacia la siguiente faja CV-001 de la roca chancada.

El transmisor tipo radar FMR- 244 de Endress & Hauser presenta la ventaja que es para aplicaciones de medición de nivel continuo o presencia de paso de rocas en movimiento; su capacidad de medición de nivel trabaja entre los rangos de 15cm que vendría ser la zona muerta de medición, hasta más de los 20 metros de longitud; espacio suficiente de medición para nuestra aplicación en el Apron Feeder; la altura de ubicación del transmisor en la cabeza del Apron Feeder hasta la base de la siguiente faja transportadora alcanza los 7 metros de altura; distancia más que suficiente para nuestra aplicación de medición; el propio transmisor cuenta con un cono de amplificación de onda que nos permitirá una detección a mayor distancia si es necesario, pero la función adicional que cumple este cono es que presenta un sistema auto limpiante; tecnología que permitirá a nuestro transmisor de nivel tomar mediciones sin problemas de acumulación de polvo, humedad o la presencia de ambos durante el paso y descarga de las rocas

La salida de señal de nuestro transmisor es de tipo corriente 4-20mA; señal que será calibrada a nuestro nivel de medición en campo. Del mismo modo este transmisor cumple con las certificaciones americanas, europeas y normas de protección empleados proyectos gran importancia a nivel mundial. (NEMA4X – IP67).

Endress+Hauser 

Figura 3.1.17: Transmisor Tipo Radar E&H FMR-244.

Fuente:[Hoja De Datos]

3.1.5 Especificaciones Técnicas De Materiales Y Equipos Para La Adquisición De Señales De Corriente De Los Transmisores Puestos En Campo.

En la actualidad cada una de las fajas transportadoras de la planta de Depósitos Lixiviables presenta sistemas de control y funcionamiento proveniente de una sala eléctrica conocido como ER (Electric Room) localizados a una distancia no muy cercada a las fajas transportadoras, en cada sala eléctrica se realizan diferentes funciones de control y comunicación presentes en el sistema de fajas, el cual encontraremos controladores de gama alta (PLC), módulos de entradas y salidas FLEX I/O, módulos de comunicación, entre otros equipos y dispositivos eléctricos y electrónicos.



Figura 3.1.18: Fotografía de La Sala Eléctrica ER; Próximo a La Faja Transportadora.
Fuente:[Elaboración Propia]

Las fajas transportadoras presentan también gabinetes o tableros expuesto en campo muy cercano a la línea de producción; conteniendo únicamente en ellos módulos de módulos de entradas y salidas FLEX I/O que tienen la tarea principal de adquirir y realizar acciones en los transmisores y equipos puestos en campo, a su vez presentan interfaces de comunicación y otros elementos que conforman los gabinetes o tableros. Debido que un PLC por sus propiedades y características no puede y no debe estar expuesto a una zona de mayor riesgo y movimientos; los módulos FLEX I/O tienen como objetivo de cumplir esas tareas en zonas cercanas a la producción y estar por lo general a largas distancias de los controladores para la adquisición de datos y ejecución de tareas, para posteriormente llevar la información al PLC.

El FLEX I/O en pocas palabras es un sistema de entradas y salidas flexible y modular, para aplicaciones distribuidas directamente en campo; en nuestro caso la aplicación es directa en adquirir las señales de corriente de 4 a 20 mA provenientes de los transmisores, como los transmisores por vibración, peso y radar y entre otros existentes.

Por diseño de fabricante los módulos FLEX I/O requiere generalmente de un solo adaptador comunicación que nos permitirá tener acceso y comunicación directa con el controlador principal (PLC) presente en la sala eléctrica ER para realizar las tareas necesaria en campo, cada módulo principal de comunicación Flex I/O puede soportar hasta un máximo de ocho bases o slots de entradas y/o salidas. Una de las grandes ventajas del porque se emplean módulos FLEX I/O en este proyecto es que proporciona ahorros adicionales de tiempo de conexión, implementación, configuración, programación y costos; en el caso que se presente algún problema en el sistema es de fácil solución.

La mayoría de las fajas transportadoras presentes en toda la planta de Depósitos Lixiviables, presentan gabinetes o tableros en cola de faja y en cabeza de faja; por lo general, la mayor parte de ellos ya presentan los módulos FLEX I/O de comunicación y de control respectivamente; la mayor parte de ellos se encuentran llenos o topados a su máxima capacidad y algunos con espacios y vacíos para poder ser acondicionados a un nuevo módulo o conexión directa de los transmisores.

Es por ello que en este proyecto se evaluó, que todo tablero o gabinete que se encuentre lleno a su máxima capacidad de módulos, componentes y otros equipos, se pueda implementar a su costado un nuevo tablero de control conteniendo en ella nuevos módulos FLEX I/O de comunicación para una conexión directa y cercana al nodo libre que presenta el tablero lleno; y respectivamente los nuevos módulos FLEX I/O de control para la adquisición de señales de corriente de 4 a 20mA provenientes de los nuevos trasmisores puestos en campo. Cada uno de los nuevos tableros que se implementaran en campo estará demostrados y determinados en

cada plano de montaje, eléctrico, y de instrumentación; indicando en cada uno de ellos el contenido de cada tablero, todos ellos estarán presentados en el espacio de anexo del presente proyecto de tesis.



Figura 3.1.19: Fotografía del Tablero Eléctrico a Máxima Capacidad de Módulos y Equipos FLEX I/O

Fuente:[Elaboración Propia]

Del mismo modo, existen tableros o gabinetes a capacidad media; eso quiere decir que presentan módulos FLEX donde la mayor parte están operativos según la aplicación que tenga como también módulos en desuso puestos en campo que no realizan ninguna tarea; también durante la evaluación se observó que algunos tableros presentan espacio suficientes para el montaje de nuevos slot o base modulares para la implementación de nuevos módulos de control para la adquisición de las señales de corriente de los nuevos transmisores que estarán en campo según su distribución.

En la figura 3.1.20 damos a conocer uno de los tableros existentes como ejemplo de la presencia de módulos FLEX no operativos o que no estén realizando alguna acción; este tipo de tableros se aprovecharía para el reemplazo de alguno de ellos y la implementación de las nuevas bases modulares y módulos FLEX para la adquisición de las señales provenientes de los transmisores.



Figura 3.1.20: Fotografía del Tablero Eléctrico a Capacidad Media con Módulos FLEX I/O.

Fuente:[Elaboración Propia.]

3.1.5.1 Selección Del Módulo FLEX I/O Para La Adquisición De Señales De Corriente De Los Transmisores Puestos En Campo.

Hay que tener en cuenta que para la selección de los módulos de adquisición de señal Flex I/O debemos de tener en conocimiento de que tipo de señal generan todos nuestros transmisores seleccionados a implementar en campo; en nuestro caso todos los transmisores de peso, nivel y radar brindaran señales de corriente 4 a 20mA; ello nos da una gran facilidad para la selección nuestro módulo. El 1794-IE8 Analog Input de Allen Bradley; es el módulo que nos permitirá procesar todas las señales provenientes de todos nuestros transmisores puestos en campo; el 1794-IE8 es solamente el módulo

de proceso de adquisición de señal analógica; es por ello que el fabricante presenta una base independiente para el soporte del módulo y conexionado de los instrumentos, con la finalidad de realizar cualquier cambio o reemplazo en caso que el 1794-IE8 falle; el 1794-TB3 es la base modular que soporta exclusivamente el 1794-IE8 Analog Input y en algunos existe compatibilidad de uso para algún otro tipo de modulo según pueda recomendarlo fabricante. Con estos dos elementos ya unidos ya se procede a la conexión de los transmisores que se desea tomar sus respectivas señales; todo modulo presenta sistema de protección interno que nos permitirá tener un mejor desempeño a la hora de su funcionamiento. A continuación presentaremos la tabla 3.1.1 con las características y de talles que presenta el módulo de proceso de señal 1794-IE8 seleccionado.

Número de entradas	8 Unipolares
Ubicación de modulo	Unidad base Cat. No. 1794-TB3
Terminal de corriente de entrada	0 – 20mA / 4 – 20mA (configurable)
Terminal de voltaje de entrada	±10V (configurable) 0–10V (configurable)
Resolución	12 bits – Unipolar 11 bits más signo- Bipolar
Voltaje impedancia entrada terminal corriente	238ohm
Voltaje resistencia entrada terminal corriente	238ohm
Corriente Bus	20mA @ 5VCC
Precisión Absoluta terminal de corriente	0.29% escala total@25°C
Calibración	No requiere
Formato de datos	Complemento a 2 de 16 bits, con justificación a la Izquierda
Suministro de Voltaje/Corriente	24Vcc @ 60mA

Tabla 3.1.1: Características Generales Flex I/O 1794-IE8

Fuente:[Elaboración Propia.]

3.1.5.2 Conexión De Los Transmisores De Campo En El Módulo FLEX I/O 1794 IE8

En la actualidad la mayor parte de transmisores e instrumentación que existe en el mercado industrial ofrecido por variedad de fabricantes presentan diferentes configuraciones de conexión, algunos de ellos con conexiones de 2 ,3 o 4 hilos según sea su aplicación o función; en esta oportunidad para el presente proyecto, todos y cada uno de los transmisores ya seleccionados y evaluados (peso, nivel y vibración), presenta un solo tipo o salida de conexión de señal de corriente, con un cableado revestido de dos hilos blindado; cada cable de cada transmisor llegara directamente a los bornes de conexión de la base modular seleccionada (1794-TB3); para posteriormente nuestro módulo de señal analógico 1794-IE8 realice el trabajo de proceso ya conectado con los demás elementos, en la siguiente imagen 3.1.21 mostramos el diagrama de conexión de los transmisores junto al diagrama interno esquemático simplificado de entrada de señal de proceso para su respectiva aplicación; adicionalmente se realiza la conexión fuente de alimentación externa para un mayor trabajo efectivo de todos los instrumentos puestos en campo; donde ello no alterara el trabajo de operación del Flex I/O.

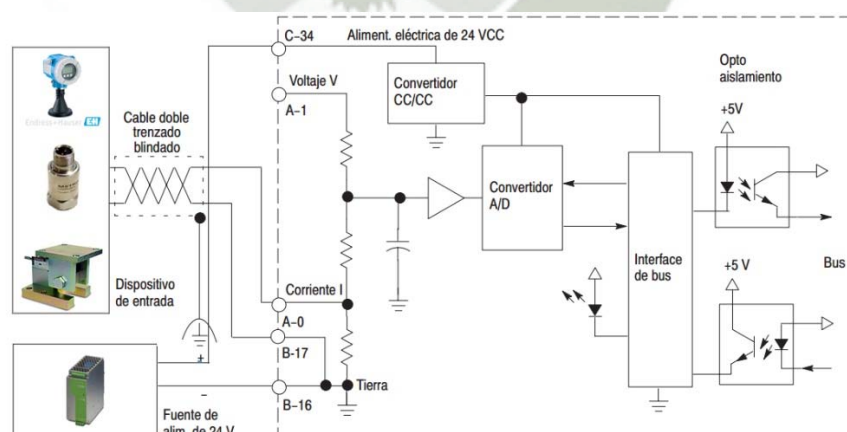


Figura 3.1.21: Diagrama Esquemático Simplificado de Entrada de Señal de Corriente al Módulo Flex I/O Analog Input 1794-IE8.

Fuente:[Elaboración Propia.]

3.2 Integración Y Desarrollo De La Red Industrial De Los Dispositivos Modulares De Control FLEX I/O.

Para el desarrollo de este punto acerca de la integración de los dispositivos modulares Flex I/O en la Red se toma en consideración que, en la actualidad la Planta de Depósitos Lixiviables desde el inicio de sus operaciones, vienen funcionando diferentes tipos, variedades y topologías de redes de comunicación industrial; las cuales vienen ampliando su capacidad de integración y migración a nuevos dispositivos de control PLC y comunicación constantemente; para una mejor eficiencia y desarrollo durante la producción en la misma planta; para el desarrollo de nuestro proyecto se evaluó y se tomó en consideración todas estas variantes con la finalidad de integrar a nuestros dispositivos Flex en campo para su respectiva comunicación y proceso de adquisición de señales.

La Planta de Depósitos Lixiviables cuenta en la actualidad con 8 cuartos eléctricos de control y comunicación conocidos como ER (Electric Room) diferenciados y etiquetados respectivamente; localizados en áreas estratégicas a lo largo de toda la línea de producción, desde sala de control principal, localizado en el edificio de chancado del Área 1100, donde se inicia todo el proceso de descarga y traslado de mineral, hasta la última faja transportadora ubicada en el Área 1300 en la pampa de los Depósitos Lixiviables.

Del mismo modo como se vino explicando anteriormente existe la presencia de gabinetes o tableros denominados PC, alguno de ellos localizados dentro de los ER y otros en zonas muy cercanas a la línea de producción de las fajas transportadoras en cola de faja y en cabeza de faja; por lo general, conteniendo los módulos FLEX I/O de comunicación y de control respectivamente.

El objetivo de nuestro proyecto, tiene la finalidad de integrar todos aquellos nuevos módulos o adaptadores de comunicación Flex a la red existente en la planta de Depósitos Lixiviables en sus diferentes modalidades de acceso

o conexión ya sea en la modalidad de ControlNet, DeviceNet, conexión Ethernet o Fibra Óptica según sea la presencia de los mismos. La mayor parte de la integración a la red de la planta se realizara mediante conexiones directas a los nodos de comunicación presentes en los gabinetes o tableros de control PC debido a que nuestro proyecto recogerá información de los nuevos transmisores de medición puestos en campo a través de los módulos Flex I/O.

3.2.1 Integración De Los Dispositivos Modulares FLEX I/O En La Red De Comunicación Industrial - ControlNet.

La presencia de la red de comunicación industrial ControlNet se encuentra en la mayor parte de los ER (cuartos eléctricos) presentes en toda la planta; la distribución de comunicación a diferentes tableros de control PC, depende de la distancia, nodos y la cantidad de información que circula durante su proceso de transferencia de información. Para nuestro proyecto se tiene como objetivo en integrar e implementar tres nuevos nodos ControlNet en áreas determinadas previo estudio y evaluación, en el Área 1100 con los nuevos PC-102, PC-203 y en el Área 1200 con la nueva PC-313.

En la cabeza de faja CV001 del Área 1100, encontramos el tablero de control denominado PC-101 que en la actualidad opera a su capacidad máxima realizando deferentes tareas de proceso en el área nombrada, conteniendo internamente módulos de comunicación y control FLEX I/O.; teniendo conocimiento de la existencia y contenido de la PC mencionada, se considera en implementar un nuevo tablero en paralelo denominado PC-102, este nuevo tablero cumplirá con la función de recepción de las nuevas señales provenientes de los transmisores puestos en campo y a su vez contara con los nuevos adaptadores o módulos de comunicación ControlNet que le permitirá comunicar y llevar la nueva información a la sala de control para su respectivo monitoreo; por diseño de fabricante la comunicación ControlNet generalmente pueden dejar nodos libre de

conexión ya sea a través de los Taps tipo (T o Y), permitiendo así la ampliación e integración a la red de la planta como es en nuestro caso.

De la misma manera, en cola de faja CV-002 del Área 1200 de la faja transportadoras, se encuentra el tablero de control denominado PC-202 que realiza de igual manera diferentes tareas de proceso en el Área nombrada; la nueva PC-203 cumplirá de igual forma con la función de recepción de las nuevas señales provenientes de los transmisores, integrándose a la red de comunicación ControlNet, teniendo como conexión directa a los nodos libres en la PC-202. En la siguiente figura 3.2.1 observamos el diagrama de conexión esquemático de la integración de los nuevos nodos Flex PC-102 y PC-203 a la red ControlNet, que tiene como nodo principal el ER-11; para luego tener acceso y comunicación directa a la red principal de la planta para el envío de señales y ejecución de procesos a la sala de control ubicado en el edificio de chancado; del mismo modo se adjuntaran en los anexos de la presente tesis los planos eléctricos y de montaje respectivos de los nuevos PC a integrar en la red de la planta.

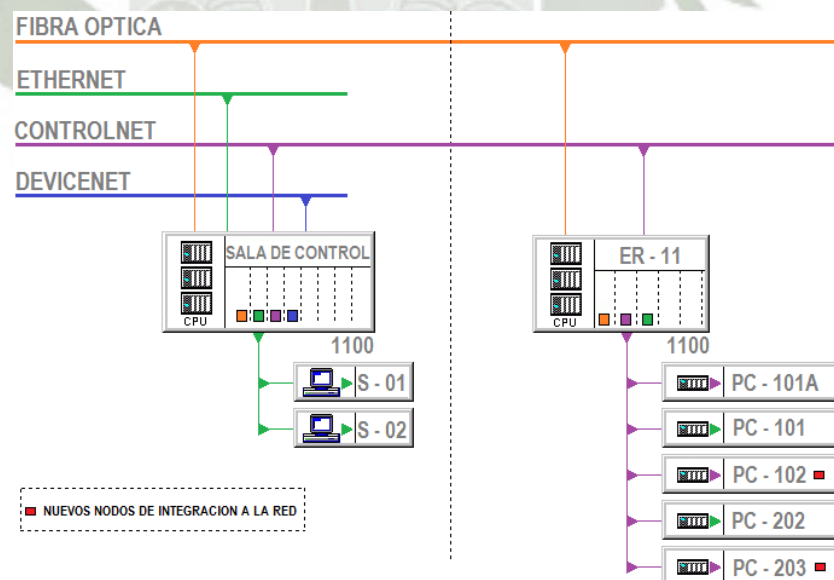


Figura 3.2.1: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-102, PC-203.

Fuente:[Elaboración Propia.]

La nueva PC-313 será el nuevo tablero ubicado En cola de faja CV003/CV040 del Área 1300, en paralelo al tablero de control denominado PC-312 que realiza igualmente diferentes tareas de proceso en el Área nombrada; esta nueva PC-312 cumplirá de igual forma con la función de recepción de las nuevas señales provenientes de los nuevos transmisores de medición ubicados en cabeza de faja CV002, cola de faja CV003/CV040, integrándose a la red de comunicación ControlNet, directa a los nodos libres que presenta la PC-312.

En la siguiente figura 3.2.2 observamos el diagrama de conexión esquemático de la integración del nuevo nodo Flex PC-312 a la red ControlNet, que tiene como nodo principal el ER-21 localizado muy próximo a la cabeza de faja CV-002 y cola de faja CV-003/CV040; para luego tener acceso y comunicación directa a la red principal de la planta; del mismo modo se adjuntaran en los anexos los planos eléctricos y de montaje respectivos de la nueva PC a integrar en la red.

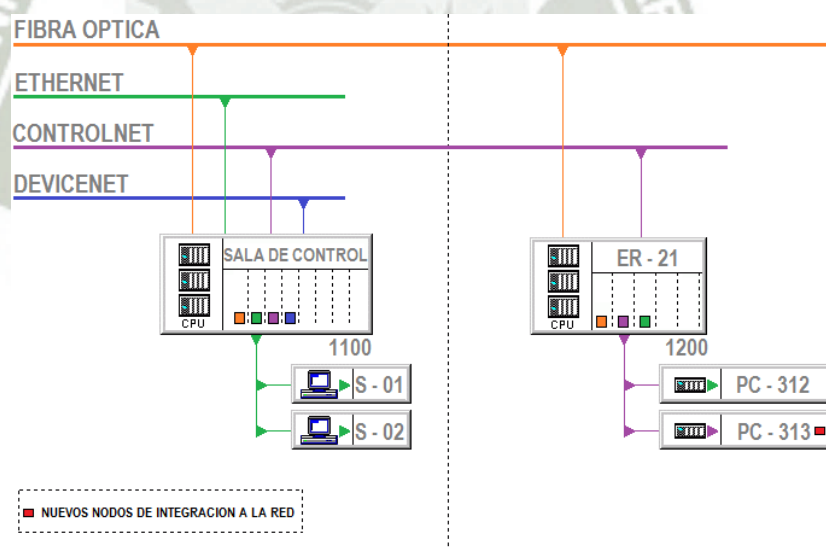


Figura 3.2.2: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-313.

Fuente:[Elaboración Propia.]

3.2.2 Integración De Los Dispositivos Modulares FLEX I/O En La Red De Comunicación Industrial - DeviceNet.

La red de comunicación industrial DeviceNet es una red de comunicación más corta a comparación que ControlNet presente en la planta de Depósitos Lixiviables; las redes DeviceNet se encuentra con mayor cantidad en los ER del área 1300; la distribución de comunicación a diferentes tableros de control PC, depende más de los nodos y la cantidad de información que circula durante su proceso de transferencia de información. En nuestro proyecto se tiene como objetivo de igual manera en integrar - implementar cuatro nuevos nodos de comunicación DeviceNet en zonas determinadas previa evaluación con los nuevos nodos PC-1501, PC-1601, PC-1801y PC-1901del Área 1300.

La integración de la PC-1501, estará localizada en cola de faja CV015 donde recogerá las señales emitidas a través de los transmisores puestos en campo; tanto de cabeza de faja CV003 como de cola de faja CV015 del área 1300; en la figura 3.2.3 podemos observar el diagrama de conexión esquemático de la integración del nuevo nodo Flex PC-1501 a la red DeviceNet a través del tablero de control – nodo PC-CO-032D, ubicado cerca de cola de faja CV015; el cual esta comunicado directamente con el ER-32 a través de este medio; para, posteriormente los controladores cumplan su función de comunicación y envío de información a través de la red principal de la planta, hacia la sala de control para su respectivo control y monitoreo.

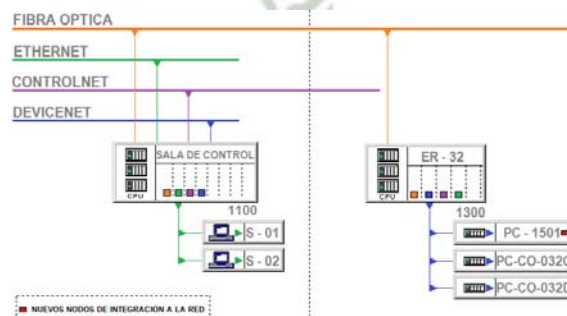


Figura 3.2.3: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1501.

Fuente:[Elaboración Propia.]

Integración de la nueva PC-1601, estará localizada en cola de faja CV-016 donde recogerá del mismo modo las señales emitidas a través de los transmisores puestos en campo; tanto de cabeza de faja CV015 como de cola de faja CV016; en la figura 3.2.4 podemos observar el diagrama de conexión esquemático de la integración del nuevo nodo Flex PC-1601 a la red DeviceNet a través del tablero de control – nodo PC-CO-033D, ubicado en cola de faja CV016; el cual esta comunicado directamente con el ER-33 a través de este medio; donde, de igual forma los controladores PLC cumplan su función de comunicación y envío de información a través de la red principal de la planta, hacia la sala de control para su respectivo control y monitoreo.

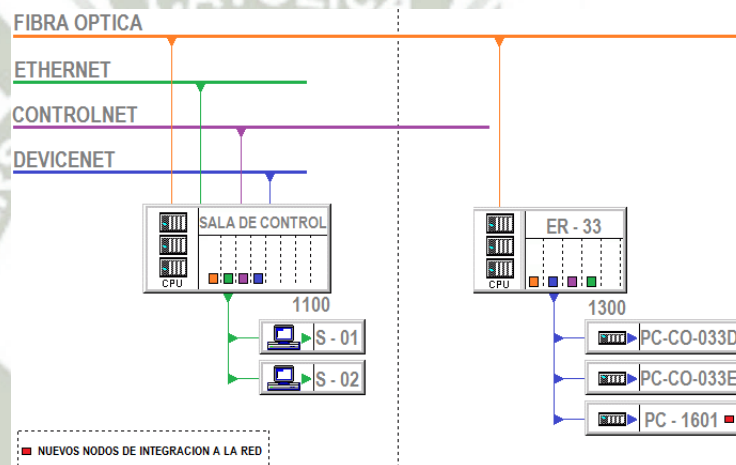


Figura 3.2.4: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1601.

Fuente:[Elaboración Propia.]

Integración de la nueva PC-1801, estará localizada en cola de faja móvil tipo oruga CV-018 donde recogerá todas las señales emitidas a través de los nuevos transmisores puestos en campo; específicamente en cola de faja; debido que las señales tomadas de los transmisores en cabeza de faja CV-018 llegarán directamente a la PC existente o nodo denominado PC-CO-035C, el cual ya se encuentra integrada a red de comunicación; por lo tanto en la figura 3.2.5 podemos observar el diagrama de conexión esquemático de la integración del nuevo nodo Flex PC-1801 a la red DeviceNet mediante el nodo PC-CO-035E, ubicado en el eje de la oruga,

en cola de faja CV018; el cual esta comunicado directamente con el ER-35; realizando también el mismo proceso de comunicación y envío de información a través de la red principal de la planta, hacia la sala de control para su respectivo control y monitoreo.

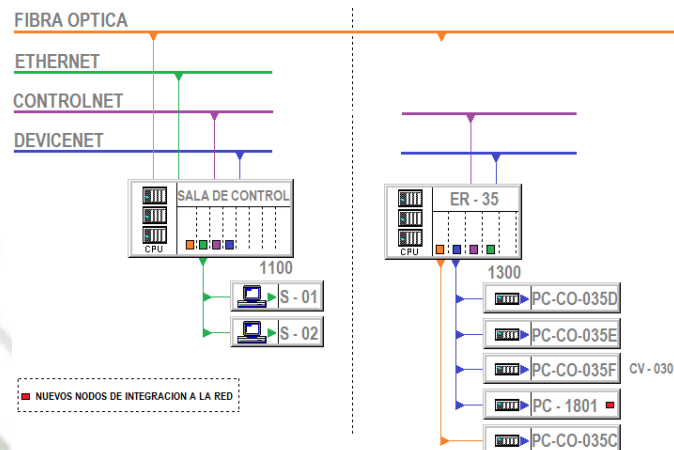


Figura 3.2.5: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1801.

Fuente:[Elaboración Propia.]

Para la integración de la nueva PC-1901, se tiene en conocimiento lo siguiente, la faja transportadora movable tipo oruga CV019 cuenta con dos partes unidas mediante un eje rotatorio de chute, diferenciándolo así a cada una de ellos como CV019.1 & CV019.2; para nuestro proyecto se tiene como fin implementar también una nueva PC denominada PC-1901 que estará localizada en la cola de faja CV019.1 donde recogerá las señales emitidas a través de los transmisores puestos en campo; este nuevo tablero o nodo PC-1901 se integrara a la red mediante un punto de conexión libre ubicado en el eje de la oruga de faja CV-019.1; por lo tanto las demás señales en cabeza de faja CV019.1 y cola de faja CV019.2 logran integrarse directamente al ER-36 debido que el cuarto eléctrico mencionado se encuentra localizado en cola de faja CV019.2, muy cercano a los puntos de medición establecidos por diseño; en la figura 3.2.6 podemos observar el diagrama de conexión esquemático de la integración del nuevo nodo Flex PC-1901 a la red DeviceNet, que tiene como nodo principal el ER-36; para, posteriormente los controladores PLC

cumplan su función de comunicación y envío de información a través de la red principal de la planta, hacia la sala de control para su respectivo control de proceso y monitoreo.

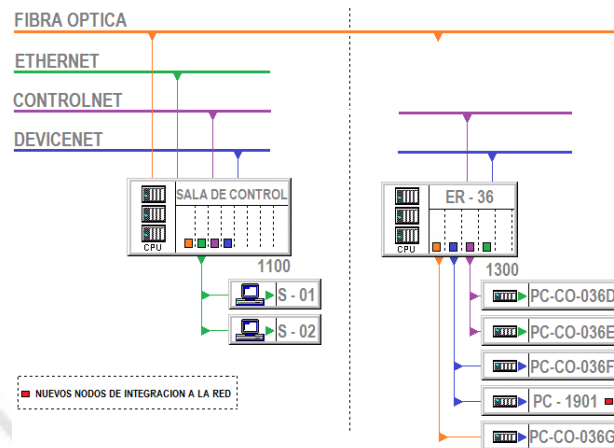


Figura 3.2.6: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1901.

Fuente:[Elaboración Propia.]

3.2.3 Integración De Los Dispositivos Modulares De Comunicación Industrial Fibra Óptica – DeviceNet.

La red de comunicación de fibra óptica es una de las redes más importantes y de mayor uso en las comunicaciones que se presenta a lo largo de toda la línea de producción, desde sala de control principal, localizado en el edificio de chancado, hasta la última faja transportadora; una de las modalidades más empleadas e integradas a lo largo de la comunicación es la Fibra Óptica monomodo que por características y conocimientos teóricos generales es aquella que permite transferir un mayor número de información a grandes velocidades; el cual le permiten establecer enlaces de comunicaciones a largas distancias como es presente en la planta de Depósitos Lixiviables.

Siendo una de las redes más importantes a lo largo de toda la línea de producción, presenta configuraciones de comunicación redundantes es decir en paralelo con otro medio de comunicación ya sea de tipo ControlNet o Fibra Óptica; permitiendo así que las comunicaciones en toda la planta sean estables en caso de pérdida de comunicación en alguna modalidad de enlace o transferencia de datos

Las terminaciones de enlace de comunicación de Fibra Óptica generalmente por diseño de red, termina o continua con otra modalidad de comunicación permitiendo que, cualquier otro equipo de control o proceso pueda tener conexión u enlace a través de la fibra óptica hacia otros sistemas, controladores, equipos Pc escritorio - laptop o HMI que integran la red.

En la faja CV017 se integrara el nuevo tablero o nodo PC-1701, donde el objetivo del mismo es recoger todas las nuevas señales emitidas a través de los transmisores puestos en campo; tanto de cabeza de faja CV016 como de cola de faja CV017 del área 1300; el tipo de comunicación que se determinó para el enlace respectivo hacia el ER es de la modalidad de Fibra Óptica Monomodo ; debido que el cuarto eléctrico a donde llegaran todas las señales adquiridas se encuentra a una distancia aproximada de 1 kilómetro de separación de la cola de faja con la probabilidad de extensión a una distancia no mayor de los 1.5 kilómetros de longitud; distanciamiento que no logra llegar una red de comunicación ControlNet. El nuevo nodo PC-1701 contara con un conversor de comunicación Fibra Óptica – DeviceNet, eso se determinó porque en el cuarto electro ER se encuentra una gran cantidad de nodos DeviceNet abiertos para nuevas integraciones a la red de comunicación; por tal motivo al implementar un converso de Fibra Óptica – DeviceNet en el cuarto eléctrico deberá de existir o implementar en la nueva PC-1701 un conversor de comunicación de la misma modalidad para entablar la comunicación correspondiente al nuevo nodo en la cola de faja, esto dará a lugar que al tener un punto de conexión DeviceNet, el modulo Flex a implementar será del mismo tipo; permitiendo así su integración a la red del nuevo nodo de comunicación

PC-1701. En la figura 3.2.7 podemos observar el diagrama de conexión esquemático de la integración del nuevo nodo Flex PC-1701 a la red de comunicación Fibra Óptica que tiene como nodo principal el ER-34 localizado en la cabeza de faja CV017; para, posteriormente los controladores PLC cumplan su función de comunicación y envío de información a través de la red principal de la planta, hacia la sala de control para su respectivo control de proceso y monitoreo.

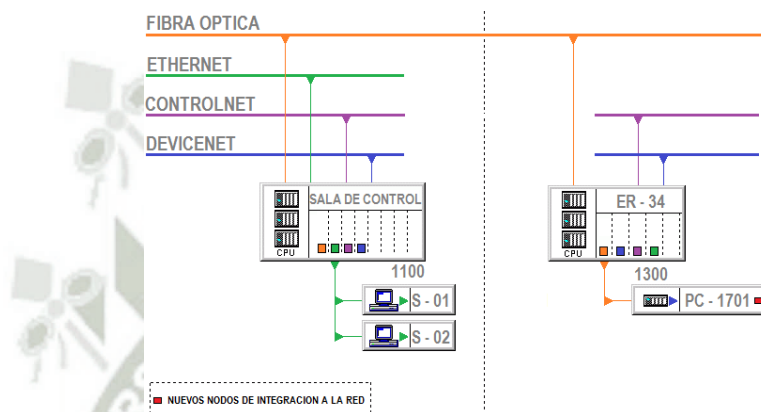


Figura 3.2.7: Diagrama de Conexión Esquemático – Integración PC-1701.

Fuente:[Elaboración Propia.]

3.2.4 Comunicación En La Red Industrial – Ethernet.

La comunicación Ethernet presente en planta, es uno de los medios más comunes de conexión, ello permite al usuario en general tener acceso a cualquier controlador PLC existente a lo largo de toda la línea de producción mediante este medio.

Uno de los nodos más importantes de conexión Ethernet se encuentra en la sala de control localizado en el edificio de chancado el cual presenta los controladores más importantes de toda la planta, teniendo como un red exclusiva la comunicación entre los controladores PLC y las PC escritorio dedicados para el control y monitoreo de las etapas de proceso de producción que se realice en la planta. Del mismo modo existen nodos o puntos de conexión distribuidos en los cuartos eléctricos ER con la finalidad

de poder tener acceso a la red sin necesidad de ir a la sala de control para realizar alguna tarea para el proceso configuración durante el desarrollo de la producción. En la figura 3.2.8 observamos el diagrama de conexión esquemático de la red general de toda la planta de depósitos Lixiviables, logrando reconocer las diferentes modalidades de comunicación que existe.

La integración y configuración de los nuevos nodos Flex se podrán realizar de manera segura y directa desde cualquier nodo de conexión Ethernet proporcionado por los controladores presentes en cada uno de los ER o por alguna PC externa que pueda presentar el punto de conexión. En esta imagen muestra en su totalidad la integración y comunicación que tendrán todos nuestros nuevos tableros de control o nodos PC distribuidos a lo largo de toda la red, pudiendo diferenciar cada uno la modalidad de comunicación e integración que se da en la red.

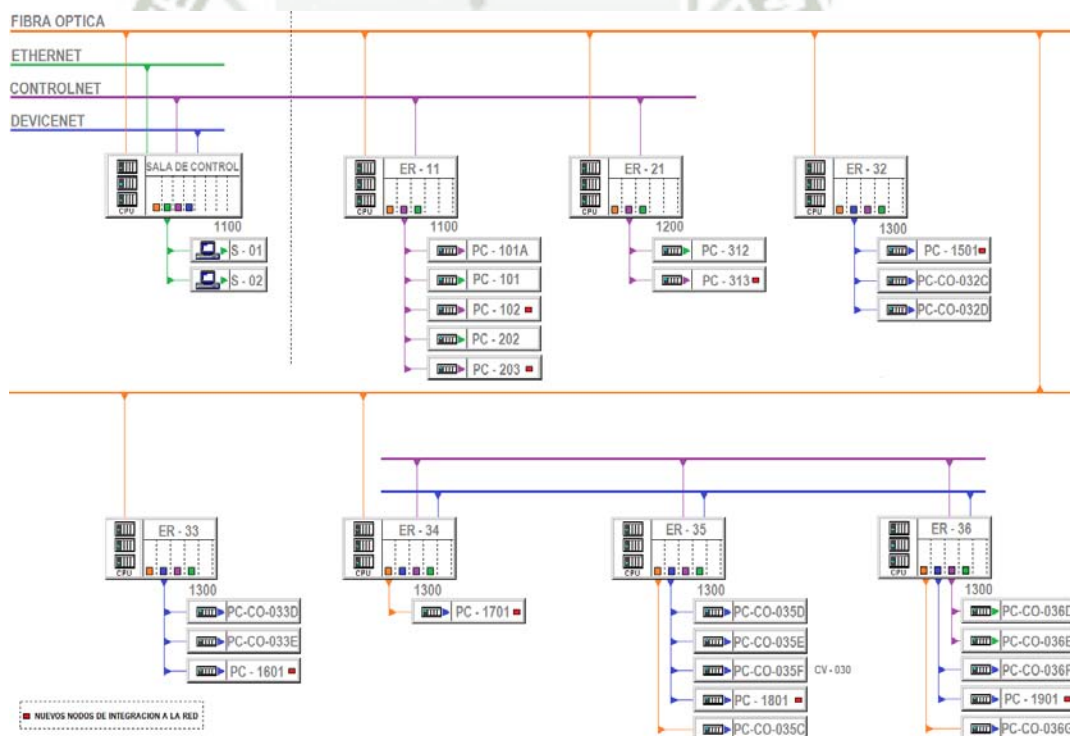


Figura 3.2.8: Diagrama de Conexión Esquemático General de La Planta

Fuente:[Elaboración Propia.]

3.3 Desarrollo Del Sistema SCADA En InTouch Wonderware Para La Supervisión Y Control Del Sistema De Fajas Transportadoras en Depósitos Lixiviables. – Mina Toquepala (Southern Perú).

Para el desarrollo del sistema SCADA se toma en consideración la existencia de un sistema de monitoreo y control, el cual viene operando actualmente por ingenieros supervisores y operarios en la sala de control, localizado en el edificio de chancado del Área 1100, donde se inicia todo el proceso el traslado de mineral.

Este sistema de monitoreo y control; cuenta en la actualidad con 4 ventanas o pantallas que solo permiten realizar el seguimiento y/o control de algunas de las etapas del sistema de chancado y transporte de mineral es por ello que en el presente proyecto, se diseña las nuevas ventanas de control y monitoreo para una supervisión mejorada y efectiva, para evitar el atoro de los Chutes entre las fajas transportadoras y otras operaciones que se deseen adjuntar a futuro o que estén operando desde el diseño anterior.

Los sistemas SCADA que se desarrolla a través de InTouch Wonderware usan los tags creados anteriormente para comunicarse con los servidores que existen en la red actual sin ningún problema de conflicto de comunicación, esto permite el funcionamiento de cada aplicación de control y monitoreo.

La ventaja del uso y aplicación del sistema de monitoreo y control en InTouch Wonderware es que es un software genérico y robusto el cual permite la compatibilidad de trabajo y comunicación con cualquier marca de controladores y evitar así las limitaciones con el uso de este sistema SCADA. Para configurar y/o programar en InTouch Wonderware, se emplea un lenguaje de programación de nivel básico en C; donde la finalidad es configurar las variables que nosotros utilizamos para nuestro respectivo trabajo.

3.3.1 Diseño Del Proyecto En El Sistema SCADA En InTouch Wonderware.

Para el diseño del sistema SCADA se procede a diseñar un nuevo proyecto donde se guardará la aplicación a realizar; uno de los primeros pasos fundamentales para realizar el proyecto es denominar el nombre de la carpeta con el cual nos permitirá guardar todas las ventanas, funciones y modificaciones respectivos para el diseño del SCADA; el nombre de la carpeta donde se guardará todos los diseños la denominaremos Proyecto1; teniendo como dirección para almacenar los archivos creados C:\DocumentsandSettings\Administrador\MisDocumentos\MyIntouchApplications\Proyecto1. Esto nos ayudara reconocer rápidamente la ubicación de nuestro proyecto en el disco, debido a que el software de InTouch lo direcciona por defecto a la ruta de My InTouch Applications localizado en el disco C de nuestro ordenador.

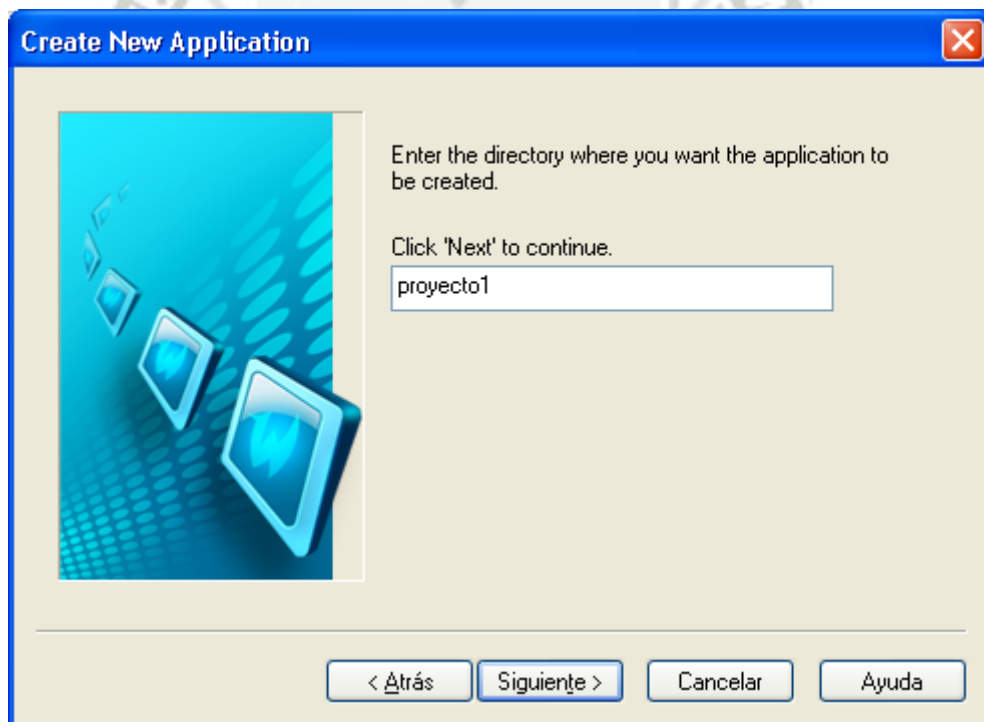


Figura 3.3.1: Ventana para Crear La Carpeta de Almacenamiento Donde se Guardará La Aplicación a Realizar - Nombre de La Carpeta Proyecto1.

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

Luego de crear la carpeta donde será almacenado todo nuestro proyecto, procederemos a crear la aplicación donde se realizara el diseño y actualización de las ventanas para el proyecto a realizar. El nombre de la aplicación la denominaremos SCADA; este proyecto tendrá como descripción adicional la ubicación en donde se realiza el proyecto en la actualidad: Depósitos Lixiviables. – Southern Perú.

Posteriormente después de haber realizado todas las denominaciones, a la carpeta de almacenamiento y al nombre de la aplicación se procederá a la ejecución del programa para la elaboración del proyecto en su totalidad.

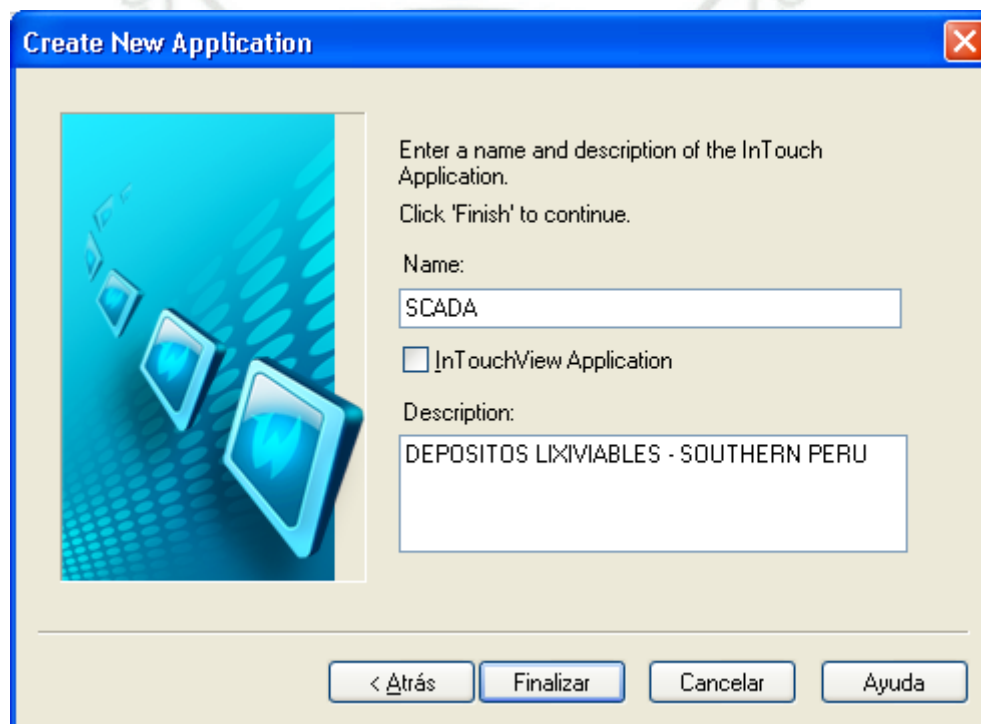


Figura 3.3.2: Ventana de Denominación a la Aplicación y Detalle.

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

Como se vino explicando anteriormente el sistema SCADA; cuenta con 4 pantallas que en la actualidad permiten realizar algunas funciones de seguimiento y/o control en las etapas de chancado y transporte de mineral, es por ello que se procedió a la solicitud de las pantallas originales, para poder iniciar el diseño de las nuevas ventanas que realizaran las labores de monitoreo y control contra el atoro de chutes y actualización de las pantallas existentes, procediendo después a la importación de las mismas para dar origen a nuestro proyecto actual. Las ventanas originales que presenta la planta de Depósitos Lixiviables – Southern Perú son las siguientes:

- 0100_Chancador (Ventana Principal).
- 0110_Aux_Chancador.
- 0200_Alimentador_Placas.
- 0300_1100 – CV001.

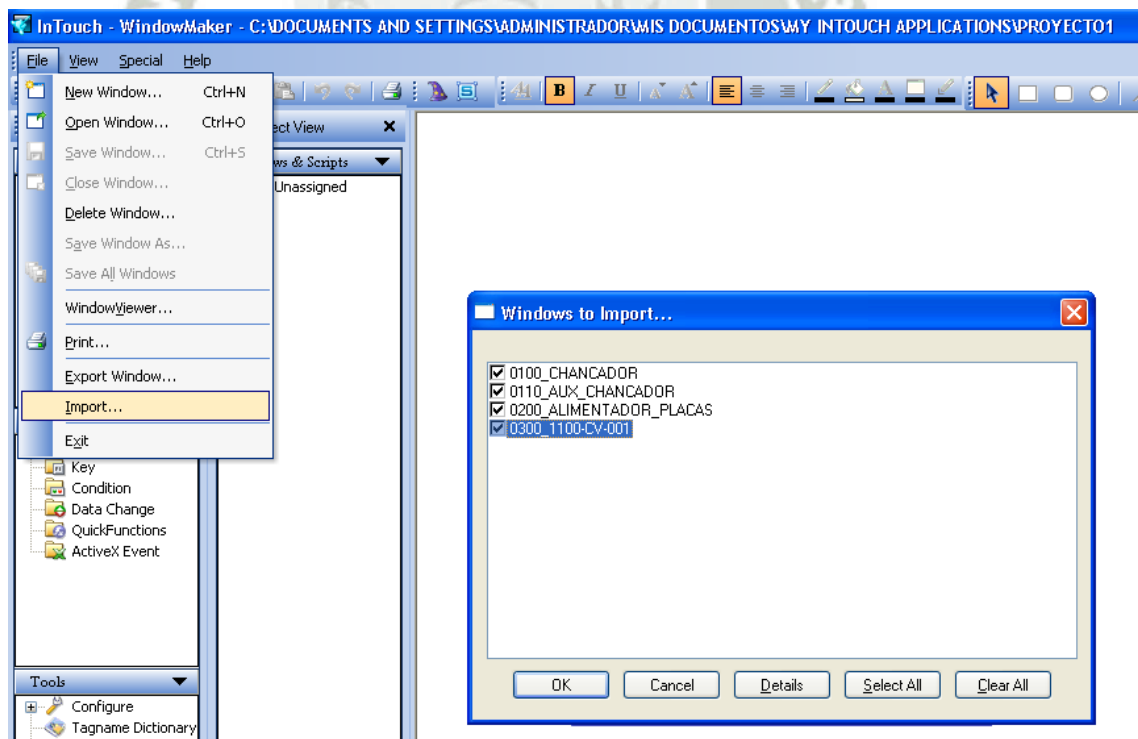


Figura 3.3.3: Ventana de Importación de Archivos Originales.

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

Completada la importación de las ventanas, el software InTouch Wonderware procederá a actualizar su lista de ventanas que se mostrara en la parte superior izquierda de nuestra área de trabajo; almacenando también las funciones y Tags de los respectivos elementos.

A continuación en la Figura 3.4.4 el cual es la presentación de la ventana principal del sistema SCADA, observamos detalles y características con el cual opera esta aplicación en la planta de Depósitos Lixiviables actualmente.

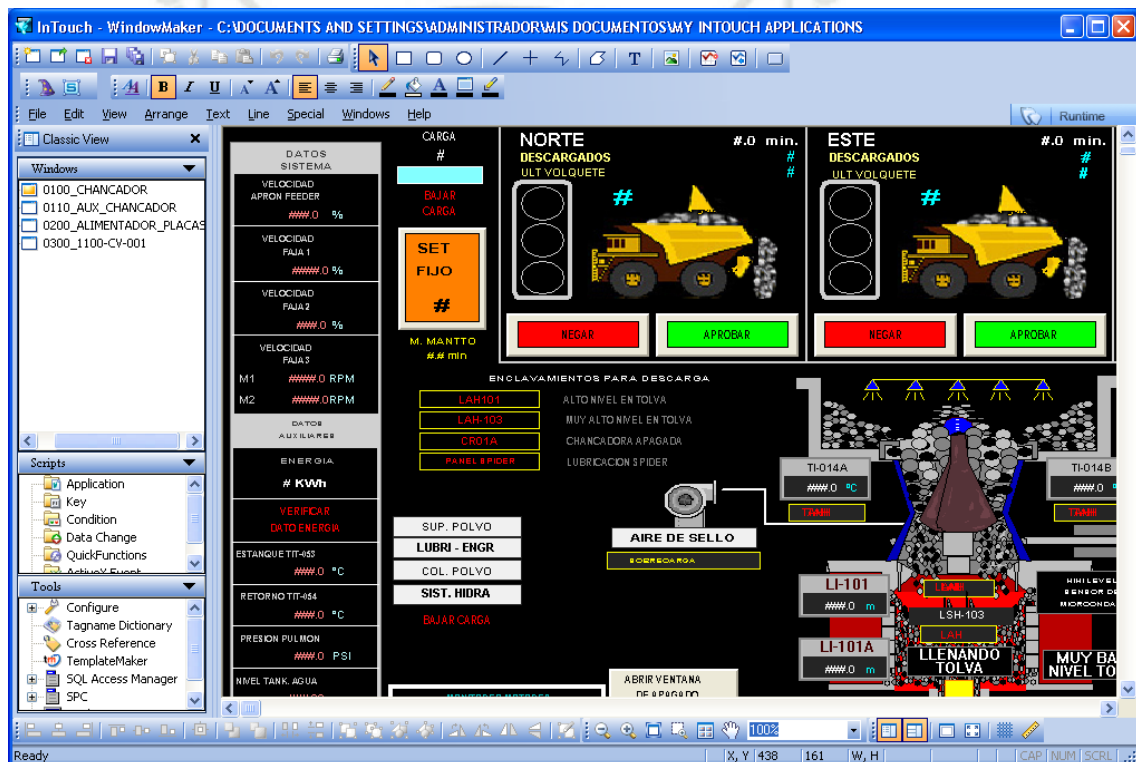


Figura 3.3.4: Ventana Original Sistema SCADA - Depósitos Lixiviables Southern Perú

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

Después de realizar los pasos anteriores procederemos a elaborar las nuevas ventanas de nuestro sistema SCADA, manteniendo las propiedades de visualización de pantalla con una resolución de presentación de 1280x768 pixeles, parámetros que vienen desarrollándose en las ventanas existentes.

Para la elaboración de las ventanas, se aplicara estándares de diseño y visualización, con la finalidad que el operador o la persona encargada puedan realizar un trabajo eficiente y sin riesgos de cansancio óptico; el objetivo es evitar la fatiga visual durante las horas de monitoreo y control.

Distribución De Ventanas.

Con la finalidad de llevar a cabo las especificaciones y desarrollar un buen diseño de distribución de las ventanas, se consideró lo siguiente:

- Durante la visualización de imágenes según el Diagrama de Gutenberg, el Movimiento del ojo va de arriba a abajo y de izquierda a derecha, logrando así un barrido visual de toda la pantalla
- Toda información importante debe ir en la parte superior de la pantalla con la finalidad de mantener un orden en las mismas.
- El centro de la pantalla es también un lugar de alta visibilidad por lo tanto se debe controlar la densidad de los gráficos, la cual no debe sobrepasar del 50% de imágenes de sobrecargada en la pantalla.
- Las funciones e informes críticos deben tener un lugar fijo en la pantalla de monitoreo.

- Para el mismo nivel de información se debe dar preferencia a las distribuciones simples sobre las complejas, de manera que los elementos este balanceada en toda la pantalla

Navegación De Ventanas.

Para la navegación del proyecto SCADA el objetivo en cada una de las ventanas es desarrollar un esquema de navegación intuitivo y fácil de usar, para este fin se utiliza métodos sugeridos de navegación como menús, barra de botones, barras de Iconos gráficos, link con hipertexto, links con gráficos de proceso, teclas de función entre otros.

Al emplear íconos de acceso como se presenta en la pantalla principal es recomendable que estos sean simples y fáciles de reconocer; el objetivo de ellos es que no sobrecarguen el tamaño en bytes gráfico, para que no se pague una penalidad en tiempo de respuesta.

Color De Ventanas.

Para el diseño de las ventanas, el color es uno de los elementos más importantes; el uso adecuado convencional y consistente es determinante para una buena visualización de interfaz; particularmente en nuestro proyecto consideramos utilizar los estándares referidos como:

- La selección de color del fondo de la pantalla verde oscuro con un matiz de grado 120, saturación de 80 e iluminación de 90; la ventaja de utilizar esta tonalidad de color es que la pantalla no generara un resplandor brusco para el operador y al mismo tiempo la calidad de vida de los pixeles de la pantalla será mayor.

- No usar fondos de pantalla de colores blanco y/o negro dado que dan mucho resplandor.
- El uso de diferentes colores de fondo con tonalidades normadas (gris, beige, arena, azul, verde) puede ser utilizado para diferenciar o agrupar procesos o áreas de la planta.
- El color de las alarmas, estatus de los equipos de la planta (marcha, paro, falla, manual, etc.) y el color de valores de proceso (Temperaturas, presiones, niveles), presentara colores básico de funcionamiento como rojo, verde, amarillo; con estos colores lograremos diferenciar la función que se esté realizando durante la ejecución del programa.

Alarmas.

Las alarmas junto con la representación del estatus de los equipos y de los valores analógicos del sistema constituirán los principales elementos con los que se informara al operador sobre el estado de funcionamiento de las fajas transportadoras y otras etapas que conforman el sistema. Las alarmas son muy importantes ya que alertan al operador sobre las situaciones anómalas que se presentan en el proceso e implican una intervención de él. En caso de que exista una situación informativa que no requiera una intervención del usuario, entonces será definido como un mensaje en vez de una alarma.

Alarmas y mensajes se clasificara por prioridades en cuanto a su nivel de riesgo:

- Crítico: Serán los eventos que amenazan la seguridad de la producción en planta y/o que pueden implicar la detención de todo un sistema

- **Advertencias:** Son eventos que se pueden convertir potencialmente en situaciones críticas después de un tiempo si el evento que originó la advertencia continúa empeorando el estado del equipo. Se puede considerar también una advertencia cuando se presenta una situación que afecta negativamente la conducción óptima de la planta
- **Mensaje:** Eventos que conviene transmitir al operador pero no representan una amenaza a la conducción del equipo, a la producción o a la seguridad de la planta

Los mensajes y las alarmas deben ser congruentes con los estándares de color, fuentes, texto, tamaño, espaciado y alineamiento predefinidos. En todas las ventanas, las zonas de alarmas serán distinguibles por el operador y estarán preferentemente siempre presente y visible.

Con los estándares y especificaciones de diseño mencionadas anteriormente, se procede a elaborar y actualizar las ventanas de nuestro proyecto, manteniendo en cada uno de ellos un diseño compacto y entendible para el uso del operador; en la figura 3.4.5 presentamos la nueva lista actualizada, con cada una de las ventanas esta etiquetadas respectivamente con la ubicación en donde se está desarrollando la tarea de monitoreo y control.

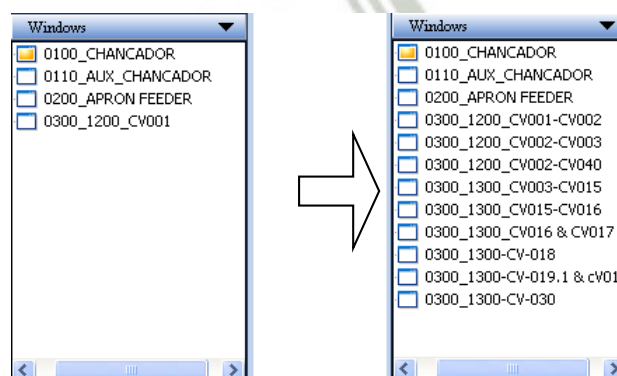


Figura 3.3.5: Desarrollo y Actualización de la Nueva Lista de Ventanas.

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.2 Actualización De Las Ventanas De Control y Supervisión SCADA En InTouch Presentado Por La Planta De Depósitos Lixiviables – Southern Perú.

A continuación conoceremos los caracteres principales con los que cuenta cada una de las ventanas originales proporcionados por Southern Perú; para después, proceder a las modificaciones y actualizaciones respectivas.

3.3.2.1 Actualización De La Ventana Principal – 0100 Chancadora

El sistema SCADA utilizado en la planta de depósitos Lixiviables de Southern Perú, cuenta en la actualidad con un diseño basado de todos los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos e hidráulicos existentes en el sistema del área de chancado, siendo esta ventana la que presenta mayor uso de control y monitoreo por los operarios en la planta.

La ventana principal original denominada (0100_Chancador), cuenta con los siguientes caracteres que daremos a enumerar:

- Sistema de secuencia de las luces de semáforos, para controlar la llegada y aprobación de descarga de mineral para los camiones mineros Caterpillar 795F AC y 797F con capacidades de 363 toneladas métricas de carga útil de mineral.
- Sistema de control para la chancadora de eje vertical hidrocónico.
- Sistema de monitoreo para la protección contra las sobrecargas se provee por el mismo sistema hidráulico.
- Indicadores de control de presión, temperatura, aceite, nivel, que permite las lecturas media, alta y baja en diferentes puntos.

- Sensores de nivel para la tolva principal de la chancadora hidrocónica.

Con los caracteres indicados, se procedió a la modificación y actualización de este sistema SCADA; manteniendo características originales del primer diseño presentado por Southern Perú, los cuales son:

- Cambio de color de fondo de pantalla, de color negro a color verde oscuro con un matiz de grado 120, saturación de 80 e iluminación de 90 según estándar de diseño.
- Para una mejor presentación del SCADA, se desplaza la pantalla en su totalidad de componentes, 45 píxeles abajo para un centrado perfecto y distribución de imágenes para dar espacio a las nuevas botoneras, menú - enlaces y alarmas manteniendo detalles del diseño.
- Como toda información importante debe ir en la parte superior de la pantalla se diseñó la nueva barra de menú, para tener acceso directo a las nuevas ventanas de las fajas transportadoras, cada una de ellas presenta su respectiva etiqueta manteniendo el orden de secuencia.
- Se diseñan las nuevas botoneras de mando para el arranque y parada del sistema de chancado y fajas transportadoras.
- Diseño del display textual, ello nos servirá como muestreo del estado del sistema en general, a través del mismo se presentarán los mensajes y alarmas respectivas en cuanto a su nivel de operación y riesgo que se presente; el mismo estará ubicado en la parte inferior de las botoneras de mando con la finalidad de realizar acciones de control en caso de riesgos durante la producción.

- Acondicionamiento del reloj en tiempo real.
- Cambio de color de etiquetas y mensajes existentes para una mejor lectura del usuario.

En la figura 3.3.6 se presenta el diseño final, con los nuevos elementos y actualizaciones de la ventana principal (0100_Chancador).



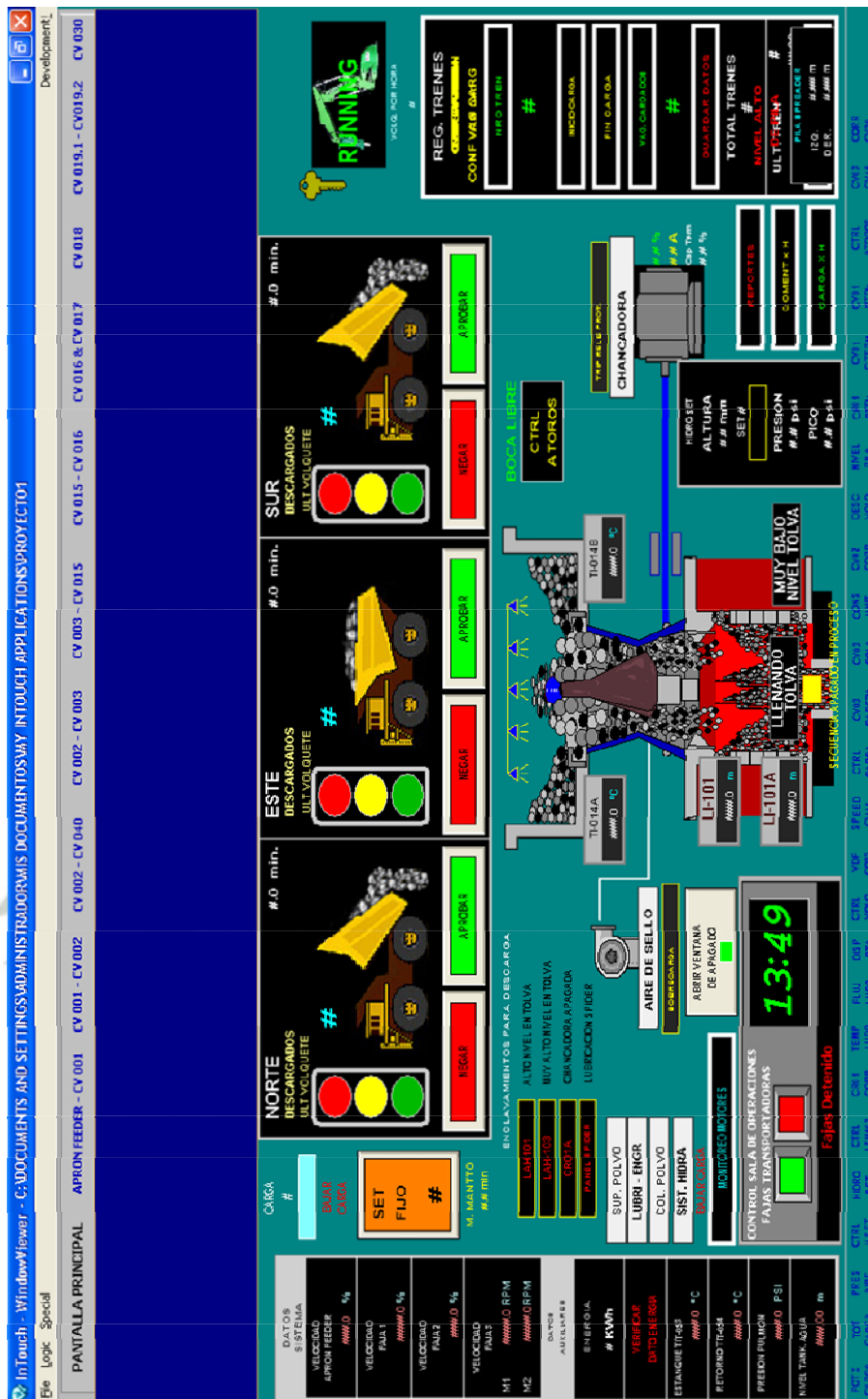


Figura 3.3.6: Ventana Actualizada (0100_Chancador).
Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.2.2 Actualización De La Ventana Apron FEEDER - 0200 Alimentador Placas.

En el sistema SCADA, la ventana (0200_Alimentador_Placas), es utilizado para el monitoreo de función de la faja tipo oruga denominado Apron Feeder; el cual cuenta con un sistema de control independiente Spider Hagggluns Drive y la unidad hidráulica respectiva, que permiten el funcionamiento de los rodillos de traslación de este sistema. A continuación presentaremos los caracteres con los que cuenta la pantalla original para proceder a la actualización correspondiente:

- Sistema visualización del funcionamiento del Apron Feeder a través de la unidad hidráulica Spider a los motores Hagggluns.
- Sistema de monitoreo del engrasador Apron Feeder.
- Sensor de nivel ultrasónico Indicadores que permiten lecturas media, y baja sobre la faja del Apron FEEDER y otros indicadores de funciones que realice tareas en el área.

Con los caracteres indicados, se procedió a la modificación y actualización del SCADA (0200_Alimentador_Placas); manteniendo las características originales presentado por Southern Perú, los cuales daremos a conocer:

- Actualización de color de fondo de pantalla, color verde oscuro con un matiz de grado 120, saturación de 80 e iluminación de 90 según estándar de diseño.
- Desplazamiento de imágenes para una mejor presentación de propia ventana y espacio respectivos par las nuevos elementos de control y monitoreo a integrar, manteniendo los detalles respectivos.

- Diseño de las nuevas botoneras de mando para el arranque y parada del sistema de fajas transportadoras.
- Diseño del cuadro de visualización de datos tomados en campo. En este cuadro, observaremos las etiquetas o Tags correspondientes a los sensores implementados en el Apron Feeder. Cada uno de ellos presentara un displayado numérico independiente con respecto a su función, en el caso de los transmisores por vibración presenta un cuadro con los dos transmisores puesto en campo y del mismo modo un cuadro para el transmisor tipo radar.
- Diseño de display numérico de nivel de riesgos. Estos display mostrarán, valores tomados de los transmisores utilizados anteriormente, en nuevos valores de porcentaje, que oscilaran entre los rangos del 0 al 100%. En el caso de los transmisores por vibración ubicados en cabeza del Apron Feeder, su valor displayado será tomado de la suma de las señales de ambos sensores ubicados en los puntos de medición, para posteriormente, promediarlos y convertirlos en un valor real. Del mismo modo el transmisor por Radar la señal será convertido directamente a un valor real del 0 al 100%; debido a que presenta un solo valor en la zona de medición
- Diseño del display textual, ello nos servirá como muestreo del estado del sistema en general, a través del mismo se presentaran los mensajes y alarmas respectivas en cuanto a su nivel de operación y riesgo que se presente; el mismo estará ubicado en la parte inferior de las botoneras de mando.
- Diseño de la tabla de nivel de riesgos, esta tabla nos permitirá reconocer rápidamente a través de los colores estandarizados, el rango medición de vibración o nivel que se presente en el Apron

Feeder; cada uno de estos colores es indicativo en qué nivel operación se encuentra.

- ✓ El color verde, indicará que el sistema trabaja con normalidad y sin riesgo de problemas de operación, al cual denominaremos nivel leve.
- ✓ El color amarillo, indicará que el sistema trabaja con normalidad pero con bajas probabilidades de riesgo, al cual denominaremos nivel moderado.
- ✓ El color naranja, indicará que el sistema trabaja con probabilidades de riesgo de nivel alto, al cual el operador deberá prestar mayor atención y tomar decisiones durante el funcionamiento del sistema, al cual denominaremos nivel serio.
- ✓ El color rojo, indicará que el sistema presenta un riesgo de operación de nivel alto, el color rojo es el indicativo de la presencia de un posible atoro entre el Apron Feeder y la faja CV-001, al cual denominaremos nivel Grave.
- Acondicionamiento del reloj en tiempo real.

En la figura 3.3.7 se presenta el diseño final, con los nuevos elementos y actualizaciones de la ventana principal 0200_Alimentador_Placas.

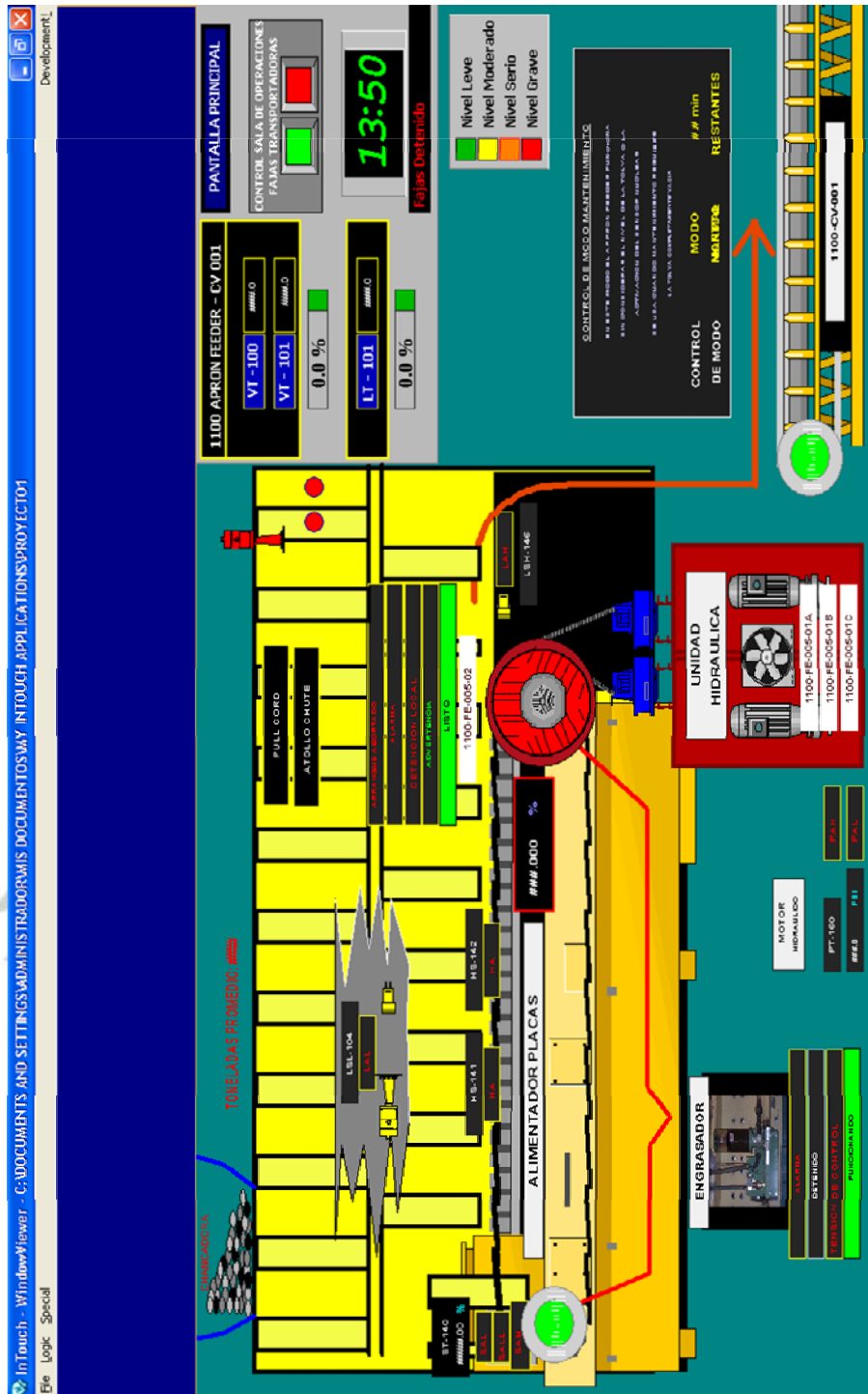


Figura 3.3.7: Ventana Actualizada (0200_Apron Feeder).
Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.2.3 Actualización De La Ventana Faja Primaria – 0300 - 1100 – CV001

La ventana, cuenta en la actualidad con un diseño basado en el control y monitoreo de todos los elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos presentes en toda la faja transportadora CV001 y parte de la cola de faja CV002 existentes en el sistema, siendo esta la única ventana de monitoreo de las fajas transportadoras en la sala de control. A continuación presentaremos los caracteres con los que cuenta en su totalidad la pantalla original 0300 – 1100 – Cv001 para proceder a la actualización correspondiente:

- Sistema de monitoreo de temperatura en los rodillos de faja.
- Sistema de monitoreo de deslizamientos de faja
- Sistema de monitoreo de detección de metal sobre la faja
- Sistema de medición de balanza sobre la faja
- Sistema engrasador para los motores de cabeza de faja.
- Sistema de monitoreo de arranque y parada de los motores de cabeza y cola de faja.
- Indicadores de control del funcionamiento del motor de rodillo electroimán para la extracción de metal
- Indicadores de potencia del electroimán para la extracción de metal presente en la cabeza de faja CV001.
- Sensores de nivel Tild Switch para la cola de faja CV002.

Con los caracteres indicados, se procedió a la modificación y actualización del Scada (0300-1100-CV001); manteniendo las características originales presentado por Southern Perú, los cuales daremos a conocer:

- Actualización de color de fondo de pantalla, color verde oscuro con un matiz de grado 120, saturación de 80 e iluminación de 90 según estándar de diseño.
- Desplazamiento de imágenes y reemplazo del diseño de la faja transportadora CV001 y cola de faja CV002 manteniendo detalles respectivos del diseño original, para una mejor presentación propia de la ventana y espacio respectivos por las nuevos elementos de control y monitoreo a integrar.
- Para mejorar la presentación de la ventana, se desplaza la pantalla en su totalidad de componentes, 45 pixeles abajo para dar mayor espacio a las nuevas botoneras, menú - enlaces y alarmas a integrar manteniendo detalles del diseño y mejor distribución de la propia ventana.
- Como toda información importante debe ir en la parte superior de la pantalla se diseñó la nueva barra de menú, para tener acceso directo a la ventana principal y a las nuevas ventanas de las fajas transportadoras; cada una de ellas presenta su respectiva etiqueta manteniendo el orden de secuencia.
- Se diseñó las nuevas botoneras de mando para el arranque y parada de las fajas transportadoras y del sistema de chancado.
- Diseño del cuadro de visualización de datos tomados en campo. En este cuadro, observaremos los nuevos transmisores implementados en cabeza y cola de faja, teniendo cada uno de ellos su etiqueta

correspondiente según sea su ubicación. Cada transmisor presentará un displayado numérico independiente con respecto a su función; la cabeza de faja CV001 presentara un cuadro con los dos transmisores por vibración VT-102 y VT-103 puesto en campo; del mismo modo la cola de faja CV-002 presentará un cuadro con los dos transmisores VT-204, VT-205 y el transmisor de fuerza o peso WT-200 respectivamente.

- Diseño de display numérico de nivel de riesgos. Estos display mostrarán, valores tomados de los transmisores utilizados anteriormente, en nuevos valores de porcentaje, que oscilaran entre los rangos del 0 al 100%. En el caso de los transmisores por vibración ubicados en cabeza de faja CV001, su valor displayado será tomado de la suma de las señales de ambos sensores ubicados en los puntos de medición, para posteriormente, promediarlos y convertirlos en un valor real; del mismo modo se procede con los valores de cola de faja CV002. Para el transmisor de fuerza o peso, la señal será convertido directamente a un valor real del 0 al 100%; donde no será necesario promediarlo debido a que presenta un solo valor en la zona de medición tanto en cabeza como cola de faja.
- Diseño del display textual, ello nos servirá como muestreo del estado del sistema en general, a través del mismo se presentaran los mensajes y alarmas respectivas en cuanto a su nivel de operación y riesgo que se presente; el mismo estará ubicado en la parte inferior de las botoneras de mando.
- Diseño de la tabla de nivel de riesgos, esta tabla nos permitirá reconocer rápidamente a través de los colores estandarizados, el rango medición de vibración o peso que se presente entre la cabeza de faja CV-001 y cola de faja Cv-002; cada uno de estos colores es indicativo en qué nivel operación se encuentra.

- ✓ El color verde, indicará que el sistema trabaja con normalidad y sin riesgo de problemas de operación, al cual denominaremos nivel leve.
- ✓ El color amarillo, indicará que el sistema trabaja con normalidad pero con bajas probabilidades de riesgo, al cual denominaremos nivel moderado.
- ✓ El color naranja, indicará que el sistema trabaja con probabilidades de riesgo de nivel alto, al cual el operador deberá prestar mayor atención y tomar decisiones durante el funcionamiento del sistema, al cual denominaremos nivel serio.
- ✓ El color rojo, indicará que el sistema presenta un riesgo de operación de nivel alto, el color rojo es el indicativo de la presencia de un posible atoro entre el Apron Feeder y la faja CV-001, al cual denominaremos nivel Grave.
- Acondicionamiento del reloj en tiempo real.
- Cambio de color de etiquetas y mensajes existentes para una mejor lectura del usuario.

En la figura 3.3.8 se presenta el diseño final, con los nuevos elementos y actualizaciones de la ventana 0300–1100–CV001.

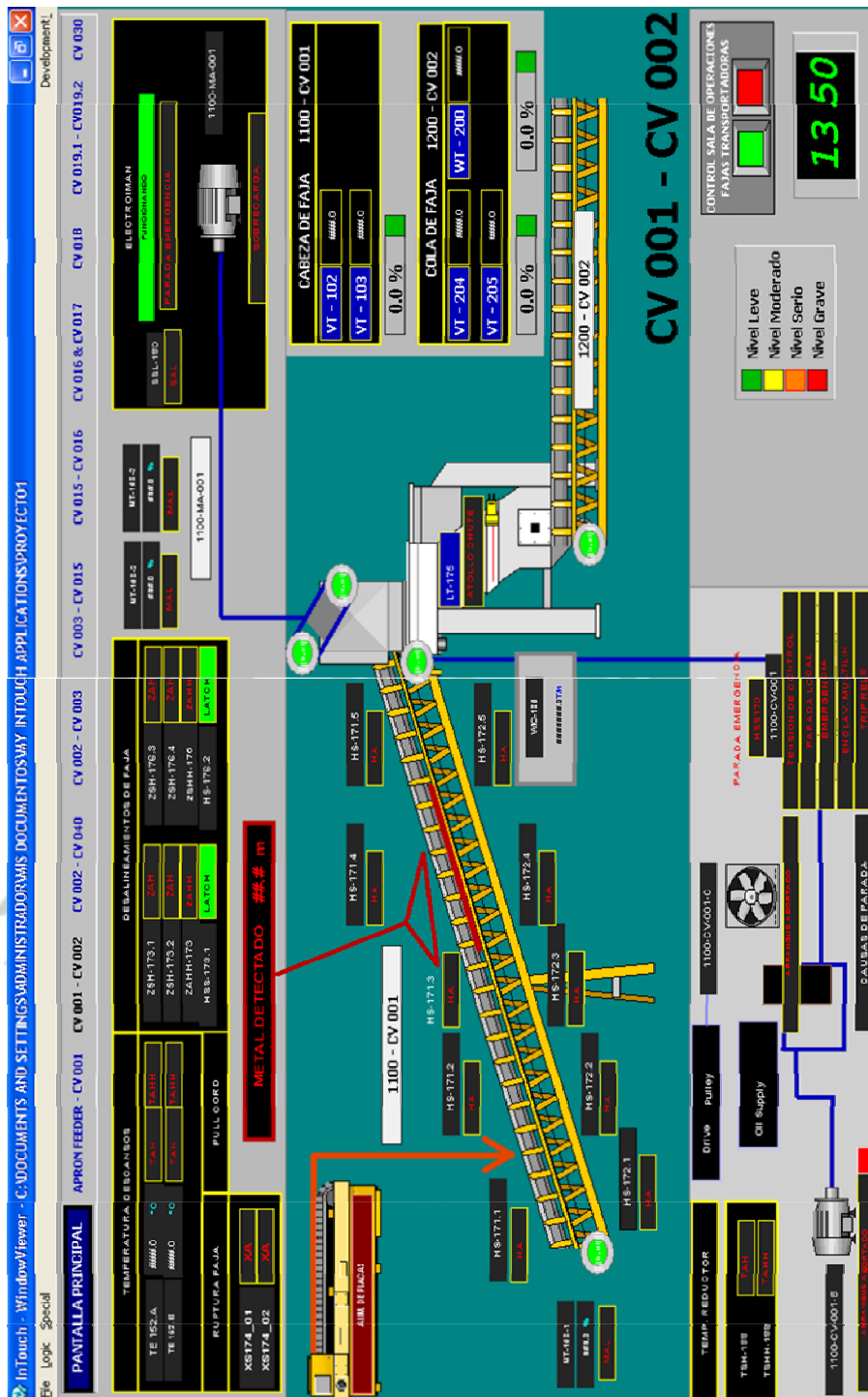


Figura 3.3.8: Ventana (0300_1300 – CV 001 - CV 002).
Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.3 Diseño De Las Nuevas Ventanas De Control y Supervisión SCADA En InTouch Para El Sistema De Fajas Transportadoras De La Planta De Depósitos Lixiviables – Southern Perú.

Para el diseño de las nuevas ventanas, se presentará una plataforma visual sencilla y fácil de utilizar, el objetivo de ello es presentar una ventana funcional y entendible para el usuario, manteniendo los estándares de diseño en cada una de las nuevas ventanas o pantallas SCADA, las mismas brindarán información en tiempo real de lo que acontece en el proceso de medición de los nuevos instrumentos puestos en campo, durante el paso de mineral entre cada una de las fajas transportadoras de Depósitos Lixiviables. A continuación presentaremos los caracteres de diseño:

- Para el diseño de las nuevas ventanas SCADA, cada una de ellas presentara el tamaño por igual de las ventanas modificadas anteriormente, teniendo un marco visual total de pantalla completa con una resolución de 1280 x 768 pixeles (largo por ancho); en cuanto al color de fondo, será de igual tonalidad, verde oscuro estandarizado con un matiz de grado 120, saturación de 80 e iluminación de 90.
- Como toda información importante debe ir en la parte superior de la pantalla se diseña la barra de menú de acceso directo a la ventana principal y a las nuevas ventanas de monitoreo de las fajas transportadoras; cada una de ellas presenta su respectiva etiqueta, manteniendo el orden de secuencia.
- Diseño del cuadro general de control y visualización de datos campo, en este cuadro se presenta los elementos de mando de arranque y parada del sistema de fajas transportadoras y de chancadora, el cual estará ubicado en todas las nuevas ventanas de monitoreo; por diseño y orden, los controles de

mando mantendrán una posición fija, para que usuario u operador pueda darse cuenta fácilmente de la ubicación del mismo; siendo ello, elementos fundamentales para el control de arranque o detención del sistema.

- Acondicionamiento del reloj en tiempo real.



Figura 3.3.9: Imagen de Control de Mando de Arranque y Parada del Sistema de Fajas Transportadoras y Reloj.

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

- Monitoreo del estado de operatividad de los motores de cabeza y cola de faja, los cuales representan el funcionamiento real de los motores presentes en campo de cada una de las fajas, como también sus respectivos sistemas de ventilación.
- Diseño del display textual, ello nos servirá como muestreo del estado de operatividad de los motores de cabeza y cola de faja, a través del mismo se presentaran los mensajes y alarmas respectivas en cuanto a su nivel de operación y riesgo que se presente.

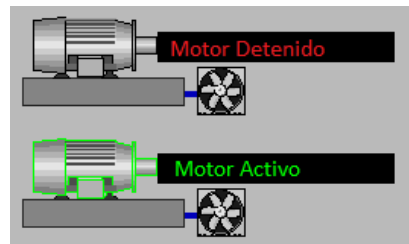


Figura 3.3.10: Imagen De Estado De Funcionamiento De Los Motores De Faja Con Su Respectivo Display Textual.

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

- Diseño de los cuadros de visualización de datos tomados en campo, estos cuadros estarán dentro del cuadro general de control y visualización; donde, en cada uno de los cuadros se presentarán los valores obtenidos a través de los transmisores de peso y vibración respectivamente implementados en campo. Cada transmisor presenta su tag correspondiente el cual permitirá identificarlo rápidamente a la ubicación donde se encuentra el transmisor; de la misma manera cada cuadro tendrá como etiqueta principal el título de ubicación y al área a la que corresponde la medición.
- Diseño de display numérico de nivel de riesgos. Estos display mostrarán valores tomados de los transmisores utilizados anteriormente, en nuevos valores de porcentaje, que oscilaran entre los rangos del 0 al 100%. En el caso de los transmisores por vibración ubicados en cabeza de faja, su valor displayado será tomado de la suma de las señales de ambos sensores ubicados en los puntos de medición respectivo, para posteriormente, ser promediado y convertirlos en un valor real; del mismo modo se procede de la misma manera para los valores de cola de faja. Para los transmisores de fuerza o peso, la señal será convertida directamente a un valor real del 0 al 100%; donde no será necesario promediarlo debido a que presenta un solo valor en la zona de medición tanto en cabeza como cola de faja.

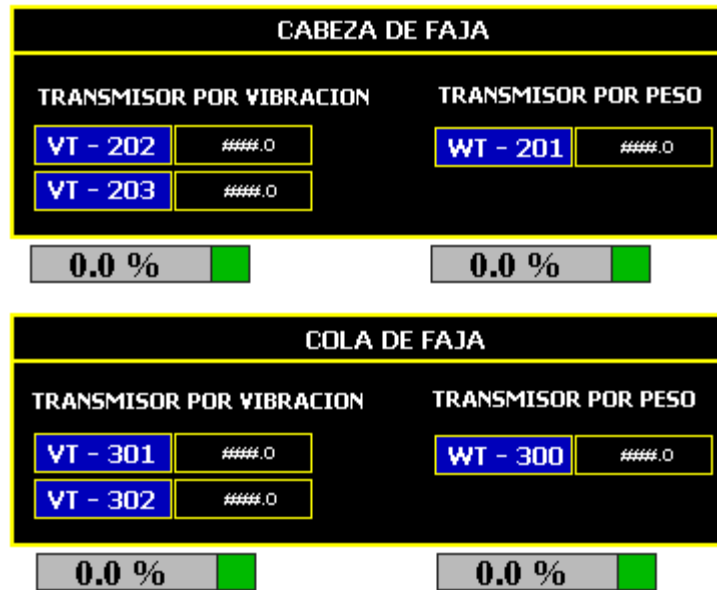


Figura 3.3.11: Imagen de Cuadros de Visualización de Datos Tomados en Campo y Display Numérico de Nivel de Riesgos
Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

- Diseño de la tabla de nivel de riesgos, esta tabla nos permitirá reconocer rápidamente a través de los colores estandarizados, el rango medición de vibración o peso que se presente entre la cabeza de faja y cola de faja correspondiente; cada uno de estos colores es indicativo en qué nivel operación se encuentra.
- ✓ El color verde, indicador que el sistema trabaja con normalidad y sin riesgo de problemas de operación, al cual denominaremos nivel leve.
- ✓ El color amarillo, indicador que el sistema trabaja con normalidad pero con bajas probabilidades de riesgo, al cual denominaremos nivel moderado.
- ✓ El color naranja, indicador que el sistema trabaja con probabilidades de riesgo de nivel alto, al cual el operador deberá prestar mayor atención y tomar decisiones durante el

funcionamiento del sistema, al cual denominaremos nivel serio.

- ✓ El color rojo, indicador que el sistema presenta un riesgo de operación de nivel alto, el color rojo es el indicativo de la presencia de un posible atoro entre las cabeza de faja y cola de faja, al cual denominaremos nivel Grave.



	Nivel Leve
	Nivel Moderado
	Nivel Serio
	Nivel Grave

Figura 3.3.12: Tabla de Nivel de Riesgos.

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

- Cada una de las nuevas ventanas, se presentará el diseño de cada una de las fajas transportadoras existentes en campo, con su respectivo chute, logrando diferenciar a cada uno de ellos por la característica que presenta (forma y posición)
- Como elementos de monitoreo adicionales se presenta los recuadros de temperatura de faja, ruptura y Pull Cord, los cuales son elementos presentes en toda la línea de producción, donde actualmente no presentaba un medio de visualización en visualización en pantalla para su monitoreo.

3.3.3.1 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV002 - Cola de Faja CV003.

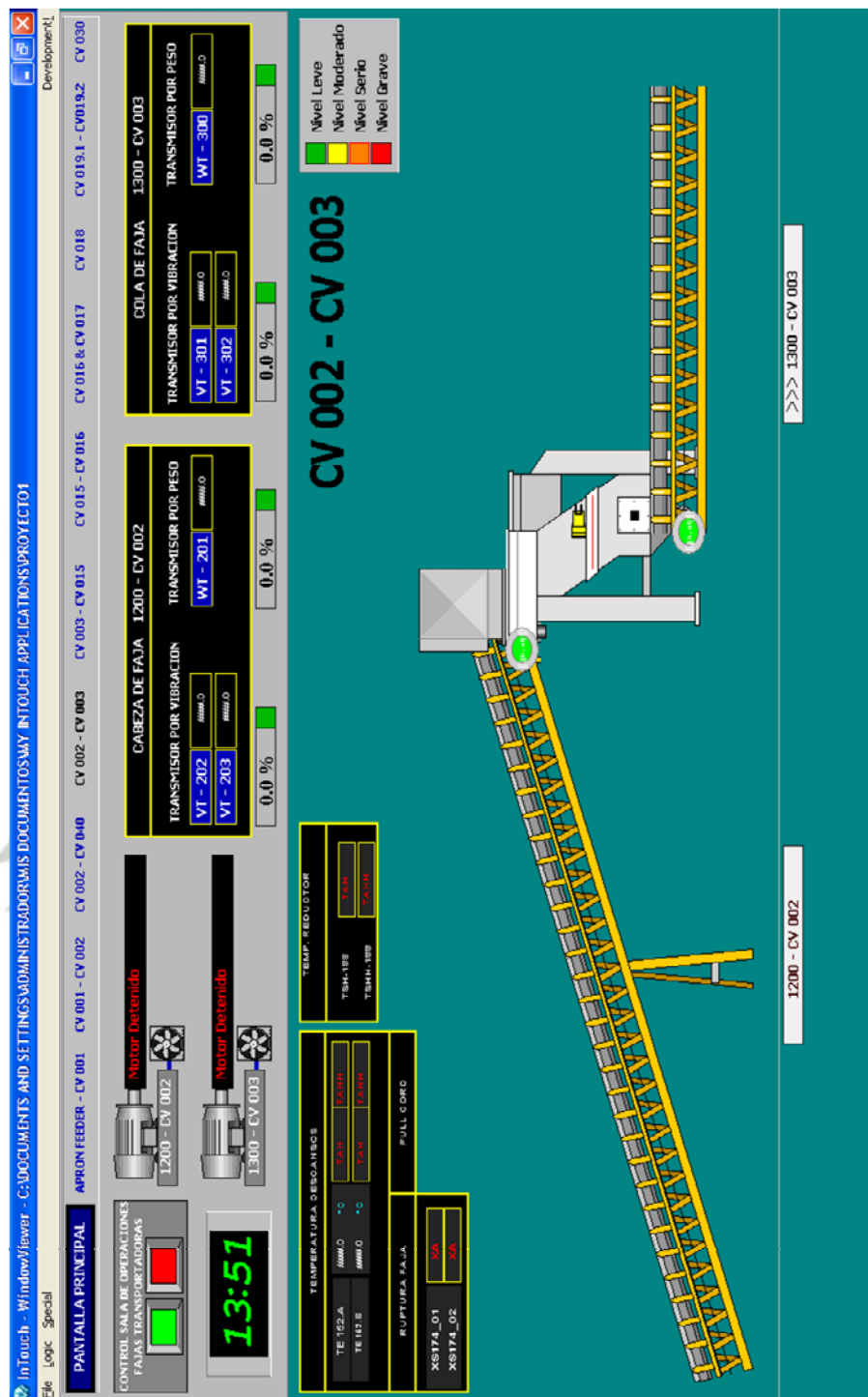


Figura 3.3.13: Ventana (0300_1200 – CV 002 - CV 003).

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.3.2 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV002 - Cola de Faja CV040.

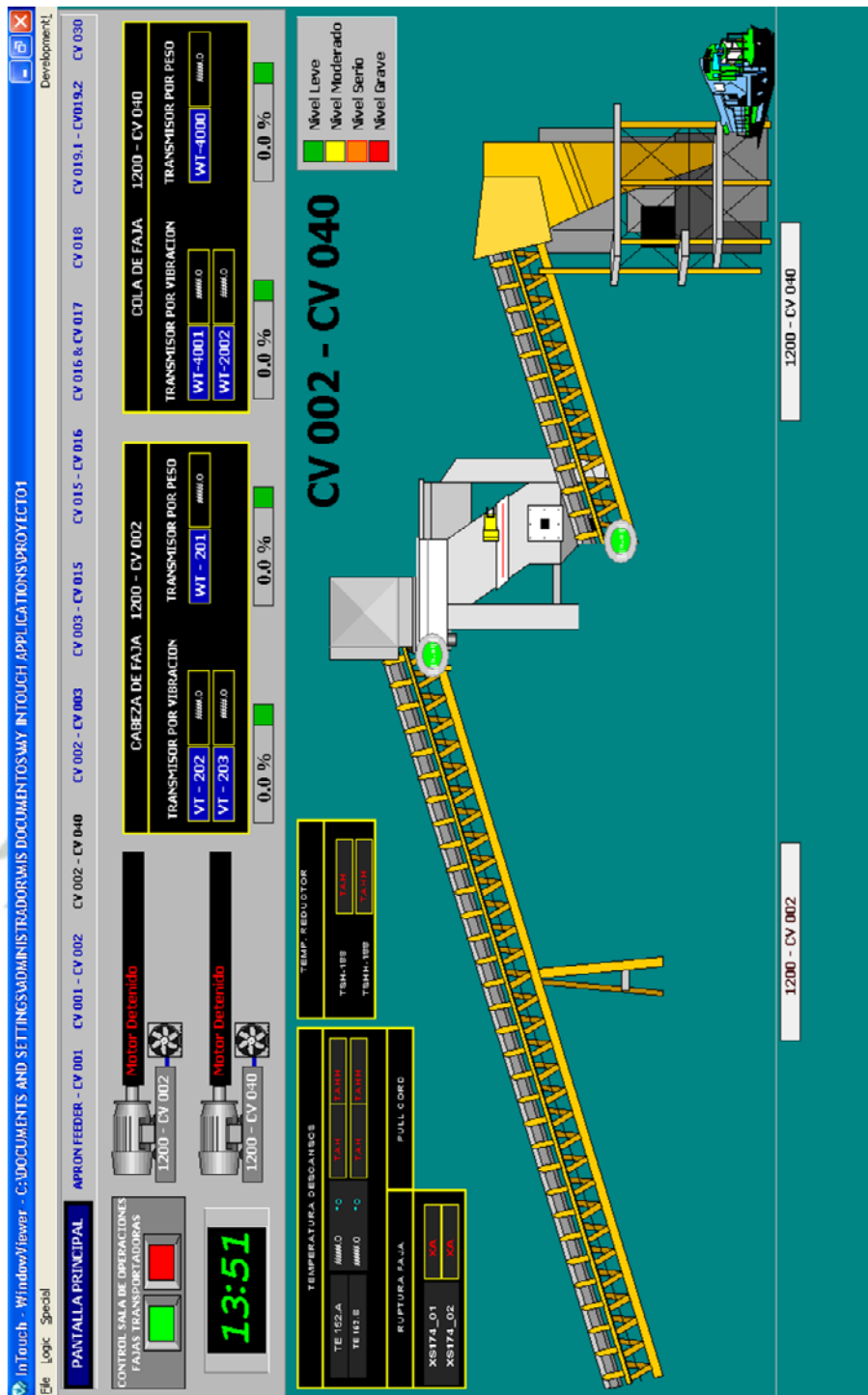


Figura 3.3.14: Ventana (0300_1200 – CV 002 - CV 040).

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.3.3 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV003 - Cola de Faja CV015.

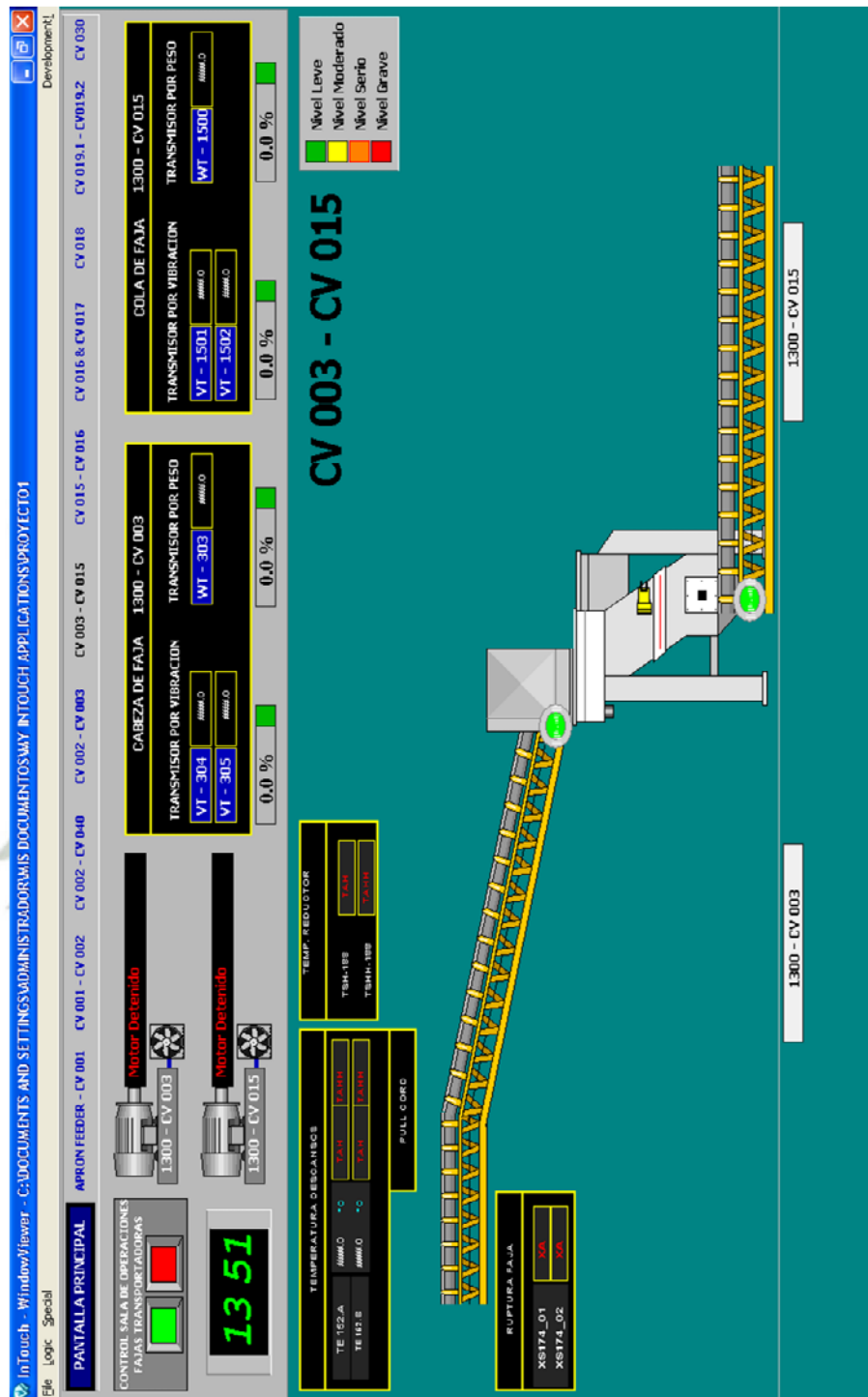


Figura 3.3.15: Ventana (0300_1300 – CV 003 - CV 015).

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.3.4 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV015 - Cola de Faja CV016.

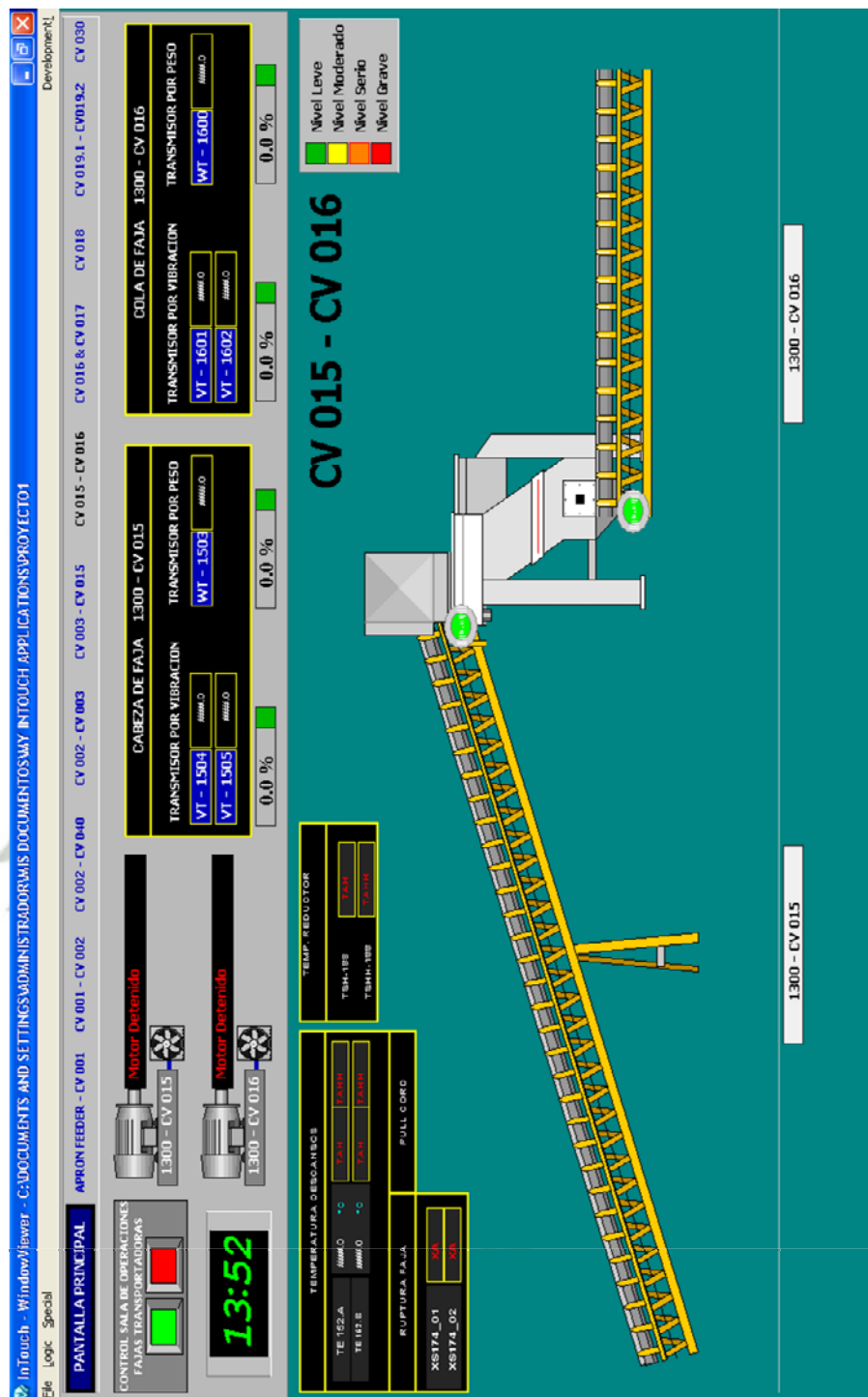


Figura 3.3.16: Ventana (0300_1300 – CV 015 - CV 016).

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.3.5 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV016 & Cola – Cabeza De Faja CV017.

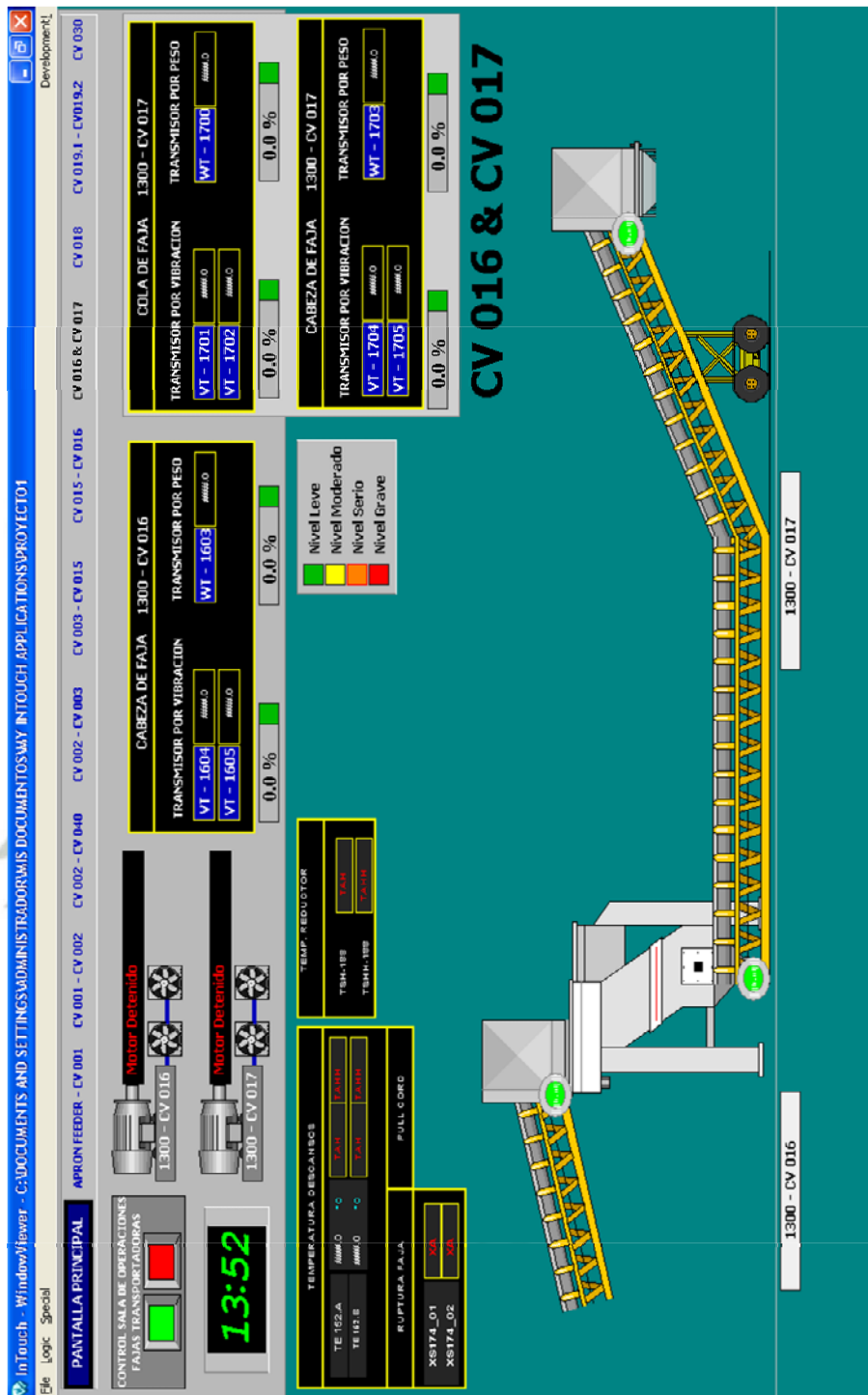


Figura 3.3.17: Ventana (0300_1300 – CV 016 & CV 017).

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.3.6 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja CV018.

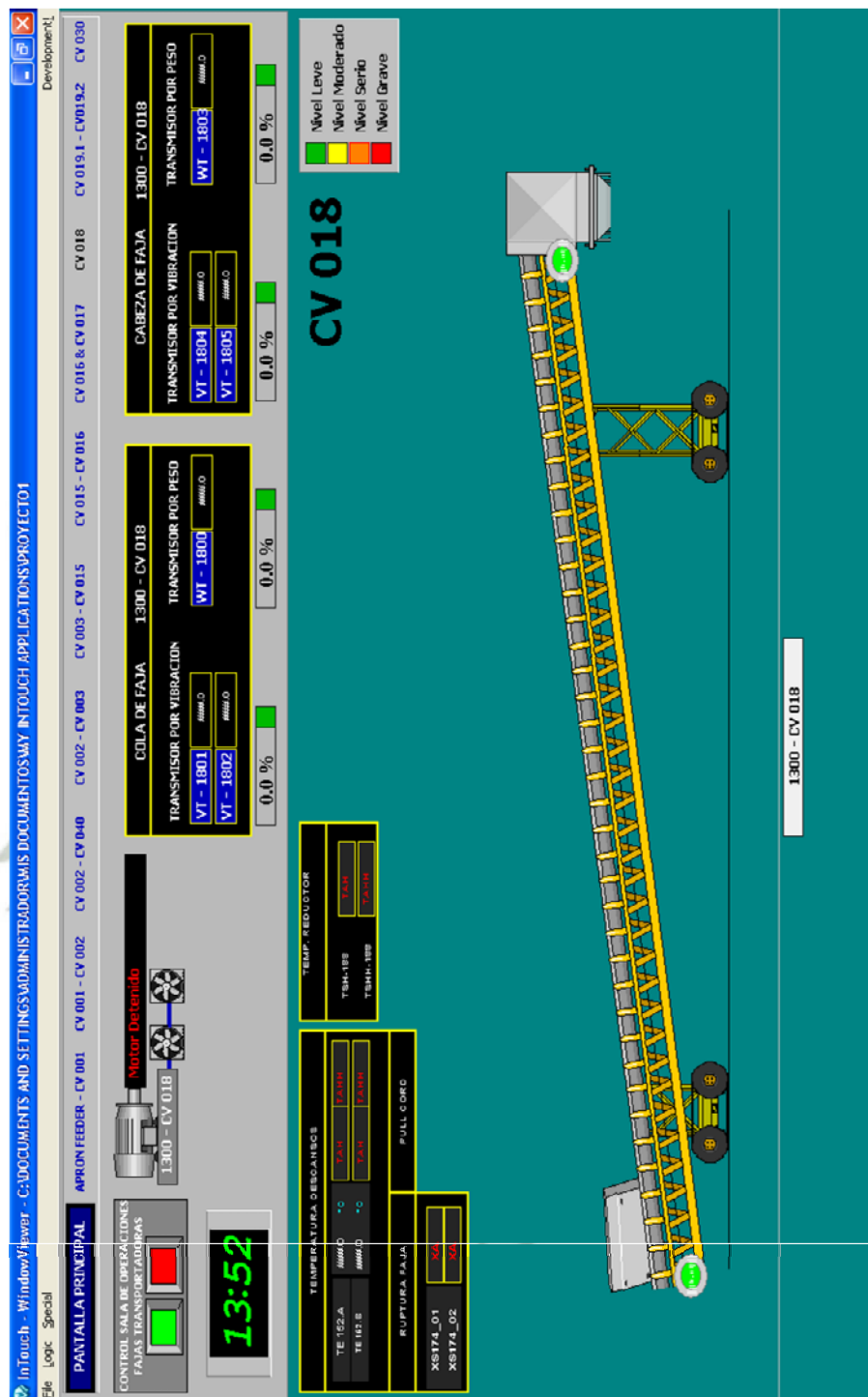


Figura 3.3.18: Ventana (0300_1300 – CV 018).

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.3.7 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja CV019.1 & Cola De Faja CV019.2.

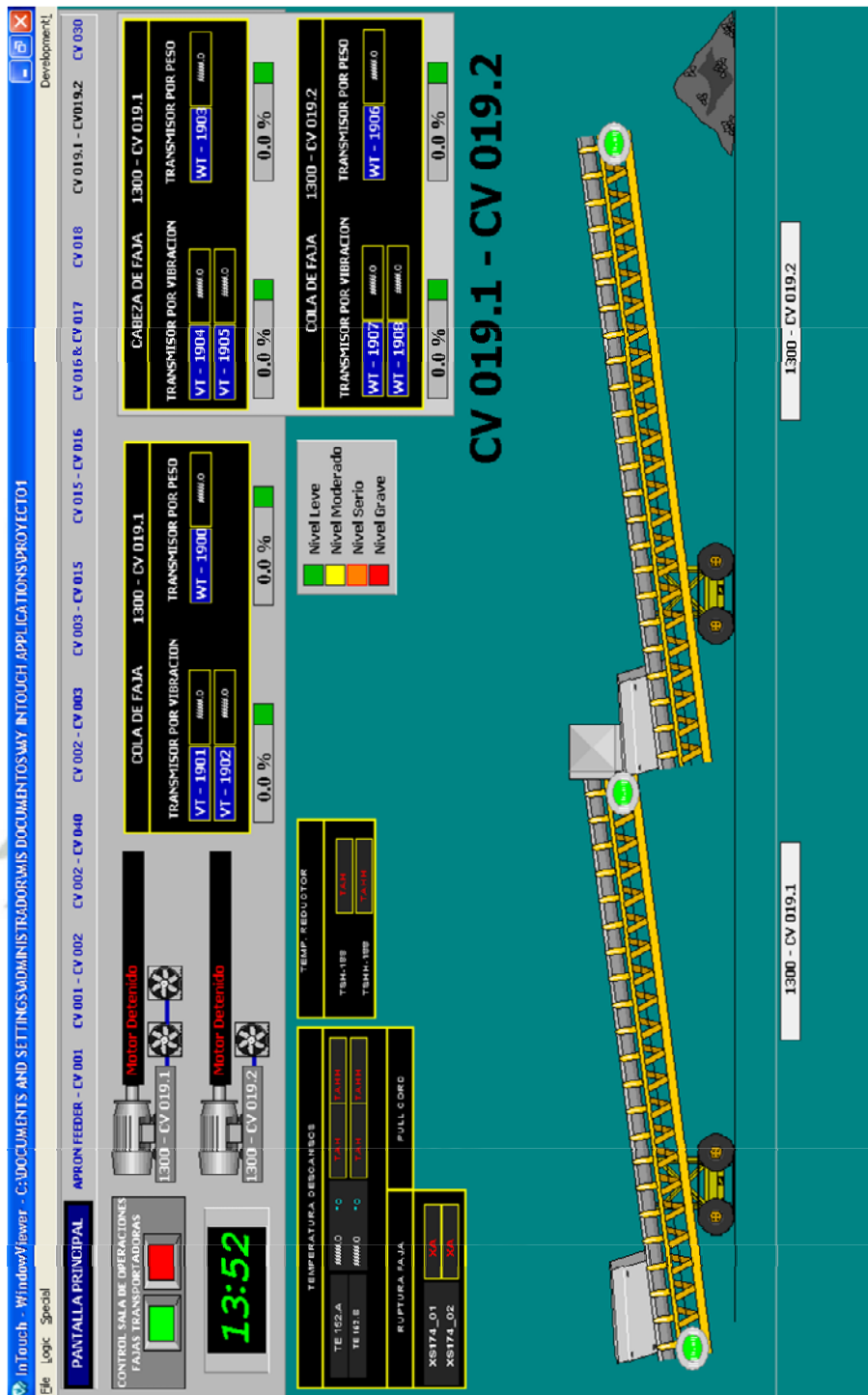


Figura 3.3.19: Ventana (0300_1300 – CV 019.1 & CV 019.2).

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.3.3.8 Diseño De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja Cv030.

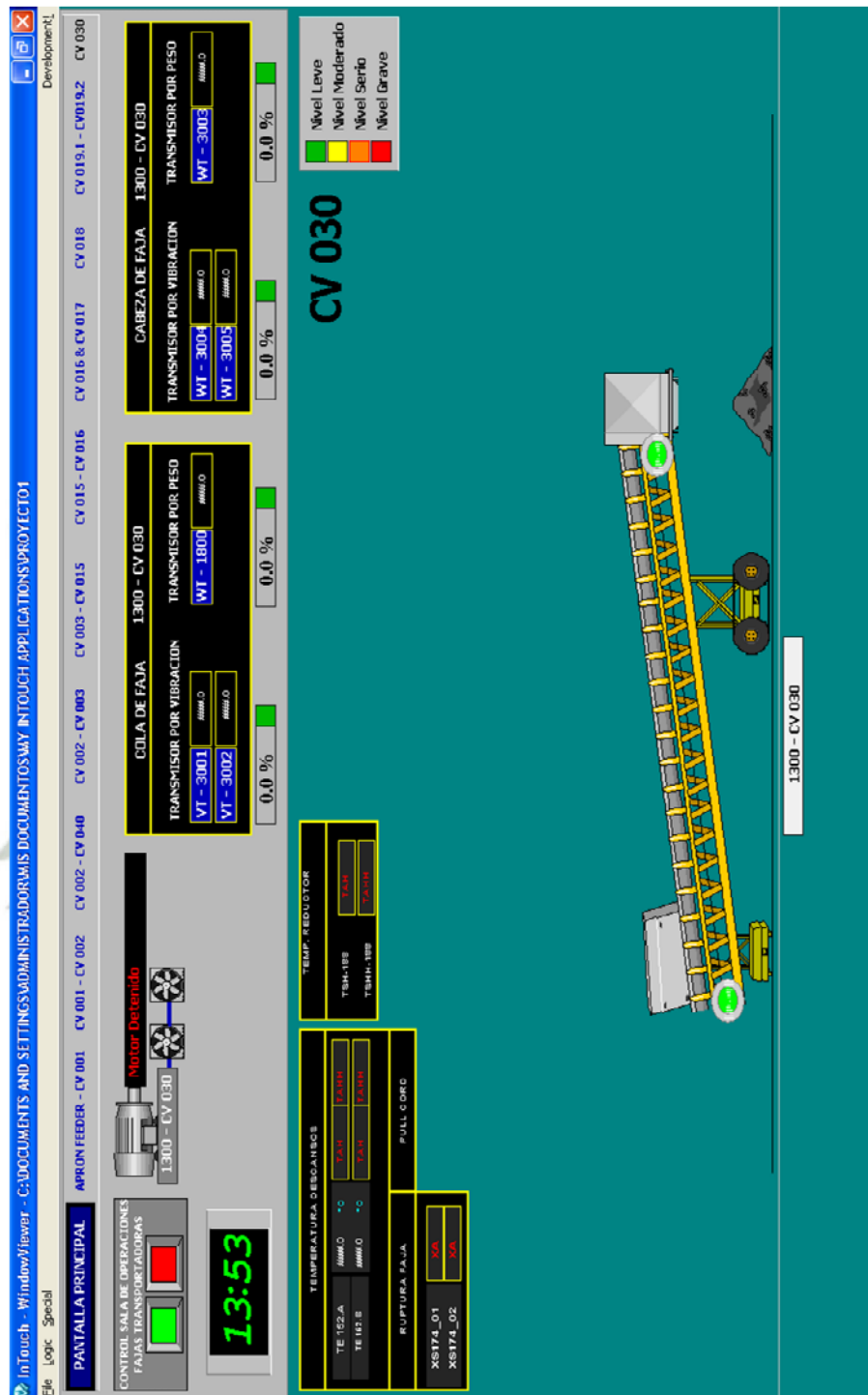


Figura 3.3.20: Ventana (0300_1300 - CV-030).

Fuente:[Programa InTouch Wonderware]

3.4 Desarrollo De Los Tags Para El Sistema SCADA En InTouch, Del Sistema De Fajas Transportadoras.

En el sistema SCADA desarrollado en Intouch, se diseñaron las nuevas ventanas de supervisión y control de las fajas transportadoras y la actualización de las ventanas del área de chancado, donde, para cada una de las nuevas ventanas se crearán los TAGs respectivos para cada uno de los elementos de medición diseñados y puestos en campo, los TAGs realizaran el vínculo para el muestreo de todos los datos tomados.

Para la vinculación de los TAGs del sistema SCADA se hace el uso un convertidor de protocolo para las comunicaciones, OPC LINK, el cual trabaja en la actualidad como el interfaz entre los procesadores en campo y el sistema Scada, al mismo tiempo es el medio que permite acceder a los datos de los servidores OPC locales o remotos existentes en toda la red.

En la actualidad en planta de Depósitos Lixiviables, el sistema OPC presenta una configuración de parámetros determinados, con una frecuencia constante de transmisión y actualización de datos de los ítems (o TAGs) asociados, a velocidades que permiten tener un acceso seguro hacia los clientes asociados en red, en este caso los procesadores (PLCs) y medios remotos. Este sistema a su vez se encuentra totalmente optimizado de manera que el proceso de comunicación en toda su red trabaja en un nivel alto de transmisión; por la cantidad de información adquirida en todo momento; el sistema OPC en forma de respaldo de datos recogidos, genera una doble información (en el mismo tiempo de su adquisición), el cual actualiza la información de forma asincrónica, sin importar el orden en que lleguen los datos de los clientes y servidores de la red.

3.4.1 Creación De TAGs Para El Sistema SCADA. En InTouch Wonderware Para La Supervisión Y Control Del Sistema De Fajas Transportadoras en Depósitos Lixiviables.

Luego de las configuraciones y diseño realizado anteriormente en cada una de las ventanas del sistema Scada, se procede a crear la lista de TAGs o variables de cada uno de los transmisores, cada lista presentará las variables de proceso de medición, dependiendo si es peso, nivel o vibración; así mismo del detalle de ubicación, la descripción del transmisor, etiquetado y tipo de señal que genera el transmisor; todos estos ítems conforman el contenido de las listas para cada una de las ventanas del sistema Scada.

3.4.1.1 Lista De Variables De Mando TAGs De Todas Las Ventanas De Supervisión Y Control

ÁREA	SALA DE CONTROL			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Run	1100 - CR – MD – 10	Digital	Botón de Mando	Arranque del proceso del sistema de chancado y fajas transportadoras
Stop	1100 - CR – MD - 11	Digital	Botón de Mando	Parada total del proceso del sistema de chancado y fajas transportadoras

Tabla 3.4.1: Lista de Tags de Mando para El Sistema SCADA para La Vinculación Con El Servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]

3.4.1.2 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana Apron FEEDER – 0200 Alimentador De Placas.

ÁREA	1100 - (CV APRON FEEDER)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Nivel	1100 - FE – LT - 101	4 a 20mA	Transmisor radar	Parte superior chute Apron Feeder
Vibración	1100 - FE – VT - 100	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Lado derecho estructura Apron Feeder
Vibración	1100 - FE – VT - 101	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Lado izquierdo estructura Apron Feeder

Tabla 3.4.2: Lista de TAGs de Proceso De La Ventana (0200_Apron
FEEDER).del sistema SCADA para la vinculación con el servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]

**3.4.1.3 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana Faja Primaria
– 0300 1100 – CV001.**

ÁREA	1200 - (CV001 – CV002)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Peso	1200 – CV002 – WE – 200A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-002
Peso	1200 – CV002 – WE – 200B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-002
Peso	1200 - CV002 – WT - 200	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-002
Vibración	1200 –CV002 – VT –204	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-002 - cola faja (DE)
Vibración	1200 - CV002 – VT - 205	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-002 - cola faja (IZ)
Vibración	1200 –CV002 – VT –102	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-001 - cabeza faja (DE)
Vibración	1200 - CV002 – VT - 103	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-001 - cabeza faja (IZ)

Tabla 3.4.3: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 001 - CV 002) del sistema SCADA para la vinculación con el servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]

3.4.1.4 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV002 - Cola de Faja CV003.

ÁREA	1200 - (CV002 – CV003)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Peso	1200 – CV002 – WE – 201A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cabeza de faja CV-002
Peso	1200 – CV002 – WE – 201B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cabeza de faja CV-002
Peso	1200 – CV003 – WE – 300A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-003
Peso	1200 – CV003 – WE – 300B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-003
Peso	1200 - CV002 – WT - 201	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-002
Peso	1200 - CV003 – WT - 300	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-003
Vibración	1200 – CV002 – VT –202	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-002 - cabeza faja (DE)
Vibración	1200 - CV002 – VT - 203	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-002 - cabeza faja (IZ)

Vibración	1200 – CV002 – VT –301	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-003 - cola faja (DE)
Vibración	1200 - CV002 – VT - 302	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-003 - cola faja (IZ)

Tabla 3.4.4: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1200 – CV 002 -
CV 003) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]



3.4.1.5 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja Cv002 - Cola de Faja CV040.

ÁREA	1200 - (CV002 – CV040)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Peso	1200 – CV040 – WE –4000A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-040
Peso	1200 – CV040 – WE – 4000B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-040
Peso	1200 - CV003 – WT - 4000	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-040
Vibración	1200 – CV040 – VT –4001	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-040 - cola faja (DE)
Vibración	1200 - CV040 – VT – 4002	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-040 - cola faja (IZ)

Tabla 3.4.5: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1200 – CV 002 - CV 040) del Sistema SCADA para La Vinculación con el Servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]

3.4.1.6 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV003 - Cola de Faja CV015.

ÁREA	1300 - (CV003 – CV015)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Peso	1300 – CV003 – WE – 303A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cabeza de faja CV-003
Peso	1300 – CV003 – WE – 303B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cabeza de faja CV-003
Peso	1300 – CV015 – WE – 1500A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-015
Peso	1300 – CV015 – WE – 1500B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-015
Peso	1300 - CV003 – WT –303	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-003
Peso	1300 - CV015 – WT –1500	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-015
Vibración	1300 – CV003 – VT – 304	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-003 - cabeza faja (DE)
Vibración	1300 - CV003 – VT – 305	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-003 - cabeza faja (IZ)

Vibración	1300 – CV015 – VT –1501	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-015 - cola faja (DE)
Vibración	1300 - CV015 – VT – 1502	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-015 - cola faja (IZ)

Tabla 3.4.6: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 003 -
CV 015) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]



3.4.1.7 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja CV015 - Cola de Faja CV016.

ÁREA	1300 - (CV015 – CV016)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Peso	1300 – CV015 – WE – 1503A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cabeza de faja CV-015
Peso	1300 – CV015 – WE – 1503B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cabeza de faja CV-015
Peso	1300 – CV016 – WE – 1600A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-016
Peso	1300 – CV016 – WE – 1600B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-016
Peso	1300 - CV015 – WT –1503	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-015
Peso	1300 - CV016 – WT - 1600	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-016
Vibración	1300 – CV015 – VT – 1504	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-015 - cabeza faja (DE)
Vibración	1300 - CV015 – VT –1505	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-015 - cabeza faja (IZ)

Vibración	1300 – CV016 – VT –1601	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-016 - cola faja (DE)
Vibración	1300 - CV016 – VT – 1602	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-016 - cola faja (IZ)

Tabla 3.4.7: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 015 -
CV 016) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]



3.4.1.8 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cabeza De Faja Cv016 & Cola – Cabeza De Faja Cv017.

ÁREA	1300 - (CV016 - CV017)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Peso	1300 – CV016 – WE – 1603A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cabeza de faja CV-016
Peso	1300 – CV016 – WE – 1603B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cabeza de faja CV-016
Peso	1300 – CV017 – WE – 1700A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-017
Peso	1300 – CV017 – WE – 1700B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-017
Peso	1300 - CV016 – WT – 1603	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-016
Peso	1300 - CV017 – WT – 1700	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-017
Vibración	1300 – CV016 – VT – 1604	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-016 -cabeza faja (DE)
Vibración	1300 - CV016 – VT – 1605	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-016 -cabeza faja (IZ)
Vibración	1300 – CV017 – VT – 1701	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-017 -cola faja (DE)
Vibración	1300 - CV017 – VT – 1702	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-017 -cola faja (IZ)

Peso	1300 – CV017 – WE – 1703A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cabeza de faja CV-017
Peso	1300 – CV017 – WE – 1703B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cabeza de faja CV-017
Peso	1300 - CV017 – WT – 1703	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-017
Vibración	1300 – CV017 – VT – 1704	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-017 -cabeza faja (DE)
Vibración	1300 - CV017 – VT – 1705	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-017 -cabeza faja (IZ)

Tabla 3.4.8: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 016 & CV 017) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]

3.4.1.9 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja CV018.

ÁREA	1300 - (CV018)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Peso	1300 – CV018 – WE – 1800A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-018
Peso	1300 – CV018 – WE – 1800B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-018
Peso	1300 - CV018 – WT – 1800	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-018
Vibración	1300 – CV018 – VT – 1801	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-018 - cola faja (DE)
Vibración	1300 - CV018 – VT – 1802	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-018 - cola faja (IZ)
Peso	1300 – CV018 – WE – 1803A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cabeza de faja CV-018
Peso	1300 – CV018 – WE – 1803B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cabeza de faja CV-018
Peso	1300 - CV018 – WT – 1803	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-018

Vibración	1300 – CV018 – VT – 1804	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-018 - cabeza faja (DE)
Vibración	1300 - CV018 – VT – 1805	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-018 - cabeza faja (IZ)

Tabla 3.4.9: Lista de TAGs de Proceso de La Ventana (0300_1300 – CV 018) del Sistema SCADA para la Vinculación con el Servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]



3.4.1.10 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja CV019.1 & Cola De Faja CV019.2.

ÁREA	1300 - (CV019.1 – CV019.2)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Peso	1300 – CV019.1 – WE – 1900A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-019.1
Peso	1300 – CV019.1 – WE – 1900B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-019.1
Peso	1300 - CV019.1 – WT – 1900	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-019.1
Vibración	1300 – CV019.1 – VT – 1901	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-019.1 -cola faja (DE)
Vibración	1300 - CV019.1 – VT – 1902	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-019.1 -cola faja (IZ)
Peso	1300 – CV019.1 – WE – 1903A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cabeza de faja CV-019.1
Peso	1300 – CV019.1 – WE – 1903B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cabeza de faja CV-019.1
Peso	1300 – CV019.2 – WE – 1906A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-019.2
Peso	1300 – CV019.2 – WE – 1906B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-019.2
Peso	1300 - CV019.1 – WT – 1903	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-019.1
Peso	1300 - CV019.2 – WT – 1906	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-019.2

Vibración	1300 – CV019.1 – VT – 1904	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-019.1- cabeza faja (DE)
Vibración	1300 - CV019.1 – VT – 1905	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-019.1- cabeza faja (IZ)
Vibración	1300 – CV019.2 – VT – 1907	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-019.2 -cola faja (DE)
Vibración	1300 - CV019.2 – VT – 1908	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-019.2 -cola faja (IZ)

Tabla 3.4.10: Lista de TAGs de Proceso De La Ventana (0300_1300 – CV 019.1 & CV 019.2) del sistema SCADA para la vinculación con el servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]



3.4.1.11 Lista De Variables De Proceso TAGs De La Ventana De Supervisión Y Control Para Cola – Cabeza De Faja Cv030.

ÁREA	1300 - (CV030)			
Variable de Proceso	TAG	Señal	Descripción	Detalle
Peso	1300 – CV03 – WE – 3000A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cabeza de faja CV-030
Peso	1300 – CV030 – WE – 3000B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cabeza de faja CV-030
Peso	1300 – CV030 – WE – 3003A	0~3mV/V	Celda de carga	Lado derecho cola de faja CV-030
Peso	1300 – CV030 – WE – 3003B	0~3mV/V	Celda de carga	Lado izquierdo cola de faja CV-030
Peso	1300 - CV030 – WT – 3000	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-030
Peso	1300 - CV030 – WT – 3003	4 a 20mA	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-30
Vibración	1300 – CV030 – VT – 3001	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-030 - cabeza faja (DE)
Vibración	1300 - CV030 – VT – 3002	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-030 - cabeza faja (IZ)
Vibración	1300 – CV030 – VT – 3004	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-030 - cola faja (DE)
Vibración	1300 - CV030 – VT – 3005	4 a 20mA	Transmisor por vibración	Chute CV-030 - cola faja (IZ)

Tabla 3.4.11: Lista de TAGs de Proceso De La Ventana (0300_1300 – CV 030) del sistema SCADA para la vinculación con el servidor.

Fuente: [Elaboración Propia]

Teniendo culminado la lista de variables o TAGs para las ventanas del sistema Scada, se debe tener en consideración el tipo de dato del TAG creado en el programa InTouch, el cual quedará definido con el mismo tipo de dato que tiene el TAG vinculado al servidor OPC Server permitiendo así un reconocimiento rápido de las nuevas variables al proceso existente en la planta de Depósitos Lixiviables, también se tendrá en cuenta que algunos tags creados en el programa serán exclusivamente de lectura y otros de control que se ha desarrollado en el programa InTouch.



CONCLUSIONES

- Hay que tener claro que la implementación del proyecto se realizara a partir del mes de noviembre del presente año; teniendo como factor principal la aprobación de cada uno de los elementos seleccionados por parte de la Oficina de Ingeniería de planta de Southern Perú. Donde las pruebas, verificaciones y aprobación de cada uno de los transmisores seleccionados (radar, vibración y peso) se entorna por la recomendación de fabricante y selección propia basado en la investigación realizada para la presente tesis; teniendo en claro las recomendaciones de selección para su correcta aplicación.
- Existen en la actualidad diferentes sistemas de medición empleados en otras aplicación y/o funciones que se realiza en toda la planta de Depositos Lixiviables; los nuevos transmisores radar, vibración y peso al integrarse al nuevo sistema de medición realizarán trabajos semejantes que los demás transmisores existentes puestos en campo, donde las finalidad es llevar la información requerida para una evaluación del proceso y realizar acción alguna, si es que son necesarias. Teniendo como resultado un seguimiento de lo que acontece en campo y al mismo tiempo tener como objetivo que este nuevo sistema de protección cumpla su gran trabajo a largo periodo de funcionamiento.
- Una de las grandes novedades que tendrá este proyecto de protección contra atoro de chutes es que se será implementado de la misma manera en la nueva planta de explotación Tia María – Arequipa: el cual empleara el mismo sistema de transporte de mineral mediante las fajas transportadoras para llevar las rocas chancadas a su respectivo depósito de lixiviación en las nuevas pampas.

RECOMENDACIONES

- Para el proyecto de tesis presentado, se recomienda tener conocimiento general de las diferentes especialidades relacionados a la electrónica industrial y comunicaciones, en sus diferentes modalidades y funciones según sea su aplicación a realizar.
- Toda información contenida en el presente proyecto de tesis serán propiedad exclusiva del Programa Profesional de Ingeniería Electrónica de La Universidad Católica de Santa María. Por el cual se recomienda el cuidado y buen uso de este proyecto para aplicaciones de investigación relacionadas al mismo.
- Toda información relacionada a los equipos e instrumentos indicados y expuestos anteriormente en el presente proyecto, serán muestreados y especificados gráficamente a través de los planos anexados y lista general de los mismos; donde se observara a detalle las diferentes aplicaciones o funciones que realizara cada uno de ellos; se recomienda tener un conocimiento básico de interpretación o lectura de planos, para el uso o aplicaciones semejantes que se desee realizar como referencia.

BIBLIOGRAFÍA

A. Referencia Bibliográfica

- 1) Webb John, Reis R. “Programmable Logic Controllers. Principles and Applications”. Primer Edición. Prentice Hall Englewood Cliffs. 1995.
- 2) William Bolton. “Ingeniería de Control” Segunda Edición. Editorial Mexicana. Mexico. 2001.
- 3) BERGER Hans. “Automating With the SIMATIC S5 - 115 U. Programmable Controllers”. Siemens. Berlin. 1995.
- 4) PORRAS A., Montañero A. “Autómatas Programables”. Mc Graw Hill. México 1990.
- 5) Westinghouse. – “Programmable Control. User's Guide”. Westinghouse Electric Corporation. Pittsburgh. 1991.
- 6) Siemens AG. “AWL y KOP to SIMATIC S7-200 - Programación de Bloques Siemens”. Siemens. Nürnberg. 2009.
- 7) FLOWER L. “Controles y Automatismo Eléctricos, Teoría y Práctica”. Primer Edición. Colombia. 2001
- 8) Moreillo Ruiz P., Cocera R. “Comunicaciones Industriales”. Primer Edición. 2000.
- 9) Bonilla J. - “Prácticas De Redes Datos E Industriales”, 2009.
- 10) Dorf., Bishop R. “Sistemas De Control Moderno”, Décima Edición, 2005.
- 11) Allen B. -NetLinx Selection Guide, Rockwell Automation. EUA. 2013.

B. Referencia Electrónica:

- 1) <http://www.uco.es/grupos/eatco/automatica/ihm/descargar/scada.pdf>
- 2) <http://es.wikipedia.org/wiki/SCADA>
- 3) http://www.uv.es/rosado/courses/sid/Capitulo3_rev0.pdf
- 4) http://www.infoplcn.net/files/documentacion/comunicaciones/infoplcn_net_00presentacioncursocomindbabel.pdf
- 5) http://www1.frm.utn.edu.ar/comunicaciones/modelo_osi.html#5
- 6) http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_OSI
- 7) <http://redes-de-computadoras.wikispaces.com/Modelo+OSI>
- 8) http://materias.fi.uba.ar/7574/s1apuntes/s1_capa_aplicacion.pdf
- 9) <http://support.microsoft.com/kb/103884/es>
- 10) <http://www.etitudela.com/celula/downloads/2profibus.pdf>
- 11) <http://elj0na.files.wordpress.com/2011/10/curso-redes-control-device-net.pdf>
- 12) <http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/1-17639.pdf>
- 13) <http://linux0.unsl.edu.ar/~rvilla/c3m10/tema13.pdf>
- 14) <http://www.santiagoapostol.net/srca/buses/profibus.pdf>
- 15) <http://www.aie.cl/files/file/comites/ca/articulos/agosto-06.pdf>
- 16) http://es.wikipedia.org/wiki/Electr%C3%B3nica_de_control
- 17) http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_control
- 18) <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r89348>

- 19) http://www.disa.bi.ehu.es/spanish/ftp/material_asignaturas/Ing_Sistemas_I/Transparencias%20de%20Clase/Tema%2001%20-%20Introducci%F3n%20a%20los%20Sistemas%20de%20Control.pdf
- 20) http://www.herrera.unt.edu.ar/controldeprocesos/tema_3/Tp3a.pdf
- 21) <http://iesdionisioaguado.org/joomla/images/tecnologias/tecnoin2bach/elesiscon.pdf>
- 22) <http://educaciones.cubaeduca.cu/medias/pdf/2450.pdf>
- 23) <http://iesdionisioaguado.org/joomla/images/tecnologias/tecnoin2bach/elesiscon.pdf>
- 24) <http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/sensores/Tutorial/TECNO1.pdf>
- 25) <http://www.sapiensman.com/neumatica/neumatica35.htm>
- 26) <http://www.pesasybalanzas.com/celdas.html>
- 27) <http://media.paisley.ac.uk/~davison/labpage/gauges/gauges.html>
- 28) <http://www.oocities.org/televisioncity/9387/Trasductores2.htm>
- 29) <http://www.aaende.org.ar/sitio/material/CONFCHILE.pdf>
- 30) <http://www.tav.net/transductores/medida-vibraciones-sensores.pdf>
- 31) <http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/fisica-aplicada-a-la-ingenieria/contenidos/tema-4/VIBRACIONESMECANICAS.pdf>
- 32) http://www.inele.ufro.cl/apuntes/Instrumentacion_y_Control/Ivan_Velazquez/Catedra/Capitulo%202.3%20Nivel.pdf
- 33) http://www.krohndownloadcenter.com/dlc/CA_OVERVIEW_LEVEL_es_110119.pdf
- 34) http://www2.emersonprocess.com/siteadmincenter/PM%20Rosemount%20Tank%20Gauging%20Documents/Pro_Tech_Ed3_Rev%20E_501026_Sp_web.pdf

- 35) [http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/9146478e6e30e650c12574ec002bec1a/\\$file/1txa114004m0701.pdf](http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/9146478e6e30e650c12574ec002bec1a/$file/1txa114004m0701.pdf)
- 36) <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/31398/1/ivancastanhernandez.pdf>
- 37) http://www.infopl.com/files/documentacion/automatas/infopl_net_Automatas_ArquitecturaInterna.pdf
- 38) <http://es.scribd.com/doc/12944471/plc-teoria> (muy buena)
- 39) <http://linux0.unsl.edu.ar/~rvilla/c3m10/tema5.pdf>
- 40) http://galia.fc.uaslp.mx/~cantocar/automatas/APUNTES_CURSO/CAPITULO7.PDF
- 41) <http://aprendeplc.blogspot.com/2011/03/modulos-es-y-comunicacion.html>
- 42) <http://www.ingeniaste.com/ingenias/telecom/ventajas-desventajas-plc.html>





HOJAS DE DATOS



LISTA DE PLANOS

Sub-Proyecto: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES -
DEPOSITOS LIXIVIALES



Ing. Diseño: PAULO CESAR ELGUERA OVIEDO

Fecha: 12 - 09 - 2014

NoPlano	NOMBRE	Observaciones
	PLANOS FAJAS Y CHUTE PLANOS ELECTRICOS	Etiqueta Plano
2164-7-078	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION - APRON FEEDER - CV 001 (2)
2164-7-079	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION - CV 001 - CV002
2164-7-080	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION - CV 001 - CV002 (2)
2164-7-081	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 002 - CV040
2164-7-082	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 002 - CV003
2164-7-083	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 002 - CV003 (2)
2164-7-084	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 003 - CV015
2164-7-085	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 003 - CV015 (2)
2164-7-086	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 015 - CV016
2164-7-087	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 015 - CV016 (2)
2164-7-088	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 016
2164-7-089	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 017
2164-7-090	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 017 (2)
2164-7-091	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 018
2164-7-092	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 018 (2)
2164-7-093	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 019.1
2164-7-094	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 019.1 (2)
2164-7-095	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 019.2
2164-7-096	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 019.1 - CV 019.2
2164-7-097	MECANICO ELECTRICO	MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION -CV 030
2164-7-098	MONTAJE DE CELDAS DE CARGA	MONTAJE DE CELDAS DE CARGA
2164-7-099	MONTAJE EN APRON	MONTAJE VISTA LATERAL IZQUIERDO GENERAL
2164-7-100	MONTAJE EN APRON	MONTAJE VISTA LATERAL IZQUIERDO
2164-7-101	MONTAJE EN APRON	MONTAJE DE SENSORES DE VIBRACION Y POR RADAR
2164-7-102	MONTAJE EN APRON	UBICACION DE TABLEO 1100-PC-102
2164-7-103	TABLEO 1100-PC-102	MONTAJE TABLEO ELECTRICO 1100-PC-102
2164-7-104	TABLEO 1100-PC-102	MONTAJE X2 CAJA DE PASO 1100-JB-102-0y
2164-7-105	TABLEO 1100-PC-102	LISTA DE COMPONENTES TABLEO 1100-PC-102 Y JB'S
2164-7-106	TABLEO 1200-PC-203	MONTAJE TABLEO ELECTRICO 1200-PC-203
2164-7-107	TABLEO 1200-PC-203	MONTAJE CAJA DE PASO 1200-JB-203
2164-7-108	TABLEO 1200-PC-203	COMPONENTES 1200-PC-203

2164-7-109	TABLERO 1200-PC-313	MONTAJE TABLERO ELECTRICO 1200-PC-313
2164-7-110	TABLERO 1200-PC-313	MONTAJE X3 CAJA DE PASO 1200-JB-313-0y
2164-7-111	TABLERO 1200-PC-313	COMPONENTES DEL TABLERO ELECTRICO 1200-PC-313
2164-7-112	TABLERO 1300-PC-1501	MONTAJE TABLERO ELECTRICO 1300-PC-1501
2164-7-113	TABLERO 1300-PC-1501	MONTAJE X2 CAJA DE PASO 1300-JB-1501-0y
2164-7-114	TABLERO 1300-PC-1501	LISTA DE COMPONENTES 1300-PC-1501
2164-7-115	TABLERO Y LISTA DE MONTAJE EN ER CV-017	MONTAJE TABLERO ELECTRICO 1300-PC-1701
2164-7-116	TABLERO Y LISTA DE MONTAJE EN ER CV-017	MONTAJE X2 CAJA DE PASO 1300-JB-1701-0y
2164-7-117	TABLERO Y LISTA DE MONTAJE EN ER CV-017	COMPONENTES TABLERO 1300-PC-1701
2164-7-118	TABLERO Y LISTA DE MONTAJE EN ER CV-018	MONTAJE TABLERO ELECTRICO 1300-PC-1801
2164-7-119	TABLERO Y LISTA DE MONTAJE EN ER CV-018	MONTAJE X2 CAJA DE PASO 1300-JB-1801-0y
2164-7-120	TABLERO Y LISTA DE MONTAJE EN ER CV-018	MONTAJE COMPONENTES TABLERO 1300-PC-1801
2164-7-121	TABLERO Y LISTA DE MONTAJE EN ER CV-030	MONTAJE TABLERO ELECTRICO 1300-CO-030A
2164-7-122	TABLERO Y LISTA DE MONTAJE EN ER CV-030	COMPONENTES TABLERO 1300-CO-030A
2164-7-123	TABLEROS EN CV -016	MONTAJE TABLERO ELECTRICO 1300-PC-1601
2164-7-124	TABLEROS EN CV -016	MONTAJE X2 CAJA DE PASO 1300-JB-1601-0y
2164-7-125	TABLEROS EN CV -016	COMPONENTES - TABLERO ELECTRICO 1300-PC-1601
2164-7-129	TABLEROS EN CV-019.1Y CV-019.2	MONTAJE X2 TABLERO ELECTRICO 1300-PC-1902
2164-7-130	TABLEROS EN CV-019.1Y CV-019.2	MONTAJE X2 CAJA DE PASO 1300-JB-190y
2164-7-131	TABLEROS EN CV-019.1Y CV-019.2	COMPONENTES TABLEROS CHUTES CV-019.1 Y CV-19.2
2164-7-132	DISTRIBUCION 1100-PC-102	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1100-PC-102
2164-7-133	DISTRIBUCION 1100-PC-203	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1100-PC-203
2164-7-134	DISTRIBUCION 1200-PC-313	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1200-PC-313
2164-7-135	DISTRIBUCION 1300-CO-030A	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300-ER-30
2164-7-136	DISTRIBUCION 1300-PC-1501	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300-PC-1501
2164-7-137	DISTRIBUCION 1300-PC-1602	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300-PC-1602
2164-7-138	DISTRIBUCION 1300-PC-1701	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300-PC-1701
2164-7-139	DISTRIBUCION 1300-ER-34	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300-ER-034
2164-7-140	DISTRIBUCION 1300-PC-1801	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300-PC-1801
2164-7-141	DISTRIBUCION 1300-ER-35	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300-CO-35
2164-7-142	DISTRIBUCION 1300-PC-1901	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300-PC-1901
2164-7-143	DISTRIBUCION 1300-PC-1902	DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300-PC-1902
2164-7-144	ELECTRICO - UBICACION EN RED	INTEGRACION PC - 102 , PC - 203
2164-7-145	ELECTRICO - UBICACION EN RED	INTEGRACION PC - 313
2164-7-146	ELECTRICO - UBICACION EN RED	INTEGRACION PC - 1501
2164-7-147	ELECTRICO - UBICACION EN RED	INTEGRACION PC - 1601
2164-7-148	ELECTRICO - UBICACION EN RED	INTEGRACION PC - 1801
2164-7-149	ELECTRICO - UBICACION EN RED	INTEGRACION PC - 1901
2164-7-150	ELECTRICO - UBICACION EN RED	INTEGRACION PC - 1701

PLANOS DE INSTRUMENTACION	
2164-9-076	DISTRIBUCION 1100-PC-102
2164-9-077	DISTRIBUCION 1100-PC-203
2164-9-078	DISTRIBUCION 1200-PC-313
2164-9-079	DISTRIBUCION 1300-CO-030A
2164-9-080	DISTRIBUCION 1300-PC-1501
2164-9-081	DISTRIBUCION 1300-PC-1602
2164-9-082	DISTRIBUCION 1300-PC-1701
2164-9-083	DISTRIBUCION 1300-ER-034
2164-9-084	DISTRIBUCION 1300-PC-1801
2164-9-085	DISTRIBUCION 1300-ER-035
2164-9-086	DISTRIBUCION 1300-PC-1901
2164-9-087	DISTRIBUCION 1300-PC-1902
2164-9-088	PLANO DE FUERZA GENERAL
2164-9-089	PLANOS P&ID_FAJAS TRANSPORTADORAS_CHUTES
2164-9-090	PLANOS P&ID_FAJAS TRANSPORTADORAS_CHUTES
2164-9-091	PLANOS P&ID_FAJAS TRANSPORTADORAS_CHUTES
2164-9-092	PLANOS P&ID_FAJAS TRANSPORTADORAS_CHUTES
2164-9-093	PLANOS P&ID_FAJAS TRANSPORTADORAS_CHUTES
2164-9-094	PLANOS P&ID_FAJAS TRANSPORTADORAS_CHUTES
2164-9-095	PLANOS P&ID_FAJAS TRANSPORTADORAS_CHUTES
2164-9-096	PLANOS P&ID_FAJAS TRANSPORTADORAS_CHUTES
2164-9-097	PLANOS P&ID_FAJAS TRANSPORTADORAS_CHUTES
2164-9-098	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-099	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-100	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-101	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-102	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-103	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-104	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-105	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-106	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-107	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-108	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-109	DIAGRAMA DE LAZO
2164-9-110	DIAGRAMA DE LAZO

DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1100-PC-102
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1100-PC-203
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1200-PC-313
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1300-ER-30
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1300-PC-1501
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1300-PC-1602
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1300-PC-1701
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1300-ER-034
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1300-PC-1801
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1300-CO-035C
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1300-PC-1901
DISTRIBUCION DE INSTRUMENTACION EN 1300-PC-19.2
PLANO DE FUERZA GENERAL
P&ID 1100-PC-102
P&ID 1200-PC-203
P&ID 1200-PC-313
P&ID 1300-PC-1501
P&ID 1300-PC-1602
P&ID 1300-PC-1701
P&ID 1300-PC-1801
P&ID 1300-PC-1901
P & ID CV030
DIAGRAMA DE LAZO 1100-PC-102 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1200-PC-203 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1200-PC-313 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1200-PC-313 SLOT 02
DIAGRAMA DE LAZO 1300-PC-1501 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1300-PC-1601 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1300-PC-1701 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1300-ER-34 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1300-PC-1801 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO ER-35(1300-PC-1801B) SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1300-PC-1901 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1300-PC-1902 SLOT 01
DIAGRAMA DE LAZO 1300-CO-030A SLOT 01



LISTA DE INSTRUMENTOS

Proyecto Tesis :

NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES-DEPOSITOS LIXIVIALES

Ing.Diseño:

Paulo César Elguera Oviedo

ITEM	Tag	Descripción	P&ID Nº	Servicio / Ubicación	Información Técnica	Diagrama	Nº Tag FLEX	Tipo de Señal	Obs.
1	1100 - FE - LT - 101	Transmisor Radar	2164-9-089	ZONA DE APRON FEEDER Y CV001 Estructura Apron Feeder	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-098	Módulo 01	4 - 20mA	-
2	1100 - FE - VT - 100	Transmisor por Vibración	2164-9-089	Estructura Apron Feeder Lado Derecho	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-098	Módulo 01	4 - 20mA	-
3	1100 - FE - VT - 101	Transmisor por Vibración	2164-9-089	Estructura Apron Feeder Lado Izquierdo	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-098	Módulo 01	4 - 20mA	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZONA (CV001 - CV002)									
1	1200 - CV002 - VT -102	Transmisor por Vibración	2164-9-090	Chute CV-001 -cabeza faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-099	Módulo 02	4 - 20mA	-
2	1200 -CV002 - VT -103	Transmisor por Vibración	2164-9-090	Chute CV-001 -cabeza faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-099	Módulo 02	4 - 20mA	-
3	1200 -CV002 - VT -204	Transmisor por Vibración	2164-9-090	Chute CV-002 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-099	Módulo 02	4 - 20mA	-
4	1200 - CV002 - VT - 205	Transmisor por Vibración	2164-9-090	Chute CV-002 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-099	Módulo 02	4 - 20mA	-
5	1200 - CV002 - WT - 200	Amplificador de celda de carga	2164-9-090	Cola de Faja CV- 002	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-099	Módulo 02	4 - 20mA	-
6	1200 - CV002 - WE - 200A	Celda de Carga	2164-9-090	Base de Bastidor Lado Derecho	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-099	Módulo 02	3.0 mV/V	-
7	1200 - CV002 - WE - 200B	Celda de Carga	2164-9-090	Base de Bastidor Lado Izquierdo	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-099	Módulo 02	3.0 mV/V	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZONA (CV002 - CV003)									
1	1200 - CV002 - WT - 201	Amplificador de celda de carga	2164-9-091	Cabeza de faja CV-002	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	4 - 20mA	-
2	1200 - CV002 - VT -202	Transmisor por Vibración	2164-9-091	Chute CV-002 -cabeza faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	4 - 20mA	-
3	1200 - CV002 - VT - 203	Transmisor por Vibración	2164-9-091	Chute CV-002 -cabeza faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	4 - 20mA	-
4	1200 - CV003 - WT - 300	Amplificador de celda de carga	2164-9-091	Cola de faja CV-003	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	4 - 20mA	-
5	1200 - CV002 - VT -301	Transmisor por Vibración	2164-9-091	Chute CV-003 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	4 - 20mA	-
6	1200 - CV002 - VT - 302	Transmisor por Vibración	2164-9-091	Chute CV-003 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	4 - 20mA	-
7	1200 - CV002 - WE - 201A	Celda de Carga	2164-9-091	Base de Bastidor Lado Derecho (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	3.0 mV/V	-
8	1200 - CV002 - WE - 201B	Celda de Carga	2164-9-091	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	3.0 mV/V	-
9	1200 - CV003 - WE - 300A	Celda de Carga	2164-9-091	Base de Bastidor Lado Derecho (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	3.0 mV/V	-
10	1200 - CV003 - WE - 300B	Celda de Carga	2164-9-091	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-100	Módulo 03	3.0 mV/V	-
ZONA (CV002 - CV040)									
1	1200 - CV003 - WT - 4000	Amplificador de celda de carga	2164-9-091	Cola de faja CV-040	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-101	Módulo 03	4 - 20mA	-
2	1200 - CV040 - VT -4001	Transmisor por Vibración	2164-9-091	Chute CV-040 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-101	Módulo 03	4 - 20mA	-
3	1200 - CV040 - VT - 4002	Transmisor por Vibración	2164-9-091	Chute CV-040 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-101	Módulo 03	4 - 20mA	-
4	1200 - CV040 - WE -4000A	Celda de Carga	2164-9-091	Base de Bastidor Lado Derecho (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-101	Módulo 03	3.0 mV/V	-
5	1200 - CV040 - WE - 4000B	Celda de Carga	2164-9-091	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-101	Módulo 03	3.0 mV/V	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1	1300 - CV003 - WT - 303	Amplificador de celda de carga	2164-9-092	Cabeza de faja CV-003	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	4 - 20mA	-
2	1300 - CV003 - VT - 304	Transmisor por Vibración	2164-9-092	Chute CV-003 -cabeza faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	4 - 20mA	-
3	1300 - CV003 - WT - 305	Transmisor por Vibración	2164-9-092	Chute CV-003 -cabeza faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	4 - 20mA	-
4	1300 - CV015 - WT - 1500	Amplificador de celda de carga	2164-9-092	Cola de faja CV-015	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	4 - 20mA	-
5	1300 - CV015 - VT - 1501	Transmisor por Vibración	2164-9-092	Chute CV-15 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	4 - 20mA	-
6	1300 - CV015 - WT - 1502	Transmisor por Vibración	2164-9-092	Chute CV-015 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	4 - 20mA	-
7	1300 - CV003 - WE - 303A	Celda de Carga	2164-9-092	Base de Bastidor Lado Derecho (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	3,0 mV/V	-
8	1300 - CV003 - WE - 303B	Celda de Carga	2164-9-092	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	3,0 mV/V	-
9	1300 - CV015 - WE - 1500A	Celda de Carga	2164-9-092	Base de Bastidor Lado Derecho (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	3,0 mV/V	-
10	1300 - CV015 - WE - 1500B	Celda de Carga	2164-9-092	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-102	Módulo 04	3,0 mV/V	-
ZONA (CV015 - CV016)									
1	1300 - CV015 - WT - 1503	Amplificador de celda de carga	2164-9-093	Cabeza de faja CV-015	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	4 - 20mA	-
2	1300 - CV015 - VT - 1504	Transmisor por Vibración	2164-9-093	Chute CV-015 -cabeza faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	4 - 20mA	-
3	1300 - CV015 - WT - 1505	Transmisor por Vibración	2164-9-093	Chute CV-015 -cabeza faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	4 - 20mA	-
4	1300 - CV016 - WT - 1600	Amplificador de celda de carga	2164-9-093	Cola de faja CV-016	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	4 - 20mA	-
5	1300 - CV016 - VT - 1601	Transmisor por Vibración	2164-9-093	Chute CV-016 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	4 - 20mA	-
6	1300 - CV016 - WT - 1602	Transmisor por Vibración	2164-9-093	Chute CV-016 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	4 - 20mA	-
7	1300 - CV015 - WE - 1503A	Celda de Carga	2164-9-093	Base de Bastidor Lado Derecho (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	3,0 mV/V	-
8	1300 - CV015 - WE - 1503B	Celda de Carga	2164-9-093	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	3,0 mV/V	-
9	1300 - CV016 - WE - 1600A	Celda de Carga	2164-9-093	Base de Bastidor Lado Derecho (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	3,0 mV/V	-
10	1300 - CV016 - WE - 1600B	Celda de Carga	2164-9-093	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-103	Módulo 05	3,0 mV/V	-
ZONA (CV016 - CV017)									
1	1300 - CV016 - WT - 1603	Amplificador de celda de carga	2164-9-094	Cabeza de faja CV-016	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	4 - 20mA	-
2	1300 - CV016 - VT - 1604	Transmisor por Vibración	2164-9-094	Chute CV-016 -cabeza faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	4 - 20mA	-
3	1300 - CV016 - WT - 1605	Transmisor por Vibración	2164-9-094	Chute CV-016 -cabeza faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	4 - 20mA	-
4	1300 - CV017 - WT - 1700	Amplificador de celda de carga	2164-9-094	Cola de faja CV-017	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	4 - 20mA	-
5	1300 - CV017 - VT - 1701	Transmisor por Vibración	2164-9-094	Chute CV-017 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	4 - 20mA	-
6	1300 - CV017 - WT - 1702	Transmisor por Vibración	2164-9-094	Chute CV-017 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	4 - 20mA	-
7	1300 - CV016 - WE - 1603A	Celda de Carga	2164-9-094	Base de Bastidor Lado Derecho (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	3,0 mV/V	-
8	1300 - CV016 - WE - 1603B	Celda de Carga	2164-9-094	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	3,0 mV/V	-
9	1300 - CV017 - WE - 1700A	Celda de Carga	2164-9-094	Base de Bastidor Lado Derecho (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	3,0 mV/V	-
10	1300 - CV017 - WE - 1700B	Celda de Carga	2164-9-094	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-104	Módulo 06	3,0 mV/V	-
ZONA (CV017)									
1	1300 - CV017 - WT - 1703	Amplificador de celda de carga	2164-9-094	Cabeza de faja CV-017	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-105	Módulo 07	4 - 20mA	-
2	1300 - CV017 - VT - 1704	Transmisor por Vibración	2164-9-094	Chute CV-017 -cabeza faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-105	Módulo 07	4 - 20mA	-
3	1300 - CV017 - WT - 1705	Transmisor por Vibración	2164-9-094	Chute CV-017 -cabeza faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-105	Módulo 07	4 - 20mA	-
4	1300 - CV017 - WE - 1703A	Celda de Carga	2164-9-094	Base de Bastidor Lado Derecho (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-105	Módulo 07	3,0 mV/V	-
5	1300 - CV017 - WE - 1703B	Celda de Carga	2164-9-094	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-105	Módulo 07	3,0 mV/V	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZONA (CV018)									
1	1300 - CV018 - WT - 1800	Amplificador de celda de carga	2164-9-095	Cola de faja CV-018	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-106	Módulo 08	4 - 20mA	-
2	1300 - CV018 - VT - 1801	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-018 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-106	Módulo 08	4 - 20mA	-
3	1300 - CV018 - VT - 1802	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-018 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-106	Módulo 08	4 - 20mA	-
4	1300 - CV018 - WE - 1800A	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Derecho (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-106	Módulo 08	3,0 mV/V	-
5	1300 - CV018 - WE - 1800B	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-106	Módulo 08	3,0 mV/V	-
6	1300 - CV018 - WT - 1803	Amplificador de celda de carga	2164-9-095	Cabeza de faja CV-018	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-107	Módulo 09	4 - 20mA	-
7	1300 - CV018 - VT - 1804	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-018 -cabeza faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-107	Módulo 09	4 - 20mA	-
8	1300 - CV018 - VT - 1805	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-018 -cabeza faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-107	Módulo 09	4 - 20mA	-
9	1300 - CV018 - WE - 1803A	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Derecho (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-107	Módulo 09	3,0 mV/V	-
10	1301 - CV018 - WE - 1803B	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-108	Módulo 19	3,0 mV/V	-

ZONA (CV019.1)										
1	1300 - CV019.1 - WT - 1900	Amplificador de celda de carga	2164-9-096	Cola de faja CV-019.1						
2	1300 - CV019.1 - VT - 1901	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-019.1 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-108	Módulo 10	4 - 20mA	-	
3	1300 - CV019.1 - VT - 1902	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-019.1 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-108	Módulo 10	4 - 20mA	-	
4	1300 - CV019.1 - WE - 1900A	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Derecho (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-108	Módulo 10	3.0 mV/V	-	
5	1300 - CV019.1 - WE - 1900B	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-108	Módulo 10	3.0 mV/V	-	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ZONA (CV019.1 - CV019.2)										
1	1300 - CV019.1 - WT - 1903	Amplificador de celda de carga	2164-9-096	Cabeza de faja CV-019.1	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	4 - 20mA	-	
2	1300 - CV019.1 - VT - 1904	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-019.1-cabeza faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	4 - 20mA	-	
3	1300 - CV019.1 - VT - 1905	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-019.1-cabeza faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	4 - 20mA	-	
4	1300 - CV019.1 - WE - 1903A	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Derecho (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	3.0 mV/V	-	
5	1300 - CV019.1 - WE - 1903B	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	3.0 mV/V	-	
6	1300 - CV019.2 - WT - 1906	Amplificador de celda de carga	2164-9-095	Cola de faja CV-019.2	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	4 - 20mA	-	
7	1300 - CV019.2 - VT - 1907	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-019.2 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	4 - 20mA	-	
8	1300 - CV019.2 - VT - 1908	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-019.2 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	4 - 20mA	-	
9	1300 - CV019.2 - WE - 1906A	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Derecho (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	3.0 mV/V	-	
10	1301 - CV019.2 - WE - 1906B	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-109	Módulo 11	3.0 mV/V	-	
ZONA (CV030)										
1	1300 - CV030 - WT - 3000	Amplificador de celda de carga	2164-9-097	Cabeza de faja CV-030	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	4 - 20mA	-	
2	1300 - CV030 - VT - 3001	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-030 -cabeza faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	4 - 20mA	-	
3	1300 - CV030 - VT - 3002	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-030 -cabeza faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	4 - 20mA	-	
4	1300 - CV030 - WT - 3003	Amplificador de celda de carga	2164-9-095	Cola de faja CV-30	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	4 - 20mA	-	
5	1300 - CV03 - WE - 3000A	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Derecho (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	3.0 mV/V	-	
6	1300 - CV030 - WE - 3000B	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cabeza)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	3.0 mV/V	-	
7	1300 - CV030 - VT - 3004	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-030 -cola faja (DE)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	4 - 20mA	-	
8	1300 - CV030 - VT - 3005	Transmisor por Vibración	2164-9-095	Chute CV-030 -cola faja (IZ)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	4 - 20mA	-	
9	1300 - CV030 - WE - 3003A	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Derecho (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	3.0 mV/V	-	
10	1300 - CV030 - WE - 3003B	Celda de Carga	2164-9-095	Base de Bastidor Lado Izquierdo (Cola)	Anexos - Hoja de Datos	2164-9-110	Módulo 12	3.0 mV/V	-	

LISTA DE ENTRADAS Y SALIDAS

Proyecto : NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES-DEPOSITOS LIXIVIALES

Ing. Diseño: Paulo César Elguera Oviedo

Fecha:

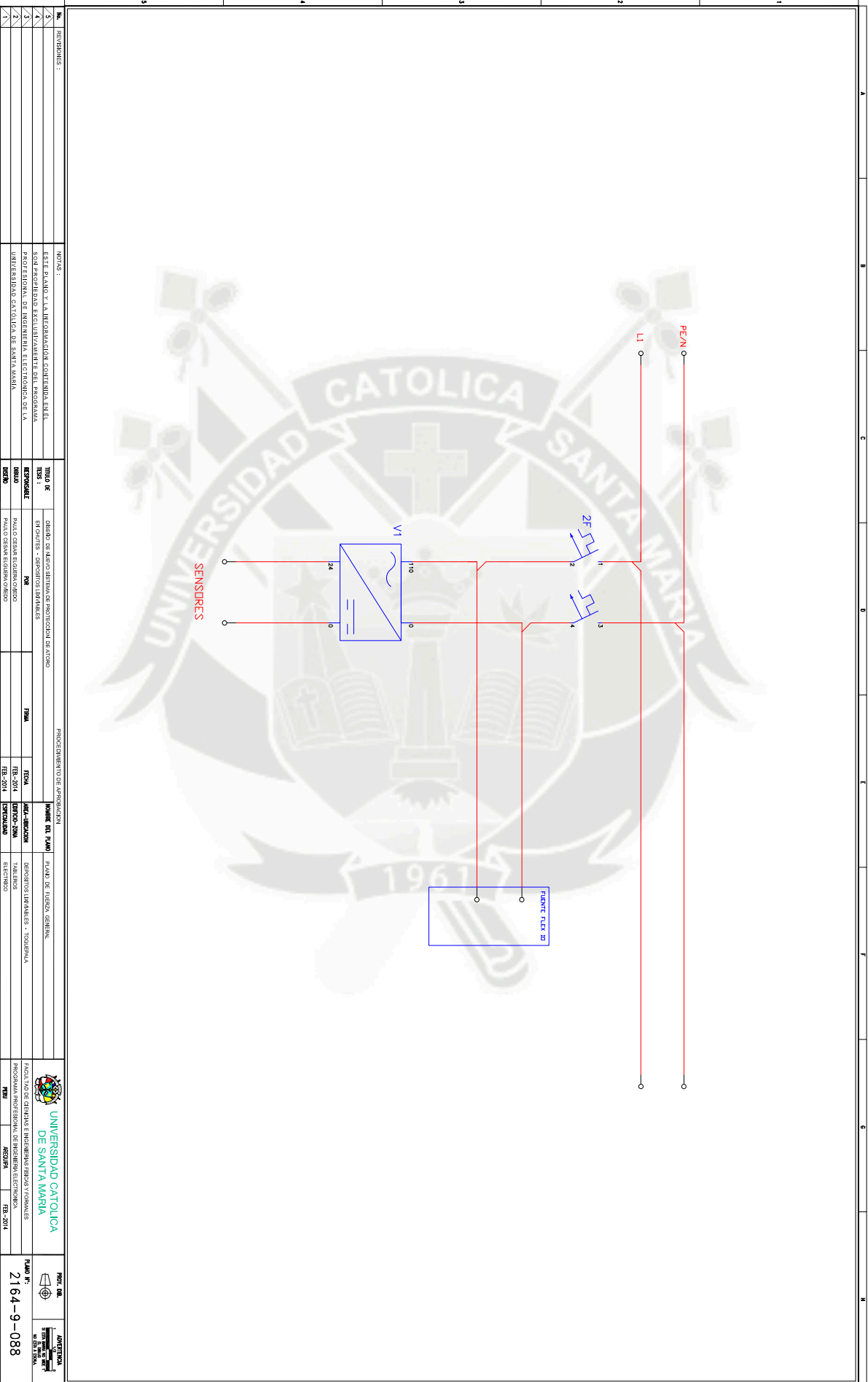
Setiembre , 12 - 2014



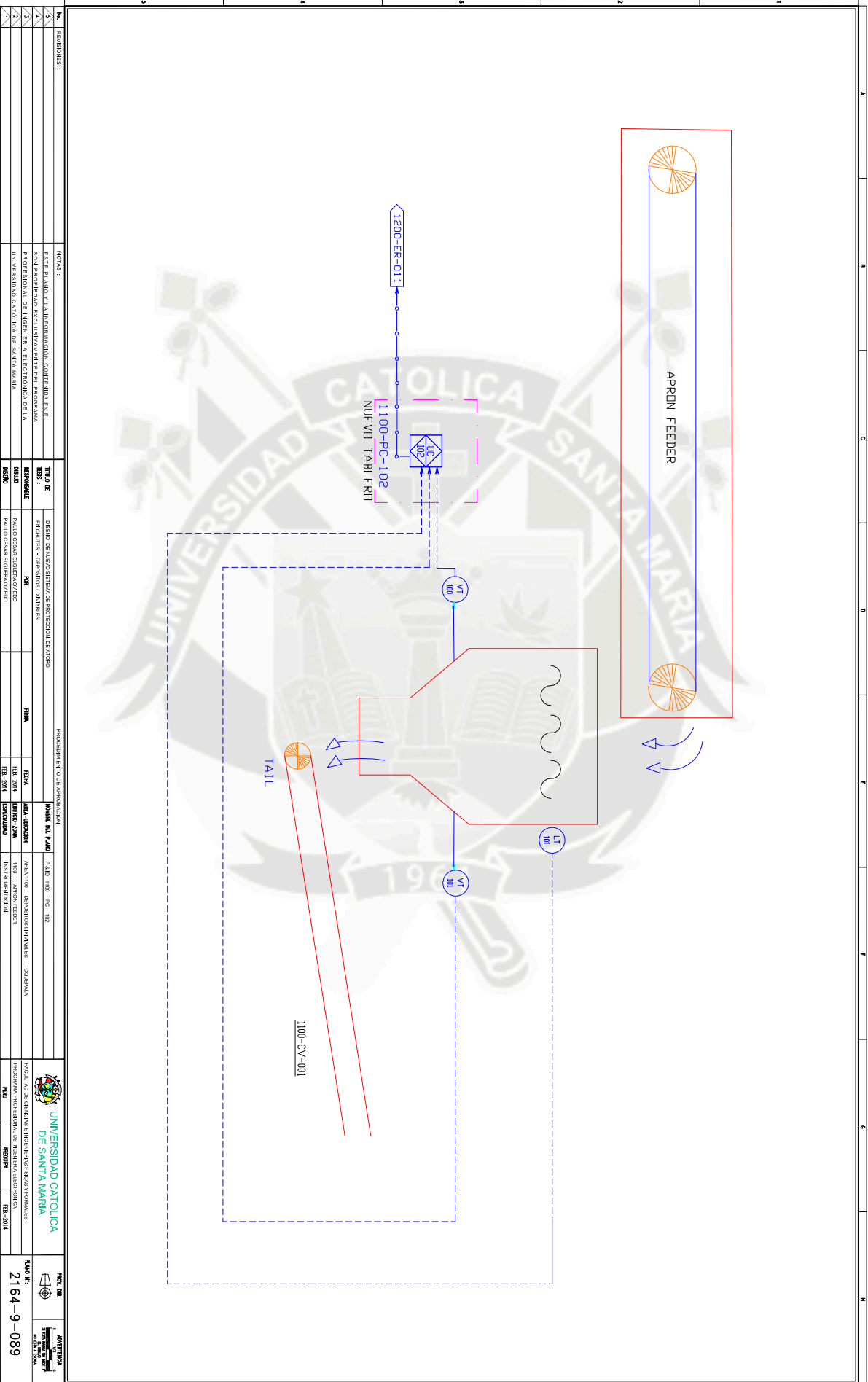
Nº	IO	Canal	Señal	Variable de Proceso	Tag Nº	Descripción	Detalle
AREA 1100 - (CV APRON FEEDER)							
1	Input	0	4- 20 mA	Nivel	1100 - FE - LT - 101	Transmisor Radar	Parte superior chute Apron Feeder
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1100 - FE - VT - 100	Transmisor por Vibración	Lado derecho estructura Apron Feeder
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1100 - FE - VT - 101	Transmisor por Vibración	Lado izquierdo estructura Apron Feeder
4	Input	3	-	-	-	-	-
5	Input	4	-	-	-	-	-
6	Input	5	-	-	-	-	-
7	Input	6	-	-	-	-	-
8	Input	7	-	-	-	-	-
AREA 1200 - (CV001 – CV002)							
1	Input	0	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV002 – VT -102	Transmisor por Vibración	Chute CV-001 -cabeza faja (DE)
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV002 – VT -103	Transmisor por Vibración	Chute CV-001 -cabeza faja (IZ)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV002 – VT -204	Transmisor por Vibración	Chute CV-002 -cola faja (DE)
4	Input	3	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV002 – VT - 205	Transmisor por Vibración	Chute CV-002 -cola faja (IZ)
5	Input	4	4- 20 mA	Peso	1200 - CV002 – WT - 200	Amplificador de celda de carga	Cola de Faja CV-002
6	Input	5	-	-	-	-	-
7	Input	6	-	-	-	-	-
8	Input	7	-	-	-	-	-
AREA 1200 - (CV002 – CV003)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1200 - CV002 – WT - 201	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-002
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV002 – VT -202	Transmisor por Vibración	Chute CV-002 -cabeza faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV002 – VT - 203	Transmisor por Vibración	Chute CV-002 -cabeza faja (IZ)
4	Input	3	4- 20 mA	Peso	1200 - CV003 – WT - 300	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-003
5	Input	4	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV002 – VT -301	Transmisor por Vibración	Chute CV-003 -cola faja (DE)
6	Input	5	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV002 – VT - 302	Transmisor por Vibración	Chute CV-003 -cola faja (IZ)
7	Input	6	-	-	-	-	-
8	Input	7	-	-	-	-	-
AREA 1200 - (CV002 – CV040)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1200 - CV003 – WT - 4000	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-040
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV040 – VT -4001	Transmisor por Vibración	Chute CV-040 -cola faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1200 - CV040 – VT - 4002	Transmisor por Vibración	Chute CV-040 -cola faja (IZ)
4	Input	3	-	-	-	-	-
5	Input	4	-	-	-	-	-
6	Input	5	-	-	-	-	-
7	Input	6	-	-	-	-	-
8	Input	7	-	-	-	-	-

AREA 1300 - (CV03 – CV015)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1300 - CV003 – WT -303	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-003
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1300 – CV003 – VT – 304	Transmisor por Vibración	Chute CV-003 -cabeza faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV003 – VT – 305	Transmisor por Vibración	Chute CV-003 -cabeza faja (IZ)
4	Input	3	4- 20 mA	Peso	1300 - CV015 – WT –1500	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-015
5	Input	4	4- 20 mA	Vibración	1300 – CV015 – VT – 1501	Transmisor por Vibración	Chute CV-15 -cola faja (DE)
6	Input	5	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV015 – VT – 1502	Transmisor por Vibración	Chute CV-015 -cola faja (IZ)
7	Input	6	-	-	Disponible	-	-
8	Input	7	-	-	Disponible	-	-
AREA 1300 - (CV015 – CV016)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1300 - CV015 – WT – 1503	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-015
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1300 – CV015 – VT – 1504	Transmisor por Vibración	Chute CV-015 -cabeza faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV015 – VT – 1505	Transmisor por Vibración	Chute CV-015 -cabeza faja (IZ)
4	Input	3	4- 20 mA	Peso	1300 - CV016 – WT - 1600	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-016
5	Input	4	4- 20 mA	Vibración	1300 – CV016 – VT – 1601	Transmisor por Vibración	Chute CV-016 -cola faja (DE)
6	Input	5	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV016 – VT – 1602	Transmisor por Vibración	Chute CV-016 -cola faja (IZ)
7	Input	6	-	-	Disponible	-	-
8	Input	7	-	-	Disponible	-	-
AREA 1300 - (CV016 – CV017)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1300 - CV016 – WT – 1603	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-016
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1300 – CV016 – VT – 1604	Transmisor por Vibración	Chute CV-016 -cabeza faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV016 – VT – 1605	Transmisor por Vibración	Chute CV-016 -cabeza faja (IZ)
4	Input	3	4- 20 mA	Peso	1300 - CV017 – WT – 1700	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-017
5	Input	4	4- 20 mA	Vibración	1300 – CV017 – VT – 1701	Transmisor por Vibración	Chute CV-017 -cola faja (DE)
6	Input	5	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV017 – VT – 1702	Transmisor por Vibración	Chute CV-017 -cola faja (IZ)
7	Input	6	-	-	Disponible	-	-
8	Input	7	-	-	Disponible	-	-
AREA 1300 - (CV017)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1300 - CV017 – WT – 1703	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-017
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1300 – CV017 – VT – 1704	Transmisor por Vibración	Chute CV-017 -cabeza faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV017 – VT – 1705	Transmisor por Vibración	Chute CV-017 -cabeza faja (IZ)
4	Input	3	-	-	Disponible	-	-
5	Input	4	-	-	Disponible	-	-
6	Input	5	-	-	Disponible	-	-
7	Input	6	-	-	Disponible	-	-
8	Input	7	-	-	Disponible	-	-
AREA 1300 - (CV018)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1300 - CV018 – WT – 1800	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-018
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1300 – CV018 – VT – 1801	Transmisor por Vibración	Chute CV-018 -cola faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV018 – VT – 1802	Transmisor por Vibración	Chute CV-018 -cola faja (IZ)
4	Input	3	-	-	Disponible	-	-
5	Input	4	-	-	Disponible	-	-
6	Input	5	-	-	Disponible	-	-
7	Input	6	-	-	Disponible	-	-
8	Input	7	-	-	Disponible	-	-

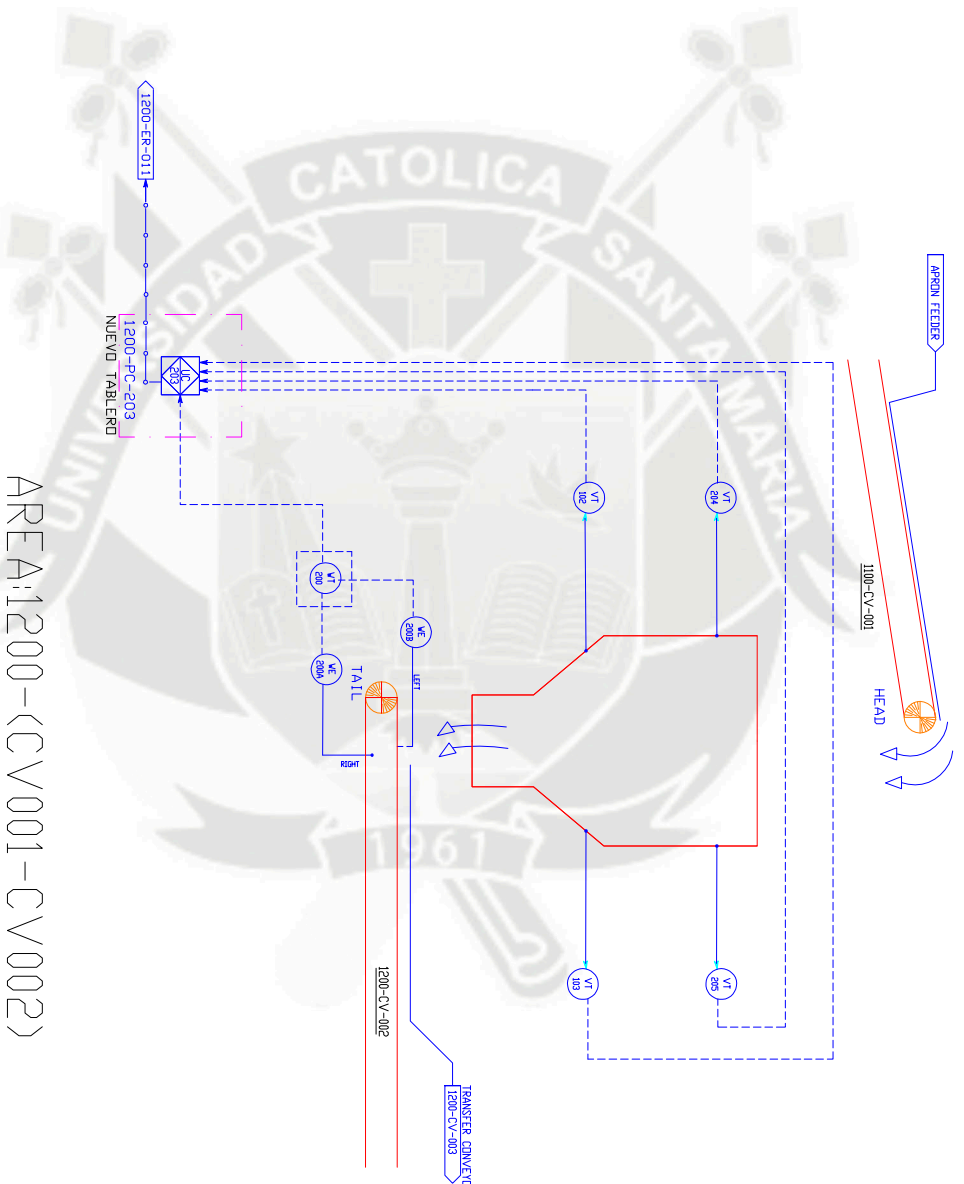
AREA 1300 - (CV018)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1300 - CV018 – WT – 1803	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-018
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV018 – VT – 1804	Transmisor por Vibración	Chute CV-018 -cabeza faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV018 – VT – 1805	Transmisor por Vibración	Chute CV-018 -cabeza faja (IZ)
4	Input	3	-	-	Disponible	-	-
5	Input	4	-	-	Disponible	-	-
6	Input	5	-	-	Disponible	-	-
7	Input	6	-	-	Disponible	-	-
8	Input	7	-	-	Disponible	-	-
AREA 1300 - (CV019.1)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1300 - CV019.1 – WT – 1900	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-019.1
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV019.1 – VT – 1901	Transmisor por Vibración	Chute CV-019.1 -cola faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV019.1 – VT – 1902	Transmisor por Vibración	Chute CV-019.1 -cola faja (IZ)
4	Input	3	-	-	Disponible	-	-
5	Input	4	-	-	Disponible	-	-
6	Input	5	-	-	Disponible	-	-
7	Input	6	-	-	Disponible	-	-
8	Input	7	-	-	Disponible	-	-
AREA 1300 - (CV019.1 – CV019.2)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1300 - CV019.1 – WT – 1903	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-019.1
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV019.1 – VT – 1904	Transmisor por Vibración	Chute CV-019.1 -cabeza faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV019.1 – VT – 1905	Transmisor por Vibración	Chute CV-019.1 -cabeza faja (IZ)
4	Input	3	4- 20 mA	Peso	1300 - CV019.2 – WT – 1906	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-019.2
5	Input	4	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV019.2 – VT – 1907	Transmisor por Vibración	Chute CV-019.2 -cola faja (DE)
6	Input	5	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV019.2 – VT – 1908	Transmisor por Vibración	Chute CV-019.2 -cola faja (IZ)
7	Input	6	-	-	Disponible	-	-
8	Input	7	-	-	Disponible	-	-
AREA 1300 - (CV030)							
1	Input	0	4- 20 mA	Peso	1300 - CV030 – WT – 3000	Amplificador de celda de carga	Cabeza de faja CV-030
2	Input	1	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV030 – VT – 3001	Transmisor por Vibración	Chute CV-030 -cabeza faja (DE)
3	Input	2	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV030 – VT – 3002	Transmisor por Vibración	Chute CV-030 -cabeza faja (IZ)
4	Input	3	4- 20 mA	Peso	1300 - CV030 – WT – 3003	Amplificador de celda de carga	Cola de faja CV-30
5	Input	4	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV030 – VT – 3004	Transmisor por Vibración	Chute CV-030 -cola faja (DE)
6	Input	5	4- 20 mA	Vibración	1300 - CV030 – VT – 3005	Transmisor por Vibración	Chute CV-030 -cola faja (IZ)
7	Input	6	-	-	Disponible	-	-
8	Input	7	-	-	Disponible	-	-



1	PROYECTO:	TÍTULO Y TEMAS:		PROYECTO DE ASIGNATURA:		NOMBRE DEL PUNTO:		FASE DE TRABAJO:		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		PUNTO N°:	
2	INSTRUMENTOS:	DISEÑO DE UN CIRCUITO DE INTERFACIA DE UN SENSOR DE TEMPERATURA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		2164-9-088	
3	OBJETIVOS:	DESARROLLAR UN CIRCUITO DE INTERFACIA DE UN SENSOR DE TEMPERATURA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		2164-9-088	
4	CONTENIDOS:	DISEÑO DE UN CIRCUITO DE INTERFACIA DE UN SENSOR DE TEMPERATURA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		2164-9-088	
5	FECHA:	DISEÑO DE UN CIRCUITO DE INTERFACIA DE UN SENSOR DE TEMPERATURA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		ELECTRÓNICA DE POTENCIA:		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		2164-9-088	



NOTAS:		PROYECTO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN	
1	DESCRIPCIÓN:	ENCARGO:	FECHA:
2	ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN CONTINUA EN EL	ENCARGO:	FECHA:
3	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
4	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
5	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
6	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
7	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
8	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
9	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
10	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
11	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
12	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
13	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
14	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
15	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
16	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
17	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
18	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
19	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
20	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
21	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
22	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
23	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
24	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
25	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
26	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
27	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
28	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
29	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
30	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
31	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
32	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
33	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
34	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
35	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
36	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
37	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
38	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
39	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
40	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
41	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
42	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
43	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
44	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
45	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
46	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
47	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
48	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
49	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:
50	TRABAJO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN DE ALIMENTACIÓN	ENCARGO:	FECHA:



AREA: 1200-(CV001-CV002)

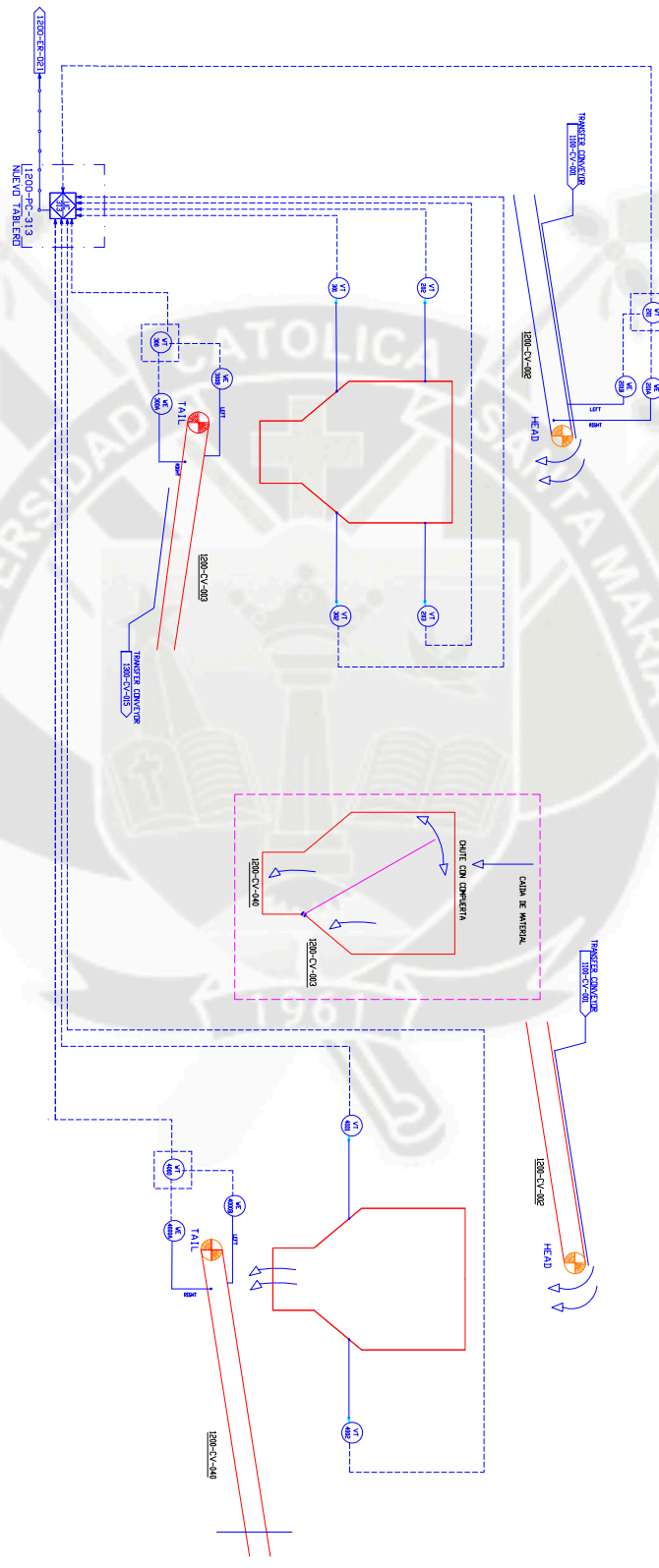
NOTAS:		PROCESAMIENTO DE INFORMACION	
1	REVISIONES:	FECHA	DESCRIPCION
2		1200-ER-011	
3		1200-PC-203	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PLAN 2014

PLAN 2014
2164-9-090

AREA:1200-(CV002-CV003)

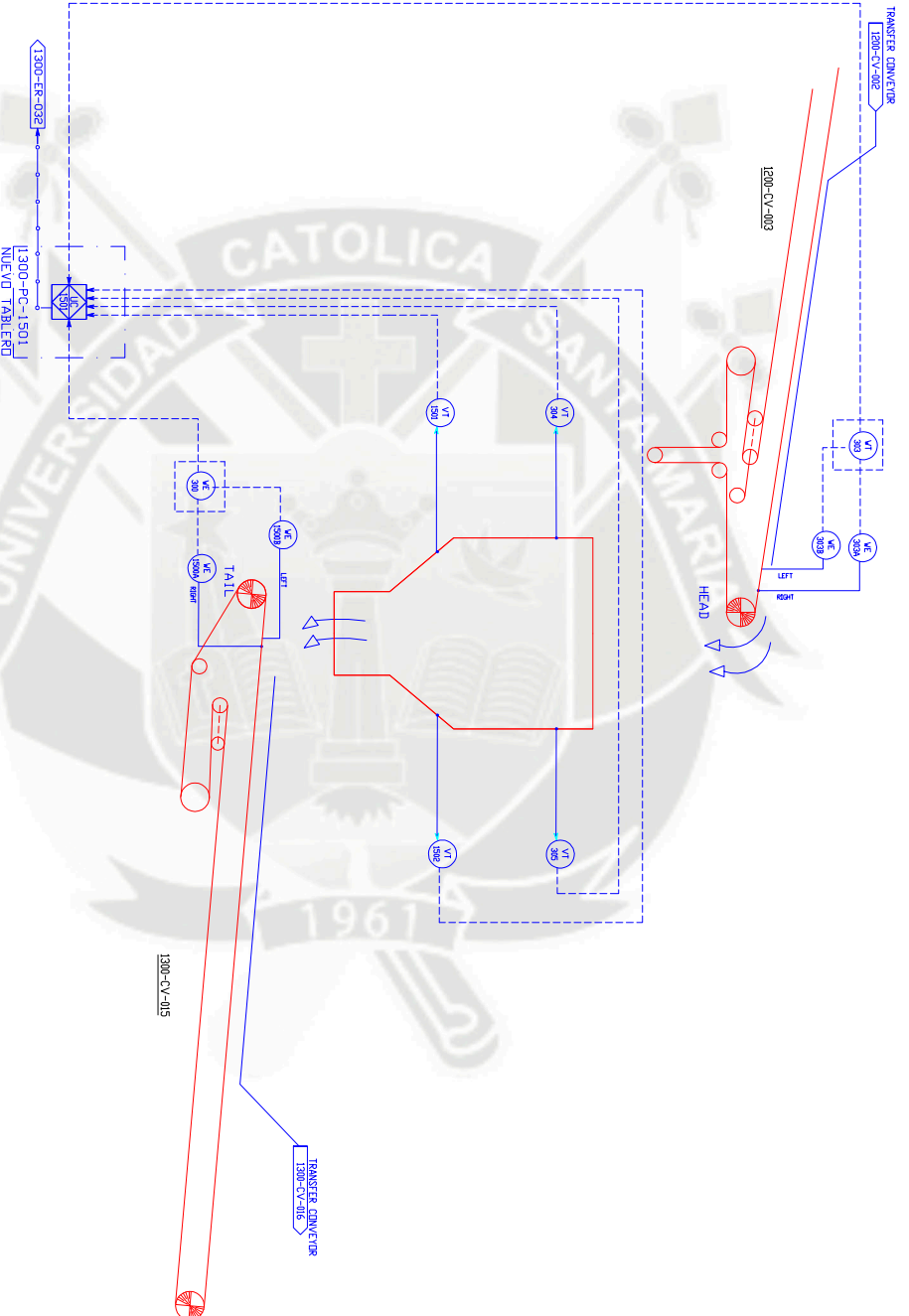
AREA:1200-(CV002-CV040)



REVISIONES:		NOTAS:		PROCESAMIENTO DE APROBACION:		AUTORIZACION:	
1	REVISOR:	1	ELABORADO EN: MARZO 2010	1	APROBADO EN: MARZO 2010	1	APROBADO EN: MARZO 2010
2	REVISOR:	2	ELABORADO EN: MARZO 2010	2	APROBADO EN: MARZO 2010	2	APROBADO EN: MARZO 2010
3	REVISOR:	3	ELABORADO EN: MARZO 2010	3	APROBADO EN: MARZO 2010	3	APROBADO EN: MARZO 2010
4	REVISOR:	4	ELABORADO EN: MARZO 2010	4	APROBADO EN: MARZO 2010	4	APROBADO EN: MARZO 2010
5	REVISOR:	5	ELABORADO EN: MARZO 2010	5	APROBADO EN: MARZO 2010	5	APROBADO EN: MARZO 2010
6	REVISOR:	6	ELABORADO EN: MARZO 2010	6	APROBADO EN: MARZO 2010	6	APROBADO EN: MARZO 2010
7	REVISOR:	7	ELABORADO EN: MARZO 2010	7	APROBADO EN: MARZO 2010	7	APROBADO EN: MARZO 2010
8	REVISOR:	8	ELABORADO EN: MARZO 2010	8	APROBADO EN: MARZO 2010	8	APROBADO EN: MARZO 2010
9	REVISOR:	9	ELABORADO EN: MARZO 2010	9	APROBADO EN: MARZO 2010	9	APROBADO EN: MARZO 2010
10	REVISOR:	10	ELABORADO EN: MARZO 2010	10	APROBADO EN: MARZO 2010	10	APROBADO EN: MARZO 2010
11	REVISOR:	11	ELABORADO EN: MARZO 2010	11	APROBADO EN: MARZO 2010	11	APROBADO EN: MARZO 2010
12	REVISOR:	12	ELABORADO EN: MARZO 2010	12	APROBADO EN: MARZO 2010	12	APROBADO EN: MARZO 2010
13	REVISOR:	13	ELABORADO EN: MARZO 2010	13	APROBADO EN: MARZO 2010	13	APROBADO EN: MARZO 2010
14	REVISOR:	14	ELABORADO EN: MARZO 2010	14	APROBADO EN: MARZO 2010	14	APROBADO EN: MARZO 2010
15	REVISOR:	15	ELABORADO EN: MARZO 2010	15	APROBADO EN: MARZO 2010	15	APROBADO EN: MARZO 2010
16	REVISOR:	16	ELABORADO EN: MARZO 2010	16	APROBADO EN: MARZO 2010	16	APROBADO EN: MARZO 2010
17	REVISOR:	17	ELABORADO EN: MARZO 2010	17	APROBADO EN: MARZO 2010	17	APROBADO EN: MARZO 2010
18	REVISOR:	18	ELABORADO EN: MARZO 2010	18	APROBADO EN: MARZO 2010	18	APROBADO EN: MARZO 2010
19	REVISOR:	19	ELABORADO EN: MARZO 2010	19	APROBADO EN: MARZO 2010	19	APROBADO EN: MARZO 2010
20	REVISOR:	20	ELABORADO EN: MARZO 2010	20	APROBADO EN: MARZO 2010	20	APROBADO EN: MARZO 2010
21	REVISOR:	21	ELABORADO EN: MARZO 2010	21	APROBADO EN: MARZO 2010	21	APROBADO EN: MARZO 2010
22	REVISOR:	22	ELABORADO EN: MARZO 2010	22	APROBADO EN: MARZO 2010	22	APROBADO EN: MARZO 2010
23	REVISOR:	23	ELABORADO EN: MARZO 2010	23	APROBADO EN: MARZO 2010	23	APROBADO EN: MARZO 2010
24	REVISOR:	24	ELABORADO EN: MARZO 2010	24	APROBADO EN: MARZO 2010	24	APROBADO EN: MARZO 2010
25	REVISOR:	25	ELABORADO EN: MARZO 2010	25	APROBADO EN: MARZO 2010	25	APROBADO EN: MARZO 2010
26	REVISOR:	26	ELABORADO EN: MARZO 2010	26	APROBADO EN: MARZO 2010	26	APROBADO EN: MARZO 2010
27	REVISOR:	27	ELABORADO EN: MARZO 2010	27	APROBADO EN: MARZO 2010	27	APROBADO EN: MARZO 2010
28	REVISOR:	28	ELABORADO EN: MARZO 2010	28	APROBADO EN: MARZO 2010	28	APROBADO EN: MARZO 2010
29	REVISOR:	29	ELABORADO EN: MARZO 2010	29	APROBADO EN: MARZO 2010	29	APROBADO EN: MARZO 2010
30	REVISOR:	30	ELABORADO EN: MARZO 2010	30	APROBADO EN: MARZO 2010	30	APROBADO EN: MARZO 2010
31	REVISOR:	31	ELABORADO EN: MARZO 2010	31	APROBADO EN: MARZO 2010	31	APROBADO EN: MARZO 2010
32	REVISOR:	32	ELABORADO EN: MARZO 2010	32	APROBADO EN: MARZO 2010	32	APROBADO EN: MARZO 2010
33	REVISOR:	33	ELABORADO EN: MARZO 2010	33	APROBADO EN: MARZO 2010	33	APROBADO EN: MARZO 2010
34	REVISOR:	34	ELABORADO EN: MARZO 2010	34	APROBADO EN: MARZO 2010	34	APROBADO EN: MARZO 2010
35	REVISOR:	35	ELABORADO EN: MARZO 2010	35	APROBADO EN: MARZO 2010	35	APROBADO EN: MARZO 2010
36	REVISOR:	36	ELABORADO EN: MARZO 2010	36	APROBADO EN: MARZO 2010	36	APROBADO EN: MARZO 2010
37	REVISOR:	37	ELABORADO EN: MARZO 2010	37	APROBADO EN: MARZO 2010	37	APROBADO EN: MARZO 2010
38	REVISOR:	38	ELABORADO EN: MARZO 2010	38	APROBADO EN: MARZO 2010	38	APROBADO EN: MARZO 2010
39	REVISOR:	39	ELABORADO EN: MARZO 2010	39	APROBADO EN: MARZO 2010	39	APROBADO EN: MARZO 2010
40	REVISOR:	40	ELABORADO EN: MARZO 2010	40	APROBADO EN: MARZO 2010	40	APROBADO EN: MARZO 2010
41	REVISOR:	41	ELABORADO EN: MARZO 2010	41	APROBADO EN: MARZO 2010	41	APROBADO EN: MARZO 2010
42	REVISOR:	42	ELABORADO EN: MARZO 2010	42	APROBADO EN: MARZO 2010	42	APROBADO EN: MARZO 2010
43	REVISOR:	43	ELABORADO EN: MARZO 2010	43	APROBADO EN: MARZO 2010	43	APROBADO EN: MARZO 2010
44	REVISOR:	44	ELABORADO EN: MARZO 2010	44	APROBADO EN: MARZO 2010	44	APROBADO EN: MARZO 2010
45	REVISOR:	45	ELABORADO EN: MARZO 2010	45	APROBADO EN: MARZO 2010	45	APROBADO EN: MARZO 2010
46	REVISOR:	46	ELABORADO EN: MARZO 2010	46	APROBADO EN: MARZO 2010	46	APROBADO EN: MARZO 2010
47	REVISOR:	47	ELABORADO EN: MARZO 2010	47	APROBADO EN: MARZO 2010	47	APROBADO EN: MARZO 2010
48	REVISOR:	48	ELABORADO EN: MARZO 2010	48	APROBADO EN: MARZO 2010	48	APROBADO EN: MARZO 2010
49	REVISOR:	49	ELABORADO EN: MARZO 2010	49	APROBADO EN: MARZO 2010	49	APROBADO EN: MARZO 2010
50	REVISOR:	50	ELABORADO EN: MARZO 2010	50	APROBADO EN: MARZO 2010	50	APROBADO EN: MARZO 2010



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PLAN 01
 2164-9-091

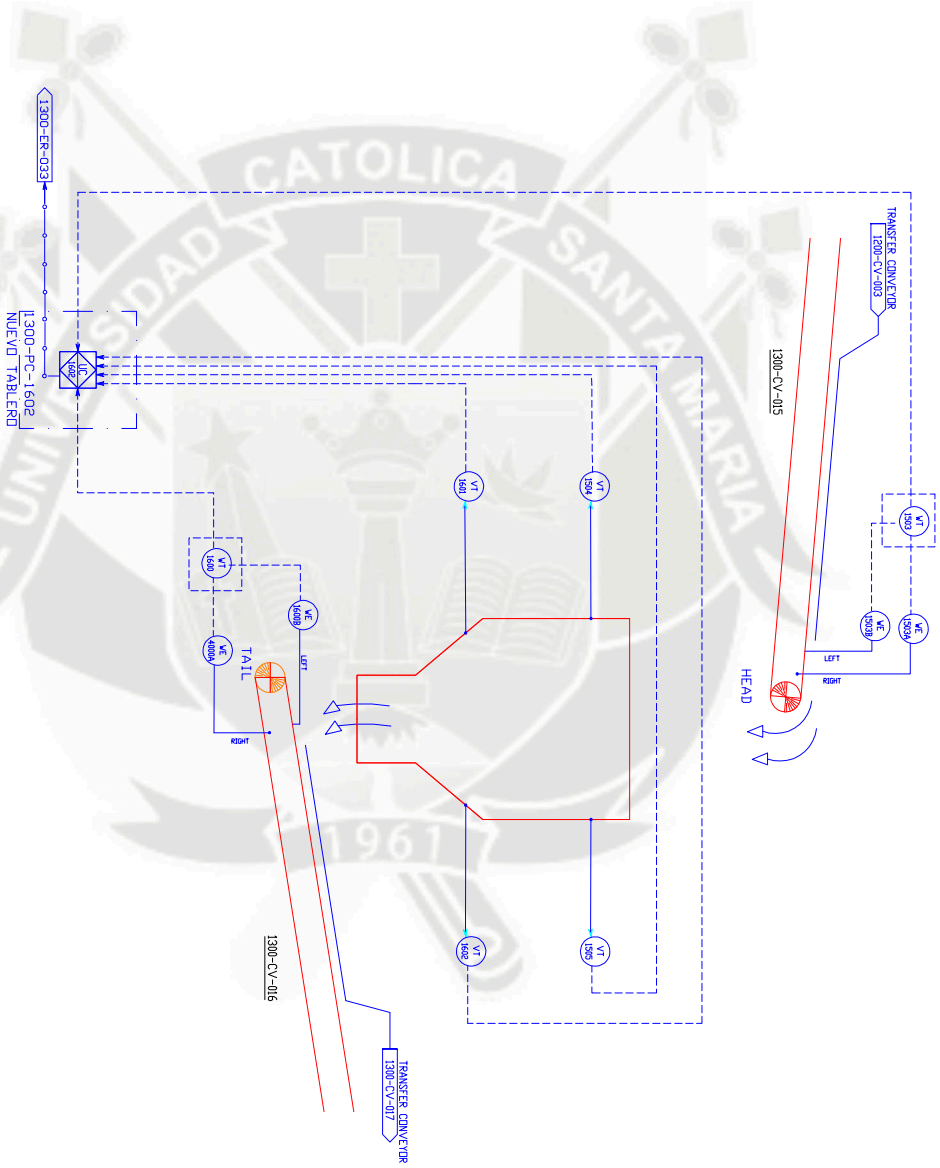


AREA:1300-(CV003-CV015)

NO.	REVISIONES :	NOTAS :	PROYECTO DE DISEÑO DE FABRICACION	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE APROBACION	FECHA DE REVISION	FECHA DE REVISION	FECHA DE REVISION	FECHA DE REVISION	FECHA DE REVISION	FECHA DE REVISION
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66											
67											
68											
69											
70											
71											
72											
73											
74											
75											
76											
77											
78											
79											
80											
81											
82											
83											
84											
85											
86											
87											
88											
89											
90											
91											
92											
93											
94											
95											
96											
97											
98											
99											
100											



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PLAN 01
 2164-9-092

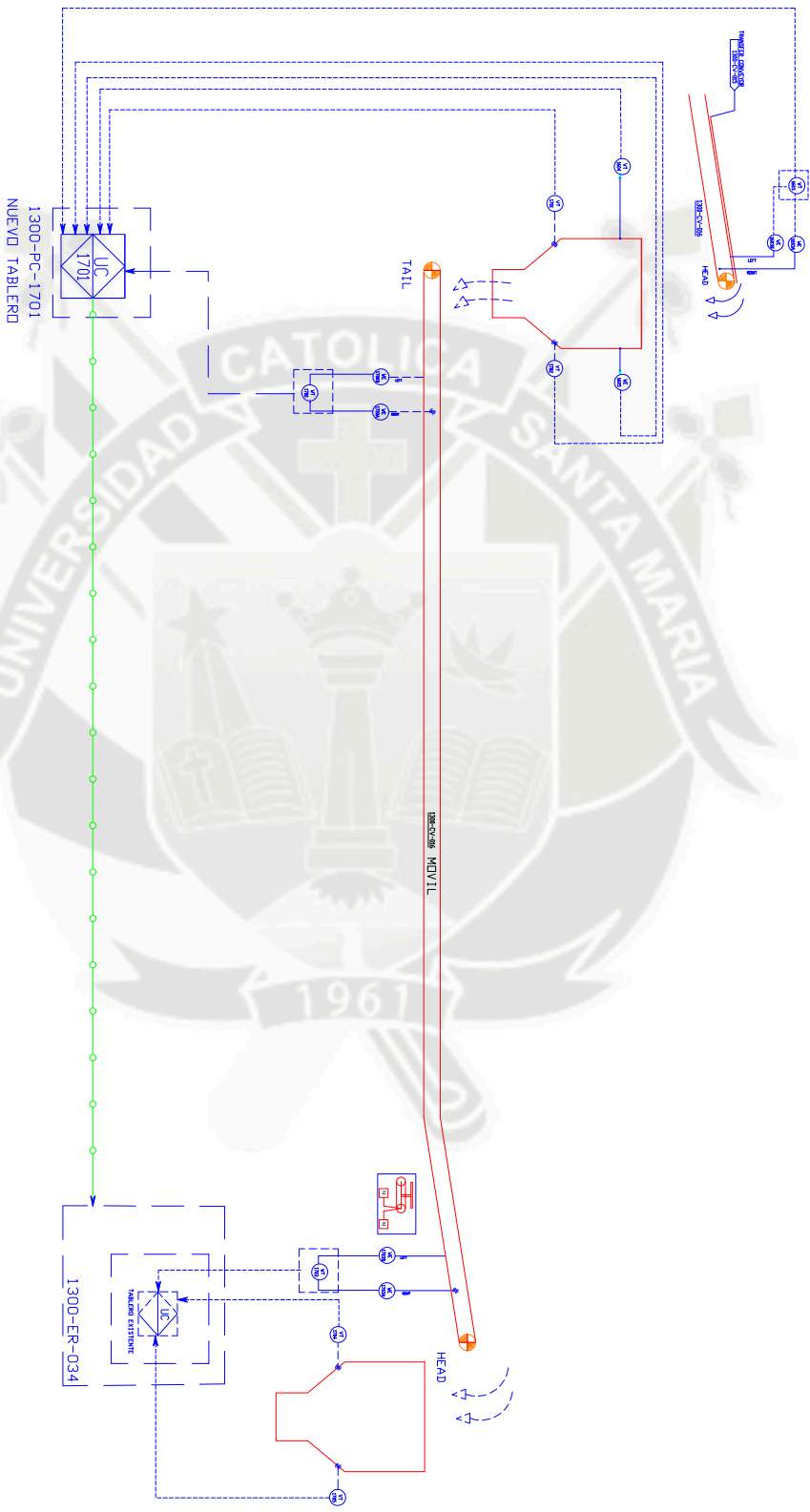


AREA:1300-(CV015-CV016)

NOTAS:		PROYECTO DE FABRICACION	
1	REVISIONES:	NUMERO DEL PLANO	FECHA
2		1	1980 - PC - 101
3		2	1980 - PC - 101
4		3	1980 - PC - 101
5		4	1980 - PC - 101
6		5	1980 - PC - 101
7		6	1980 - PC - 101
8		7	1980 - PC - 101
9		8	1980 - PC - 101
10		9	1980 - PC - 101
11		10	1980 - PC - 101
12		11	1980 - PC - 101
13		12	1980 - PC - 101
14		13	1980 - PC - 101
15		14	1980 - PC - 101
16		15	1980 - PC - 101
17		16	1980 - PC - 101
18		17	1980 - PC - 101
19		18	1980 - PC - 101
20		19	1980 - PC - 101
21		20	1980 - PC - 101
22		21	1980 - PC - 101
23		22	1980 - PC - 101
24		23	1980 - PC - 101
25		24	1980 - PC - 101
26		25	1980 - PC - 101
27		26	1980 - PC - 101
28		27	1980 - PC - 101
29		28	1980 - PC - 101
30		29	1980 - PC - 101
31		30	1980 - PC - 101
32		31	1980 - PC - 101
33		32	1980 - PC - 101
34		33	1980 - PC - 101
35		34	1980 - PC - 101
36		35	1980 - PC - 101
37		36	1980 - PC - 101
38		37	1980 - PC - 101
39		38	1980 - PC - 101
40		39	1980 - PC - 101
41		40	1980 - PC - 101
42		41	1980 - PC - 101
43		42	1980 - PC - 101
44		43	1980 - PC - 101
45		44	1980 - PC - 101
46		45	1980 - PC - 101
47		46	1980 - PC - 101
48		47	1980 - PC - 101
49		48	1980 - PC - 101
50		49	1980 - PC - 101
51		50	1980 - PC - 101
52		51	1980 - PC - 101
53		52	1980 - PC - 101
54		53	1980 - PC - 101
55		54	1980 - PC - 101
56		55	1980 - PC - 101
57		56	1980 - PC - 101
58		57	1980 - PC - 101
59		58	1980 - PC - 101
60		59	1980 - PC - 101
61		60	1980 - PC - 101
62		61	1980 - PC - 101
63		62	1980 - PC - 101
64		63	1980 - PC - 101
65		64	1980 - PC - 101
66		65	1980 - PC - 101
67		66	1980 - PC - 101
68		67	1980 - PC - 101
69		68	1980 - PC - 101
70		69	1980 - PC - 101
71		70	1980 - PC - 101
72		71	1980 - PC - 101
73		72	1980 - PC - 101
74		73	1980 - PC - 101
75		74	1980 - PC - 101
76		75	1980 - PC - 101
77		76	1980 - PC - 101
78		77	1980 - PC - 101
79		78	1980 - PC - 101
80		79	1980 - PC - 101
81		80	1980 - PC - 101
82		81	1980 - PC - 101
83		82	1980 - PC - 101
84		83	1980 - PC - 101
85		84	1980 - PC - 101
86		85	1980 - PC - 101
87		86	1980 - PC - 101
88		87	1980 - PC - 101
89		88	1980 - PC - 101
90		89	1980 - PC - 101
91		90	1980 - PC - 101
92		91	1980 - PC - 101
93		92	1980 - PC - 101
94		93	1980 - PC - 101
95		94	1980 - PC - 101
96		95	1980 - PC - 101
97		96	1980 - PC - 101
98		97	1980 - PC - 101
99		98	1980 - PC - 101
100		99	1980 - PC - 101

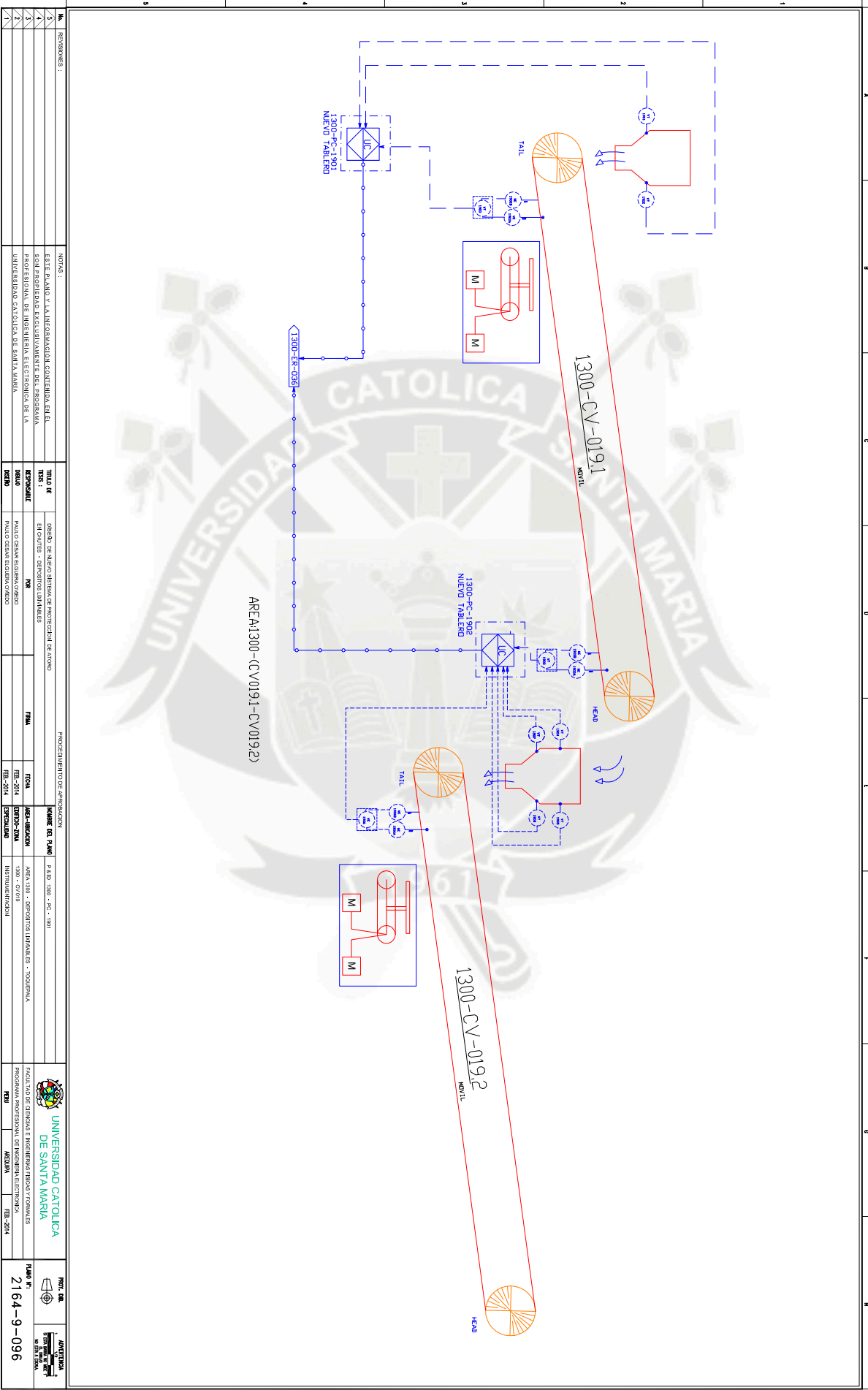
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

2164-9-093



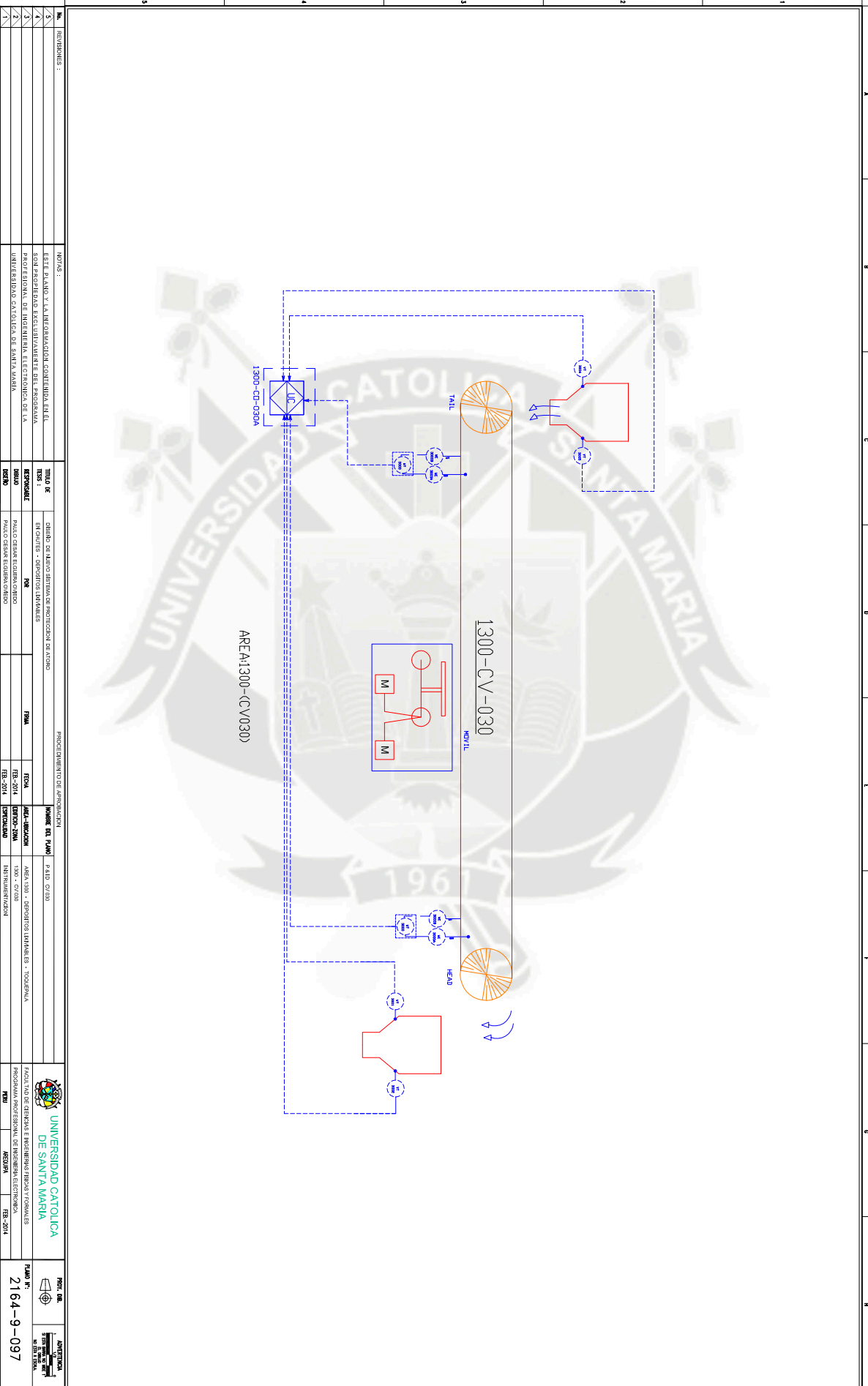
AREA:1300-(CV016-CV017)

REVISIONES:		NOTAS:		PROCESAMIENTO DE APROBACION:		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50




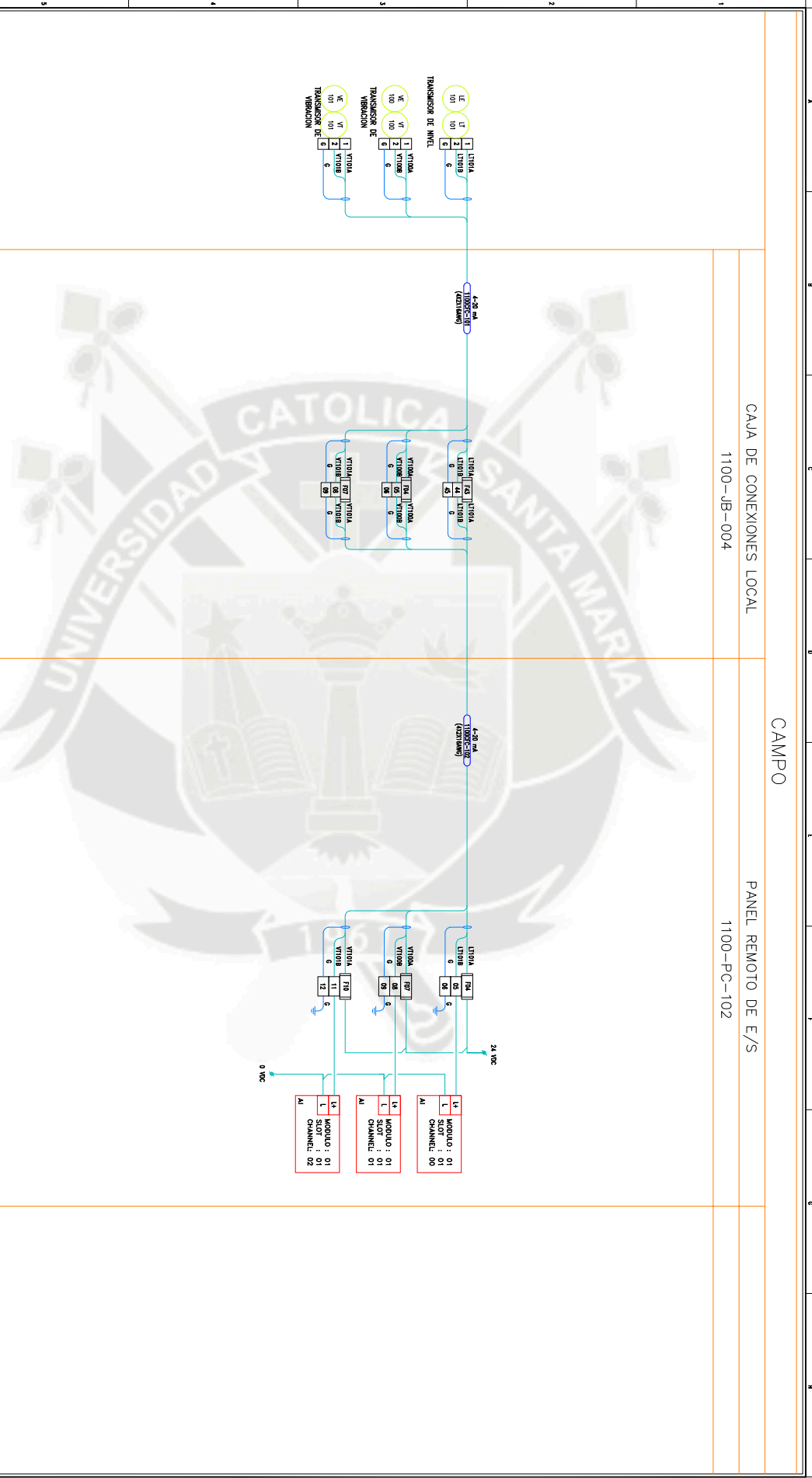
	PROYECTO 1:	NOTAS:	PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN NUMERO DE PLANO: P. 1300 - PC - 1001 FECHA: 1300 - CV - 0191 FECHA: 1300 - CV - 0191 FECHA: 1300 - CV - 0191 FECHA: 1300 - CV - 0191 FECHA: 1300 - CV - 0191 FECHA: 1300 - CV - 0191
	1	LECTURAS:	
	2	DESIGNACIÓN:	
	3	FECHA:	
	4	FECHA:	
	5	FECHA:	
	6	FECHA:	
7	FECHA:		
8	FECHA:		
9	FECHA:		
10	FECHA:		
11	FECHA:		
12	FECHA:		
13	FECHA:		
14	FECHA:		
15	FECHA:		
16	FECHA:		
17	FECHA:		
18	FECHA:		
19	FECHA:		
20	FECHA:		
21	FECHA:		
22	FECHA:		
23	FECHA:		
24	FECHA:		
25	FECHA:		
26	FECHA:		
27	FECHA:		
28	FECHA:		
29	FECHA:		
30	FECHA:		
31	FECHA:		
32	FECHA:		
33	FECHA:		
34	FECHA:		
35	FECHA:		
36	FECHA:		
37	FECHA:		
38	FECHA:		
39	FECHA:		
40	FECHA:		
41	FECHA:		
42	FECHA:		
43	FECHA:		
44	FECHA:		
45	FECHA:		
46	FECHA:		
47	FECHA:		
48	FECHA:		
49	FECHA:		
50	FECHA:		
51	FECHA:		
52	FECHA:		
53	FECHA:		
54	FECHA:		
55	FECHA:		
56	FECHA:		
57	FECHA:		
58	FECHA:		
59	FECHA:		
60	FECHA:		
61	FECHA:		
62	FECHA:		
63	FECHA:		
64	FECHA:		
65	FECHA:		
66	FECHA:		
67	FECHA:		
68	FECHA:		
69	FECHA:		
70	FECHA:		
71	FECHA:		
72	FECHA:		
73	FECHA:		
74	FECHA:		
75	FECHA:		
76	FECHA:		
77	FECHA:		
78	FECHA:		
79	FECHA:		
80	FECHA:		
81	FECHA:		
82	FECHA:		
83	FECHA:		
84	FECHA:		
85	FECHA:		
86	FECHA:		
87	FECHA:		
88	FECHA:		
89	FECHA:		
90	FECHA:		
91	FECHA:		
92	FECHA:		
93	FECHA:		
94	FECHA:		
95	FECHA:		
96	FECHA:		
97	FECHA:		
98	FECHA:		
99	FECHA:		
100	FECHA:		

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACION
 PROGRAMAS PROFESIONALES DE INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACION
PLANO N°: 2164-9-096
FECHA: 1300 - CV - 0191



1	PROYECTOS :	NOTAS :	PROYECTO DE DISEÑO DE ALIMENTACIÓN						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
2			DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE AGUA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
3			EN CHILE - DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE AGUA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
4			PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
5			PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
6			UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
7			FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
8			PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
9			UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
10			PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
11			UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
12			FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
13			PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
14			UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
15			PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
16			UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
17			FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
18			PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
19			UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :
20			PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ						FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMAS PROFESIONALES DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ
 2164-9-097



CAJA DE CONEXIONES LOCAL
1100-JB-004

CAMPO

PANEL REMOTO DE E/S
1100-PC-102

P&ID: 1100-M-102A

SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES

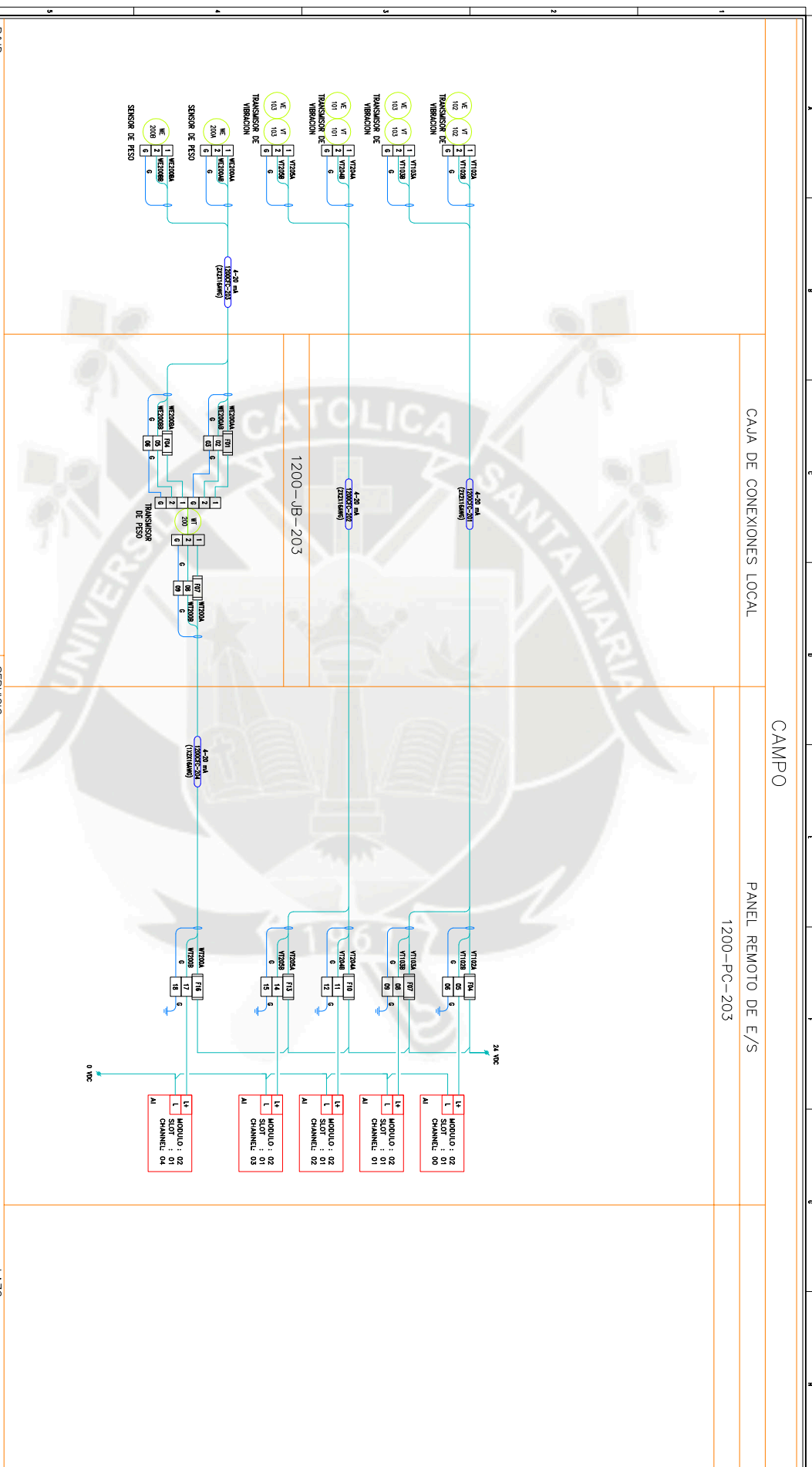
LAZOR: 1100-PC-102A

REVISIONES:		NOTAS:	
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FINAS Y REMEDIAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
PAIS: PERU
CICLO: I
SEMESTRE: I
AÑO: 2014

PROYECTO N°:
2164-9-098



CAJA DE CONEXIONES LOCAL

CAMPO

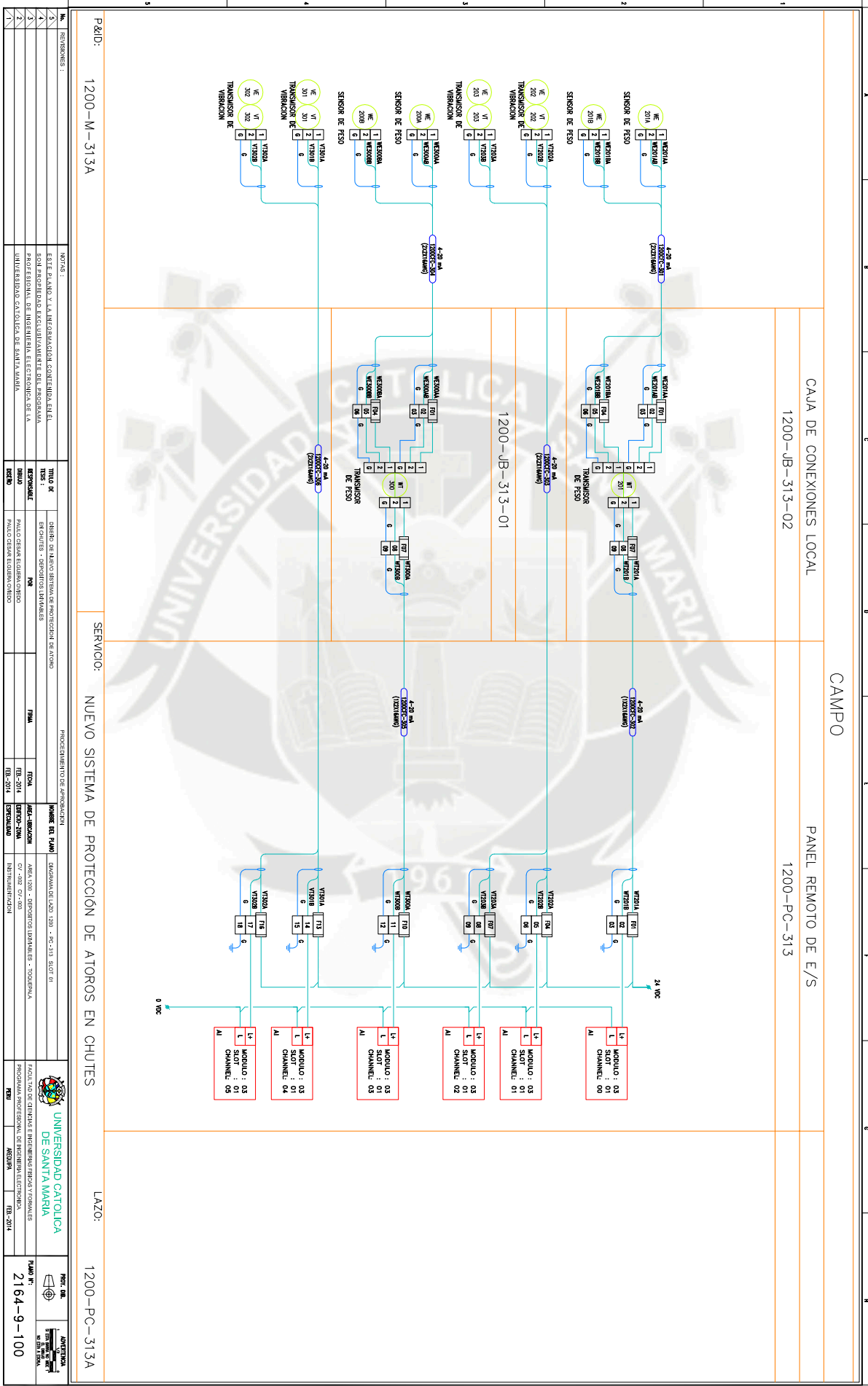
PANEL REMOTO DE E/S
1200-PC-203

P&ID: 1200-M-203A SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES LAZOR: 1200-PC-203A

REVISIONES:		NOTAS:		PROYECTANTE DE DISEÑO:		REVISOR:		AUTORIZADO:	
1	1200-M-203A	1	1200-M-203A	1	1200-M-203A	1	1200-M-203A	1	1200-M-203A
2		2		2		2		2	
3		3		3		3		3	
4		4		4		4		4	
5		5		5		5		5	
6		6		6		6		6	
7		7		7		7		7	
8		8		8		8		8	
9		9		9		9		9	
10		10		10		10		10	
11		11		11		11		11	
12		12		12		12		12	
13		13		13		13		13	
14		14		14		14		14	
15		15		15		15		15	
16		16		16		16		16	
17		17		17		17		17	
18		18		18		18		18	
19		19		19		19		19	
20		20		20		20		20	
21		21		21		21		21	
22		22		22		22		22	
23		23		23		23		23	
24		24		24		24		24	
25		25		25		25		25	
26		26		26		26		26	
27		27		27		27		27	
28		28		28		28		28	
29		29		29		29		29	
30		30		30		30		30	
31		31		31		31		31	
32		32		32		32		32	
33		33		33		33		33	
34		34		34		34		34	
35		35		35		35		35	
36		36		36		36		36	
37		37		37		37		37	
38		38		38		38		38	
39		39		39		39		39	
40		40		40		40		40	
41		41		41		41		41	
42		42		42		42		42	
43		43		43		43		43	
44		44		44		44		44	
45		45		45		45		45	
46		46		46		46		46	
47		47		47		47		47	
48		48		48		48		48	
49		49		49		49		49	
50		50		50		50		50	
51		51		51		51		51	
52		52		52		52		52	
53		53		53		53		53	
54		54		54		54		54	
55		55		55		55		55	
56		56		56		56		56	
57		57		57		57		57	
58		58		58		58		58	
59		59		59		59		59	
60		60		60		60		60	
61		61		61		61		61	
62		62		62		62		62	
63		63		63		63		63	
64		64		64		64		64	
65		65		65		65		65	
66		66		66		66		66	
67		67		67		67		67	
68		68		68		68		68	
69		69		69		69		69	
70		70		70		70		70	
71		71		71		71		71	
72		72		72		72		72	
73		73		73		73		73	
74		74		74		74		74	
75		75		75		75		75	
76		76		76		76		76	
77		77		77		77		77	
78		78		78		78		78	
79		79		79		79		79	
80		80		80		80		80	
81		81		81		81		81	
82		82		82		82		82	
83		83		83		83		83	
84		84		84		84		84	
85		85		85		85		85	
86		86		86		86		86	
87		87		87		87		87	
88		88		88		88		88	
89		89		89		89		89	
90		90		90		90		90	
91		91		91		91		91	
92		92		92		92		92	
93		93		93		93		93	
94		94		94		94		94	
95		95		95		95		95	
96		96		96		96		96	
97		97		97		97		97	
98		98		98		98		98	
99		99		99		99		99	
100		100		100		100		100	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIA INDUSTRIAL
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
P&ID N°: 2164-9-099



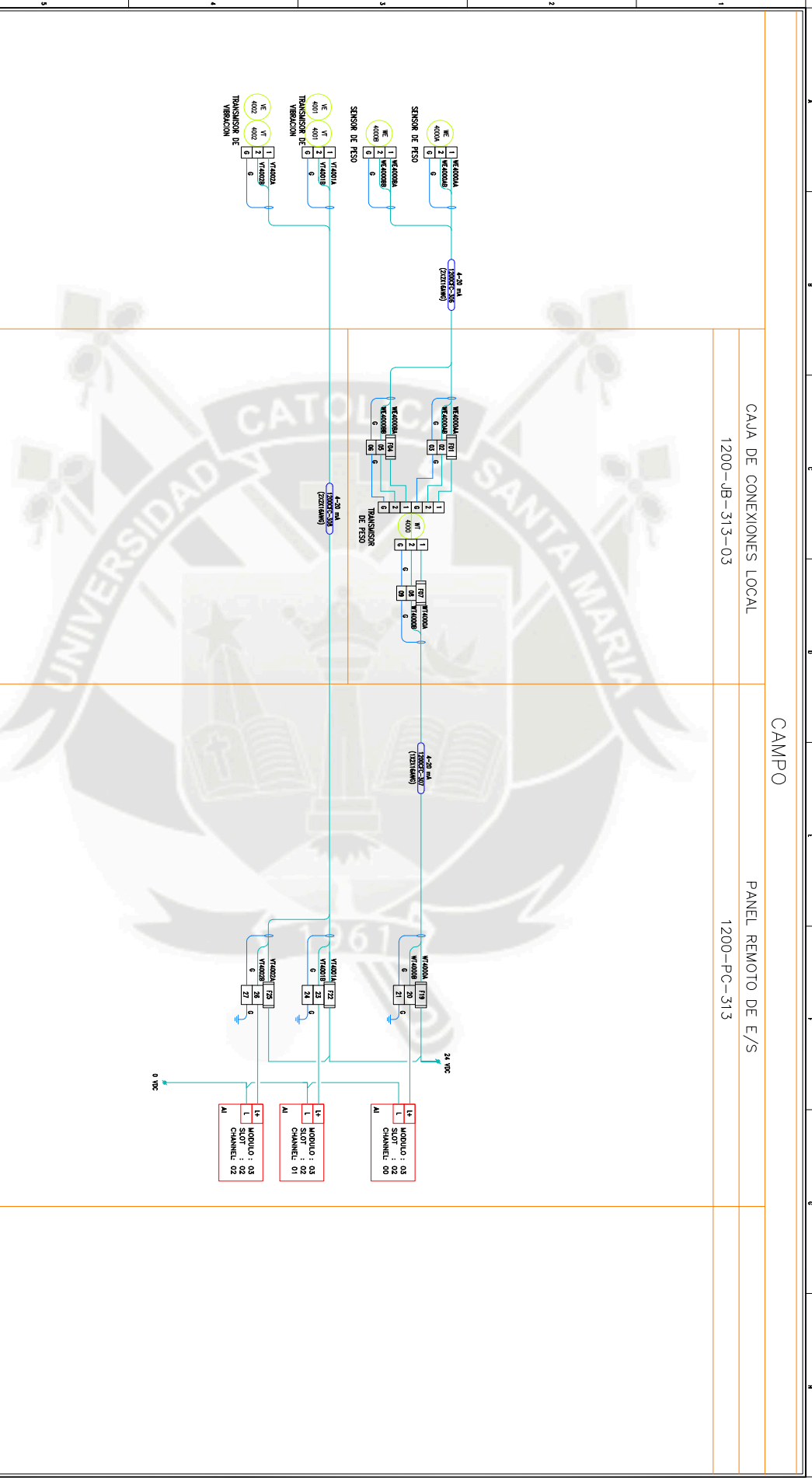
P&ID: 1200-M-313A

SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES

LAZOR: 1200-PC-313A

1	REVISIONES:	NOTAS:	TIPO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE
2			REVISIONES:	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE
3			REVISIONES:	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE
4			REVISIONES:	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE
5			REVISIONES:	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE	PROYECTO DE

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PERIODO: 2014
 PLAN N°: 2164-9-100



PROYECTO: 1200-M-313B SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES LAZAR: 1200-PC-313B

1	REVISIONES:	NOTAS:	TÍTULO DE PROYECTO:	PROYECTO DE:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
2			DEBIDO A LA MODIFICACION DE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL	DEBIDO A LA MODIFICACION DE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014
3			SOLO PARA USO DE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL	SOLO PARA USO DE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014
4			PROYECTO DE INGENIERIA EN ELECTRONICA	PROYECTO DE INGENIERIA EN ELECTRONICA	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014
5			UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014

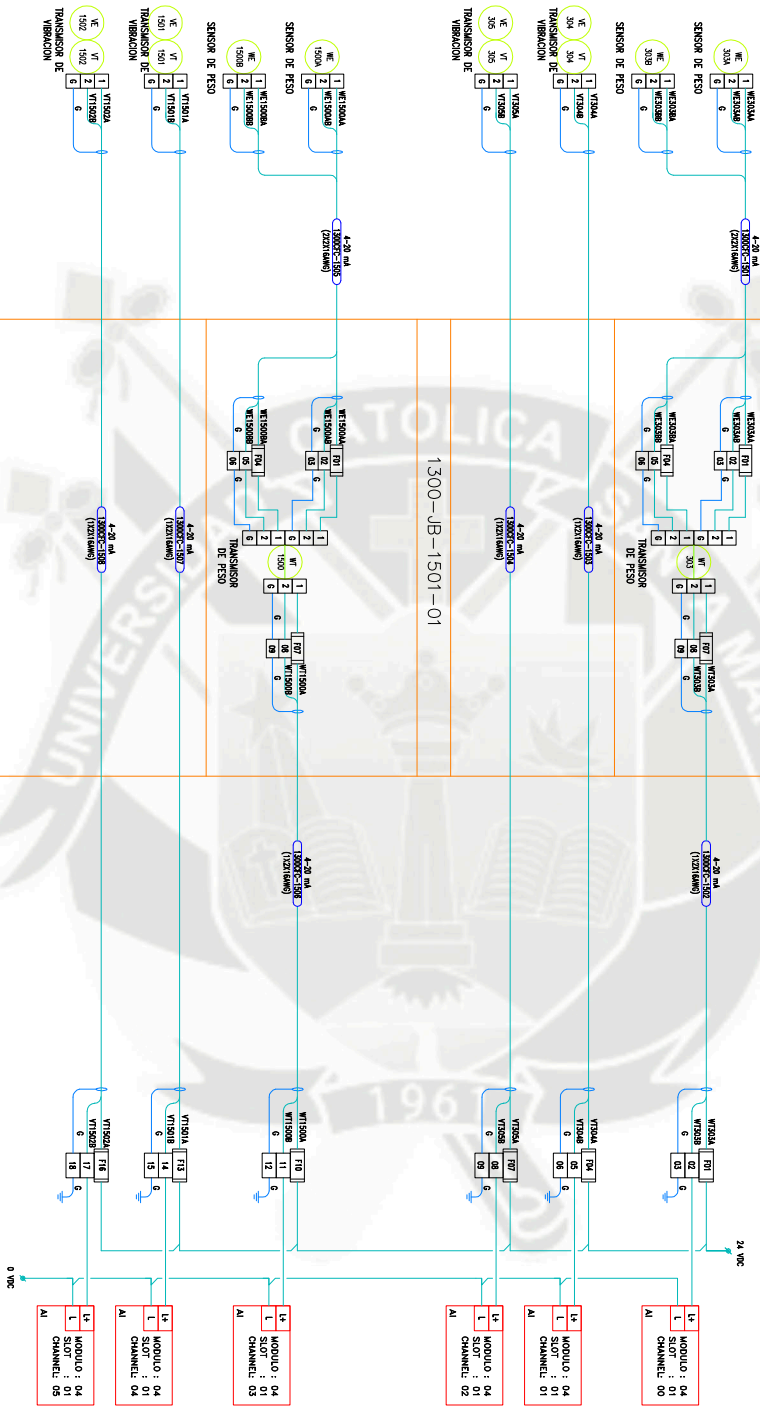


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRONICA
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA
2164-9-101

CAJA DE CONEXIONES LOCAL
1300-JB-1501-01

CAMPO

PANEL REMOTO DE E/S
1300-PC-1501



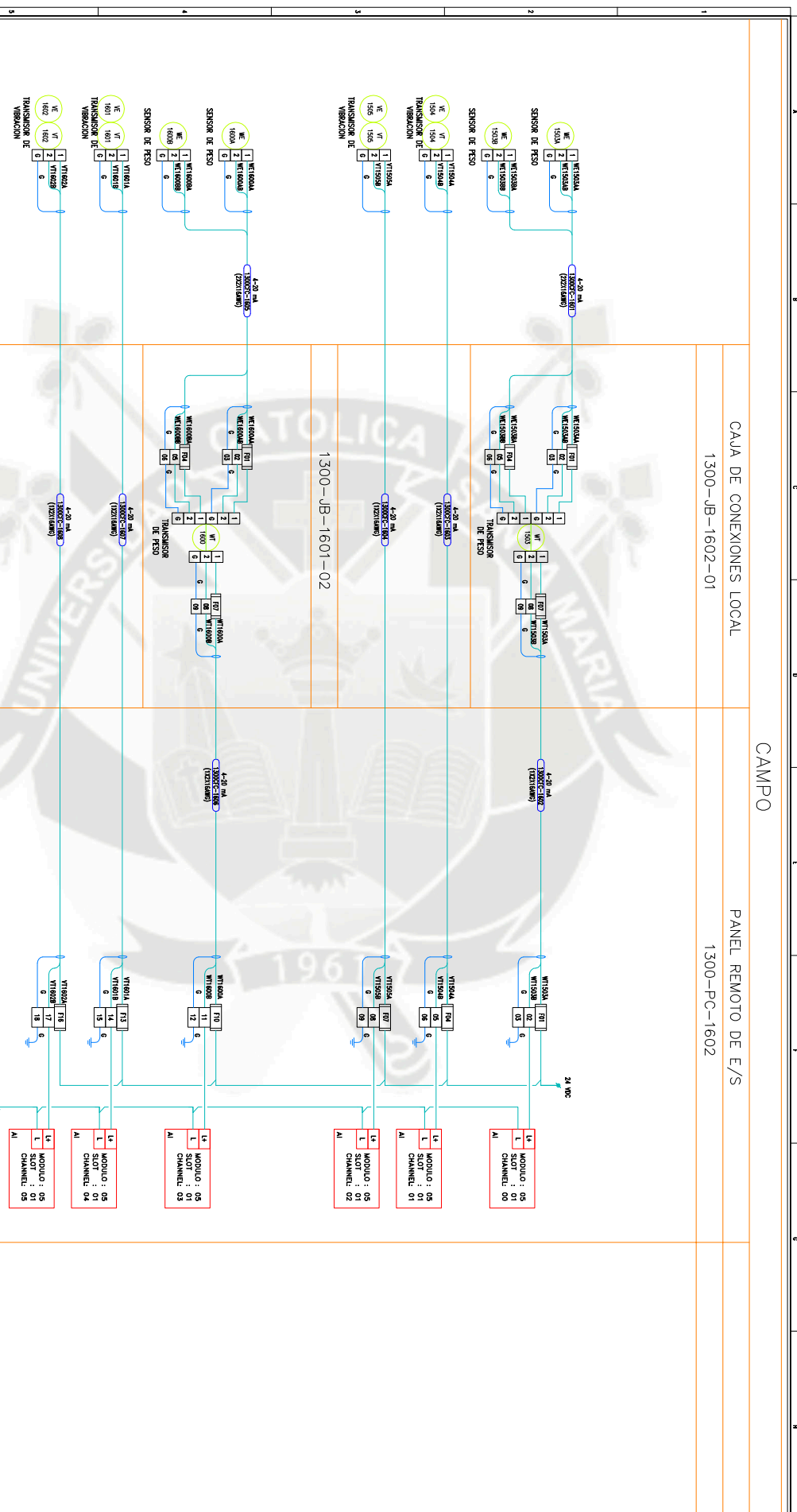
PROYECTO: 1300-M-1501A

SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES

LAZAR: 1300-PC-1501A

1	REVISIONES:	NOTAS:	TITULO DE ESTUDIOS:	PROYECTO:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
2			DEBIDO EN MARZO DEL 2010 DE PROYECTO DE ASESORIA EN CHUTES - DEPÓSITOS LINEALES	PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010
3			PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA	PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010
4			UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010
5				PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010	15/03/2010

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 FECHA: 15/03/2010
 PÁG. 2164-9-102



CAJA DE CONEXIONES LOCAL
1300-JB-1602-01

CAMPO

PANEL REMOTO DE E/S
1300-PC-1602

PROYECTO: 1300-M-1601A

SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES

LAZO: 1300-PC-1601A

PROYECTO:	1300-M-1601A	SERVICIO:	NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES	LAZO:	1300-PC-1601A
REVISIONES:					
1	NOTAS:				
2	LECTE EN LAO 2 LA INFORMACION CONTENIDA EN LA				
3	SOLO PERSONAS ADECUADAMENTE FORMADAS				
4	PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRÓNICA DE LA				
5	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
6	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
7	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
8	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
9	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
10	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
11	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
12	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
13	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
14	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
15	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
16	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
17	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
18	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
19	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
20	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
21	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
22	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
23	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
24	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
25	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
26	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
27	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
28	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
29	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
30	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
31	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
32	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
33	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
34	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
35	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
36	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
37	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
38	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
39	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
40	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
41	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
42	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
43	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
44	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
45	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
46	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
47	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
48	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
49	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				
50	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAAGO.				



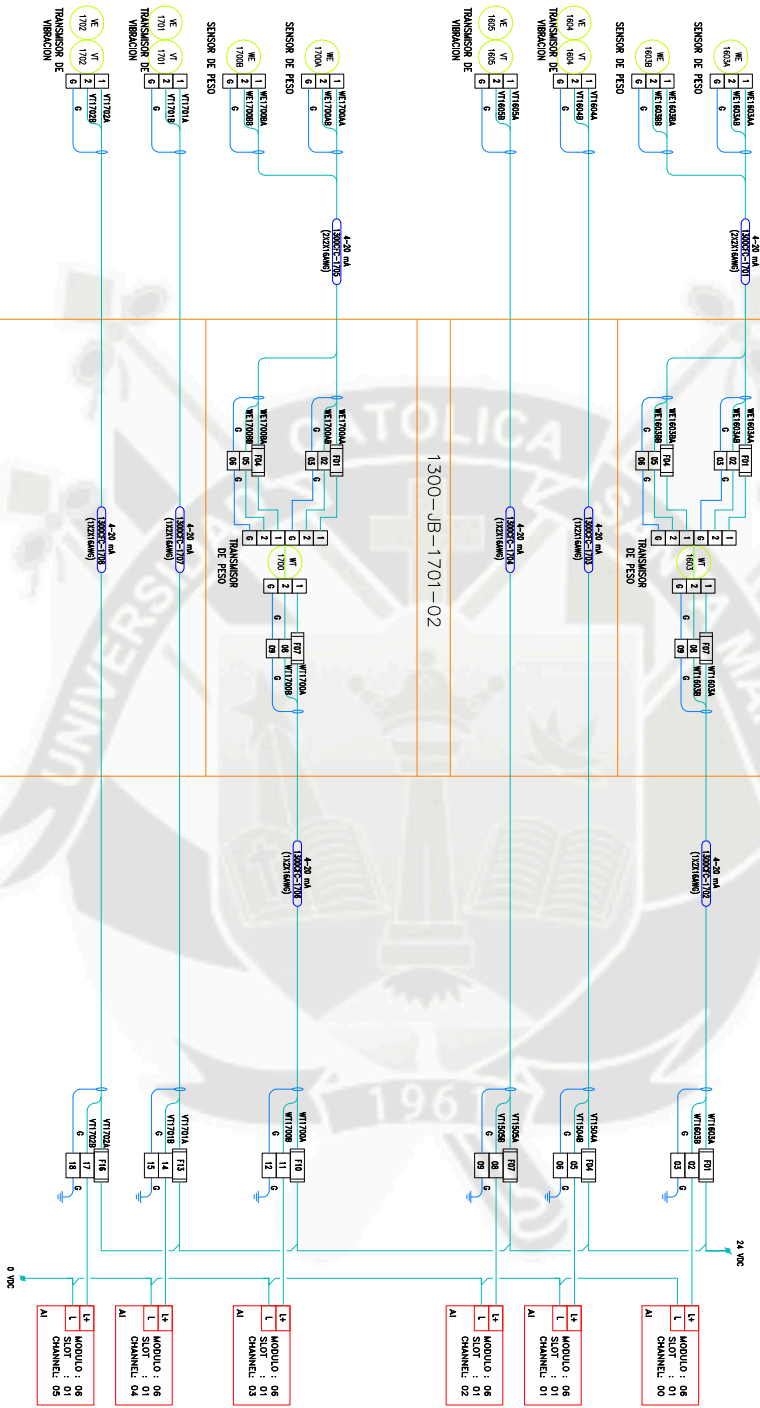
CAJA DE CONEXIONES LOCAL

1300-JB-1702-01

CAMPO

PANEL REMOTO DE E/S

1300-PC-1702



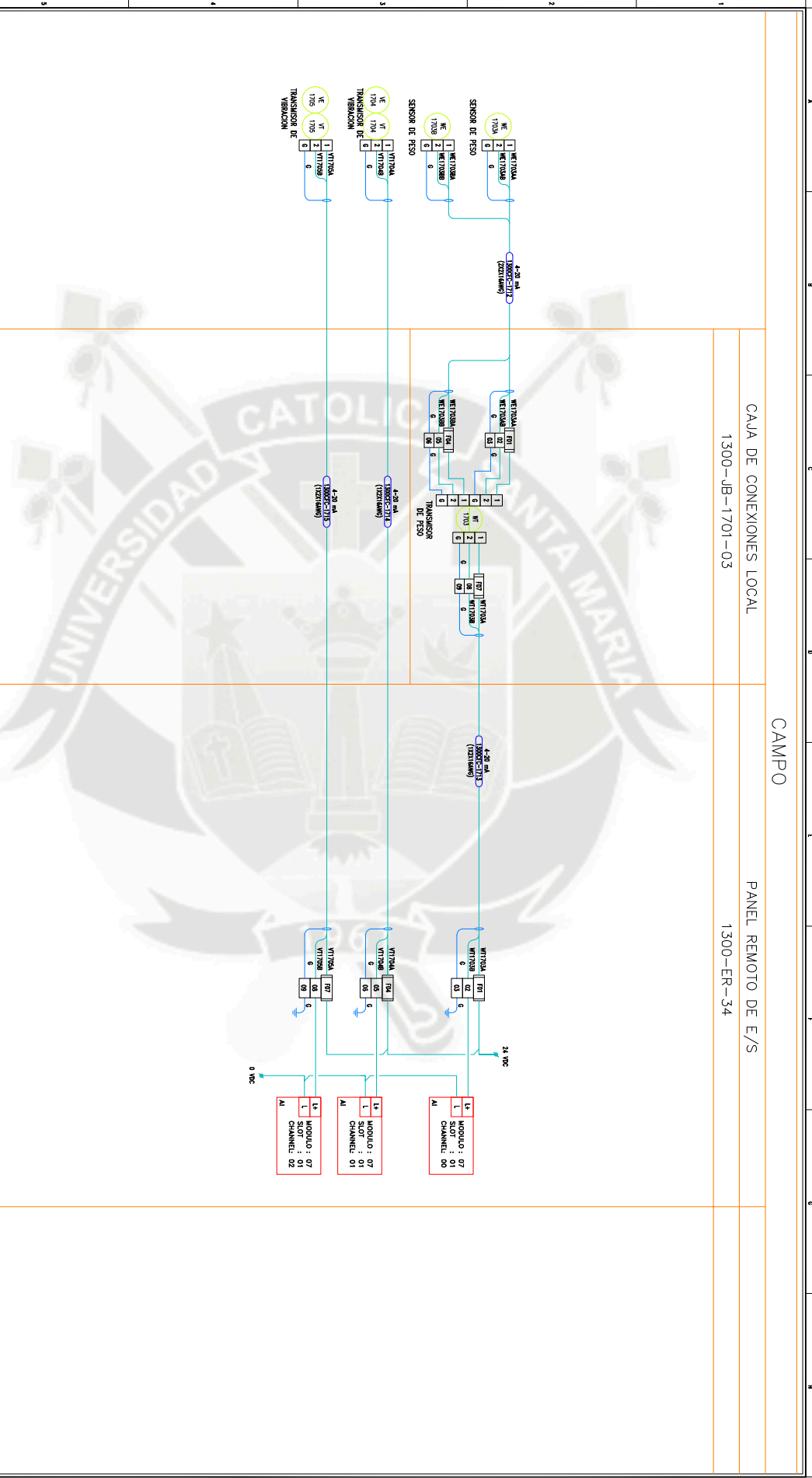
P&ID: 1300-M-1701A

SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES

LAZOR: 1300-PC-1701A

REVISIONES:		NOTAS:		PROYECTO:		FECHA:		AUTORIZACION:		FOLIO:	
1	1300-M-1701A	1	1300-M-1701A	1	1300-M-1701A	1	1300-M-1701A	1	1300-M-1701A	1	1300-M-1701A
2		2		2		2		2		2	
3		3		3		3		3		3	
4		4		4		4		4		4	
5		5		5		5		5		5	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIA INDUSTRIAL
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PERIODO: 2014
 PLAN DE ESTUDIOS: 2014
 CREDITOS: 2164-9-104



P&ID: ER-34(1300-M-1701B)

SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCION DE ATOROS EN CHUTES

LAZO: ER-34(1300-PC-1701B)

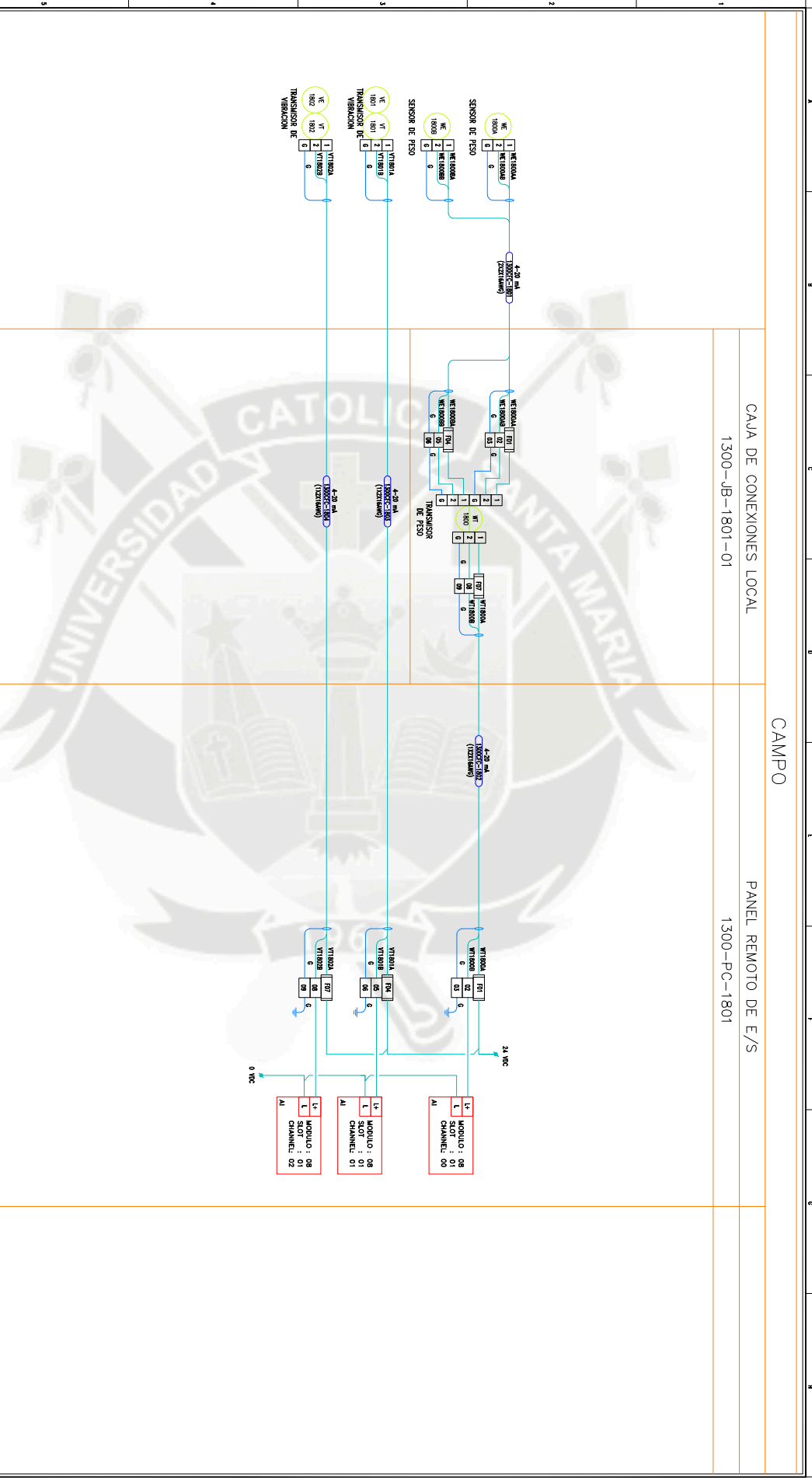
REVISIONES:		NOTAS:	
1	REVISADO	1	REVISADO
2	REVISADO	2	REVISADO
3	REVISADO	3	REVISADO
4	REVISADO	4	REVISADO
5	REVISADO	5	REVISADO
6	REVISADO	6	REVISADO
7	REVISADO	7	REVISADO
8	REVISADO	8	REVISADO
9	REVISADO	9	REVISADO
10	REVISADO	10	REVISADO

PROYECTO:	DESIGNACION:	FECHA:	REVISADO POR:
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	PROYECTO DE PROTECCION DE ATOROS EN CHUTES	15/03/2014	[Firma]
CLIENTE:	PROYECTO:	FECHA:	REVISADO POR:
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	NUEVO SISTEMA DE PROTECCION DE ATOROS EN CHUTES	15/03/2014	[Firma]
PROYECTO:	FECHA:	REVISADO POR:	FECHA:
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	15/03/2014	[Firma]	15/03/2014
PROYECTO:	FECHA:	REVISADO POR:	FECHA:
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	15/03/2014	[Firma]	15/03/2014

PROYECTO:	FECHA:	REVISADO POR:	FECHA:
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	15/03/2014	[Firma]	15/03/2014

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROYECTO: 2164-9-105



CAJA DE CONEXIONES LOCAL
1300-JB-1801-01

CAMPO

PANEL REMOTO DE E/S
1300-PC-1801

F&ID: 1300-M-1801A

SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES

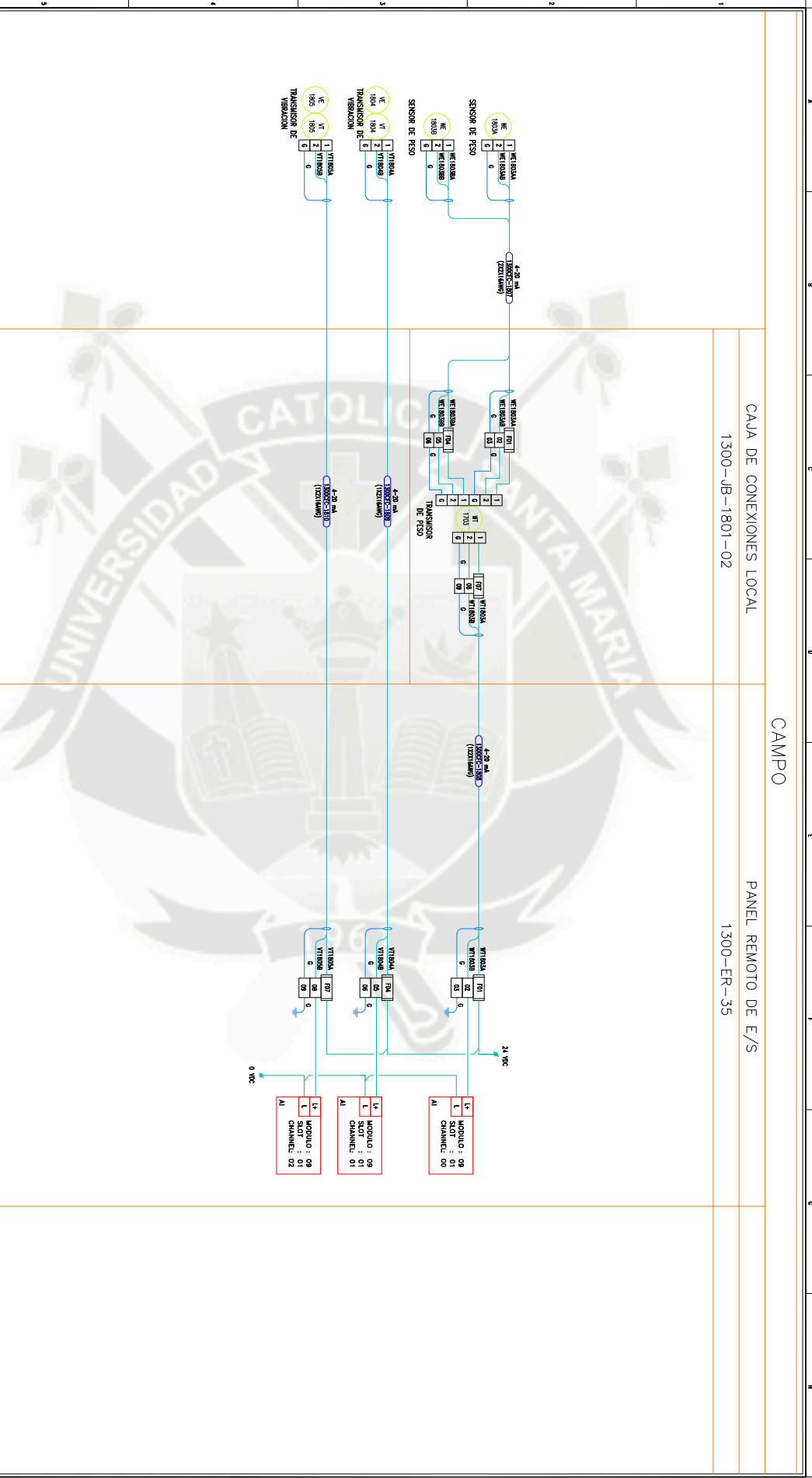
LAZO: 1300-PC-1801A

REQUISITOS:		NOTAS:		PROYECTO DE APROBACION:	
1	ESTERILIZACION	1	DEBIDO EN MARZO DEL 2010 DE PROYECTO DE APROBACION	1	PROYECTO DE APROBACION
2	CONTROL DE CALIDAD	2	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	2	PROYECTO DE APROBACION
3	CONTROL DE CALIDAD	3	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	3	PROYECTO DE APROBACION
4	CONTROL DE CALIDAD	4	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	4	PROYECTO DE APROBACION
5	CONTROL DE CALIDAD	5	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	5	PROYECTO DE APROBACION
6	CONTROL DE CALIDAD	6	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	6	PROYECTO DE APROBACION
7	CONTROL DE CALIDAD	7	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	7	PROYECTO DE APROBACION
8	CONTROL DE CALIDAD	8	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	8	PROYECTO DE APROBACION
9	CONTROL DE CALIDAD	9	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	9	PROYECTO DE APROBACION
10	CONTROL DE CALIDAD	10	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	10	PROYECTO DE APROBACION
11	CONTROL DE CALIDAD	11	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	11	PROYECTO DE APROBACION
12	CONTROL DE CALIDAD	12	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	12	PROYECTO DE APROBACION
13	CONTROL DE CALIDAD	13	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	13	PROYECTO DE APROBACION
14	CONTROL DE CALIDAD	14	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	14	PROYECTO DE APROBACION
15	CONTROL DE CALIDAD	15	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	15	PROYECTO DE APROBACION
16	CONTROL DE CALIDAD	16	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	16	PROYECTO DE APROBACION
17	CONTROL DE CALIDAD	17	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	17	PROYECTO DE APROBACION
18	CONTROL DE CALIDAD	18	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	18	PROYECTO DE APROBACION
19	CONTROL DE CALIDAD	19	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	19	PROYECTO DE APROBACION
20	CONTROL DE CALIDAD	20	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	20	PROYECTO DE APROBACION
21	CONTROL DE CALIDAD	21	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	21	PROYECTO DE APROBACION
22	CONTROL DE CALIDAD	22	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	22	PROYECTO DE APROBACION
23	CONTROL DE CALIDAD	23	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	23	PROYECTO DE APROBACION
24	CONTROL DE CALIDAD	24	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	24	PROYECTO DE APROBACION
25	CONTROL DE CALIDAD	25	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	25	PROYECTO DE APROBACION
26	CONTROL DE CALIDAD	26	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	26	PROYECTO DE APROBACION
27	CONTROL DE CALIDAD	27	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	27	PROYECTO DE APROBACION
28	CONTROL DE CALIDAD	28	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	28	PROYECTO DE APROBACION
29	CONTROL DE CALIDAD	29	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	29	PROYECTO DE APROBACION
30	CONTROL DE CALIDAD	30	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	30	PROYECTO DE APROBACION
31	CONTROL DE CALIDAD	31	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	31	PROYECTO DE APROBACION
32	CONTROL DE CALIDAD	32	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	32	PROYECTO DE APROBACION
33	CONTROL DE CALIDAD	33	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	33	PROYECTO DE APROBACION
34	CONTROL DE CALIDAD	34	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	34	PROYECTO DE APROBACION
35	CONTROL DE CALIDAD	35	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	35	PROYECTO DE APROBACION
36	CONTROL DE CALIDAD	36	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	36	PROYECTO DE APROBACION
37	CONTROL DE CALIDAD	37	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	37	PROYECTO DE APROBACION
38	CONTROL DE CALIDAD	38	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	38	PROYECTO DE APROBACION
39	CONTROL DE CALIDAD	39	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	39	PROYECTO DE APROBACION
40	CONTROL DE CALIDAD	40	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	40	PROYECTO DE APROBACION
41	CONTROL DE CALIDAD	41	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	41	PROYECTO DE APROBACION
42	CONTROL DE CALIDAD	42	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	42	PROYECTO DE APROBACION
43	CONTROL DE CALIDAD	43	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	43	PROYECTO DE APROBACION
44	CONTROL DE CALIDAD	44	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	44	PROYECTO DE APROBACION
45	CONTROL DE CALIDAD	45	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	45	PROYECTO DE APROBACION
46	CONTROL DE CALIDAD	46	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	46	PROYECTO DE APROBACION
47	CONTROL DE CALIDAD	47	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	47	PROYECTO DE APROBACION
48	CONTROL DE CALIDAD	48	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	48	PROYECTO DE APROBACION
49	CONTROL DE CALIDAD	49	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	49	PROYECTO DE APROBACION
50	CONTROL DE CALIDAD	50	EN CHUTES - OPERACIONES MANUALES	50	PROYECTO DE APROBACION



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FINAS Y MODERNAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
2014

PROYECTO DE APROBACION
2164-9-106



CAJA DE CONEXIONES LOCAL
1300-JB-1801-02

CAMPO

PANEL REMOTO DE E/S
1300-ER-35

PROYECTO: ER-35(1300-M-1801B)

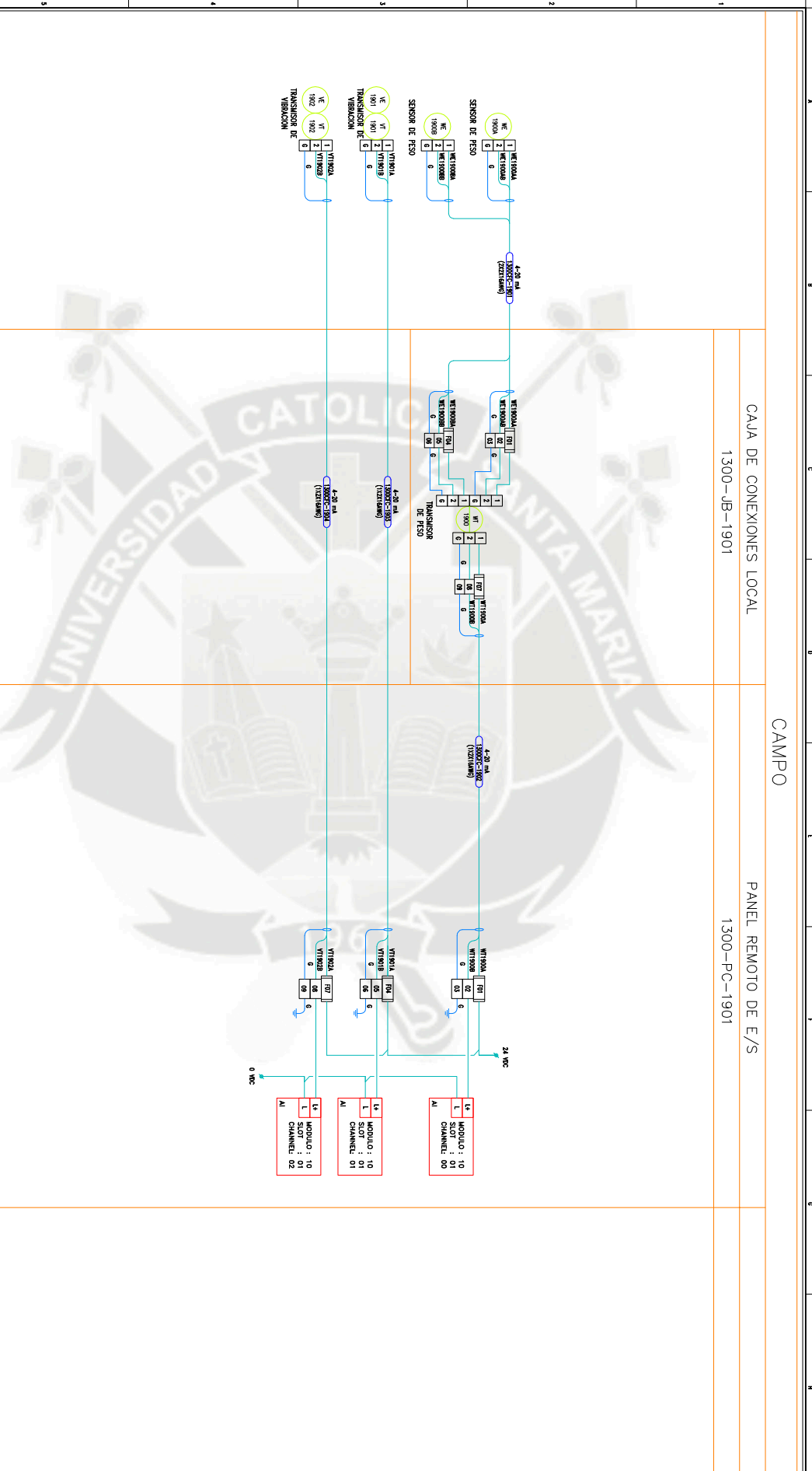
SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES

LAZO: ER-35(1300-PC-1801B)

REVISIONES:		NOTAS:		PROYECTO DE APROBACION:		AUTORIZACION:	
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100	100	100



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FINAS Y GRANULAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
PLAN 01: 2164-9-107



CAJA DE CONEXIONES LOCAL
1300-JB-1901

CAMPO

PANEL REMOTO DE E/S
1300-PC-1901

PROYECTO: 1300-M-1901A

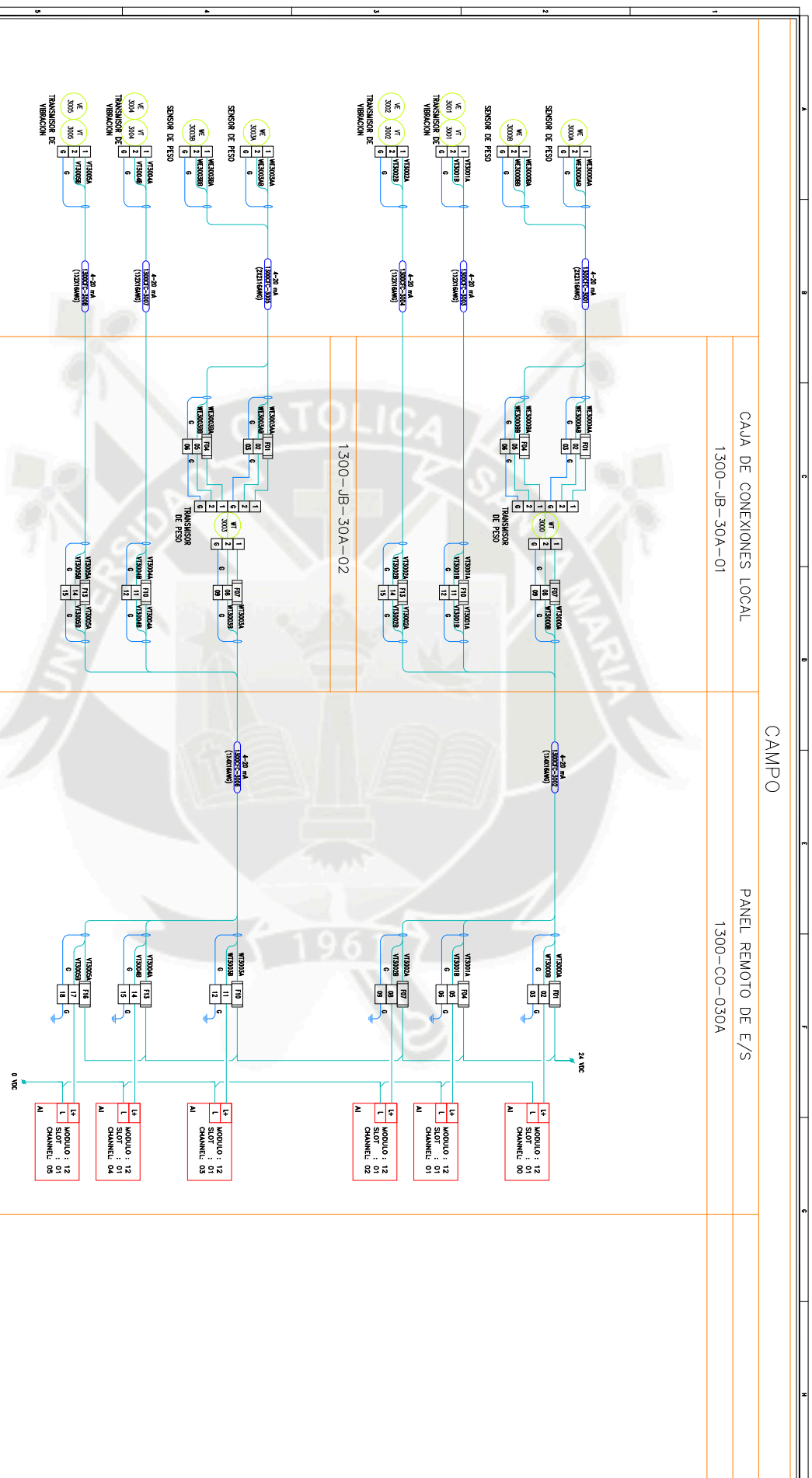
SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES

LAZOS: 1300-PC-1901A

REQUISITOS:		NOTAS:		PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN:		FECHA:		FECHA:		FECHA:		FECHA:	
1	REVISIÓN:	1	REVISIÓN:	1	REVISIÓN:	1	REVISIÓN:	1	REVISIÓN:	1	REVISIÓN:	1	REVISIÓN:
2	REVISIÓN:	2	REVISIÓN:	2	REVISIÓN:	2	REVISIÓN:	2	REVISIÓN:	2	REVISIÓN:	2	REVISIÓN:
3	REVISIÓN:	3	REVISIÓN:	3	REVISIÓN:	3	REVISIÓN:	3	REVISIÓN:	3	REVISIÓN:	3	REVISIÓN:
4	REVISIÓN:	4	REVISIÓN:	4	REVISIÓN:	4	REVISIÓN:	4	REVISIÓN:	4	REVISIÓN:	4	REVISIÓN:
5	REVISIÓN:	5	REVISIÓN:	5	REVISIÓN:	5	REVISIÓN:	5	REVISIÓN:	5	REVISIÓN:	5	REVISIÓN:



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FINAS Y ESPECIALIZADAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
PLAN 01: 2164-9-108



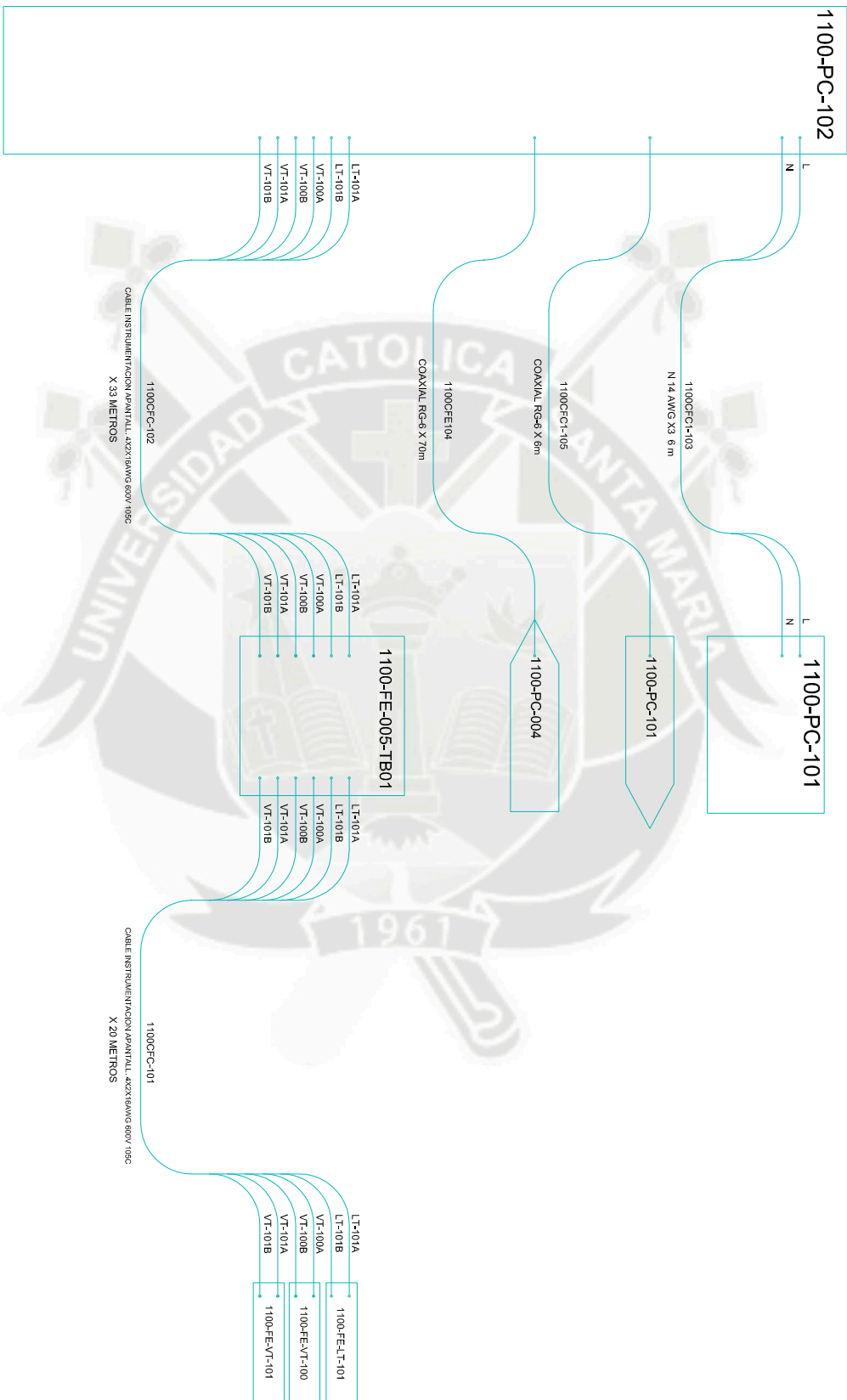
P&ID: 1300-M-030AA

SERVICIO: NUEVO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE ATOROS EN CHUTES

LAZOR: 1300-CO-030A

REVISIONES:		NOTAS:	
1		1	NOTA 1
2		2	LECT EN LAO 2 LA INFORMACION CONTENIDA EN EL
3		3	SOLO PERSONAS ACCESUARIAMENTE DEL PROYECTO
4		4	PROFESIONAL DE INGENIERIA E ELECTRONICA DE LA
5		5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	
23		23	
24		24	
25		25	
26		26	
27		27	
28		28	
29		29	
30		30	
31		31	
32		32	
33		33	
34		34	
35		35	
36		36	
37		37	
38		38	
39		39	
40		40	
41		41	
42		42	
43		43	
44		44	
45		45	
46		46	
47		47	
48		48	
49		49	
50		50	
51		51	
52		52	
53		53	
54		54	
55		55	
56		56	
57		57	
58		58	
59		59	
60		60	
61		61	
62		62	
63		63	
64		64	
65		65	
66		66	
67		67	
68		68	
69		69	
70		70	
71		71	
72		72	
73		73	
74		74	
75		75	
76		76	
77		77	
78		78	
79		79	
80		80	
81		81	
82		82	
83		83	
84		84	
85		85	
86		86	
87		87	
88		88	
89		89	
90		90	
91		91	
92		92	
93		93	
94		94	
95		95	
96		96	
97		97	
98		98	
99		99	
100		100	

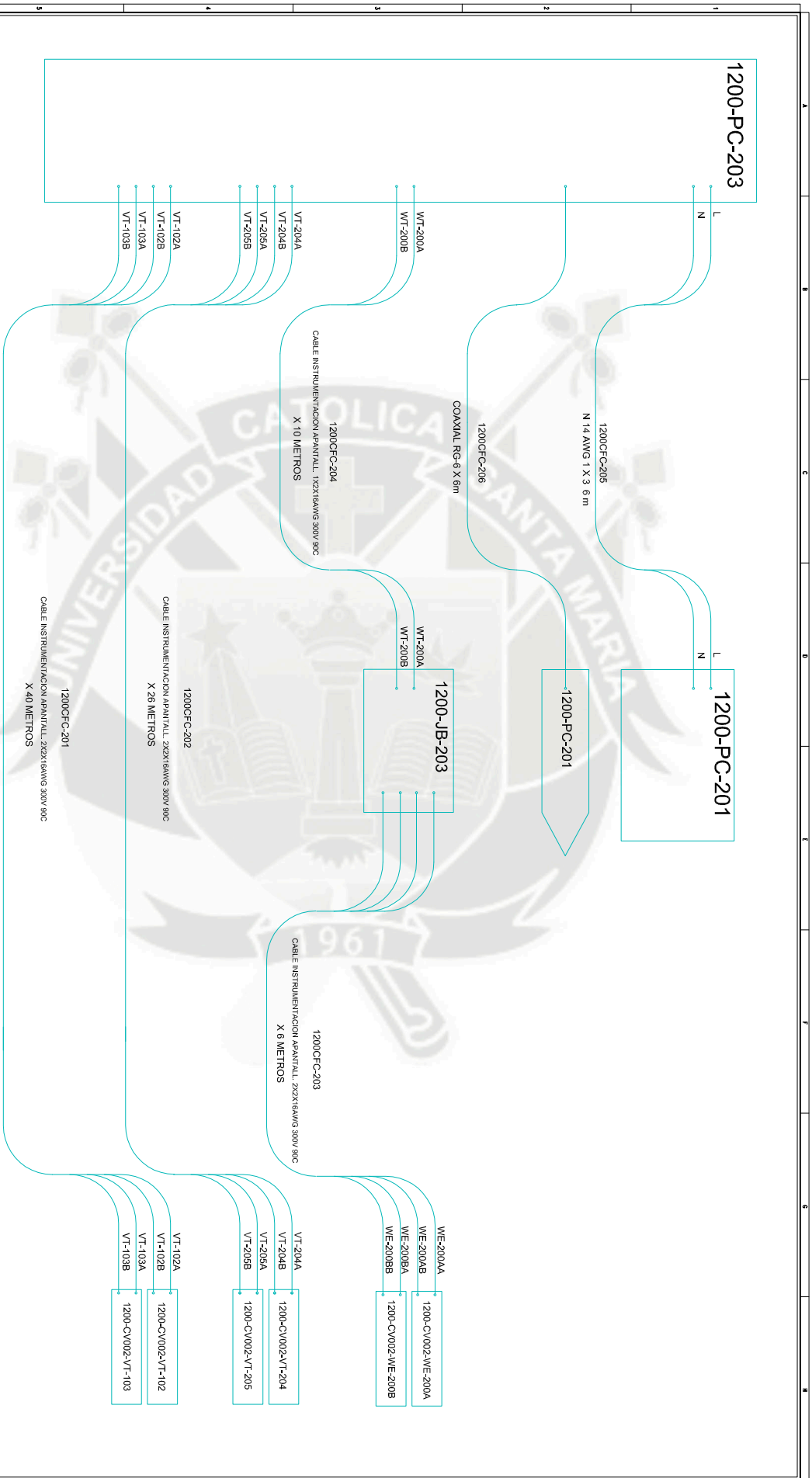
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIA EN ELECTRONICA
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA
 FECHA: FEB-2014
 P&ID N°: 2164-9-110



REQUISITOS :		NOTAS :		PROCESAMIENTO DE INFORMACION	
1	ESTEREOGRAFIA	1	ESTEREOGRAFIA	1	ESTEREOGRAFIA
2	TOPOGRAFIA	2	TOPOGRAFIA	2	TOPOGRAFIA
3	PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA	3	PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA	3	PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA
4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
5		5		5	



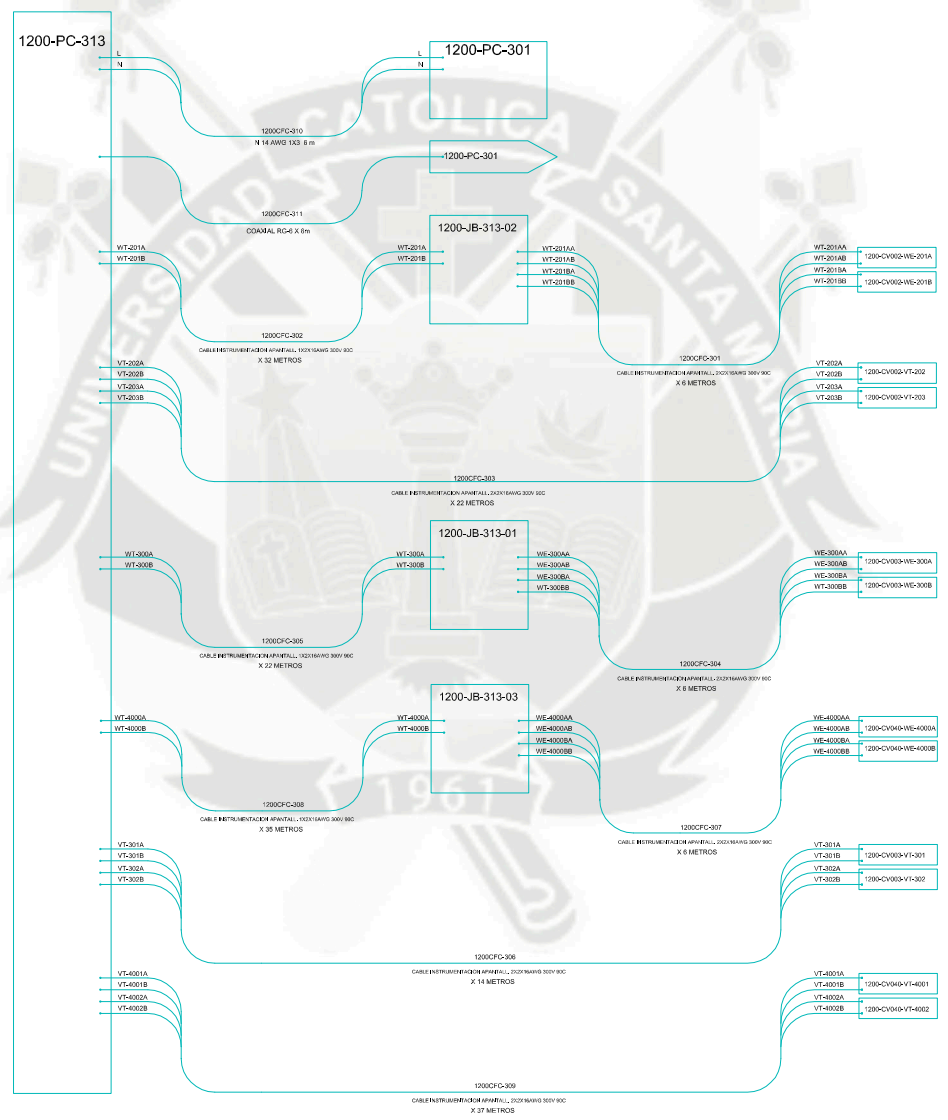
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIA EN ELECTRONICA
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA
 PLAN 01
2164-7-132



PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA EN UN LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN ELECTRONICA Y SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO.		PROYECTANTE: PAUL CESAR ESCOBAR ORTIZ		FECHA: 2024		PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA EN UN LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN ELECTRONICA Y SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO.	
CLIENTE: UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		FECHA: 2024		PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA EN UN LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN ELECTRONICA Y SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO.		FECHA: 2024	
PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA EN UN LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN ELECTRONICA Y SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO.		FECHA: 2024		PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA EN UN LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN ELECTRONICA Y SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO.		FECHA: 2024	
PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA EN UN LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN ELECTRONICA Y SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO.		FECHA: 2024		PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA EN UN LABORATORIO DE INVESTIGACIONES EN ELECTRONICA Y SISTEMAS DE CONTROL AUTOMATICO.		FECHA: 2024	

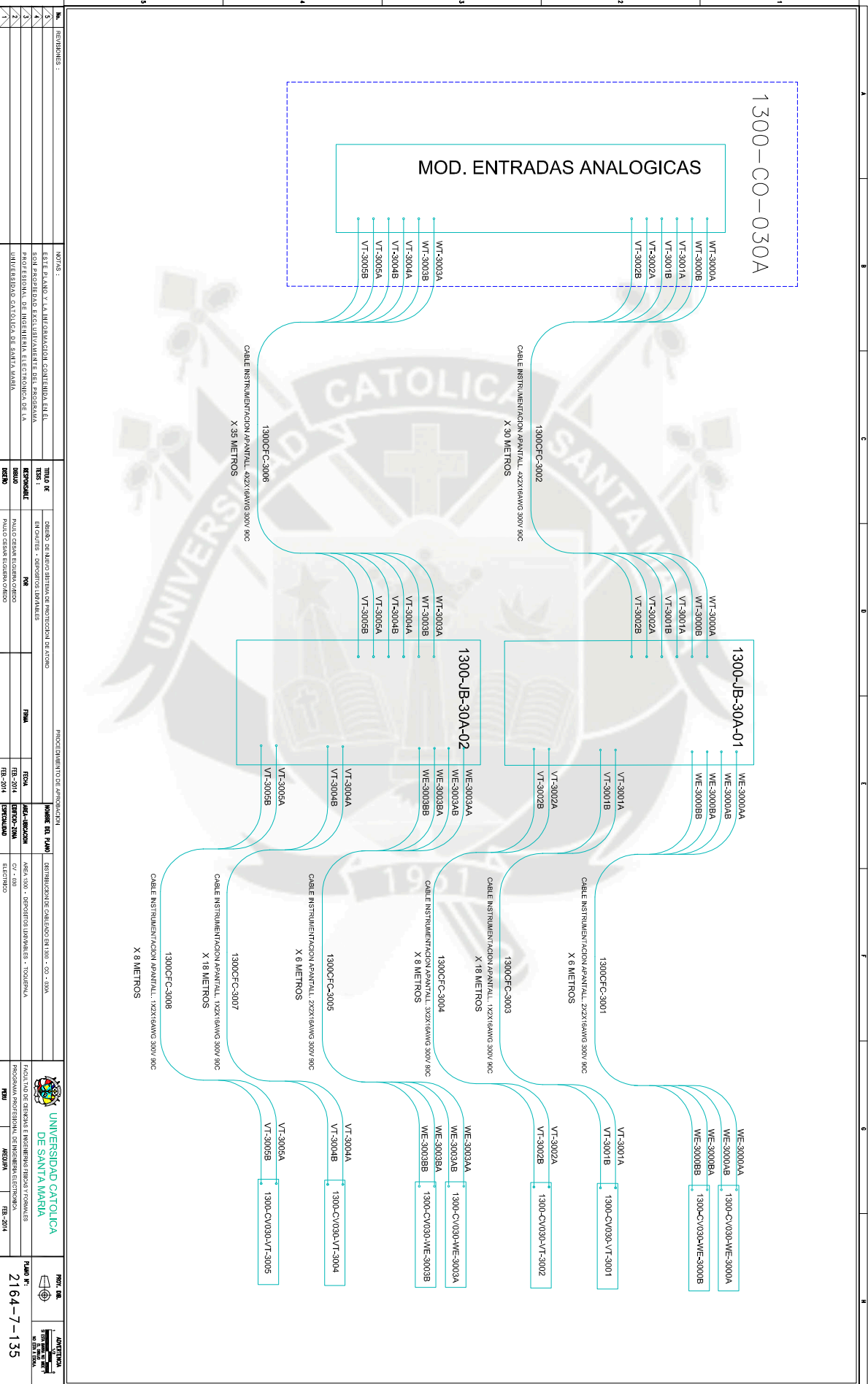


1	PROYECTO:	MONTAJE DE LA INFORMACION CONTINUA EN EL	
2	OBJETIVO:	DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROTECCION DE ALIMENTACION EN CHILTES - ORGANISMOS UNIMALES	
3	REQUISITOS:	PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	
4	FECHA:	FEB-2014	
5	PROYECTISTA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZO	
6	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	
7	PROYECTO:	MONTAJE DE LA INFORMACION CONTINUA EN EL	
8	OBJETIVO:	DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROTECCION DE ALIMENTACION EN CHILTES - ORGANISMOS UNIMALES	
9	REQUISITOS:	PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	
10	FECHA:	FEB-2014	
11	PROYECTISTA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZO	
12	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	
13	PROYECTO:	MONTAJE DE LA INFORMACION CONTINUA EN EL	
14	OBJETIVO:	DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROTECCION DE ALIMENTACION EN CHILTES - ORGANISMOS UNIMALES	
15	REQUISITOS:	PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	
16	FECHA:	FEB-2014	
17	PROYECTISTA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZO	
18	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	
19	PROYECTO:	MONTAJE DE LA INFORMACION CONTINUA EN EL	
20	OBJETIVO:	DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROTECCION DE ALIMENTACION EN CHILTES - ORGANISMOS UNIMALES	
21	REQUISITOS:	PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	
22	FECHA:	FEB-2014	
23	PROYECTISTA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZO	
24	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	
25	PROYECTO:	MONTAJE DE LA INFORMACION CONTINUA EN EL	
26	OBJETIVO:	DISEÑO DE UN SISTEMA DE PROTECCION DE ALIMENTACION EN CHILTES - ORGANISMOS UNIMALES	
27	REQUISITOS:	PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	
28	FECHA:	FEB-2014	
29	PROYECTISTA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZO	
30	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAAGO	

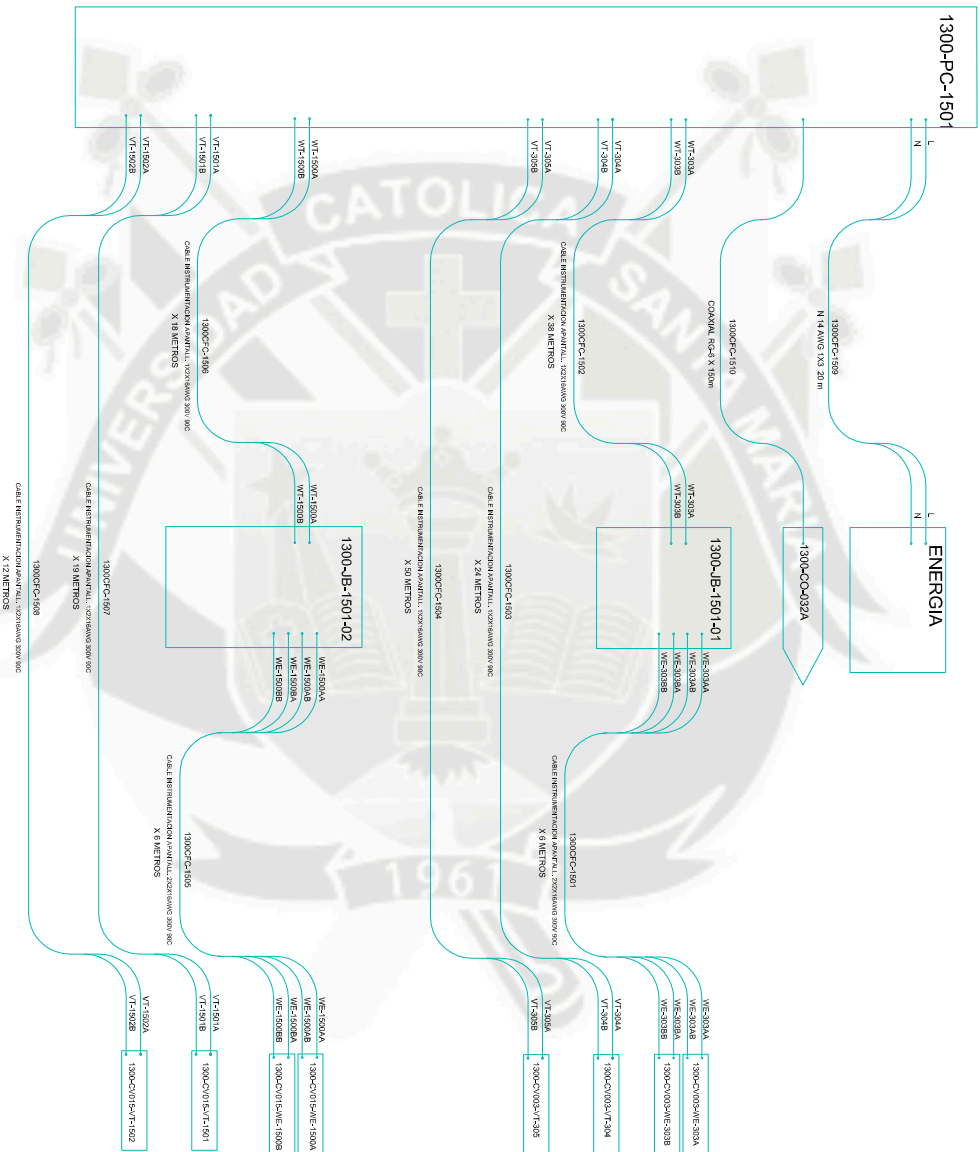



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA
 FECHA: FEB-2014

PLANO N°: **2164-7-134**
 AUTENTICA



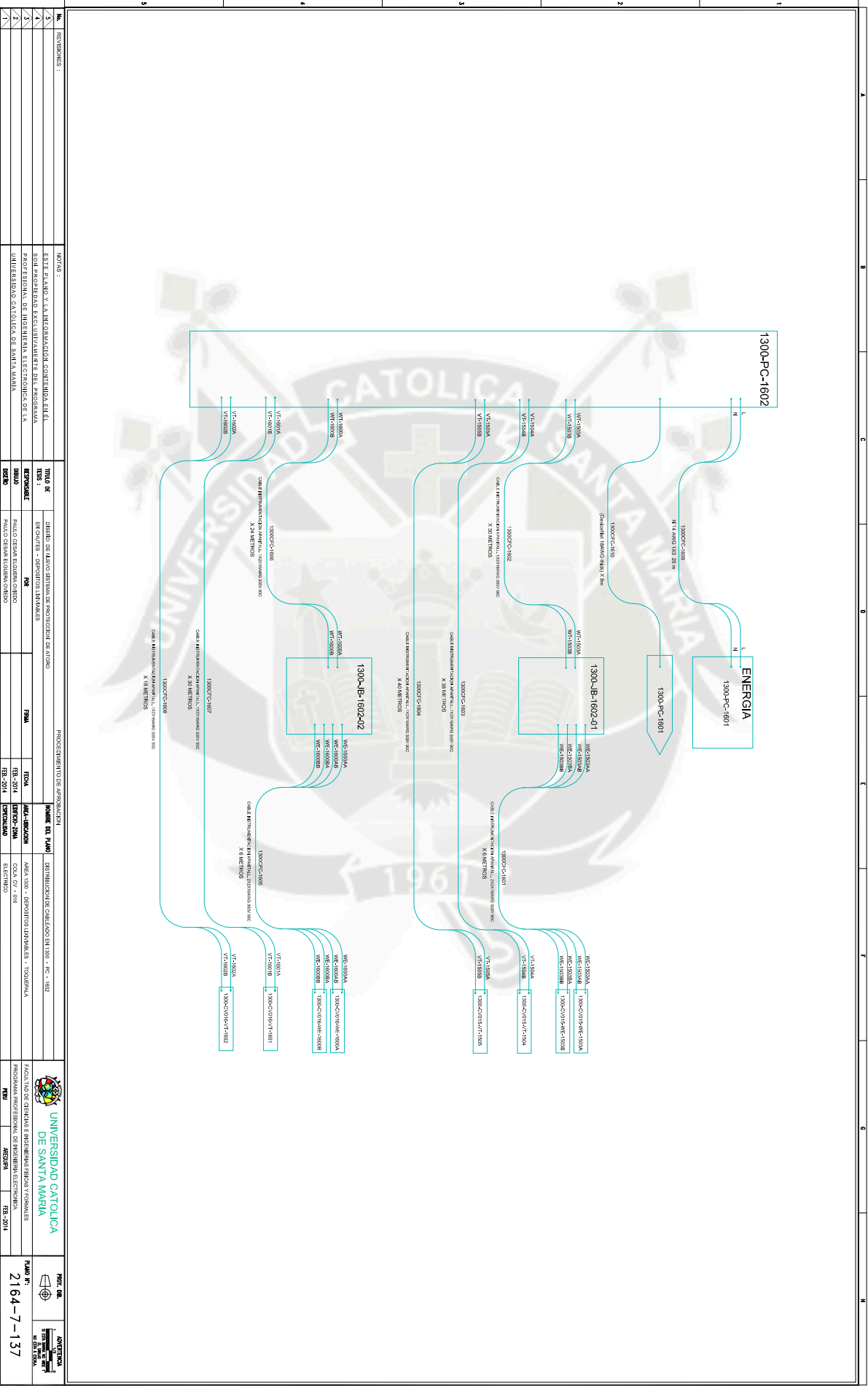
REQUISITOS:		NOTAS:		PROCESAMIENTO DE ASIGNATURA:		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
1	REQUISITO 1	1	NOTA 1	1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
2	REQUISITO 2	2	NOTA 2	2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
3	REQUISITO 3	3	NOTA 3	3	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	3	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
4	REQUISITO 4	4	NOTA 4	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
5	REQUISITO 5	5	NOTA 5	5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA



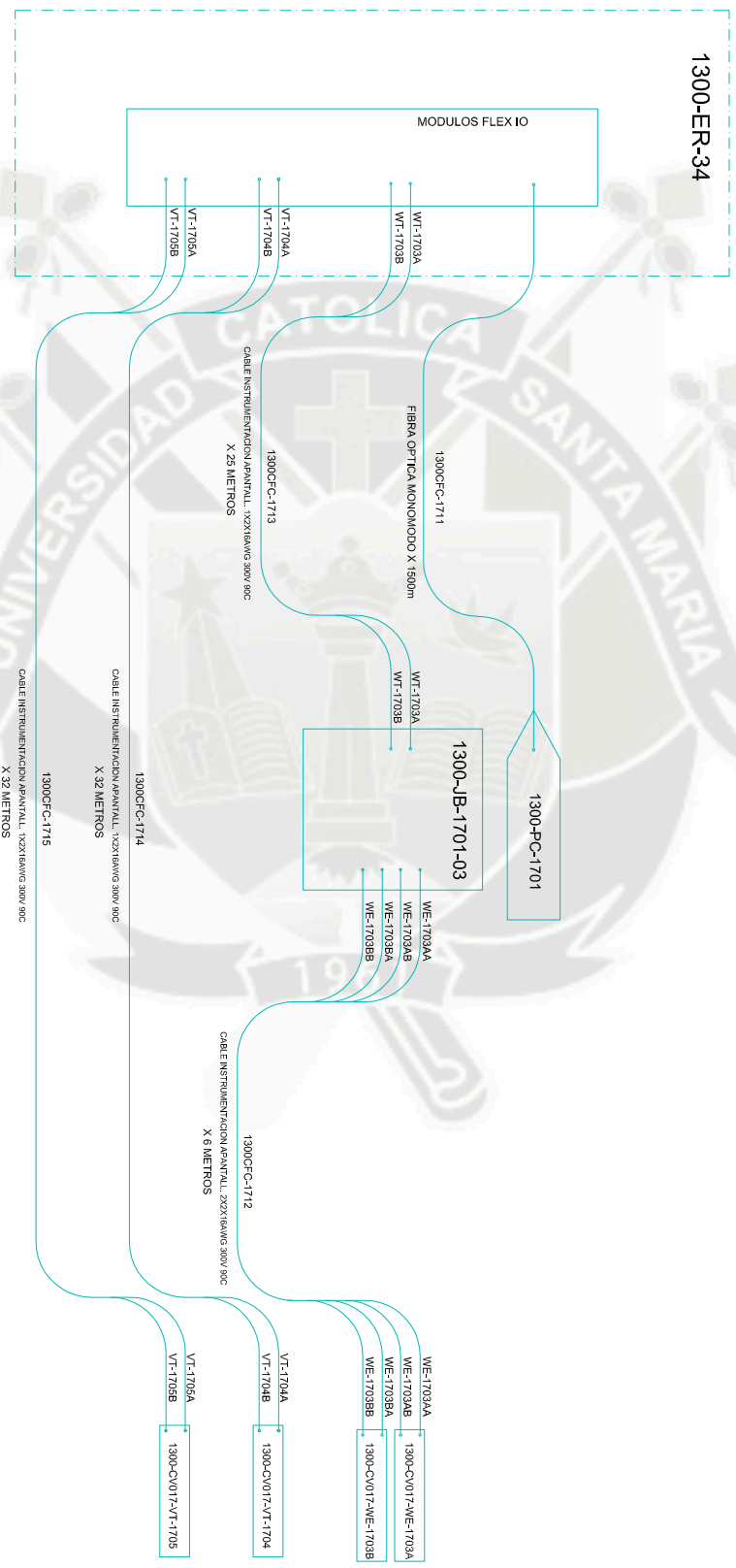
INFORMACION: DESEAR EL PLANO Y LA INFORMACION CONTINUA EN EL BOLETIN PASANDO POR LOS DEPARTAMENTOS DE PROFESIONAL DE INGENIERIA E ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.			PROCEDIMIENTO DE APROBACION: FIRMAR EN: PLANO		
1	NO	REVISOR:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
2	SI	REVISOR:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
3	SI	REVISOR:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
4	SI	REVISOR:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
5	SI	REVISOR:	FECHA:	FECHA:	FECHA:



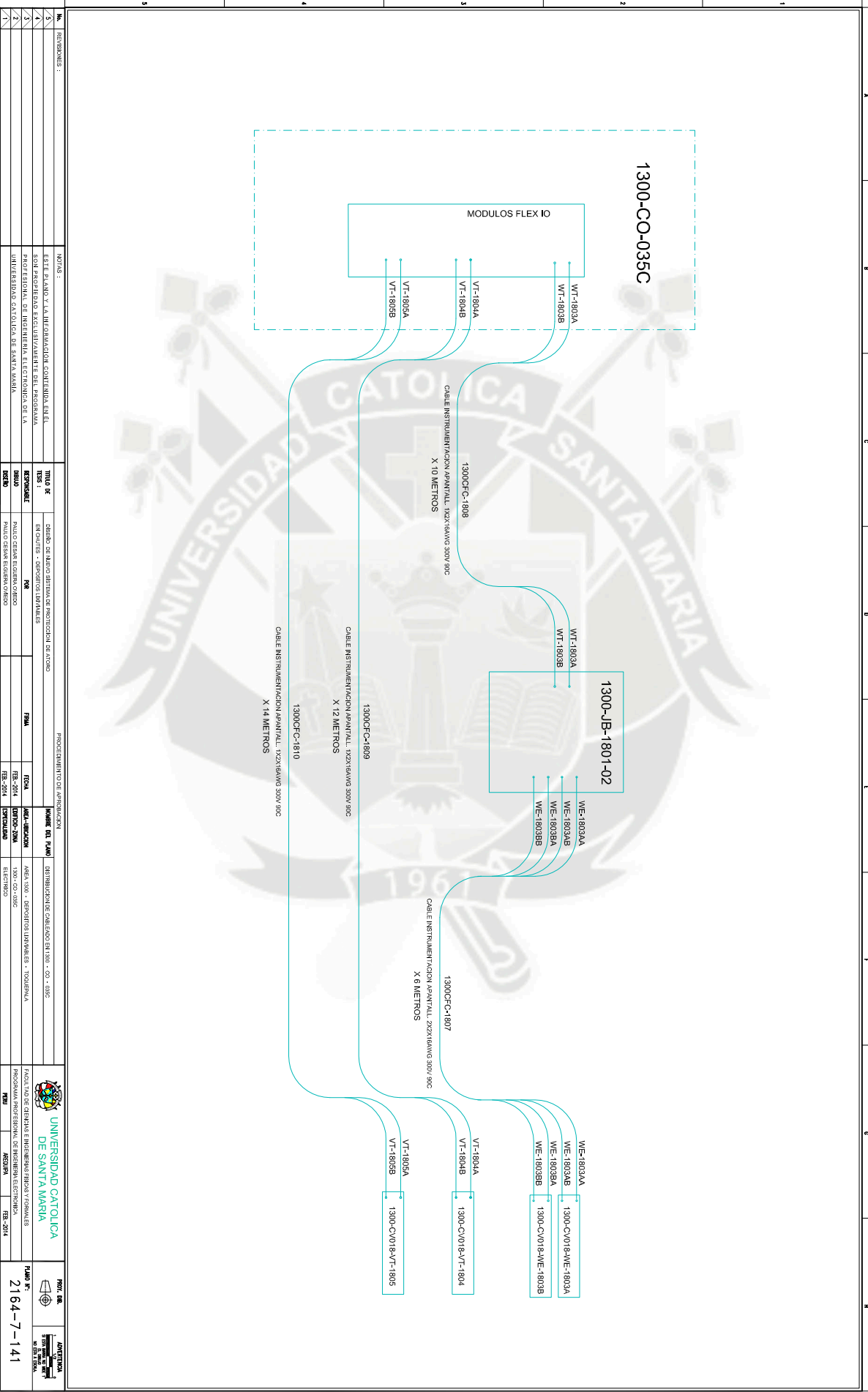
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
PLANO N° 2164-7-136
 2014



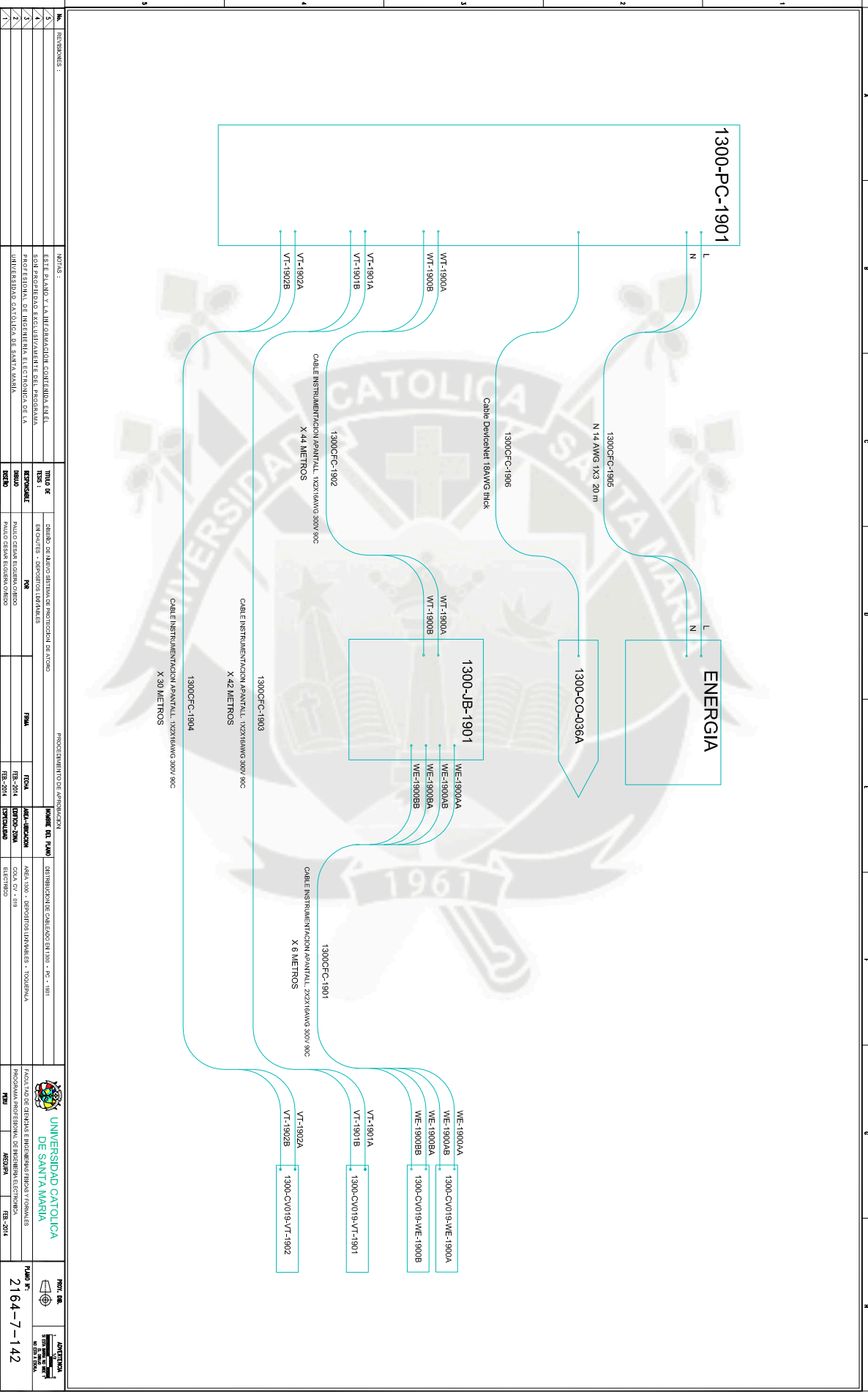
PROYECTO: ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD INEXORABLEMENTE DEL PROYECTISTA.		PROYECTO DE DISTRIBUCION: DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300 - PC - 1602		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	PROYECTO: FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FILOSOFICAS	PLAN: 2164-7-137
FECHA: FEB-2014	PROYECTISTA: ING. CARLOS ALBERTO GONZALEZ	PROYECTISTA: ING. CARLOS ALBERTO GONZALEZ	FECHA: FEB-2014			
CLIENTE: UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.	PROYECTO: PLAN DE CABLEADO EN 1300 - PC - 1602	PROYECTO: DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300 - PC - 1602	PROYECTO: DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300 - PC - 1602	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	PROYECTO: FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FILOSOFICAS	PLAN: 2164-7-137
PROYECTO: ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD INEXORABLEMENTE DEL PROYECTISTA.	PROYECTO: DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300 - PC - 1602	PROYECTO: DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300 - PC - 1602	PROYECTO: DISTRIBUCION DE CABLEADO EN 1300 - PC - 1602	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	PROYECTO: FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FILOSOFICAS	PLAN: 2164-7-137



1	REQUISITOS :	NOTAS :		PROCESAMIENTO DE INFORMACION		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		FOLIO 2164-7-139	
2		ESTER EN LAO 2. LA INFORMACION CONTIENE LA FU		NOMBRE DEL PLANO		FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA	
3		SOLO PASANDO POR UNO DE LOS DEPARTAMENTOS		DETALLE DE CABLEADO EN UNO - ER - 034		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS		ASIGNATURA	
4		PROFESIONAL DE INGENIERIA E ELECTRONICA DE LA		1300 - ER - 034		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS		2164-7-139	
5		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.		ELECTRICO		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS			



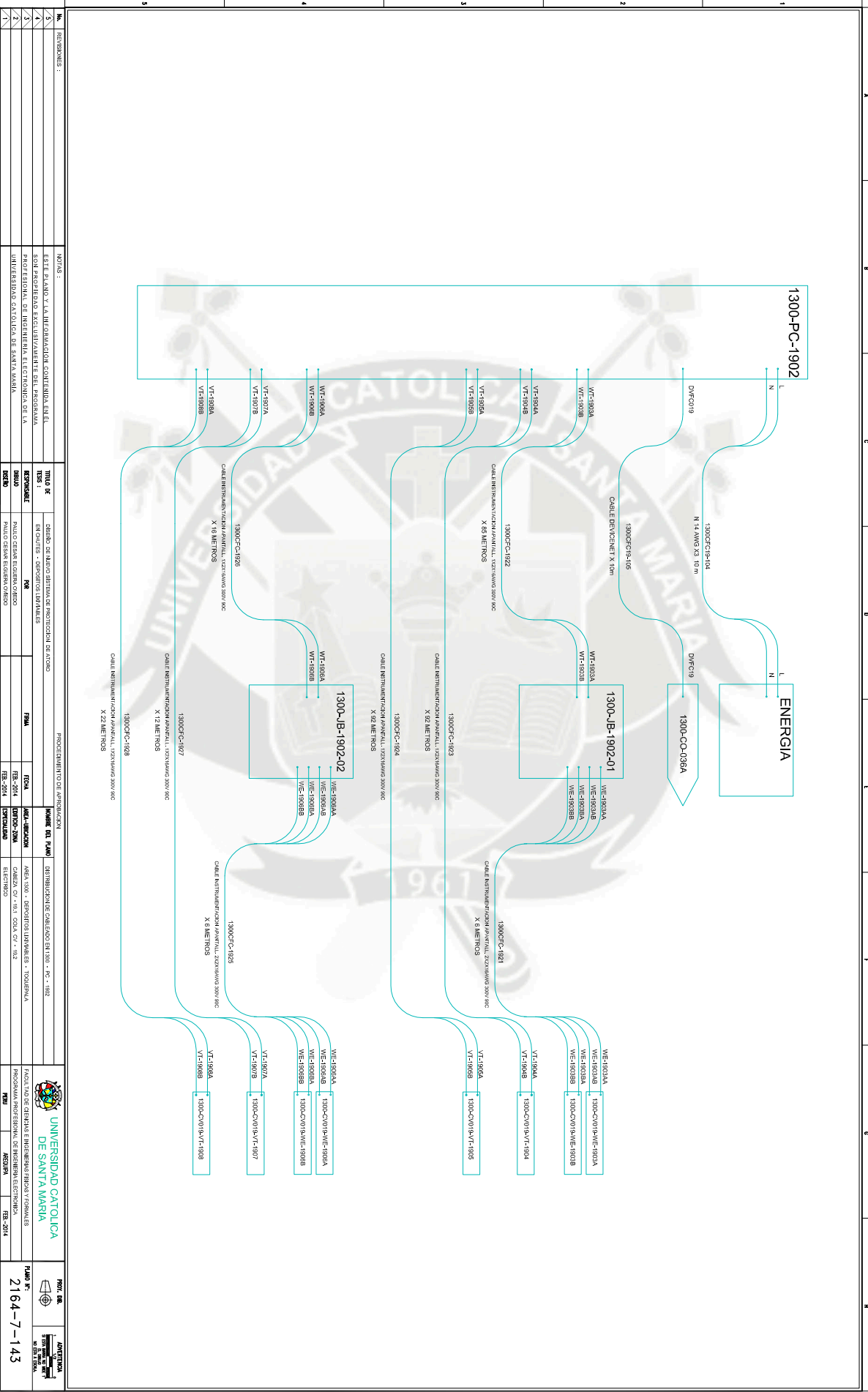
1	REQUISITOS :	NOTAS :		PROCESAMIENTO DE INFORMACION		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		FECHA:	2164-7-141
2		ESTER EN ALTO A LA INFORMACION CONTENIDA EN EL		EN CHILES - DEPARTOS LUNARLES		FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS		FECHA:	
3		SOLO PASANDO POR UNO DE LOS DEPARTOS DE LA		FISICA		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA		FECHA:	
4		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.		FISICA		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA		FECHA:	



1	INDICACIONES :	NOTAS :		PROYECTANTE DE FABRICACION :		NOMBRE DEL PLANO :		DETALLE DE CALIDAD EN ISO - 9001 - 2015		FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FUNDAMENTALES		FECHA :		FECHA :		FECHA :	
2		1. SE DEBE APLICAR LA IDENTIFICACION CONTINUA EN EL		DISEÑO EN MANO DERECHA DE PROYECTISTA DE ANCHO		ELECTRICIDAD		ELECTRICIDAD		ELECTRICIDAD		ELECTRICIDAD		ELECTRICIDAD		ELECTRICIDAD	
3		2. TODOS LOS COMPONENTES DEBE SER IDENTIFICADOS		EN CHARTS - COMPONENTES LUMINARIOS		REVISION		REVISION		REVISION		REVISION		REVISION		REVISION	
4		3. PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA DE LA		PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ		REVISION		REVISION		REVISION		REVISION		REVISION		REVISION	
5		4. UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.		PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ		REVISION		REVISION		REVISION		REVISION		REVISION		REVISION	
6		5.															

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FUNDAMENTALES
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA
 FECHA: 2014

PLANO N°: **2164-7-142**
 AUTORIZACION
 INGENIERIA ELECTRICA
 PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ

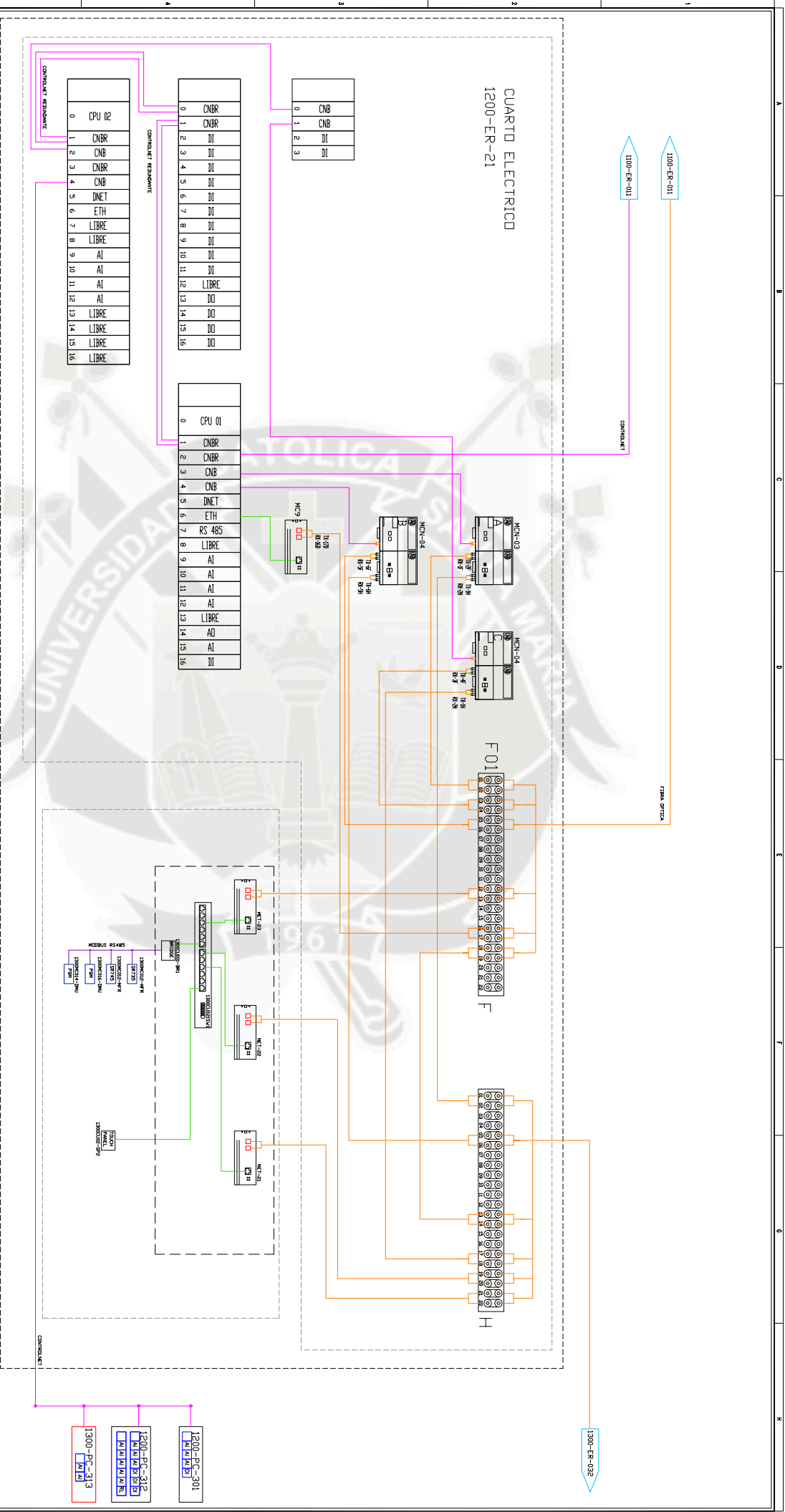


REVISIONES :		NOTAS :		PROCESAMIENTO DE INFORMACION	
1		1		1	1
2		2		2	2
3		3		3	3
4		4		4	4
5		5		5	5
6		6		6	6
7		7		7	7
8		8		8	8
9		9		9	9
10		10		10	10
11		11		11	11
12		12		12	12
13		13		13	13
14		14		14	14
15		15		15	15
16		16		16	16
17		17		17	17
18		18		18	18
19		19		19	19
20		20		20	20
21		21		21	21
22		22		22	22
23		23		23	23
24		24		24	24
25		25		25	25
26		26		26	26
27		27		27	27
28		28		28	28
29		29		29	29
30		30		30	30
31		31		31	31
32		32		32	32
33		33		33	33
34		34		34	34
35		35		35	35
36		36		36	36
37		37		37	37
38		38		38	38
39		39		39	39
40		40		40	40
41		41		41	41
42		42		42	42
43		43		43	43
44		44		44	44
45		45		45	45
46		46		46	46
47		47		47	47
48		48		48	48
49		49		49	49
50		50		50	50
51		51		51	51
52		52		52	52
53		53		53	53
54		54		54	54
55		55		55	55
56		56		56	56
57		57		57	57
58		58		58	58
59		59		59	59
60		60		60	60
61		61		61	61
62		62		62	62
63		63		63	63
64		64		64	64
65		65		65	65
66		66		66	66
67		67		67	67
68		68		68	68
69		69		69	69
70		70		70	70
71		71		71	71
72		72		72	72
73		73		73	73
74		74		74	74
75		75		75	75
76		76		76	76
77		77		77	77
78		78		78	78
79		79		79	79
80		80		80	80
81		81		81	81
82		82		82	82
83		83		83	83
84		84		84	84
85		85		85	85
86		86		86	86
87		87		87	87
88		88		88	88
89		89		89	89
90		90		90	90
91		91		91	91
92		92		92	92
93		93		93	93
94		94		94	94
95		95		95	95
96		96		96	96
97		97		97	97
98		98		98	98
99		99		99	99
100		100		100	100


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PERIODO: IES-2014

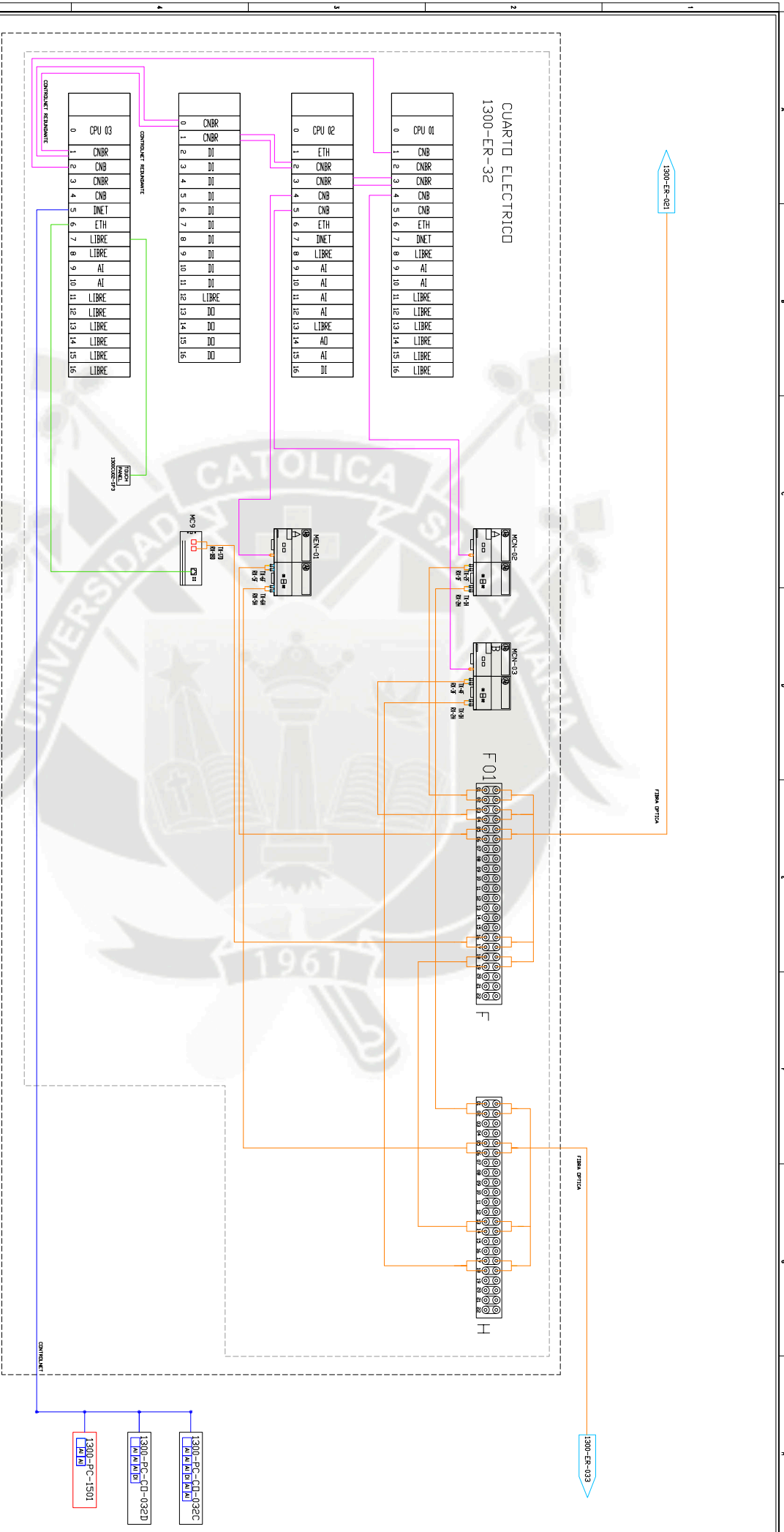
PLANO N° 2164-7-143

INGENIERIA ELECTRONICA
 ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRONICA



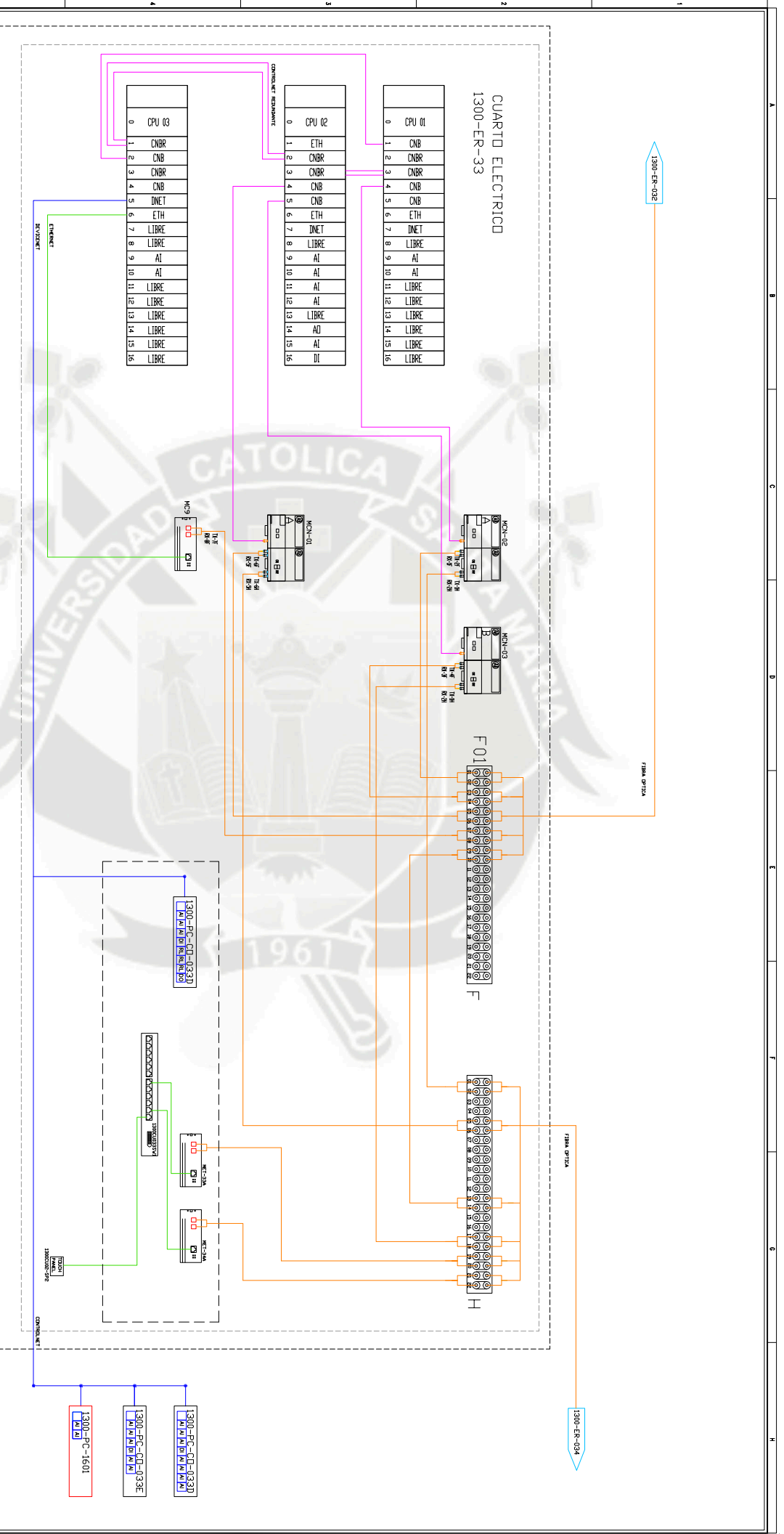
REGIONES :		NOTAS :		PROCEDIMIENTO DE APROBACION		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		PONT. DEB.	
5	REVISIONES :	ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SOLO PROPIEDAD EXCLUSIVAMENTE DEL PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	TITULO DE TRABAJO :	DIENSO DE NUEVO SISTEMA DE PROTECCION DE MOTOR EN CHUTS - DEREGISTROS INVARIABLES	FECHA :	FECHA :	FECHA :	FECHA :	ADVERTENCIA
4			RESPONSABLE :	PAULO CESAR ELIAS RAMIRO	INICIACION :	COMPROBACION :	ASEL 1200 - DEREGISTROS INVARIABLES - TOQUEBUNA ER - 21	FECHA :	FECHA :
3			PROFESOR :	PAULO CESAR ELIAS RAMIRO	FECHA :	FECHA :	ELECTRICO - CABLEACION EN BDO	FECHA :	FECHA :
2			UNIVERSIDAD :	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	FECHA :	FECHA :		FECHA :	FECHA :
1					FECHA :	FECHA :		FECHA :	FECHA :

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE CIENCIAS INGENIERIAS Y TECNOLOGIAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PERU
 MOQUELTA
 SET-2014
 PLANO N.º:
2164-7-145

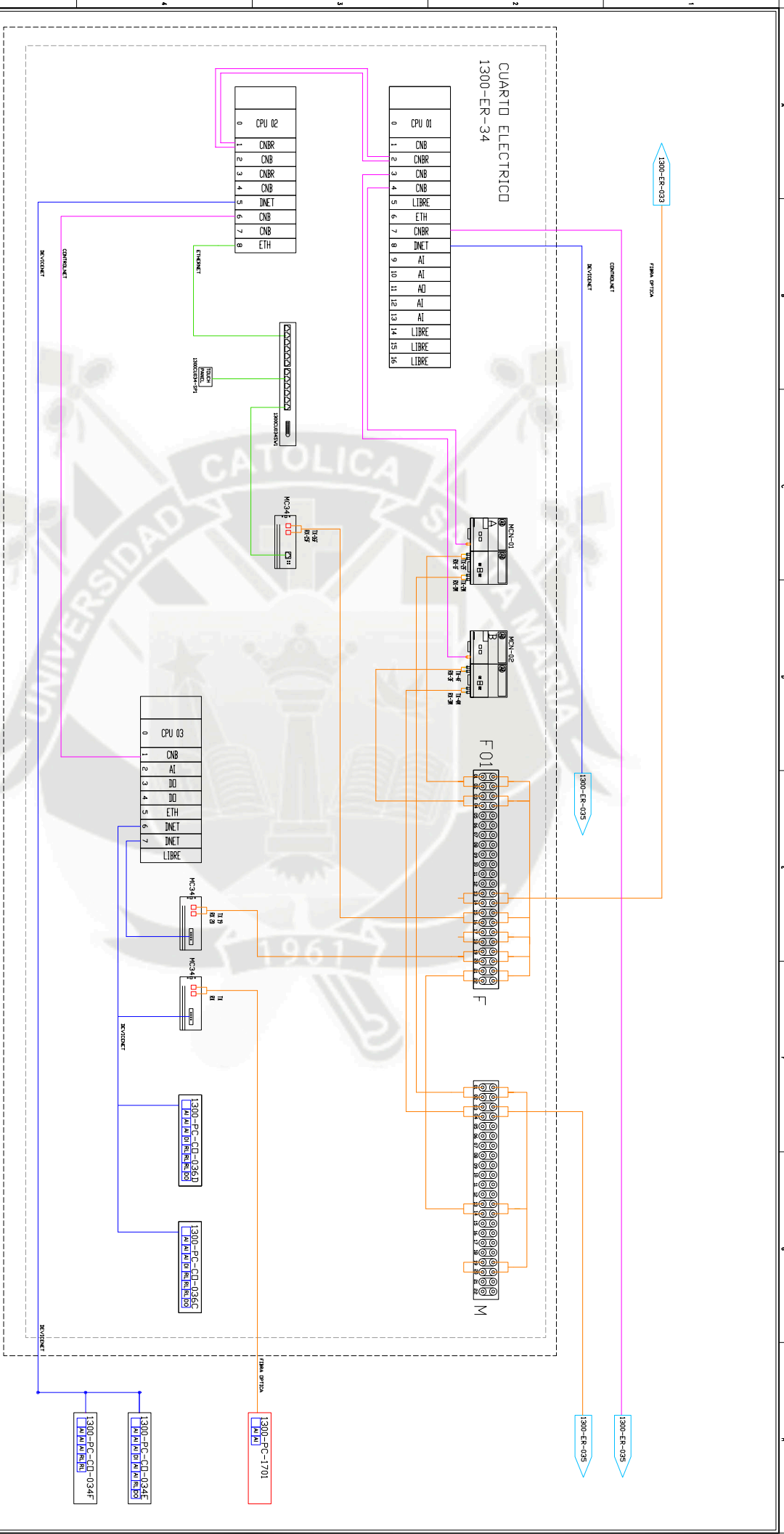


5	REVISIONES :	NOTAS :	TITULO DE	DISEÑO DE NUEVO SISTEMA DE PROTECCION DE MOTOS	EN CHUTES - DEREGISTRABLES	RESPONSABLE	PDR	FIRMAS	FECHA	AUT-REGISTRACION	HONORARIO	INTERSECCION	ASERA 1300 - DEREGISTRABLES - TOQUEBUNA	FACULTAD DE CIENCIAS INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS	PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA	PRU	ACORDADA	SET-2014	PROY. DEL	AUTENTICA
4			DESARROLLO																	
3			PROYECTO																	
2			ANALISIS																	
1			CONCEPTO																	

2164-7-146
 UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 1300-PC-01-032C
 1300-PC-00-032D
 1300-PC-1501

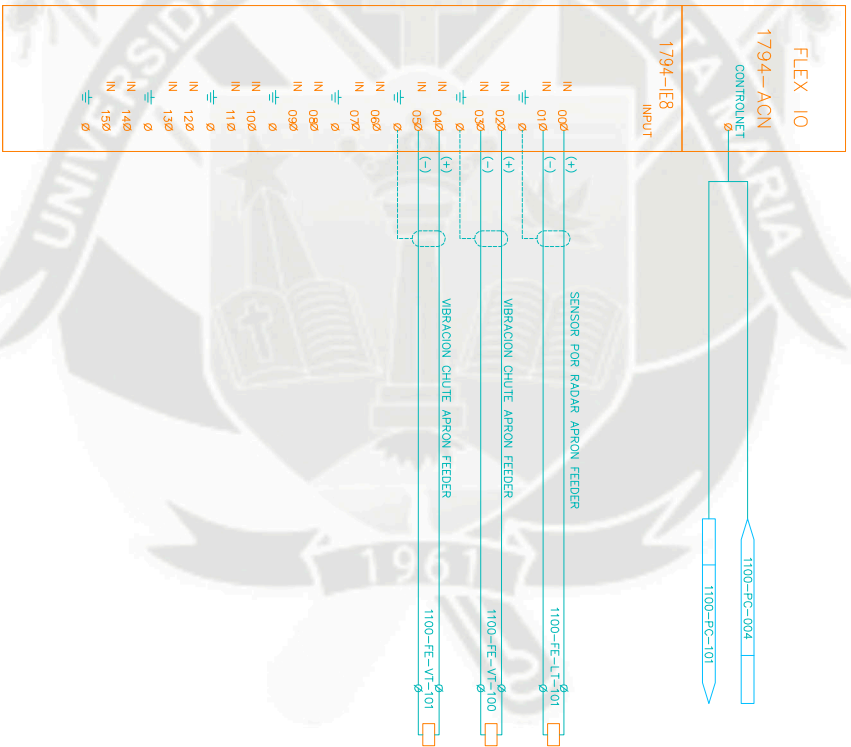


5	REVISIONES :	NOTAS :	TITULO DE TRS :		DISEÑO DE NUEVO SISTEMA DE PROTECCION DE MOTOR EN CHUTES - DEREGISTRABLES		PROCEDIMIENTO DE APROBACION		AUTORIZACION		AUTORIZACION	
4		ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL SOLO PROPIEDAD EXCLUSIVAMENTE DEL PROGRAMA DE INGENIERIA DE INGENIERIA ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	RESPONSABLE		PAULO CESAR ELIZABENCO		FECHA		AUTORIZACION		AUTORIZACION	
3			DISEÑO		PAULO CESAR ELIZABENCO		FECHA		AUTORIZACION		AUTORIZACION	
2			DISEÑO		PAULO CESAR ELIZABENCO		FECHA		AUTORIZACION		AUTORIZACION	
1			DISEÑO		PAULO CESAR ELIZABENCO		FECHA		AUTORIZACION		AUTORIZACION	



REQUISITOS :		NOTAS :		PROCEDIMIENTO DE APROBACION :		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		AUTENTICIDAD	
5	ESTE PLAN Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL	DISEÑO DE NUEVO SISTEMA DE PROTECCION DE MOTOR		INTERSECCION MC-1701		FACULTAD DE CIENCIAS INGENIERIAS Y TECNOLOGIAS		PROGRAMA N°:	
4	SOA PROPIEDAD EXCLUSIVAMENTE DEL PROGRAMA	ENCHUTES - DEPOSITOS LIVIABLES		ASA 1300 - DEPOSITOS LIVIABLES - TOQUEPUNA		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA		2164-7-150	
3	PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA DE LA	PDR		ER-2X		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA		FECHA:	
2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	DISEÑO		ELECTRICO-LIBRACION EN R50		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA		2014	
1		DISEÑO		PALCO CESAR ELIZABOVICHO		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA		2014	

1100-PC-102

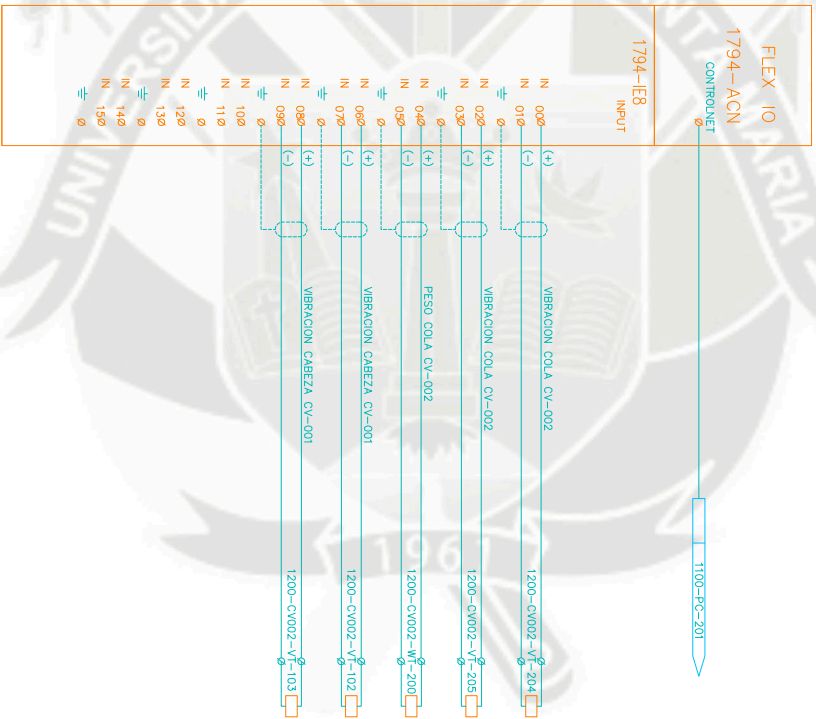


PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA UN MOTOR DE INDUCCION TRIFASICO.		PROYECTO DE ASIGNATURA: SISTEMAS DE CONTROL DE MOTORES DE INDUCCION TRIFASICO.		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15	
INSTITUCION: UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15	
FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15	
FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15		FECHA: 2024-01-15	



FECHA:
 2164-9-076

1200-PC-203



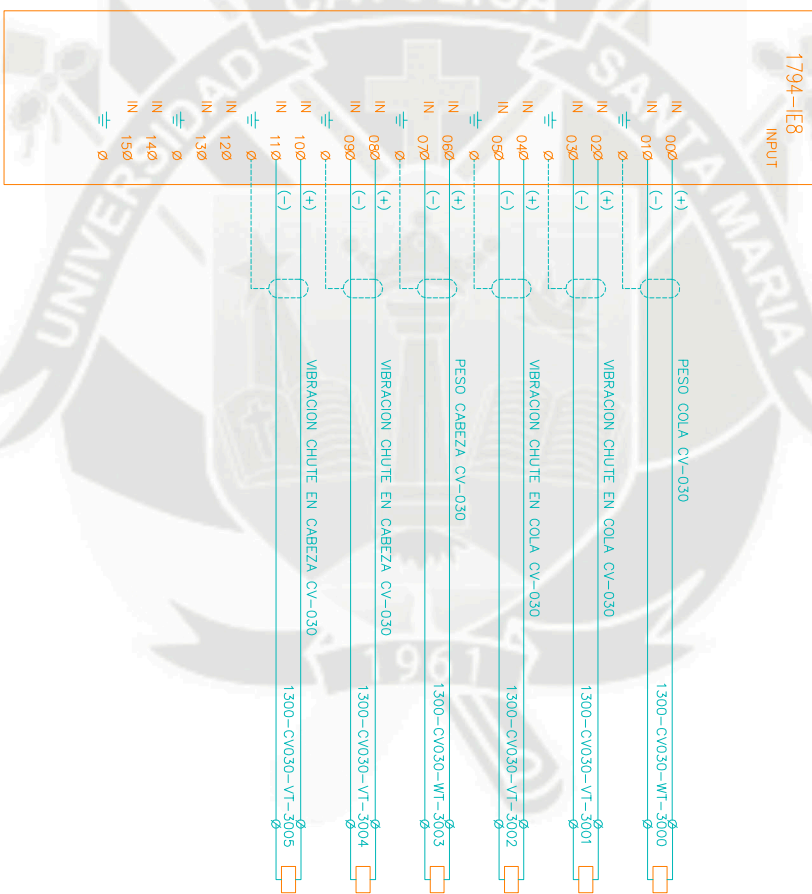
1	PROYECTANTE :	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTAMARIA	
2	TITULO :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO
3	FECHA :	2014	2014
4	PROFESOR :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO
5	ESTUDIANTE :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO

1	PROYECTO :	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTAMARIA	
2	TITULO :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO
3	FECHA :	2014	2014
4	PROFESOR :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO
5	ESTUDIANTE :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO

1	PROYECTO :	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTAMARIA	
2	TITULO :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO
3	FECHA :	2014	2014
4	PROFESOR :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO
5	ESTUDIANTE :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO


1	PROYECTO :	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTAMARIA	
2	TITULO :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO
3	FECHA :	2014	2014
4	PROFESOR :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO
5	ESTUDIANTE :	INGENIERIA DE ELECTRONICA	PROYECTO DE TITULO

1300-CO-030A



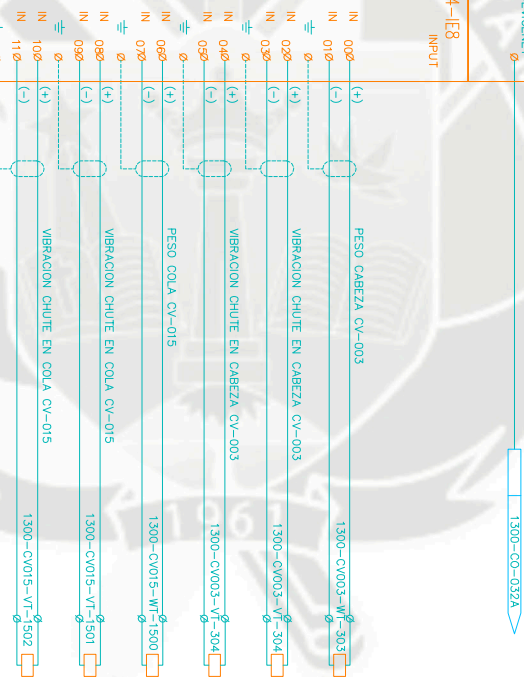
1	PROYECTO:	MONTAJE:		PROYECTO DE ASIGNATURA:		FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS		FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA		CARRERA:		CARRERA:	
2	FECHA:	FECHA:		FECHA:		FECHA:		FECHA:		FECHA:		FECHA:		FECHA:	
3	PROFESOR:	PROFESOR:		PROFESOR:		PROFESOR:		PROFESOR:		PROFESOR:		PROFESOR:		PROFESOR:	
4	ESTUDIANTE:	ESTUDIANTE:		ESTUDIANTE:		ESTUDIANTE:		ESTUDIANTE:		ESTUDIANTE:		ESTUDIANTE:		ESTUDIANTE:	
5	UNIVERSIDAD:	UNIVERSIDAD:		UNIVERSIDAD:		UNIVERSIDAD:		UNIVERSIDAD:		UNIVERSIDAD:		UNIVERSIDAD:		UNIVERSIDAD:	


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMAS PROFESIONALES DE INGENIERIA ELECTRONICA

PLAN N°: **2164-9-079**


1300-PC-1501

FLEX IO
1794-AND
DEVENET
0
1794-IE8
INPUT



1	PROGRAMA:	NOTAS:	PROGRAMA DE ASIGNATURA:			FECHA:	FECHA:	FECHA:
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FINANCIERAS Y MARKETING
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

FECHA: FEB-2014

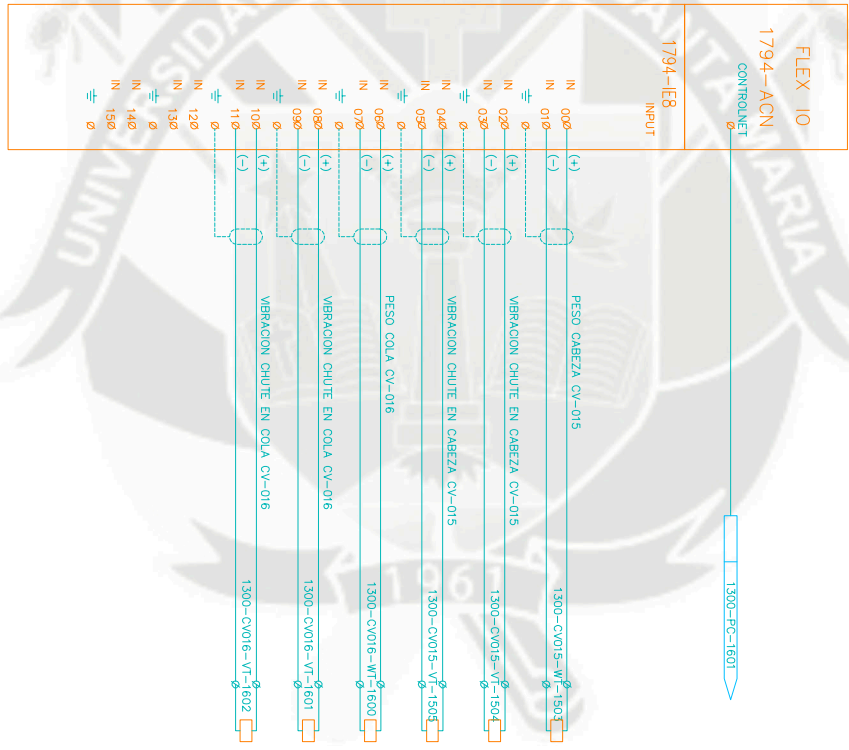
FECHA: FEB-2014

FECHA: FEB-2014

2164-9-080



1300-PC-1602

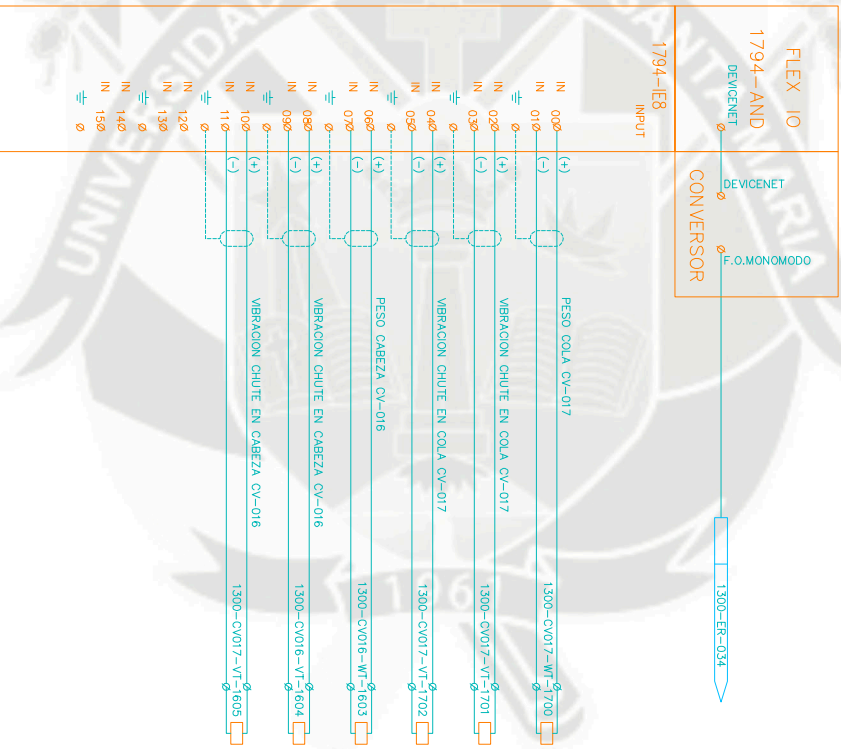


1	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
2	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
3	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
4	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
5	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
6	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
7	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
8	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
9	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
10	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
11	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
12	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
13	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
14	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
15	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
16	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
17	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
18	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
19	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
20	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
21	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
22	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
23	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
24	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
25	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
26	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
27	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
28	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
29	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
30	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
31	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
32	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
33	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
34	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
35	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
36	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
37	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
38	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
39	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
40	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
41	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
42	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
43	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
44	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
45	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
46	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
47	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
48	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
49	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
50	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FINANCIERAS Y MARKETING
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 2164-9-081

1300-PC-1701

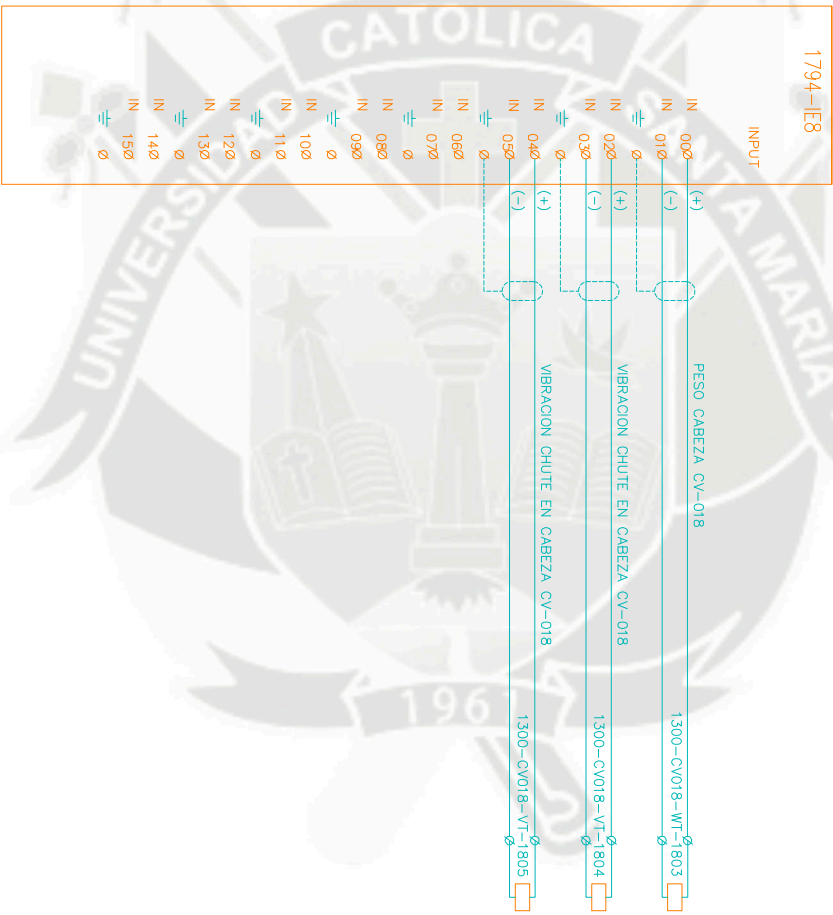


1	PROYECTO:	PROYECTO DE INVESTIGACION	
2	TÍTULO:	DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE VIBRACIONES EN UN SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA	FECHA: FEB-2014
3	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
4	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
5	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
6	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
7	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
8	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
9	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
10	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
11	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
12	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
13	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
14	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
15	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
16	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
17	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
18	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
19	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
20	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
21	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
22	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
23	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
24	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
25	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
26	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
27	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
28	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
29	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
30	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
31	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
32	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
33	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
34	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
35	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
36	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
37	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
38	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
39	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
40	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
41	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
42	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
43	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
44	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
45	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
46	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
47	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
48	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
49	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014
50	FECHA:	FEB-2014	FECHA: FEB-2014

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FINANCIERAS Y MARKETING
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 FECHA: FEB-2014


PÁG. 17
 2164-9-082

1 300 - CV-018 - WT - 1803

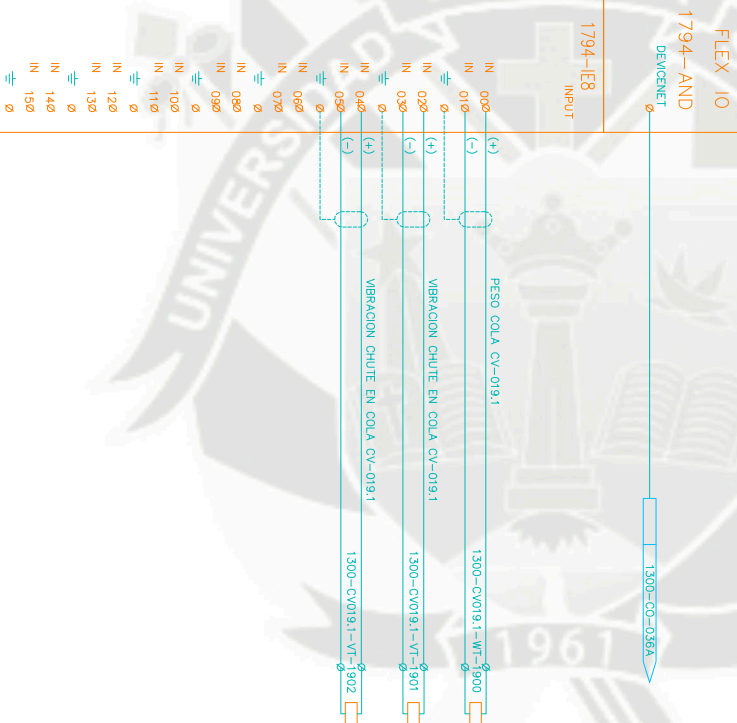


1	REQUISITOS :	NOTAS :		PROCESAMIENTO DE APLICACION		FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA	
2		CATEDRA : LA INFORMACION CONTINUA EN EL TIEMPO		MATERIA : ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA		CARRERA : INGENIERIA EN ELECTRONICA		PLAN DE ESTUDIOS : 2014	
3		CATEDRA : LA INFORMACION CONTINUA EN EL TIEMPO		MATERIA : ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA		CARRERA : INGENIERIA EN ELECTRONICA		PLAN DE ESTUDIOS : 2014	
4		CATEDRA : LA INFORMACION CONTINUA EN EL TIEMPO		MATERIA : ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA		CARRERA : INGENIERIA EN ELECTRONICA		PLAN DE ESTUDIOS : 2014	
5		CATEDRA : LA INFORMACION CONTINUA EN EL TIEMPO		MATERIA : ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA		CARRERA : INGENIERIA EN ELECTRONICA		PLAN DE ESTUDIOS : 2014	



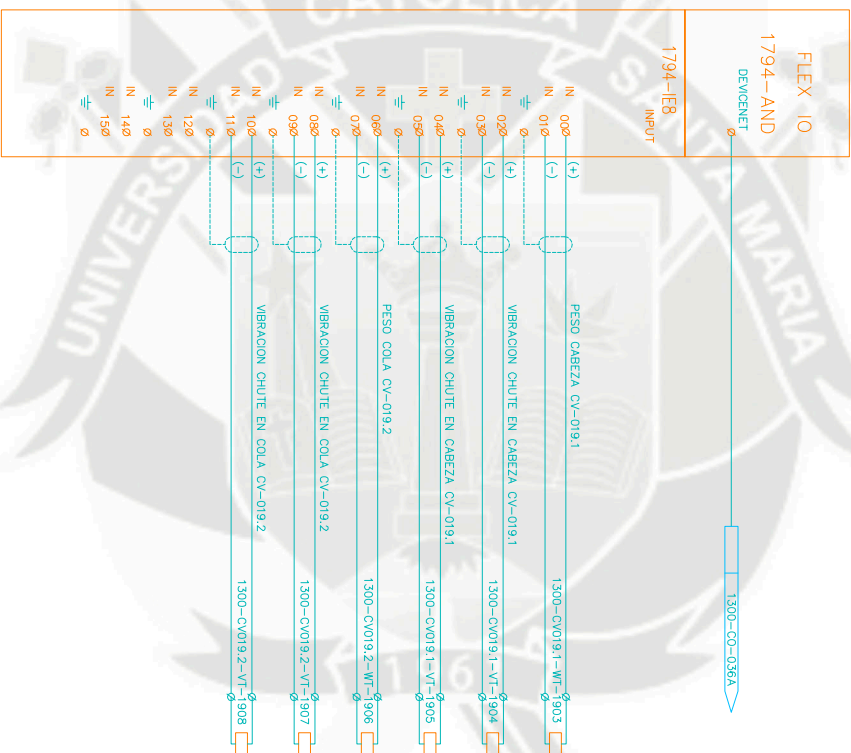

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMAS PROFESIONALES DE INGENIERIA EN ELECTRONICA
 PLAN DE ESTUDIOS 2014
2164-9-085

1300-PC-1901



REVISIONES :	NOTAS :	PROCEDIMIENTO DE APROBACION				PROF. ING.
1	ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	TITULO DE TRABAJO :	FECHA :	INGENIERO EN PLANO :	FECHA :	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
2		RESPONSABLE :	FECHA :	INGENIERO EN PLANO :	FECHA :	
3		OTRO :	FECHA :	INGENIERO EN PLANO :	FECHA :	
4		DISEÑO :	FECHA :	INGENIERO EN PLANO :	FECHA :	

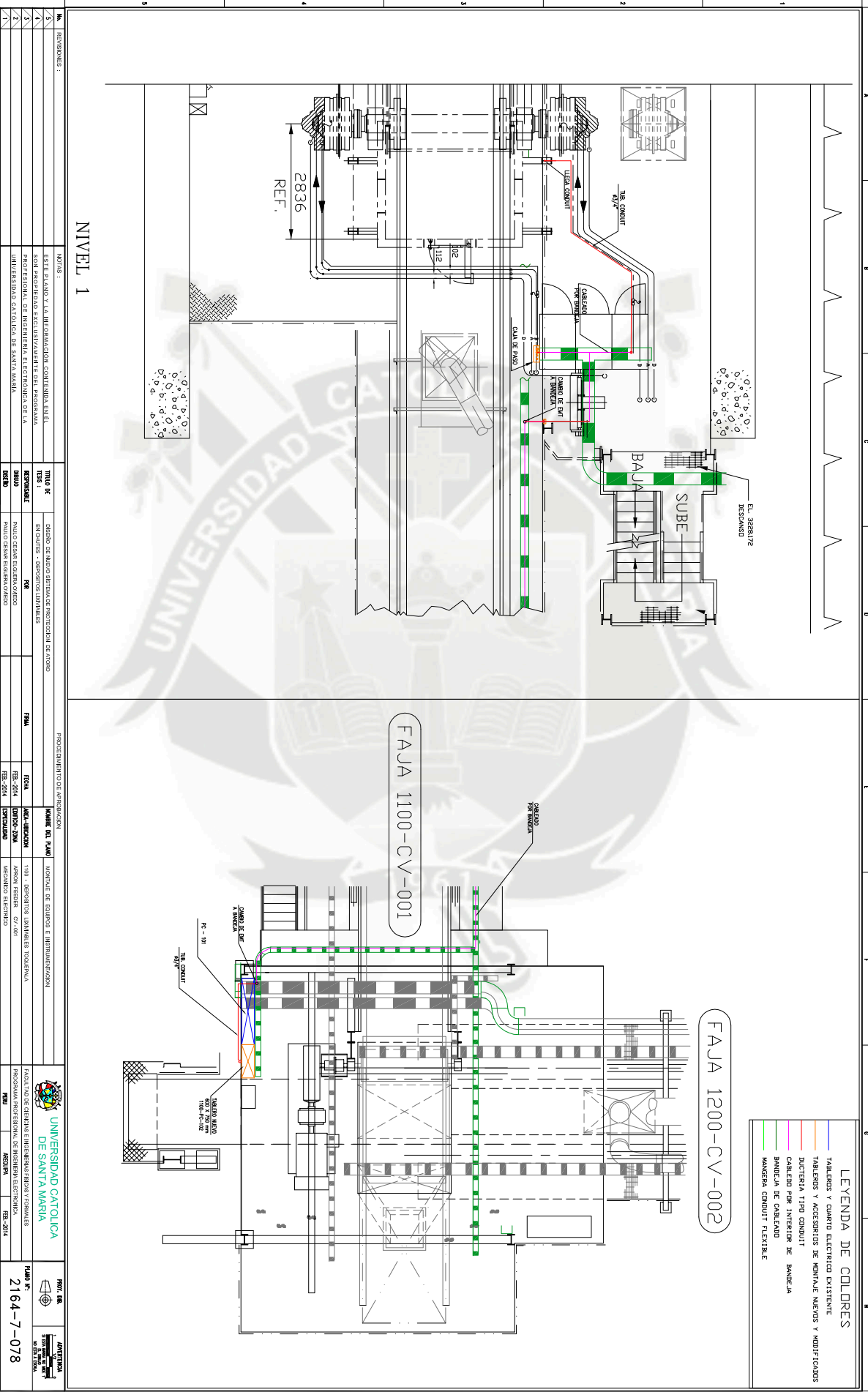
1300-PC-1902



1	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
2	FECHA:	17/04/2014	
3	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
4	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
5	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
6	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
7	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
8	FECHA:	17/04/2014	
9	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
10	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
11	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
12	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
13	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
14	FECHA:	17/04/2014	
15	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
16	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
17	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
18	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
19	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
20	FECHA:	17/04/2014	
21	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
22	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
23	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
24	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
25	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
26	FECHA:	17/04/2014	
27	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
28	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
29	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
30	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
31	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
32	FECHA:	17/04/2014	
33	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
34	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
35	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
36	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
37	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
38	FECHA:	17/04/2014	
39	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
40	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
41	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
42	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
43	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
44	FECHA:	17/04/2014	
45	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
46	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
47	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
48	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
49	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
50	FECHA:	17/04/2014	
51	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
52	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
53	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
54	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
55	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
56	FECHA:	17/04/2014	
57	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
58	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
59	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
60	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
61	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
62	FECHA:	17/04/2014	
63	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
64	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
65	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
66	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
67	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
68	FECHA:	17/04/2014	
69	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
70	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
71	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
72	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
73	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
74	FECHA:	17/04/2014	
75	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
76	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
77	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
78	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
79	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
80	FECHA:	17/04/2014	
81	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
82	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
83	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
84	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
85	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
86	FECHA:	17/04/2014	
87	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
88	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
89	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
90	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
91	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
92	FECHA:	17/04/2014	
93	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
94	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
95	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
96	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
97	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
98	FECHA:	17/04/2014	
99	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
100	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
101	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
102	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
103	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
104	FECHA:	17/04/2014	
105	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
106	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
107	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
108	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
109	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
110	FECHA:	17/04/2014	
111	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
112	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
113	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
114	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
115	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
116	FECHA:	17/04/2014	
117	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
118	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
119	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
120	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
121	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
122	FECHA:	17/04/2014	
123	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
124	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
125	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
126	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
127	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
128	FECHA:	17/04/2014	
129	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
130	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
131	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
132	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
133	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
134	FECHA:	17/04/2014	
135	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
136	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
137	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
138	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
139	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
140	FECHA:	17/04/2014	
141	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
142	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
143	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
144	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	
145	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
146	FECHA:	17/04/2014	
147	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
148	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
149	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS VILLALBA	
150	FECHA DE APROBACION:	17/04/2014	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PLAN 2014
 2164-9-087

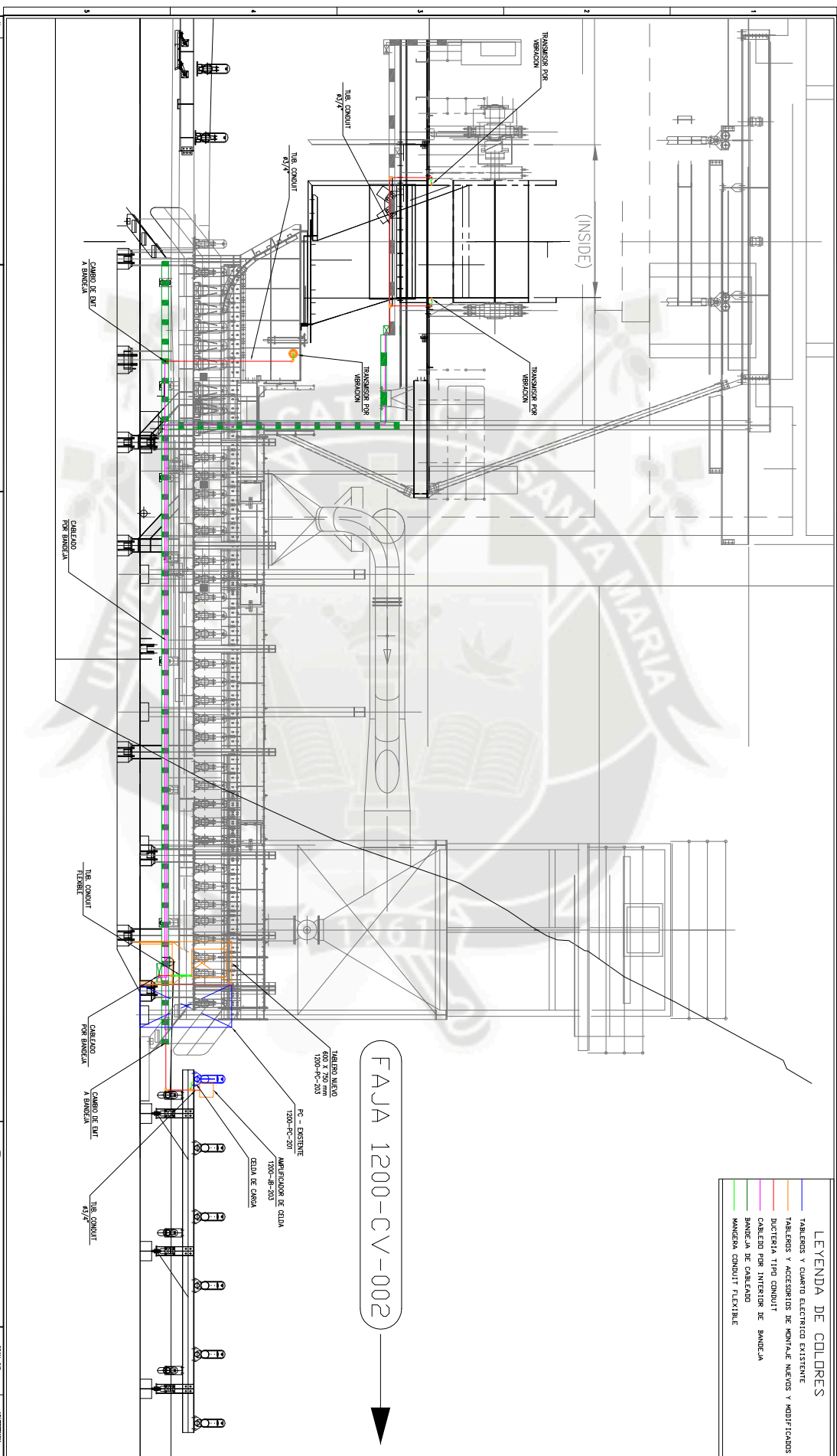


NIVEL 1

1	NOTAS:	NOTAS:	PROYECTO DE ASIGNACIÓN		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
2	1. ESTE DISEÑO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD EXCLUSIVAMENTE DEL PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA Y ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.	2. DISEÑO EN MARCO DE UN TRABAJO DE INVESTIGACION DE GRADO EN CIENCIAS - CONCEPTOS Y SISTEMAS	3. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	4. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	5. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	6. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	7. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	8. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	9. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	10. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA
3			11. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	12. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	13. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	14. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	15. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	16. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	17. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	18. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA
4			19. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	20. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	21. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	22. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	23. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	24. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	25. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	26. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA
5			27. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	28. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	29. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	30. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	31. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	32. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	33. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	34. TITULO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FIBRAS Y TEXTILES
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA Y ELECTRONICA
 FECHA: 2014

PLAN N°: 2164-7-078



LEYENDA DE COLORES	
—	TABLEROS Y CUARDIO ELECTRICO EXISTENTE
—	TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
—	BUCETERIA TIPO CONDUIT
—	CABLEADO POR INTERIOR DE BANDEJA
—	BANDEJA DE CABLEADO
—	MANGERA CONDUIT FLEXIBLE

FAJA 1200-CV-002

PROYECTO DE ASIGNACION			
NO. DE PROYECTO:	1001	FECHA:	FEB-2014
TITULO DE PROYECTO:	MONITOR DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION	FECHA DE EMISION:	FEB-2014
PROYECTISTA:	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA	FECHA DE APROBACION:	FEB-2014
PROYECTADO POR:	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA	FECHA DE APROBACION:	FEB-2014
PROYECTADO POR:	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA	FECHA DE APROBACION:	FEB-2014
PROYECTADO POR:	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA	FECHA DE APROBACION:	FEB-2014
PROYECTADO POR:	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA	FECHA DE APROBACION:	FEB-2014

NOTAS:	
1.	ESTE ES UN DISEÑO DE REFERENCIA PARA LA OBTENCION DE MATERIALES Y EQUIPOS.
2.	ESTE DISEÑO DEBE SER APROBADO POR EL INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA ANTES DE EJECUTAR.
3.	ESTE DISEÑO DEBE SER APROBADO POR EL INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA ANTES DE EJECUTAR.
4.	ESTE DISEÑO DEBE SER APROBADO POR EL INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA ANTES DE EJECUTAR.
5.	ESTE DISEÑO DEBE SER APROBADO POR EL INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA ANTES DE EJECUTAR.

AUTORIZACIONES:	
1.	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
2.	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
3.	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
4.	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
5.	INGENIERO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

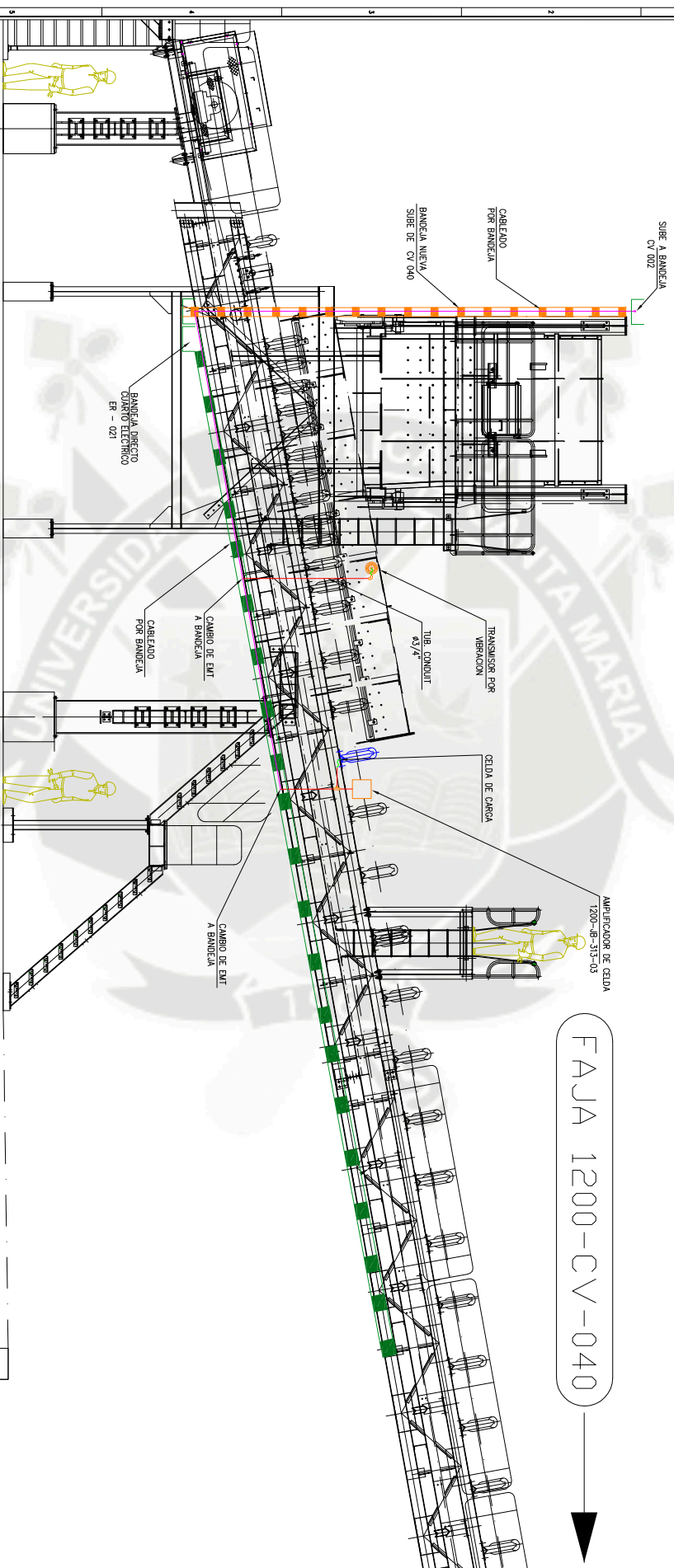
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

FECHA: FEB-2014

PLANO N°: 2164-7-080

FAJA 1200-CV-002



LEYENDA DE COLORES

- TABLEROS Y CABLEADO ELECTRICO EXISTENTE
- TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
- BATERIA TIPO CONDUIT
- CABLEADO POR INTERIOR DE BANDEJA
- BANDEJA DE CABLEADO
- MANGERA CONDUIT FLEXIBLE

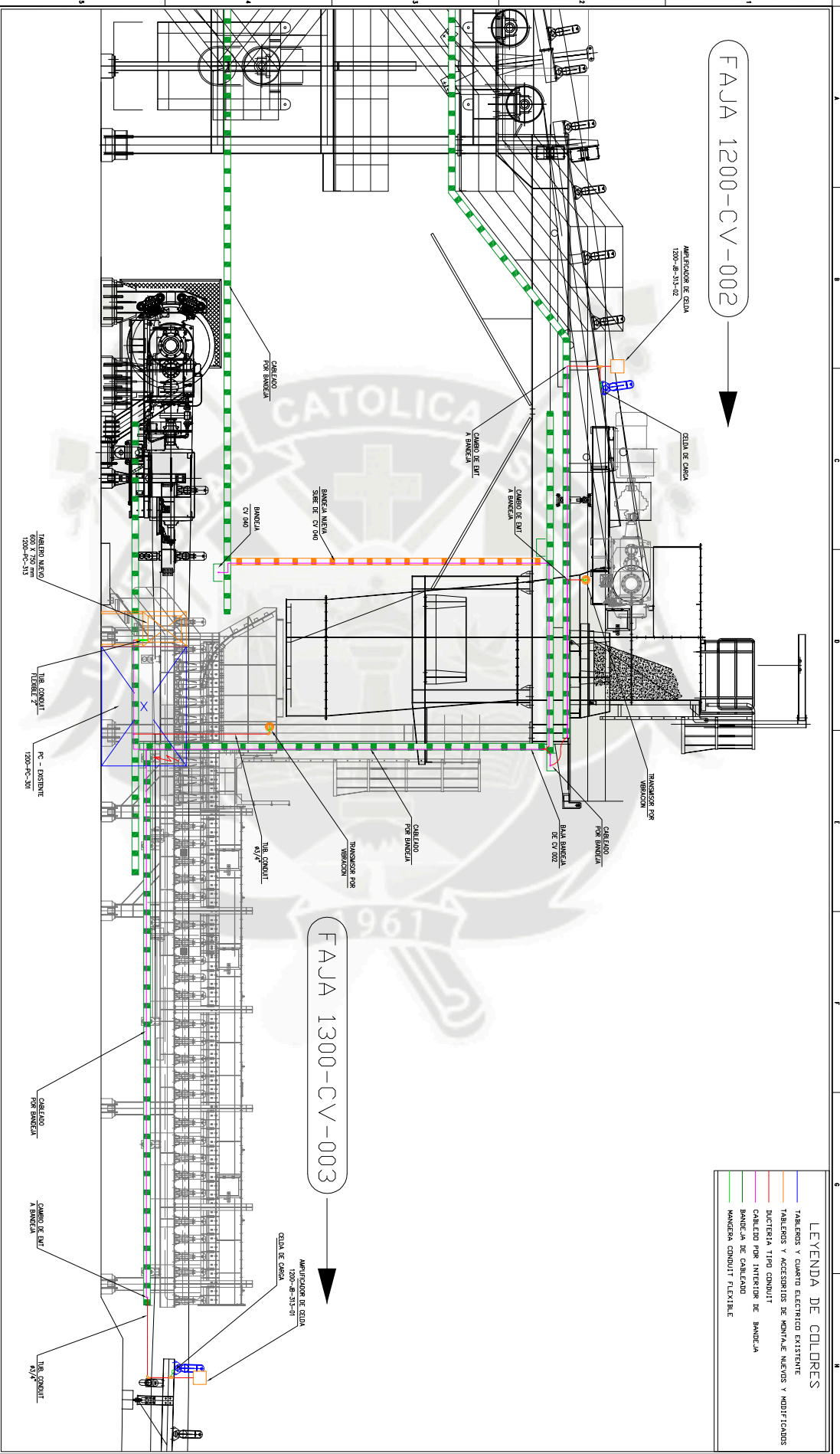
FAJA 1200-CV-040

NOTAS:		PROYECTANTE DE FABRICACION:	
1	REVISIONES:	INGENIERO DEL PLANO:	MONITOREO DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION
2		TITULO DE:	1001 - SEPOSITOS LUMINARIOS Y TORRENA
3		ESPECIALIZADO:	CV 002 - CV 040
4		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
5		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
6		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
7		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
8		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
9		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
10		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
11		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
12		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
13		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
14		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
15		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
16		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
17		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
18		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
19		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
20		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
21		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
22		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
23		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
24		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
25		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
26		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
27		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
28		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
29		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
30		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
31		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
32		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
33		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
34		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
35		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
36		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
37		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
38		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
39		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
40		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
41		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
42		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
43		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
44		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
45		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
46		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
47		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
48		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA
49		PROYECTANTE:	INGENIERO ELECTRICISTA
50		REVISOR:	INGENIERO ELECTRICISTA



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
REVISOR: INGENIERO ELECTRICISTA
PROYECTANTE: INGENIERO ELECTRICISTA
FAJA N°: 2164-7-081

1	REVISIONES:										
2	NOTAS:	1. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA Y SON PROPIEDAD INEXTINGIBLE DEL PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.		TITULO IV		EJECUCION EN MATERIA DE INGENIERIA DE PROYECTO DE ARQUITECTURA		MATERIA DE PLANEAMIENTO		MATERIA DE PLANEAMIENTO	
3		REVISOR		PROFESOR		PROFESOR		PROFESOR		PROFESOR	
4		AUTOR		AUTOR		AUTOR		AUTOR		AUTOR	
5		FECHA		FECHA		FECHA		FECHA		FECHA	
6		ESCALA		ESCALA		ESCALA		ESCALA		ESCALA	
7		PROYECTO		PROYECTO		PROYECTO		PROYECTO		PROYECTO	
8		PLANO Nº		PLANO Nº		PLANO Nº		PLANO Nº		PLANO Nº	
9		FECHA		FECHA		FECHA		FECHA		FECHA	
10		AUTOR		AUTOR		AUTOR		AUTOR		AUTOR	

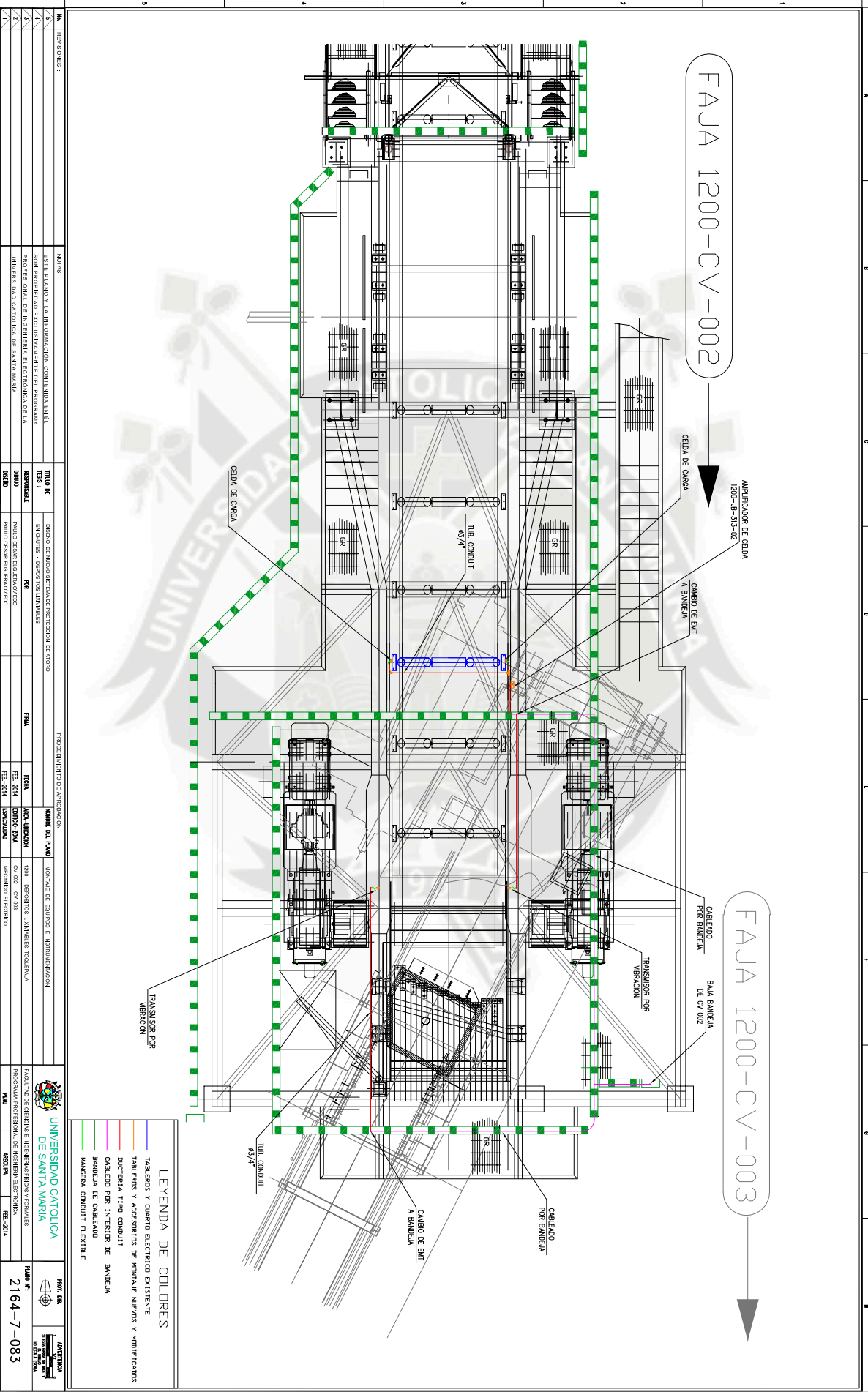


FAJA 1200-CV-002

FAJA 1300-CV-003

LEYENDA DE COLORES

Blue line	TABLEROS Y CUARDO ELECTRICO EXISTENTE
Red line	TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
Orange line	DUCTERIA TIPO CONDUIT
Green line	CALEADO POR INTERIOR DE BANDEJA
Yellow line	BANDEJA DE CALEADO
Purple line	MANGERA CONDUIT FLEXIBLE



LEYENDA DE COLORES

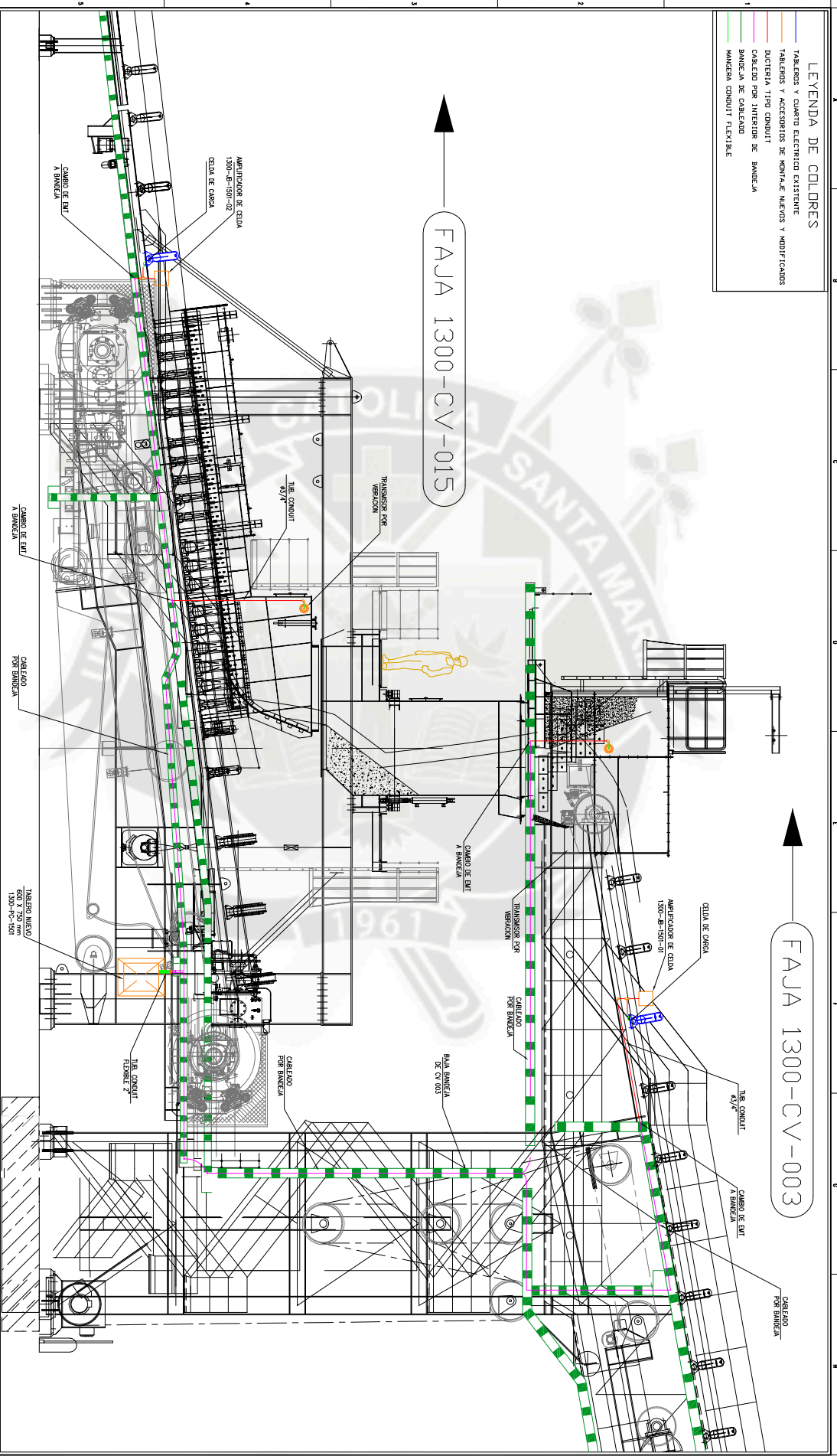
- TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE
- TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
- DUCTERIA TIPO CONDUIT
- CABLEADO POR INTERIOR DE BANDEJA
- BANDEJA DE CABLEADO
- MANEJERA CONDUIT FLEXIBLE

NOTAS:		PROYECTO DE APROBACION:	
1	REVISIONES:	NUMERO DEL PLANO:	MONITOR DE EQUIPO E INSTRUMENTACION
2		FECHA:	1200 - EQUIPOS LAMINARES TOLERANZA
3		FECHA:	CV 002 - CV 003
4		FECHA:	REVISIONES ELECTRICAS
5		FECHA:	
6		FECHA:	
7		FECHA:	
8		FECHA:	
9		FECHA:	
10		FECHA:	
11		FECHA:	
12		FECHA:	
13		FECHA:	
14		FECHA:	
15		FECHA:	
16		FECHA:	
17		FECHA:	
18		FECHA:	
19		FECHA:	
20		FECHA:	
21		FECHA:	
22		FECHA:	
23		FECHA:	
24		FECHA:	
25		FECHA:	
26		FECHA:	
27		FECHA:	
28		FECHA:	
29		FECHA:	
30		FECHA:	
31		FECHA:	
32		FECHA:	
33		FECHA:	
34		FECHA:	
35		FECHA:	
36		FECHA:	
37		FECHA:	
38		FECHA:	
39		FECHA:	
40		FECHA:	
41		FECHA:	
42		FECHA:	
43		FECHA:	
44		FECHA:	
45		FECHA:	
46		FECHA:	
47		FECHA:	
48		FECHA:	
49		FECHA:	
50		FECHA:	
51		FECHA:	
52		FECHA:	
53		FECHA:	
54		FECHA:	
55		FECHA:	
56		FECHA:	
57		FECHA:	
58		FECHA:	
59		FECHA:	
60		FECHA:	
61		FECHA:	
62		FECHA:	
63		FECHA:	
64		FECHA:	
65		FECHA:	
66		FECHA:	
67		FECHA:	
68		FECHA:	
69		FECHA:	
70		FECHA:	
71		FECHA:	
72		FECHA:	
73		FECHA:	
74		FECHA:	
75		FECHA:	
76		FECHA:	
77		FECHA:	
78		FECHA:	
79		FECHA:	
80		FECHA:	
81		FECHA:	
82		FECHA:	
83		FECHA:	
84		FECHA:	
85		FECHA:	
86		FECHA:	
87		FECHA:	
88		FECHA:	
89		FECHA:	
90		FECHA:	
91		FECHA:	
92		FECHA:	
93		FECHA:	
94		FECHA:	
95		FECHA:	
96		FECHA:	
97		FECHA:	
98		FECHA:	
99		FECHA:	
100		FECHA:	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIA ELECTRONICA
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 FECHA: 2014

PROYECTO
 PLANO N°: 2164-7-083

- LEYENDA DE COLORES**
- TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE
 - TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
 - DUCTERIA TIPO CONDUIT
 - CABLEADO POR INTERIOR DE BANDELA
 - BANDELA DE CABLEADO
 - MANGERA CONDUIT FLEXIBLE



<p>PROYECTOS :</p> <p>1. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p> <p>2. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p> <p>3. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p> <p>4. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p> <p>5. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p>		<p>NOTAS :</p> <p>1. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p> <p>2. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p> <p>3. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p> <p>4. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p> <p>5. ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p>	
TIPO DE PROYECTO :	PROYECTO :	FECHA :	FECHA :
REPOSICION	REPOSICION	FEB-2014	FEB-2014
OBJETO :	OBJETO :	FECHA :	FECHA :
REPOSICION	REPOSICION	FEB-2014	FEB-2014
PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :
PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA
PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :
PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA
PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :
PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA
PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :	PROYECTADO POR :
PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA	PAULO CESAR ESCOBAR OCHOA

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

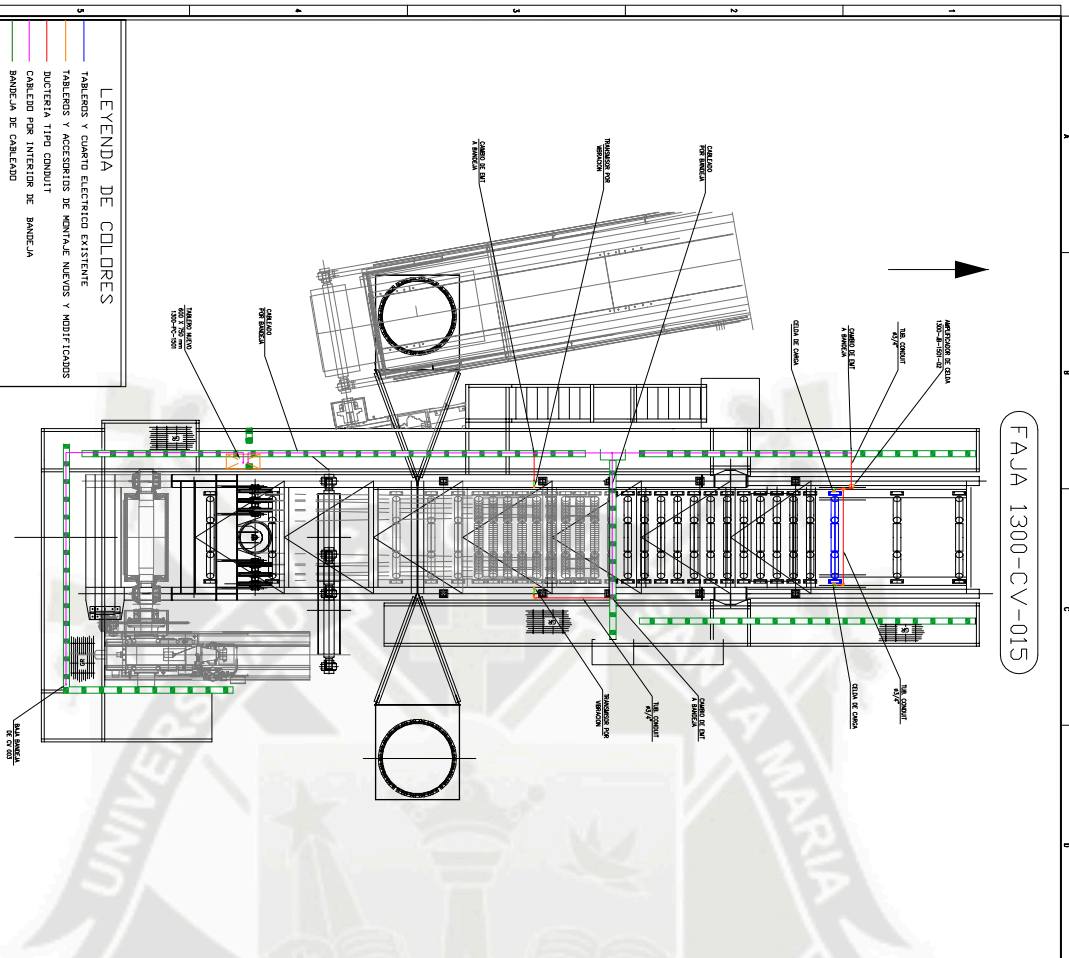
FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIA FÍSICA Y QUÍMICA

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

FECHA : FEB-2014

PROYECTO : 2164-7-084

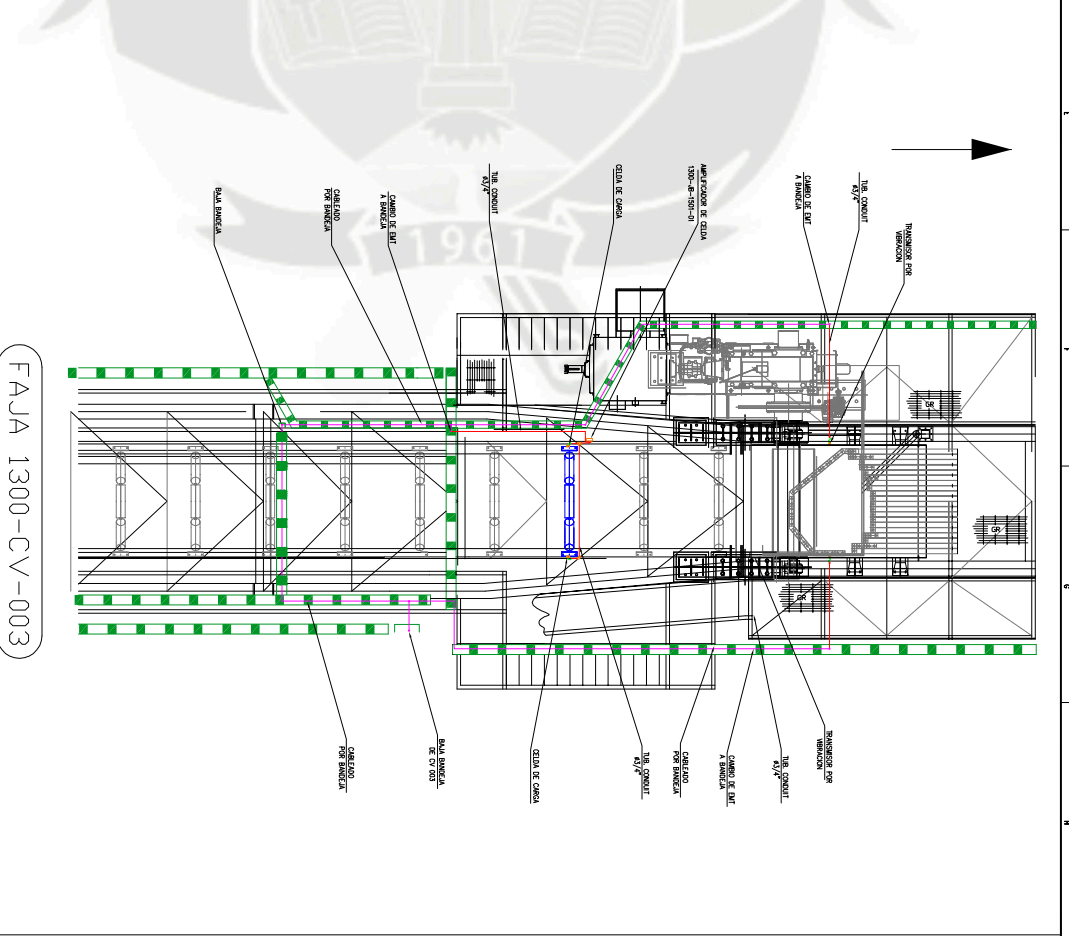
FAJA 1300-CV-015



- LEYENDA DE COLORES**
- TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE
 - TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
 - DUCTERIA TIPO CONDUIT
 - CABLEADO PARA INTERIOR DE BANDEJA
 - BANDEJA DE CABLEADO
 - MANEJERA CONDUIT FLEXIBLE

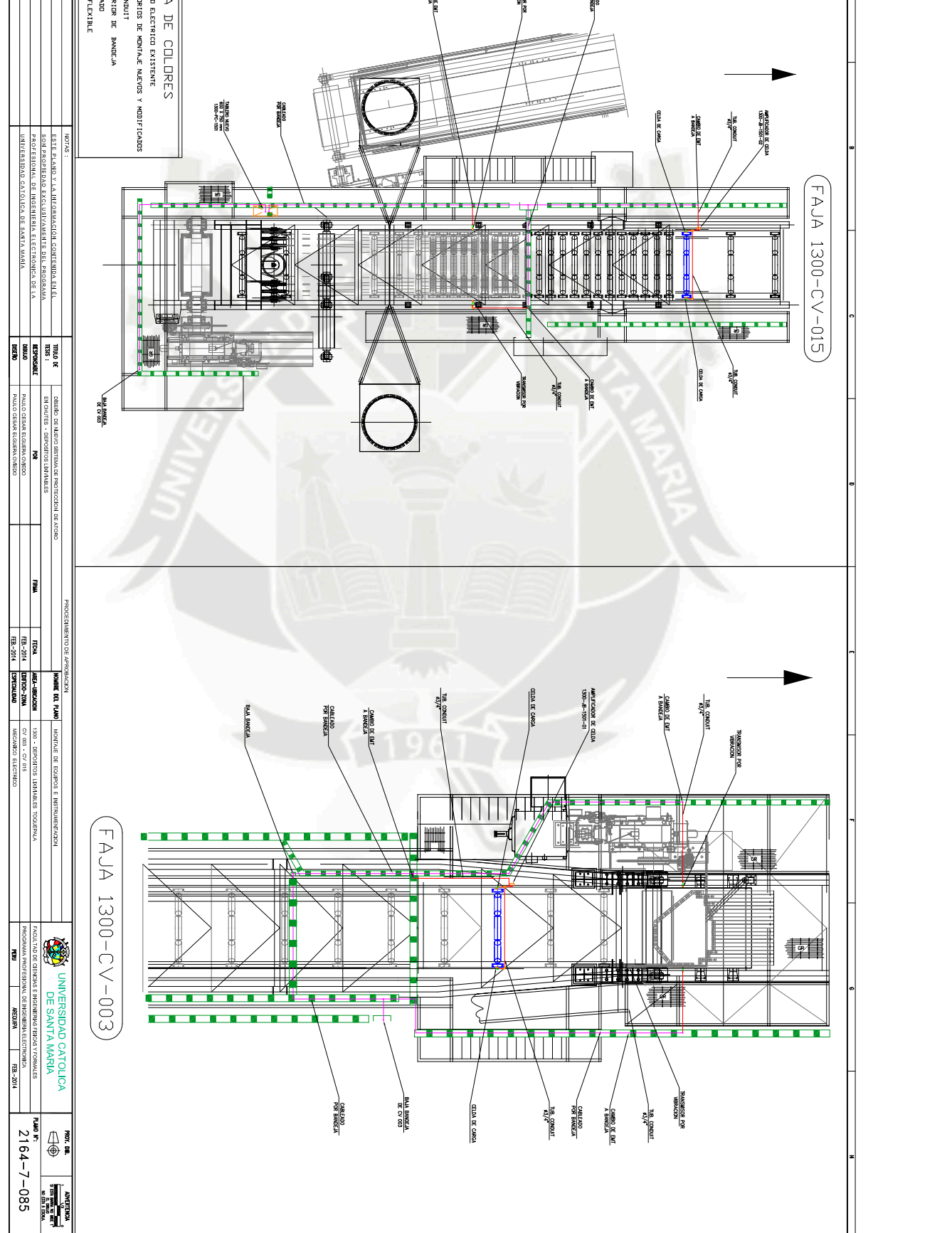
NOTAS:		PROYECTO DE DISEÑO:	
1	REVISIONES:	1	REVISIONES:
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	

FAJA 1300-CV-003



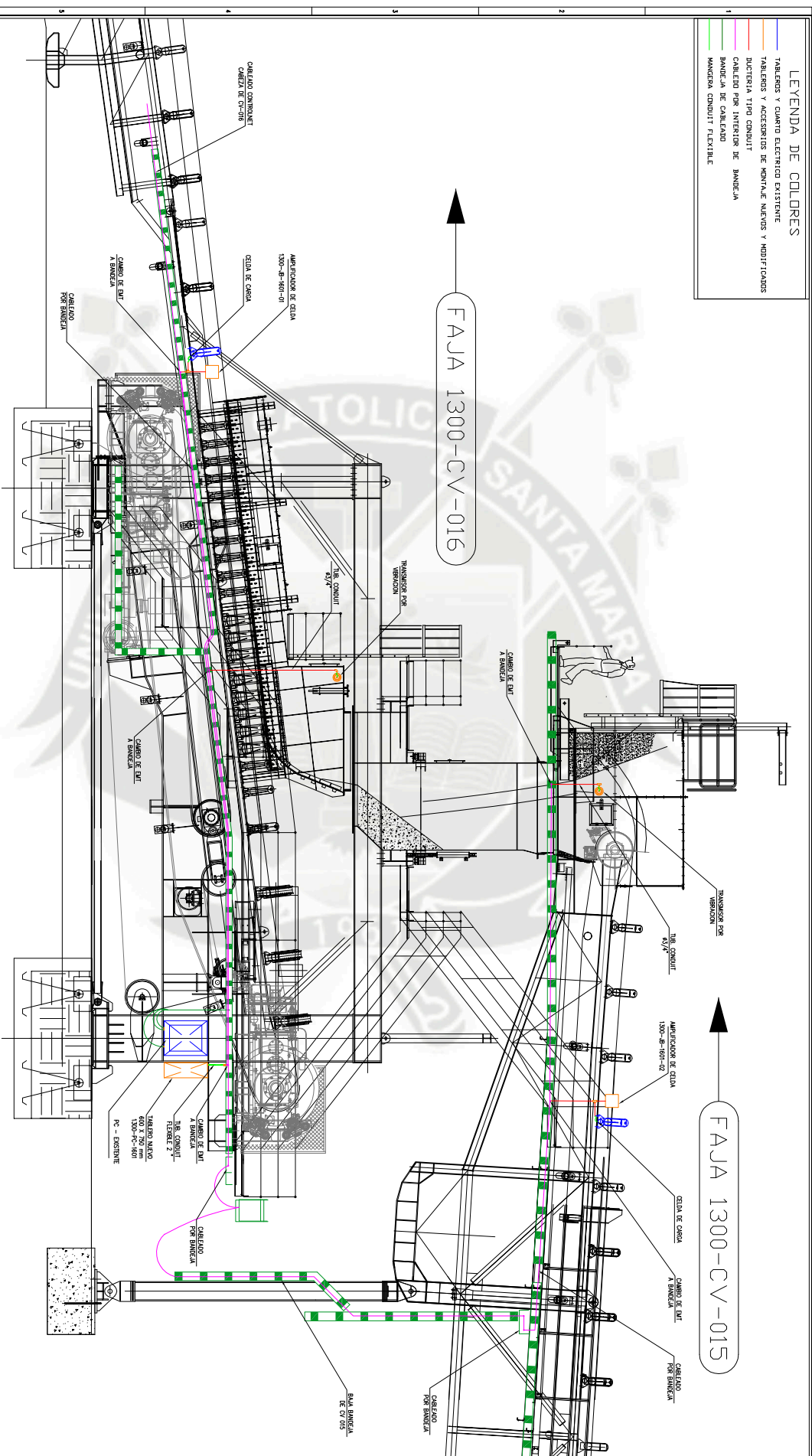
- LEYENDA DE COLORES**
- TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE
 - TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
 - DUCTERIA TIPO CONDUIT
 - CABLEADO PARA INTERIOR DE BANDEJA
 - BANDEJA DE CABLEADO
 - MANEJERA CONDUIT FLEXIBLE

NOTAS:		PROYECTO DE DISEÑO:	
1	REVISIONES:	1	REVISIONES:
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	



LEYENDA DE COLORES

- TUBERÍAS Y CUARTO ELÉCTRICO EXISTENTE
- TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
- DUCTERÍA TIPO CONDUIT
- CABLEADO PARA INTERIOR DE BANDEJA
- BANDEJA DE CABLEADO
- MANEJERA CONDUIT FLEXIBLE



REVISIONES:		NOTAS:		PROYECTO DE APROBACION:		AUTORIZACION:	
1		1		1		1	
2		2		2		2	
3		3		3		3	
4		4		4		4	
5		5		5		5	
6		6		6		6	
7		7		7		7	
8		8		8		8	
9		9		9		9	
10		10		10		10	
11		11		11		11	
12		12		12		12	
13		13		13		13	
14		14		14		14	
15		15		15		15	
16		16		16		16	
17		17		17		17	
18		18		18		18	
19		19		19		19	
20		20		20		20	
21		21		21		21	
22		22		22		22	
23		23		23		23	
24		24		24		24	
25		25		25		25	
26		26		26		26	
27		27		27		27	
28		28		28		28	
29		29		29		29	
30		30		30		30	
31		31		31		31	
32		32		32		32	
33		33		33		33	
34		34		34		34	
35		35		35		35	
36		36		36		36	
37		37		37		37	
38		38		38		38	
39		39		39		39	
40		40		40		40	
41		41		41		41	
42		42		42		42	
43		43		43		43	
44		44		44		44	
45		45		45		45	
46		46		46		46	
47		47		47		47	
48		48		48		48	
49		49		49		49	
50		50		50		50	
51		51		51		51	
52		52		52		52	
53		53		53		53	
54		54		54		54	
55		55		55		55	
56		56		56		56	
57		57		57		57	
58		58		58		58	
59		59		59		59	
60		60		60		60	
61		61		61		61	
62		62		62		62	
63		63		63		63	
64		64		64		64	
65		65		65		65	
66		66		66		66	
67		67		67		67	
68		68		68		68	
69		69		69		69	
70		70		70		70	
71		71		71		71	
72		72		72		72	
73		73		73		73	
74		74		74		74	
75		75		75		75	
76		76		76		76	
77		77		77		77	
78		78		78		78	
79		79		79		79	
80		80		80		80	
81		81		81		81	
82		82		82		82	
83		83		83		83	
84		84		84		84	
85		85		85		85	
86		86		86		86	
87		87		87		87	
88		88		88		88	
89		89		89		89	
90		90		90		90	
91		91		91		91	
92		92		92		92	
93		93		93		93	
94		94		94		94	
95		95		95		95	
96		96		96		96	
97		97		97		97	
98		98		98		98	
99		99		99		99	
100		100		100		100	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

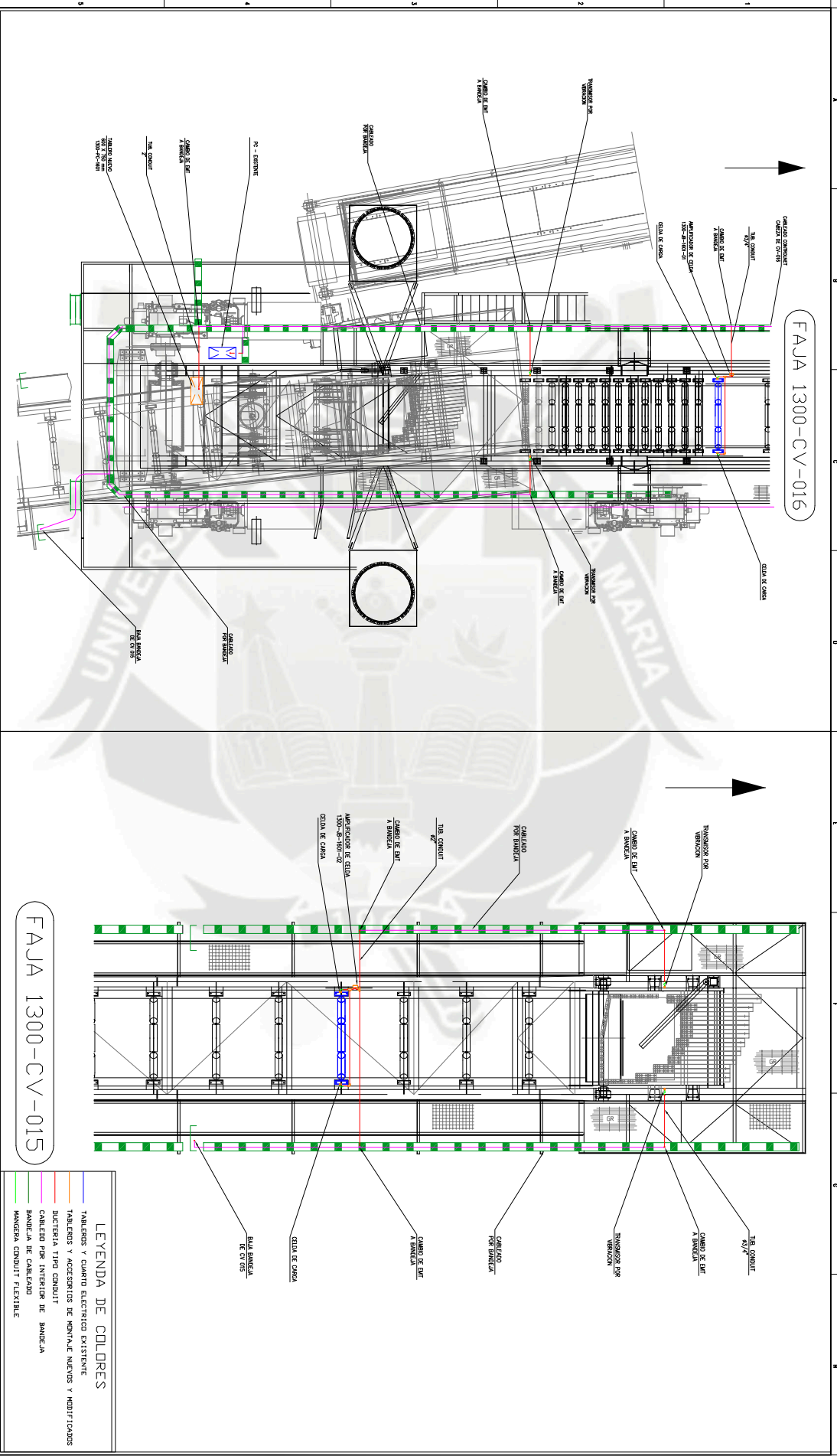
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

PLAN 01

2164-7-086

AMERICA



FAJA 1300-CV-015

LEYENDA DE COLORES

- TABLETAS Y CUARTO ELÉCTRICO EXISTENTE
- TABLETAS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
- DUCTERÍA TIPO CONDUIT
- CALEADO POR INTERIOR DE BUNDELA
- BUNDELA DE CALEADO
- MANEJO CONDUIT FLEXIBLE

PROYECTOS :		NOTAS :		PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN		FECHA		FECHA		FECHA		FECHA	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Facultad de Ingeniería e Informática

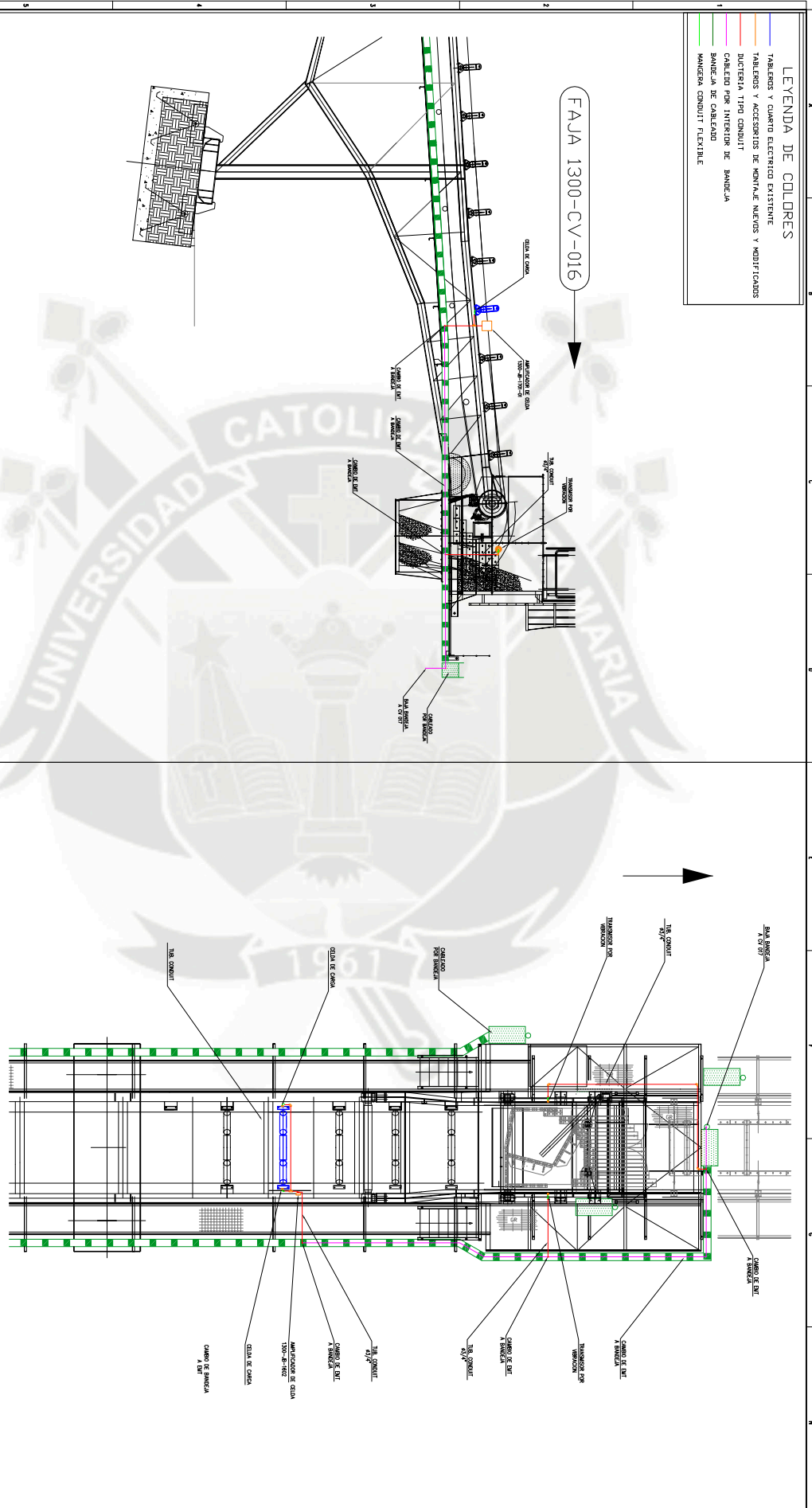
Programa Profesional de Ingeniería Electrónica

Plan 01

2164-7-087

LEYENDA DE COLORES

- TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE
- TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
- DUCTERIA TIPO CONDUIT
- CABLEADO PARA INTERIOR DE BANDEJA
- BANDEJA DE CABLEADO
- MANGERA CONDUIT FLEXIBLE



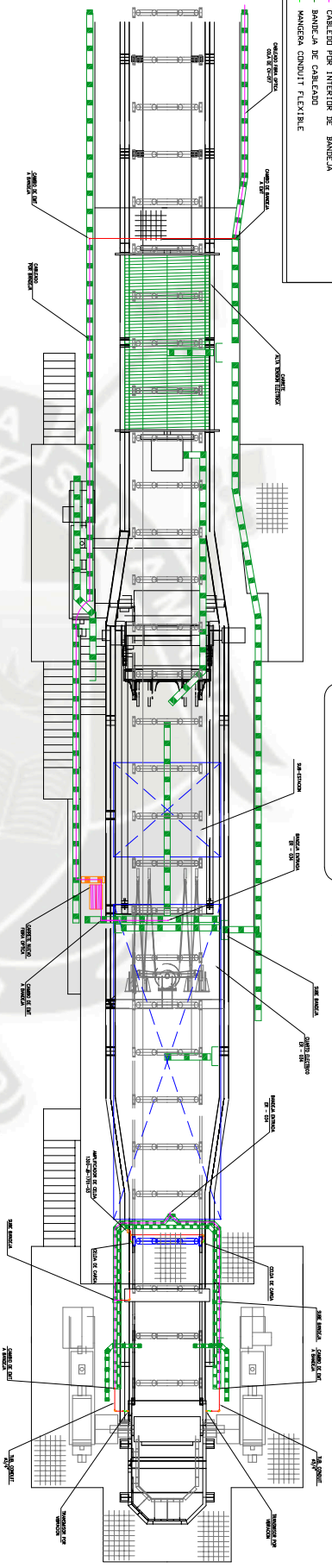
REQUISITOS:		NOTAS:	
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5

PROYECTANTE DE DISEÑO:		PROYECTANTE DE EJECUCION:	
<p>ESTR. EN LAO Y LA INVESTIGACION CONTINUA EN EL 3000 PASADIZO ACCIONAMIENTO DEL PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA Y ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.</p>		<p>EDIFICIO EN MARCO DEL AREA DE PROYECTOS DE MARCO EN CHUTES - EQUIPOS LUMINARIOS PABLO CESAR ESPERANZA OCHOA PABLO CESAR ESPERANZA OCHOA</p>	
TITULO DE TRABAJO:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
REPOSICION	FEV-2014	FEV-2014	FEV-2014
REVISION:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
REPOSICION	FEV-2014	FEV-2014	FEV-2014
PROYECTO:		PROYECTO:	
<p>UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE INGENIERIA Y ELECTRONICA PROGRAMAS PROFESIONALES DE INGENIERIA Y ELECTRONICA</p>		<p>UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA FACULTAD DE INGENIERIA Y ELECTRONICA PROGRAMAS PROFESIONALES DE INGENIERIA Y ELECTRONICA</p>	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
FEV-2014	FEV-2014	FEV-2014	FEV-2014
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
FEV-2014	FEV-2014	FEV-2014	FEV-2014

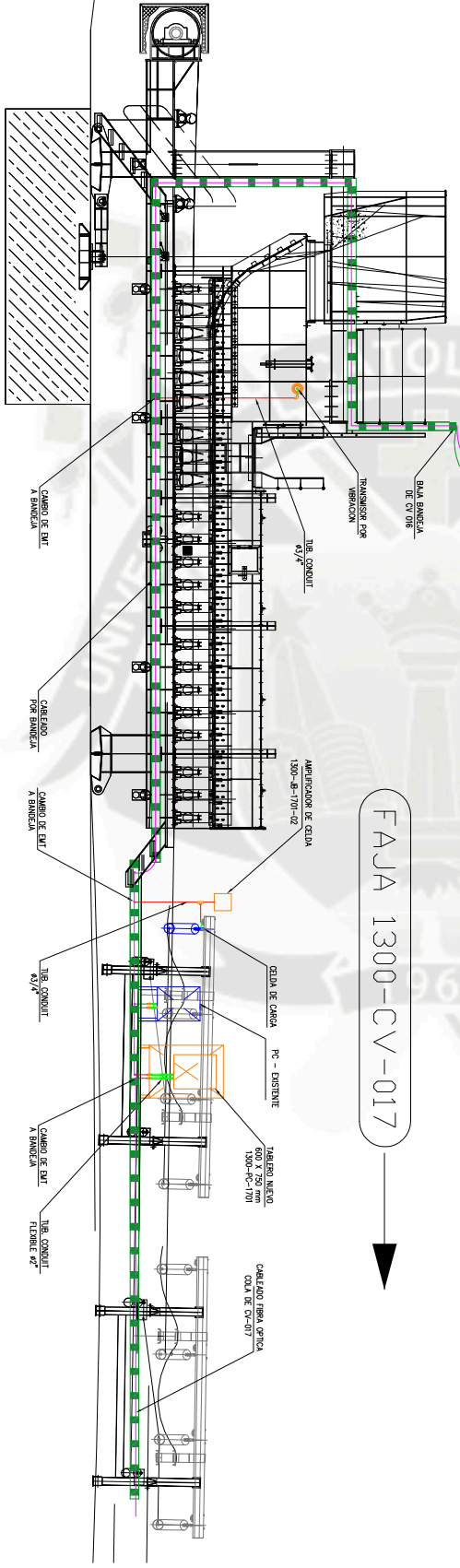
FAJA 1300-CV-016

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y ELECTRONICA
 PROGRAMAS PROFESIONALES DE INGENIERIA Y ELECTRONICA
PLANO N°: 2164-7-088

- LEYENDA DE COLORES**
- TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE
 - TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
 - DUCTERIA TIPO CONDUIT
 - CABLEADO POR INTERIOR DE BANDEJA
 - BANDEJA DE CABLEADO
 - MANGERA CONDUIT FLEXIBLE



FAJA 1300-CV-017



<p>PROYECTOS :</p> <p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>		<p>NOTAS :</p> <p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>		<p>PROYECTOS DE APROBACION :</p> <p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>		<p>PROYECTOS DE APROBACION :</p> <p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>	
<p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>	<p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>	<p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>	<p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>	<p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>	<p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>	<p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>	<p>1. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>2. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>3. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>4. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p> <p>5. DISEÑO DE TABLEROS Y CUARTO ELECTRICO EXISTENTE</p>

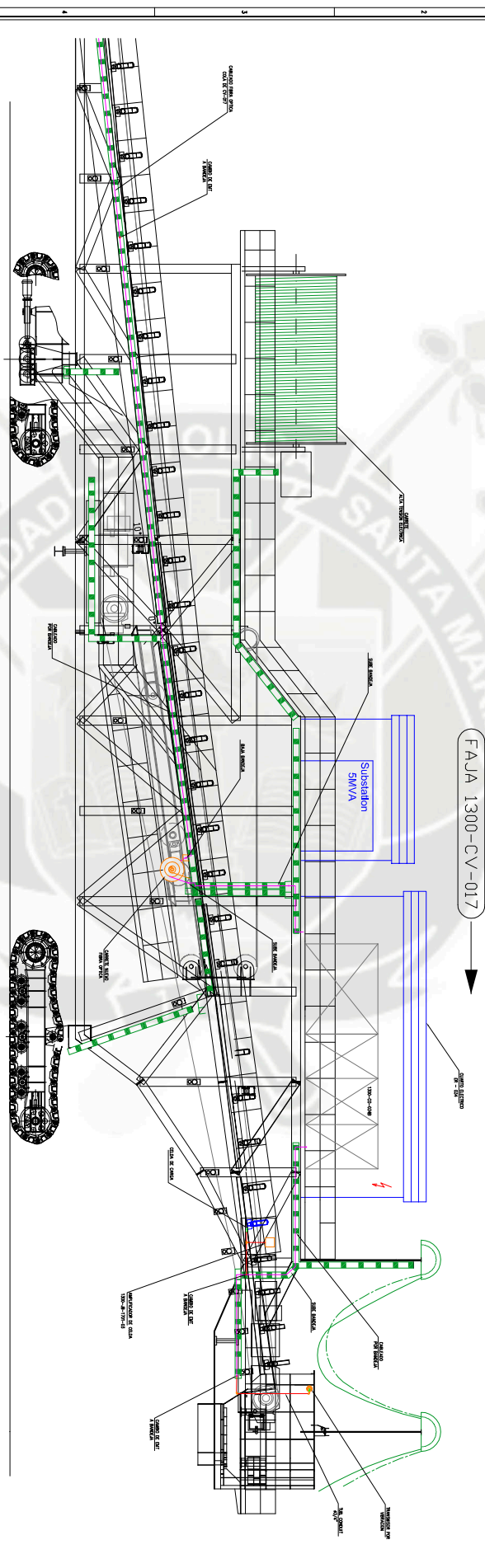


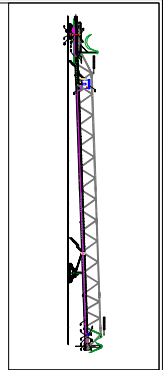
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

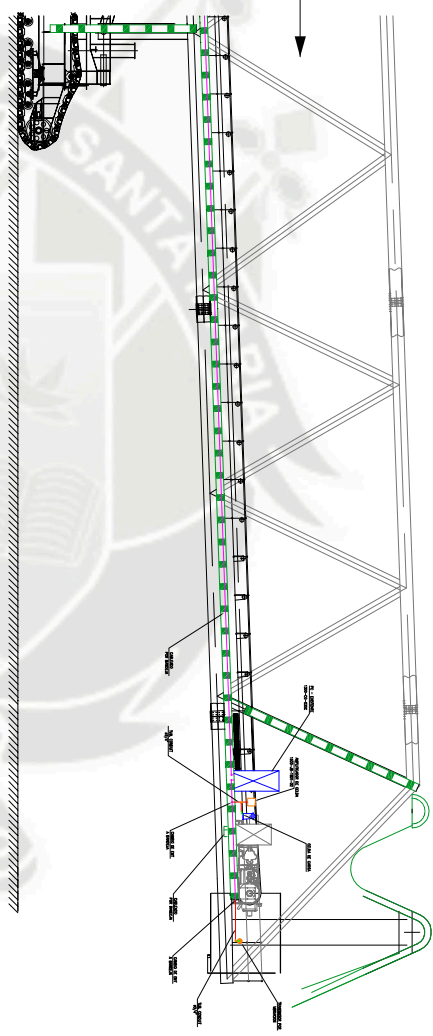
2164-7-089

- LEYENDA DE COLORES**
- TABLEROS Y CUARTO ELÉCTRICO EXISTENTE
 - TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
 - DUCTERÍA TIPO CONDUIT
 - CABLEADO POR INTERIOR DE BANDELA
 - BANDELA DE CABLEADO
 - MANEJERA CONDUIT FLEXIBLE

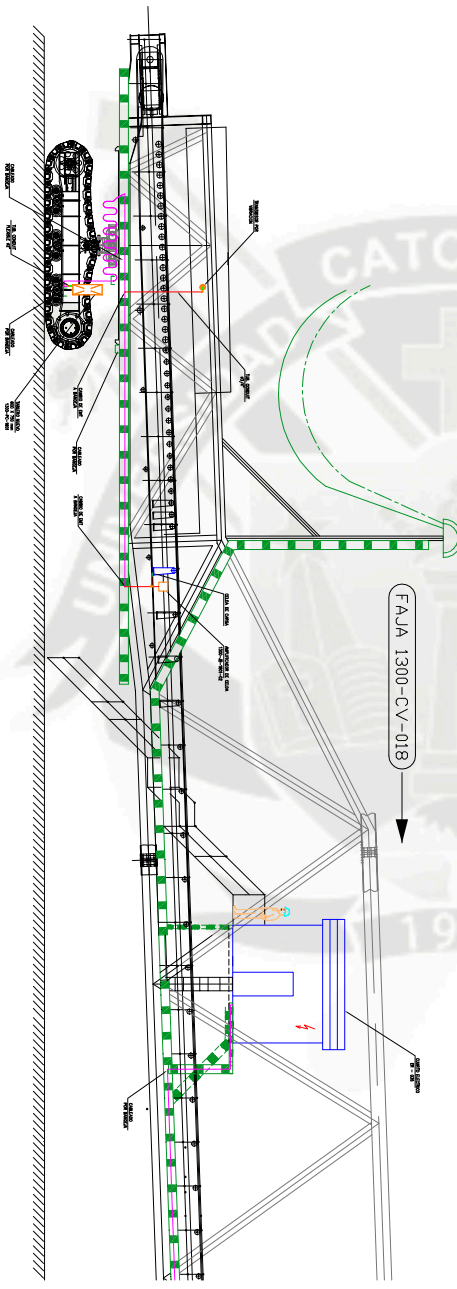




FAJA 1300-CV-018



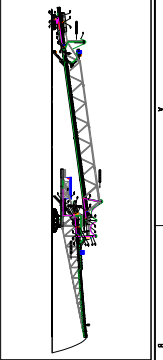
FAJA 1300-CV-018



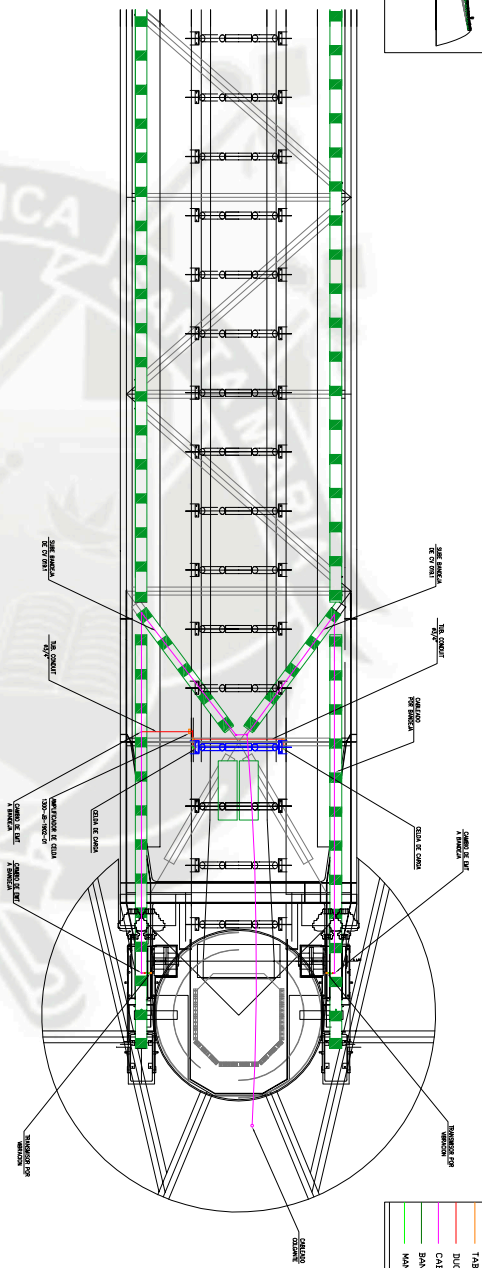
LEYENDA DE COLORES

(Blue line)	TABLEROS Y CUARDO ELECTRICO EXISTENTE
(Orange line)	TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
(Green line)	DUCTERIA TIPO CONDUIT
(Yellow line)	CABLEADO POR INTERIOR DE BANDA
(Red line)	BANDA DE CABLEADO
(Purple line)	MANERA CONDUIT FLEXIBLE

NOTAS:		PROCESAMIENTO DE APROBACION:		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA		FECHA:	
1	REVISIONES:	1	INGENIERO EN ELECTRICIDAD:	1	LOGO:	1	2014
2		2	ENCARGADO DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION:	2	PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD:	2	
3		3	ENCARGADO DE DISEÑOS E INGENIERIA EN ELECTRICIDAD:	3	PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD:	3	
4		4	ENCARGADO DE DISEÑOS E INGENIERIA EN ELECTRICIDAD:	4	PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD:	4	
5		5	ENCARGADO DE DISEÑOS E INGENIERIA EN ELECTRICIDAD:	5	PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD:	5	

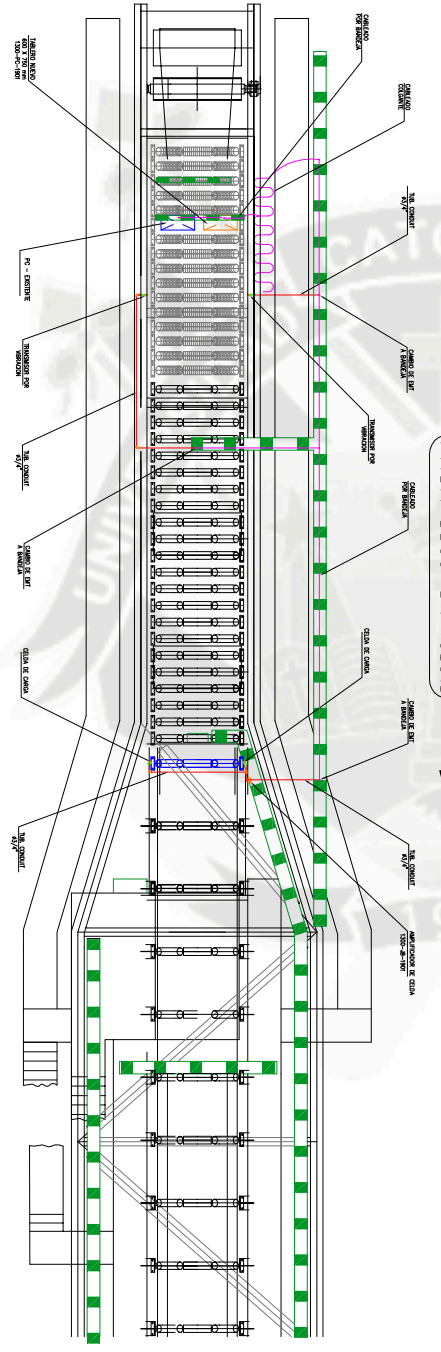


FAJA 1300-CV-019.1



LEYENDA DE COLORES

(Blue line)	TABLEROS Y CUADRO ELECTRICO EXISTENTE
(Orange line)	TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
(Yellow line)	DUCTERIA TIPO CONDUIT
(Green line)	CABLEADO PARA INTERIOR DE BANDEJA
(Red line)	BANDEJA DE CABLEADO
(Purple line)	MANGERA CONDUIT FLEXIBLE

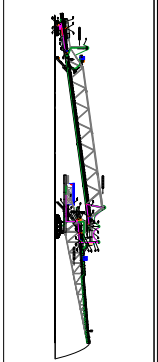


No.	REVISIONES:	NOTAS:	PROCESAMIENTO DE INFORMACION			FECHA	AUTORIZACION	FECHA	AUTORIZACION
	1	2	3	4	5				
1	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
2	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
3	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
4	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
5	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
6	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
7	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
8	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
9	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
10	REVISADO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

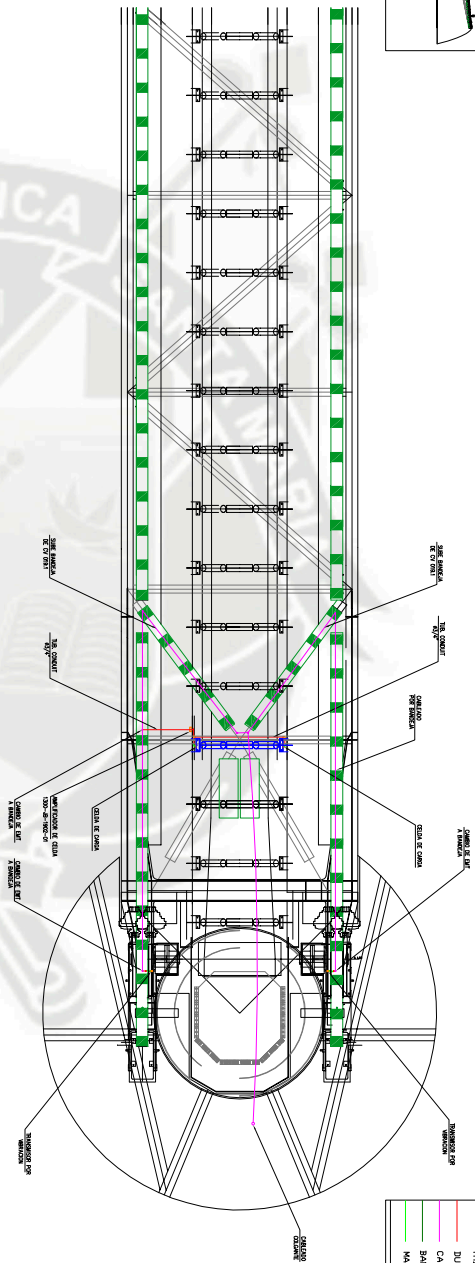
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Facultad de Ingenierías e Industrias Físicas y Químicas
 Programa Profesional de Ingeniería Electrónica
 ASOCIADA

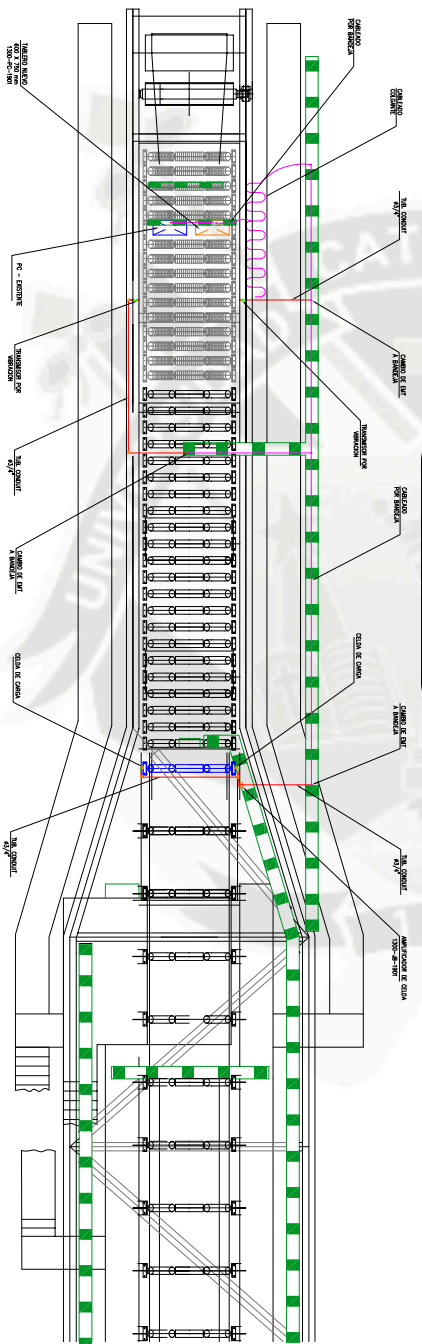
Plan 01: 2164-7-092



FAJA 1300-CV-019.1



FAJA 1300-CV-019.1



LEYENDA DE COLORES

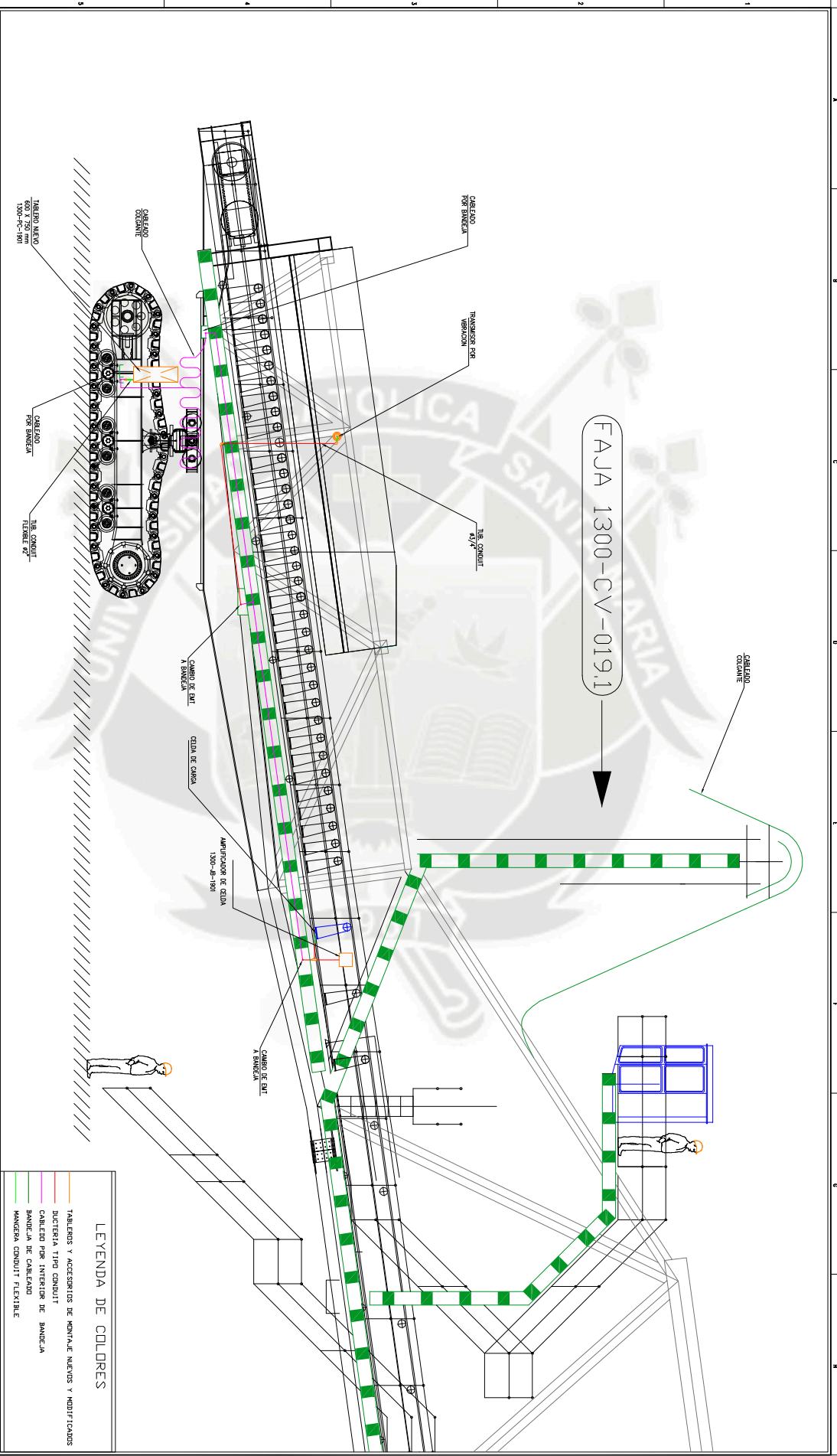
Blue line	TABLEROS Y CUADRO ELECTRICO EXISTENTE
Orange line	TAJEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
Green line	DUCTERIA TIPO CONDUIT
Purple line	CALEDO POR INTERIOR DE BANDEJA
Red line	BANDEJA DE CALEFADO
Yellow line	MANEJERA CONDUIT FLEXIBLE

NOTAS:		PROCESAMIENTO DE INFORMACION:	
1	REVISIONES:	AUTOR: [Logo]	
2		DISEÑO: [Logo]	
3		VERIFICACION: [Logo]	
4		APROBACION: [Logo]	
5		AUTORIZACION: [Logo]	
6		FECHA: [Logo]	
7		ESTADO: [Logo]	
8		CANTIDAD: [Logo]	
9		MATERIAL: [Logo]	
10		OBSERVACIONES: [Logo]	
11		OTROS: [Logo]	
12		OTROS: [Logo]	
13		OTROS: [Logo]	
14		OTROS: [Logo]	
15		OTROS: [Logo]	
16		OTROS: [Logo]	
17		OTROS: [Logo]	
18		OTROS: [Logo]	
19		OTROS: [Logo]	
20		OTROS: [Logo]	
21		OTROS: [Logo]	
22		OTROS: [Logo]	
23		OTROS: [Logo]	
24		OTROS: [Logo]	
25		OTROS: [Logo]	
26		OTROS: [Logo]	
27		OTROS: [Logo]	
28		OTROS: [Logo]	
29		OTROS: [Logo]	
30		OTROS: [Logo]	
31		OTROS: [Logo]	
32		OTROS: [Logo]	
33		OTROS: [Logo]	
34		OTROS: [Logo]	
35		OTROS: [Logo]	
36		OTROS: [Logo]	
37		OTROS: [Logo]	
38		OTROS: [Logo]	
39		OTROS: [Logo]	
40		OTROS: [Logo]	
41		OTROS: [Logo]	
42		OTROS: [Logo]	
43		OTROS: [Logo]	
44		OTROS: [Logo]	
45		OTROS: [Logo]	
46		OTROS: [Logo]	
47		OTROS: [Logo]	
48		OTROS: [Logo]	
49		OTROS: [Logo]	
50		OTROS: [Logo]	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

PLANO N° 2164-7-093

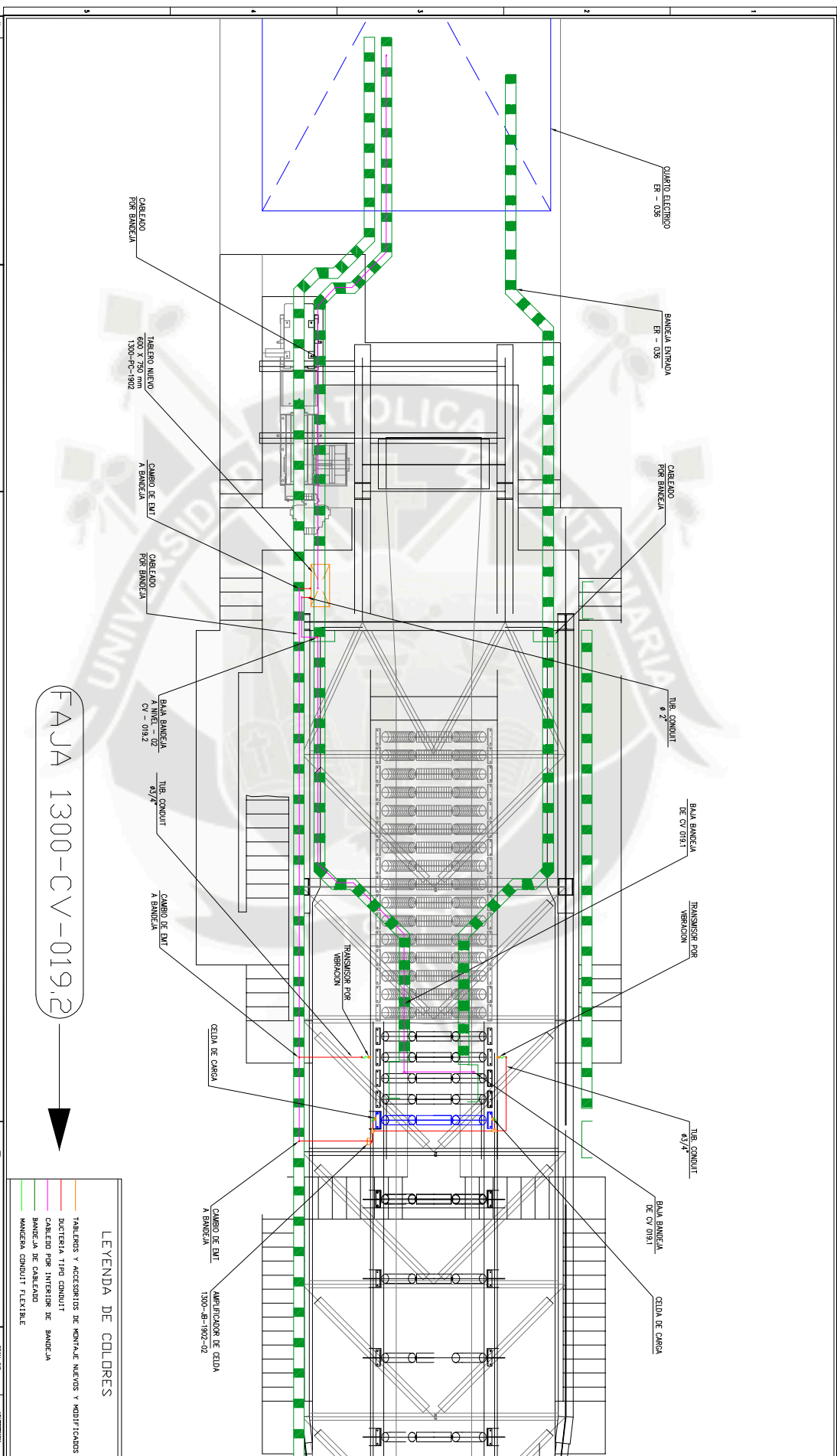


FAJA 1300-CV-019.1

LEYENDA DE COLORES

—	TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
—	DUCTERIA TIPO CONDUIT
—	CABLEADO POR INTERIOR DE BANDEJA
—	BANDEJA DE CABLEADO
—	MANEJERA CONDUIT FLEXIBLE

NOTAS:		PROCESAMIENTO DE APROXIMACION	
1	RESUMEN:	1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
2	OBJETIVO:	2	PROYECTO DE MONTAJE DE UN SISTEMA DE CABLEADO EN UN CENTRO DE DATOS
3	ALCANCE:	3	DESIGNACION DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION
4	REVISIONES:	4	REVISIONES DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION
5	FECHA:	5	FECHA:
6	ELABORADO POR:	6	ELABORADO POR:
7	REVISADO POR:	7	REVISADO POR:
8	APROBADO POR:	8	APROBADO POR:



FAJA 1300-CV-019.2

LEYENDA DE COLORES

(Orange line)	TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
(Blue line)	DUCTERIA TIPO CONDUIT
(Green line)	CALEADO POR INTERIOR DE BANDEJA
(Red line)	BANDEJA DE CALEADO
(Purple line)	MANERA CONDUIT FLEXIBLE

NO.	REVISIONES:	NOTAS:	PROYECTANTE:	PROYECTO:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
1		ESTABLECIMIENTO DE LA INSTALACION CONTINUA EN EL LOCAL PERDIDO ACCIONANDOSE EN LA PROGRAMADA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIA MARIA.		PROYECTO DE INSTALACION DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014
2				MODIFICACION DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014
3				MODIFICACION DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014
4				MODIFICACION DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014
5				MODIFICACION DE EQUIPOS E INSTRUMENTACION	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014	15/03/2014

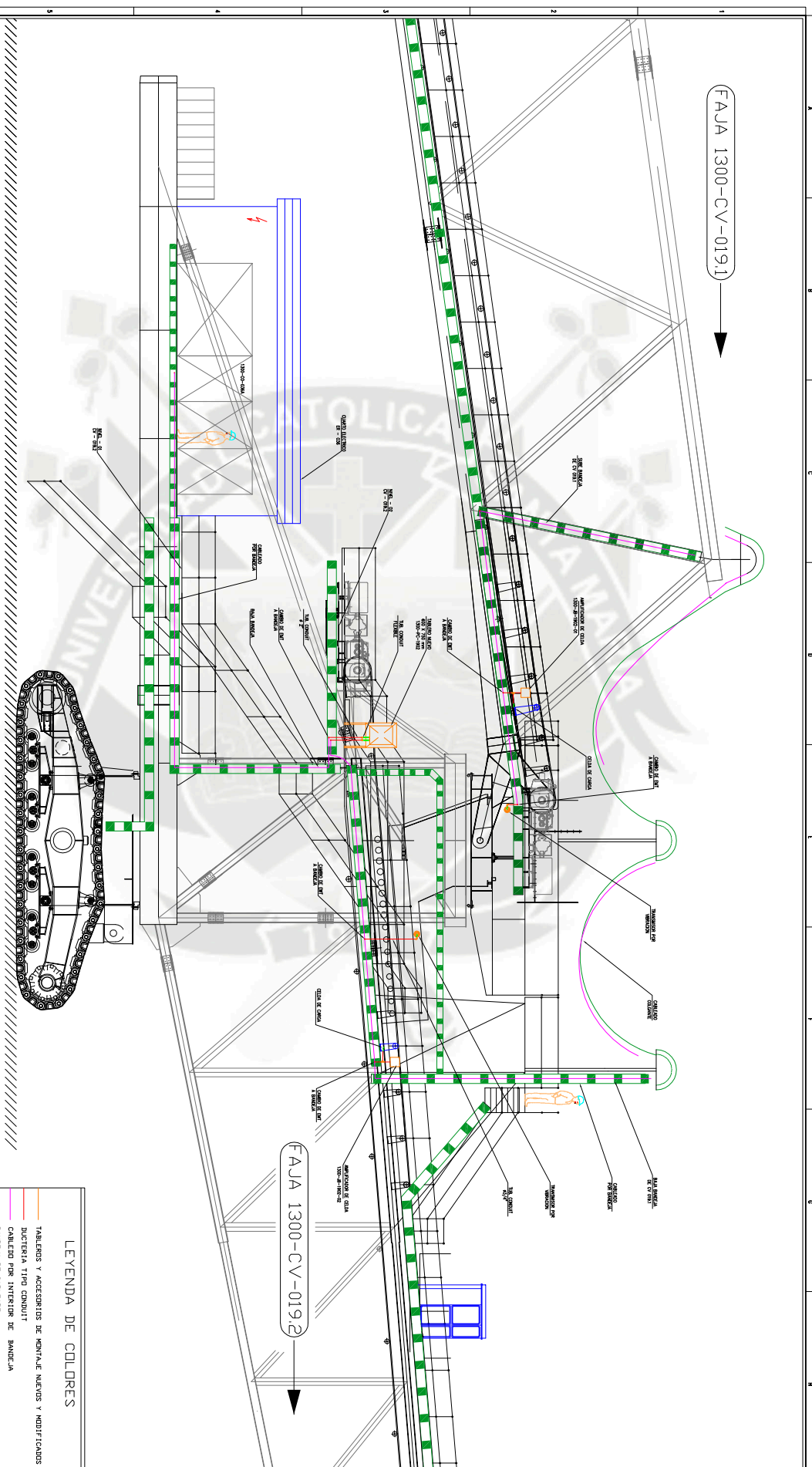
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIA MARIA

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA

FECHA: 15/03/2014

PROYECTO: 2164-7-095

FAJA 1300-CV-019.1



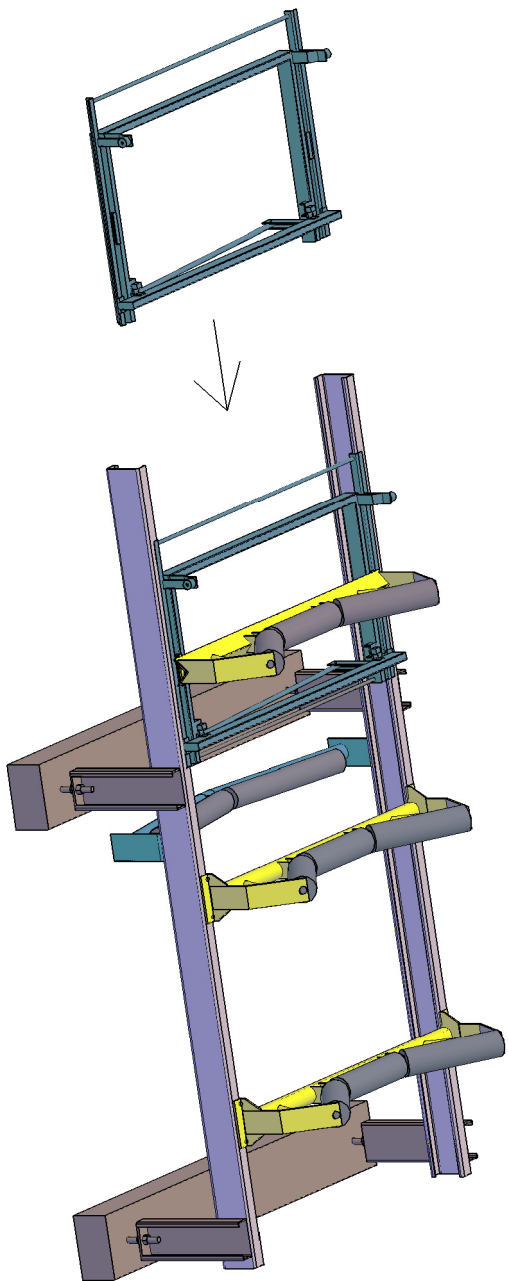
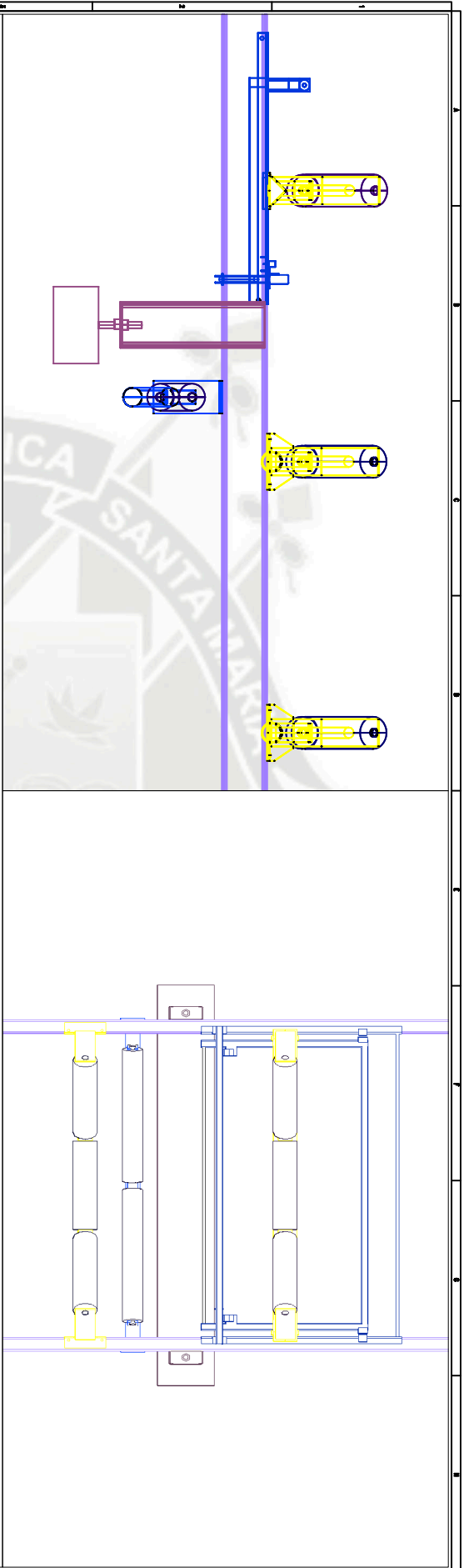
FAJA 1300-CV-019.2

LEYENDA DE COLORES

	TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE NUEVOS Y MODIFICADOS
	DUCTERIA TIPO CONDUIT
	CABLEADO POR INTERIORES DE BANDEJA
	BANDEJA DE CABLEADO
	MANEJERA CONDUIT FLEXIBLE

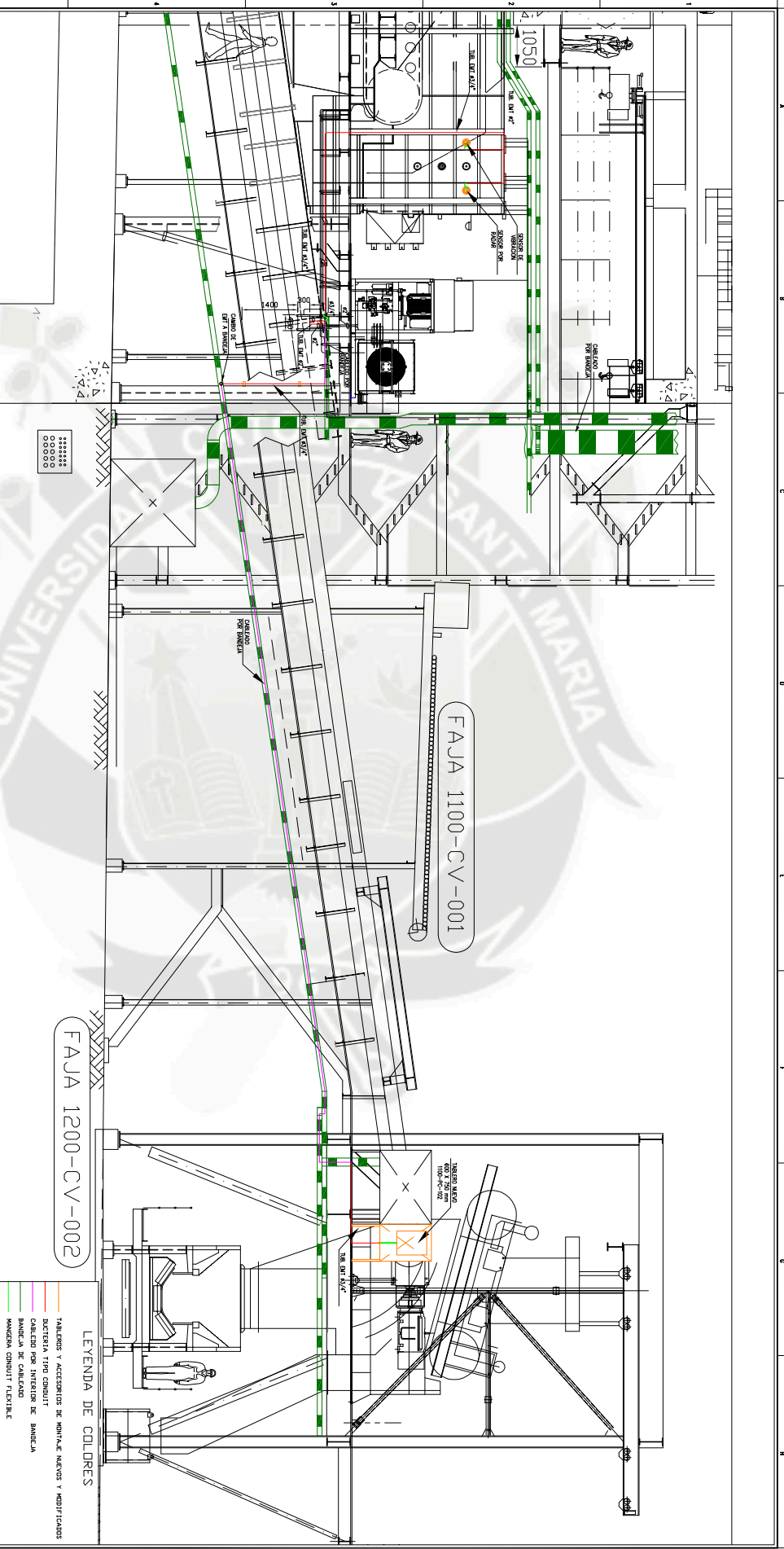
<p>PROYECTANTE:</p> <p>INSTITUCIÓN: ESCUELA DE LA INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</p> <p>TÍTULO DE TESIS: TESIS DE GRADUACIÓN</p> <p>PROFESIONAL: INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA</p> <p>UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</p>		<p>PROYECTO:</p> <p>OBJETIVO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO PARA EL MONTAJE DE EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN EN UN LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA</p> <p>FECHA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE ENTREGA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE APROBACIÓN: FEB-2014</p> <p>FECHA DE DEFENSA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE CALIFICACIÓN: FEB-2014</p> <p>FECHA DE DEFENSA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE CALIFICACIÓN: FEB-2014</p>	
<p>PROYECTO:</p> <p>OBJETIVO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO PARA EL MONTAJE DE EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN EN UN LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA</p> <p>FECHA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE ENTREGA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE APROBACIÓN: FEB-2014</p> <p>FECHA DE DEFENSA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE CALIFICACIÓN: FEB-2014</p> <p>FECHA DE DEFENSA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE CALIFICACIÓN: FEB-2014</p>		<p>PROYECTO:</p> <p>OBJETIVO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE CABLEADO PARA EL MONTAJE DE EQUIPOS DE INSTRUMENTACIÓN EN UN LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA</p> <p>FECHA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE ENTREGA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE APROBACIÓN: FEB-2014</p> <p>FECHA DE DEFENSA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE CALIFICACIÓN: FEB-2014</p> <p>FECHA DE DEFENSA: FEB-2014</p> <p>FECHA DE CALIFICACIÓN: FEB-2014</p>	

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
 FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA
 PLAN 2014
 2164-7-096



NOTAS:		PROYECTO DE INGENIERIA	
1	ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD EXCLUSIVA DE LA EMPRESA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA DE S.A.	TIPO DE TRABAJO	TRABAJO DE DISEÑO DE MECANISMOS PROYECTO DE AVION
2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	INSTRUMENTOS	TRIANGULO DE CARAS - DESARROLLO DE PLANOS
3		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
4		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
5		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
6		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
7		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
8		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
9		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
10		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
11		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
12		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
13		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
14		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
15		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
16		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
17		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
18		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
19		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
20		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
21		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
22		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
23		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
24		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
25		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
26		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
27		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
28		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
29		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
30		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
31		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
32		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
33		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
34		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
35		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
36		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
37		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
38		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
39		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
40		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
41		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
42		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
43		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
44		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
45		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
46		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
47		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
48		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
49		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
50		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
51		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
52		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
53		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
54		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
55		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
56		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
57		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
58		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
59		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
60		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
61		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
62		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
63		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
64		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
65		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
66		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
67		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
68		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
69		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
70		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
71		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
72		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
73		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
74		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
75		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
76		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
77		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
78		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
79		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
80		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
81		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
82		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
83		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
84		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
85		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
86		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
87		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
88		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
89		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
90		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
91		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
92		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
93		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
94		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
95		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
96		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
97		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
98		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
99		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO
100		PROYECTO	PLANO DE UN MECANISMO

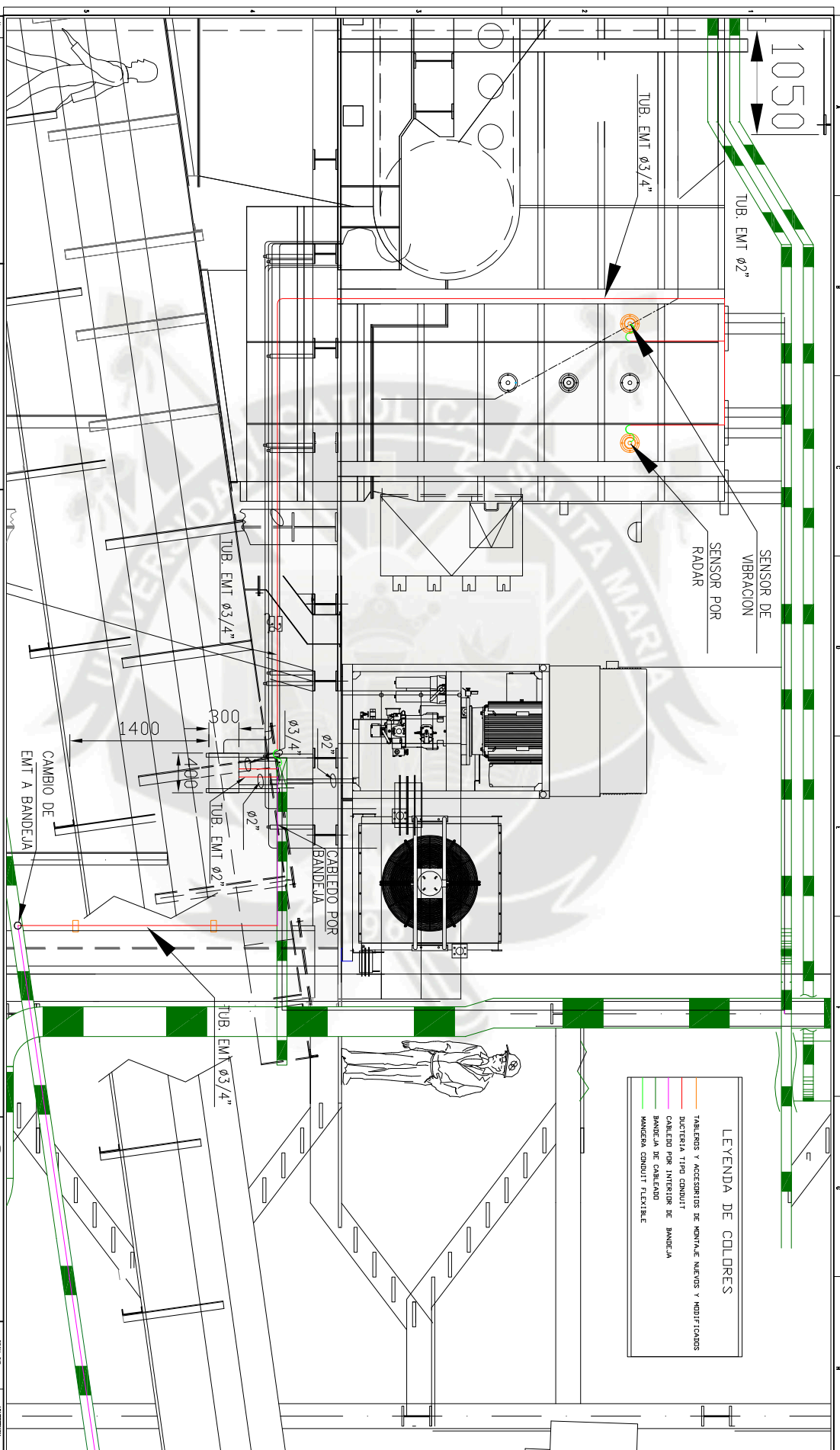

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y SISTEMAS INDUSTRIALES Y ROBOTICA
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 2164-7-098



NOTAS:		PROYECTO DE APROBACION	
1	REVISIONES:	NOMBRE DEL PLANO	UNIDAD, AREA, LATERAL, GENERAL
2		FECHA	FECHA
3		FECHA	FECHA
4		FECHA	FECHA
5		FECHA	FECHA
6		FECHA	FECHA
7		FECHA	FECHA
8		FECHA	FECHA
9		FECHA	FECHA
10		FECHA	FECHA
11		FECHA	FECHA
12		FECHA	FECHA
13		FECHA	FECHA
14		FECHA	FECHA
15		FECHA	FECHA
16		FECHA	FECHA
17		FECHA	FECHA
18		FECHA	FECHA
19		FECHA	FECHA
20		FECHA	FECHA
21		FECHA	FECHA
22		FECHA	FECHA
23		FECHA	FECHA
24		FECHA	FECHA
25		FECHA	FECHA
26		FECHA	FECHA
27		FECHA	FECHA
28		FECHA	FECHA
29		FECHA	FECHA
30		FECHA	FECHA
31		FECHA	FECHA
32		FECHA	FECHA
33		FECHA	FECHA
34		FECHA	FECHA
35		FECHA	FECHA
36		FECHA	FECHA
37		FECHA	FECHA
38		FECHA	FECHA
39		FECHA	FECHA
40		FECHA	FECHA
41		FECHA	FECHA
42		FECHA	FECHA
43		FECHA	FECHA
44		FECHA	FECHA
45		FECHA	FECHA
46		FECHA	FECHA
47		FECHA	FECHA
48		FECHA	FECHA
49		FECHA	FECHA
50		FECHA	FECHA
51		FECHA	FECHA
52		FECHA	FECHA
53		FECHA	FECHA
54		FECHA	FECHA
55		FECHA	FECHA
56		FECHA	FECHA
57		FECHA	FECHA
58		FECHA	FECHA
59		FECHA	FECHA
60		FECHA	FECHA
61		FECHA	FECHA
62		FECHA	FECHA
63		FECHA	FECHA
64		FECHA	FECHA
65		FECHA	FECHA
66		FECHA	FECHA
67		FECHA	FECHA
68		FECHA	FECHA
69		FECHA	FECHA
70		FECHA	FECHA
71		FECHA	FECHA
72		FECHA	FECHA
73		FECHA	FECHA
74		FECHA	FECHA
75		FECHA	FECHA
76		FECHA	FECHA
77		FECHA	FECHA
78		FECHA	FECHA
79		FECHA	FECHA
80		FECHA	FECHA
81		FECHA	FECHA
82		FECHA	FECHA
83		FECHA	FECHA
84		FECHA	FECHA
85		FECHA	FECHA
86		FECHA	FECHA
87		FECHA	FECHA
88		FECHA	FECHA
89		FECHA	FECHA
90		FECHA	FECHA
91		FECHA	FECHA
92		FECHA	FECHA
93		FECHA	FECHA
94		FECHA	FECHA
95		FECHA	FECHA
96		FECHA	FECHA
97		FECHA	FECHA
98		FECHA	FECHA
99		FECHA	FECHA
100		FECHA	FECHA



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PLAN 2164-7-099



LEYENDA DE COLORES

- TAJEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE, NUEVOS Y MODIFICADOS
- DUCTERIA TIPO CONDUIT
- CABLEADO POR INTERIOR DE BANDEJA
- BANDEJA DE CABLEADO
- MANEJERA CONDUIT FLEXIBLE

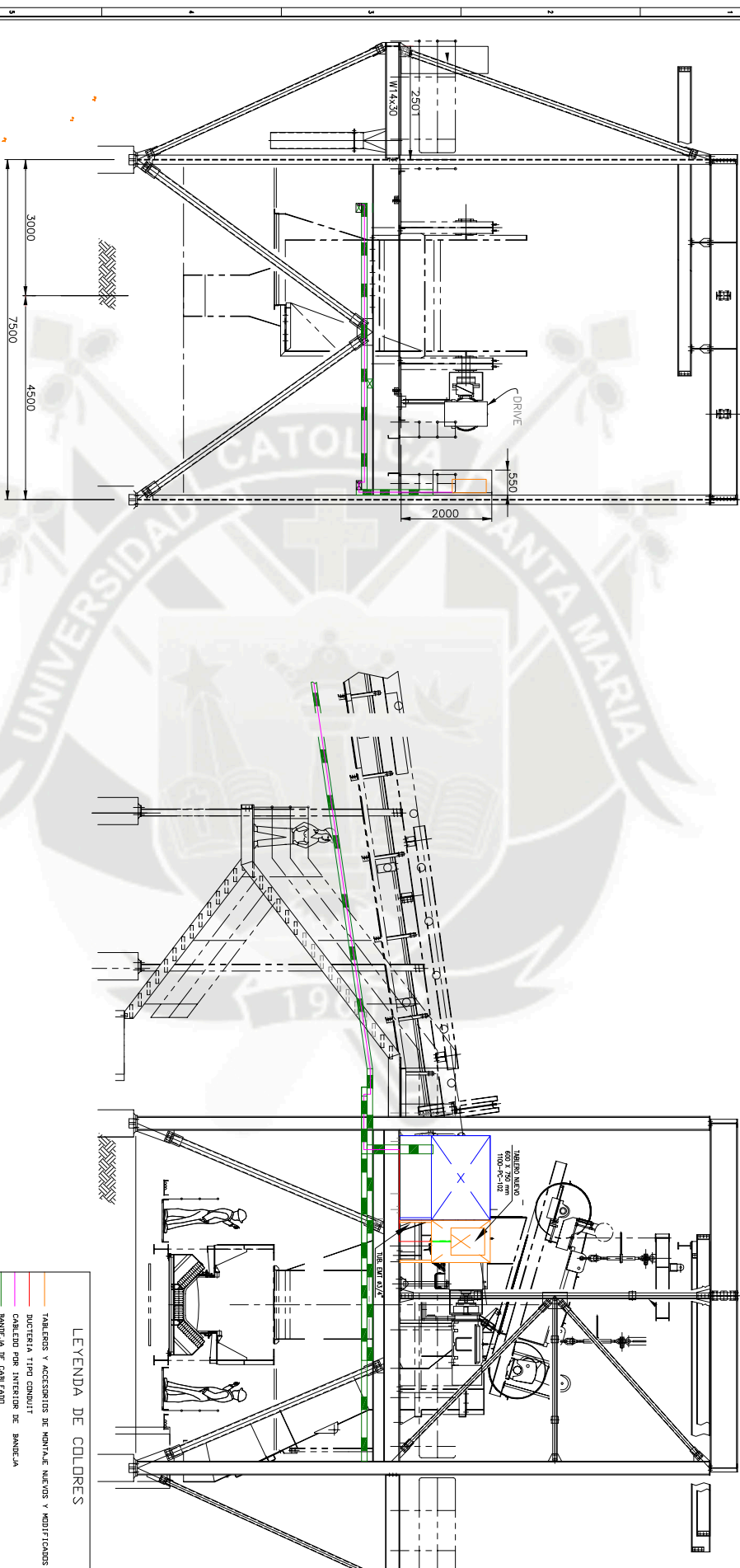
NOTAS:		PROYECTO DE APROBACION:	
1	REVISIONES:	FECHA:	FECHA:
2		FECHA:	FECHA:
3		FECHA:	FECHA:
4		FECHA:	FECHA:
5		FECHA:	FECHA:
6		FECHA:	FECHA:
7		FECHA:	FECHA:
8		FECHA:	FECHA:
9		FECHA:	FECHA:
10		FECHA:	FECHA:
11		FECHA:	FECHA:
12		FECHA:	FECHA:
13		FECHA:	FECHA:
14		FECHA:	FECHA:
15		FECHA:	FECHA:
16		FECHA:	FECHA:
17		FECHA:	FECHA:
18		FECHA:	FECHA:
19		FECHA:	FECHA:
20		FECHA:	FECHA:
21		FECHA:	FECHA:
22		FECHA:	FECHA:
23		FECHA:	FECHA:
24		FECHA:	FECHA:
25		FECHA:	FECHA:
26		FECHA:	FECHA:
27		FECHA:	FECHA:
28		FECHA:	FECHA:
29		FECHA:	FECHA:
30		FECHA:	FECHA:
31		FECHA:	FECHA:
32		FECHA:	FECHA:
33		FECHA:	FECHA:
34		FECHA:	FECHA:
35		FECHA:	FECHA:
36		FECHA:	FECHA:
37		FECHA:	FECHA:
38		FECHA:	FECHA:
39		FECHA:	FECHA:
40		FECHA:	FECHA:
41		FECHA:	FECHA:
42		FECHA:	FECHA:
43		FECHA:	FECHA:
44		FECHA:	FECHA:
45		FECHA:	FECHA:
46		FECHA:	FECHA:
47		FECHA:	FECHA:
48		FECHA:	FECHA:
49		FECHA:	FECHA:
50		FECHA:	FECHA:
51		FECHA:	FECHA:
52		FECHA:	FECHA:
53		FECHA:	FECHA:
54		FECHA:	FECHA:
55		FECHA:	FECHA:
56		FECHA:	FECHA:
57		FECHA:	FECHA:
58		FECHA:	FECHA:
59		FECHA:	FECHA:
60		FECHA:	FECHA:
61		FECHA:	FECHA:
62		FECHA:	FECHA:
63		FECHA:	FECHA:
64		FECHA:	FECHA:
65		FECHA:	FECHA:
66		FECHA:	FECHA:
67		FECHA:	FECHA:
68		FECHA:	FECHA:
69		FECHA:	FECHA:
70		FECHA:	FECHA:
71		FECHA:	FECHA:
72		FECHA:	FECHA:
73		FECHA:	FECHA:
74		FECHA:	FECHA:
75		FECHA:	FECHA:
76		FECHA:	FECHA:
77		FECHA:	FECHA:
78		FECHA:	FECHA:
79		FECHA:	FECHA:
80		FECHA:	FECHA:
81		FECHA:	FECHA:
82		FECHA:	FECHA:
83		FECHA:	FECHA:
84		FECHA:	FECHA:
85		FECHA:	FECHA:
86		FECHA:	FECHA:
87		FECHA:	FECHA:
88		FECHA:	FECHA:
89		FECHA:	FECHA:
90		FECHA:	FECHA:
91		FECHA:	FECHA:
92		FECHA:	FECHA:
93		FECHA:	FECHA:
94		FECHA:	FECHA:
95		FECHA:	FECHA:
96		FECHA:	FECHA:
97		FECHA:	FECHA:
98		FECHA:	FECHA:
99		FECHA:	FECHA:
100		FECHA:	FECHA:

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Químicas
 Programa Profesional de Ingeniería Electrónica

FECHA: 2014

PROYECTO: 2164-7-100



LEYENDA DE COLORES

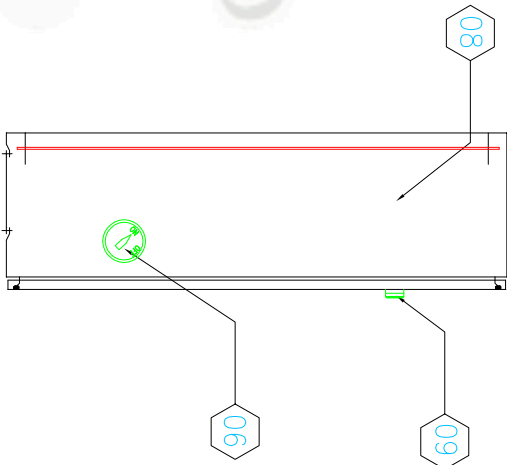
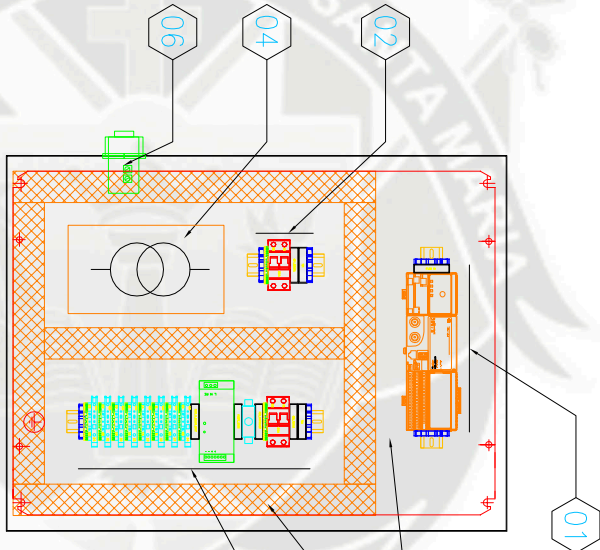
—	TABLEROS Y ACCESORIOS DE MONTAJE, MUEBLES Y MÓDULOS
—	DUCTERIA TIPO CONDUIT
—	CABLEADO POR INTERIOR DE BANDEJA
—	BANDEJA DE CABLEADO
—	BANDEJA CONDUIT FLEXIBLE

NOTAS:		PROYECTANTE DE ARQUITECTURA	
1	PROYECTOS:	NOMBRE DEL PLANO:	UBICACION DEL PLANO: 1101 - 45 - 102
2	ESTE ES UNO DE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL	FECHA:	FECHAS DE TRABAJO: FEB-2014
3	SOL PASANDO ACCESORIAMENTE DEL PROYECTO	FECHA:	FECHAS DE TRABAJO: FEB-2014
4	PROYECTO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA DE LA	FECHA:	FECHAS DE TRABAJO: FEB-2014
5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTAMARIA.	FECHA:	FECHAS DE TRABAJO: FEB-2014
6		FECHA:	FECHAS DE TRABAJO: FEB-2014
7		FECHA:	FECHAS DE TRABAJO: FEB-2014

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA

PLANO N°: **2164-7-102**



VISTA FRONTAL

VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)

VISTA LATERAL

PROYECTANTE:		NOTAS:		PROCESAMIENTO DE INFORMACION		FECHA:		FECHA:		FECHA:		FECHA:	
1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	1	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	2	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
3	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	3	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	3	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	3	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	3	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	3	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	3	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
PUNTO N° 2164-7-103

No.	REVISIONES :	NOTAS :	FECHA :
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

VISTA LATERAL

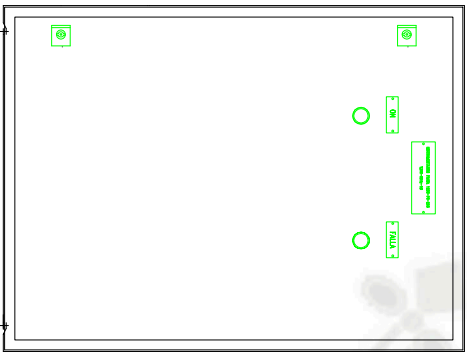
VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)

VISTA FRONTAL

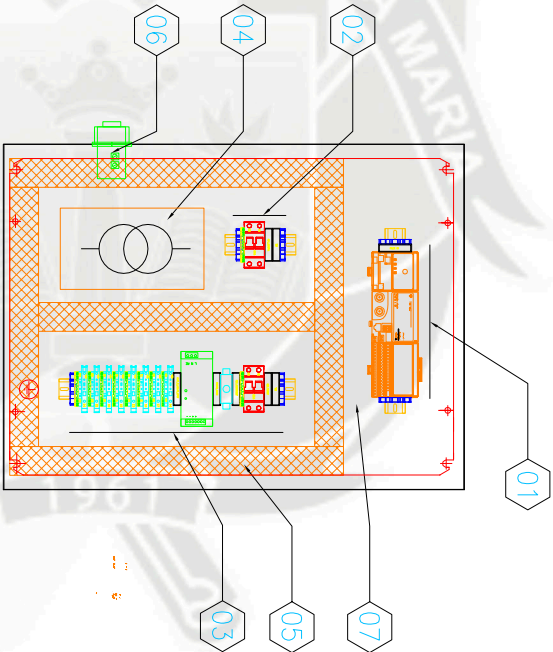
PROCESAMIENTO DE FABRICACION	
TITULO DE TRABAJO ENCHUFES - COMPONENTES LUMINICOS	FECHA FEB-2014
PROFESOR PABLO CESAR ESCOBAR ORTIZO	FECHA FEB-2014
ALUMNO PABLO CESAR ESCOBAR ORTIZO	FECHA FEB-2014
PROFESOR PABLO CESAR ESCOBAR ORTIZO	FECHA FEB-2014
ALUMNO PABLO CESAR ESCOBAR ORTIZO	FECHA FEB-2014

<p>UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA</p>	<p>FACULTAD DE INGENIERIA E INFORMÁTICA</p>
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA	PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
FECHA FEB-2014	FECHA FEB-2014

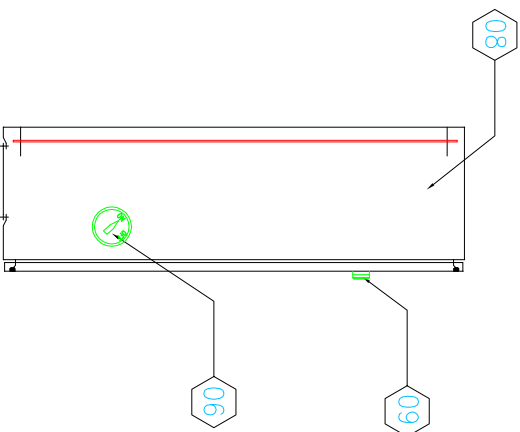
FECHA FEB-2014	FECHA FEB-2014
FECHA FEB-2014	FECHA FEB-2014



VISTA FRONTAL




VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)

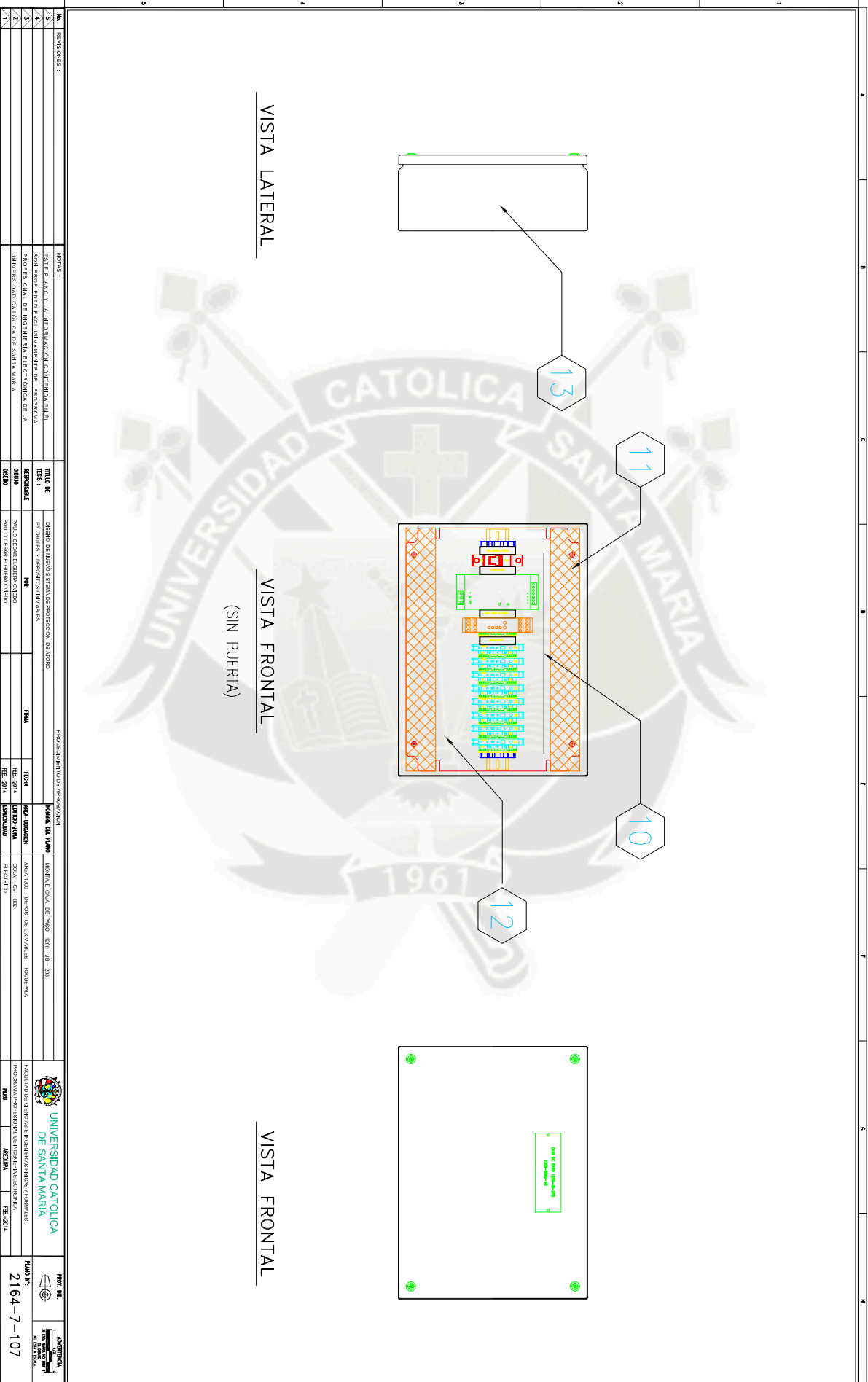


VISTA LATERAL

NOTAS:		PROCESAMIENTO DE FABRICACION	
1	REVISIONES:	NUMERO DE PLANO	UNIDAD: TABLERO ELECTRICO 100-95-200
2	LECTE EN AÑO 2 LA INFORMACION CONTIENE LA FUENTE	FECHA	AREA: 100 - DEPOSITOS LUMINALES - TORRENAVA
3	SOLO PASANDO ACCESORIOS DE LA PROGRAMADA	FECHA	COVA: 07 - 002
4	PROFESIONAL DE INGENIERIA Y ELECTRONICA DE LA	FECHA	ELECTRICO
5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTAMARIA	FECHA	
6		FECHA	
7		FECHA	
8		FECHA	
9		FECHA	
10		FECHA	
11		FECHA	
12		FECHA	
13		FECHA	
14		FECHA	
15		FECHA	
16		FECHA	
17		FECHA	
18		FECHA	
19		FECHA	
20		FECHA	
21		FECHA	
22		FECHA	
23		FECHA	
24		FECHA	
25		FECHA	
26		FECHA	
27		FECHA	
28		FECHA	
29		FECHA	
30		FECHA	
31		FECHA	
32		FECHA	
33		FECHA	
34		FECHA	
35		FECHA	
36		FECHA	
37		FECHA	
38		FECHA	
39		FECHA	
40		FECHA	
41		FECHA	
42		FECHA	
43		FECHA	
44		FECHA	
45		FECHA	
46		FECHA	
47		FECHA	
48		FECHA	
49		FECHA	
50		FECHA	
51		FECHA	
52		FECHA	
53		FECHA	
54		FECHA	
55		FECHA	
56		FECHA	
57		FECHA	
58		FECHA	
59		FECHA	
60		FECHA	
61		FECHA	
62		FECHA	
63		FECHA	
64		FECHA	
65		FECHA	
66		FECHA	
67		FECHA	
68		FECHA	
69		FECHA	
70		FECHA	
71		FECHA	
72		FECHA	
73		FECHA	
74		FECHA	
75		FECHA	
76		FECHA	
77		FECHA	
78		FECHA	
79		FECHA	
80		FECHA	
81		FECHA	
82		FECHA	
83		FECHA	
84		FECHA	
85		FECHA	
86		FECHA	
87		FECHA	
88		FECHA	
89		FECHA	
90		FECHA	
91		FECHA	
92		FECHA	
93		FECHA	
94		FECHA	
95		FECHA	
96		FECHA	
97		FECHA	
98		FECHA	
99		FECHA	
100		FECHA	


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 FECHA: 18-2014

PLAN: 2164-7-106

 ANEP
 MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
 UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA



VISTA LATERAL

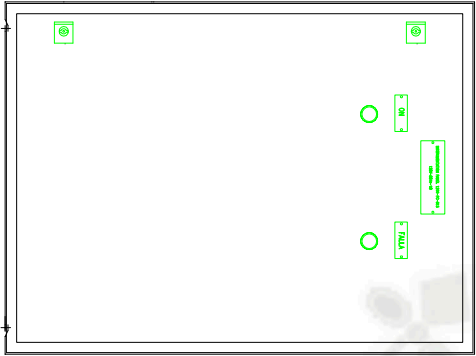
VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)

VISTA FRONTAL

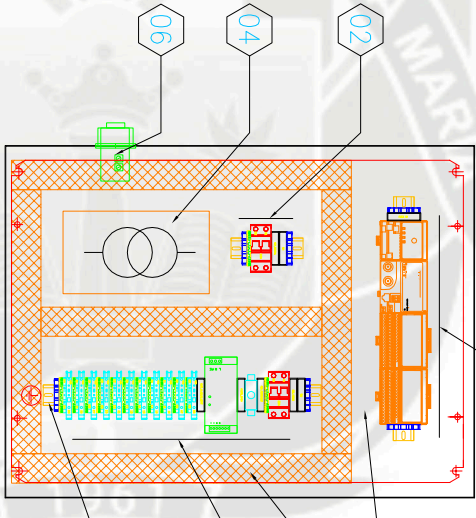
NOTAS:		PROCESAMIENTO DE FABRICACIÓN	
1	LECTE EN AÑO 2 LA INFORMACIÓN CONTIENE EN EL	NOMBRE DEL PLANO	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
2	SOLO PASANDO POR UNO DE LOS DEPARTAMENTOS	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
3	PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA DE LA	FECHA	FECHA
4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	FECHA	FECHA
5		FECHA	FECHA
6		FECHA	FECHA
7		FECHA	FECHA
8		FECHA	FECHA
9		FECHA	FECHA
10		FECHA	FECHA
11		FECHA	FECHA
12		FECHA	FECHA
13		FECHA	FECHA



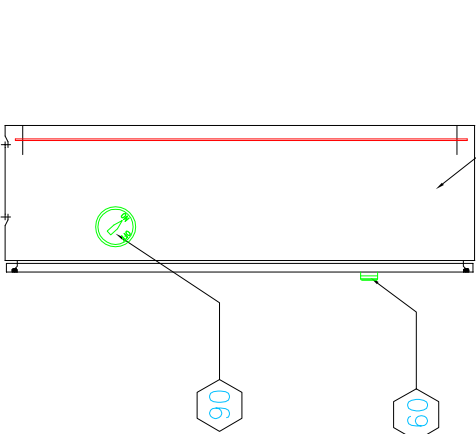
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
PLANO N° 2164-7-107



VISTA FRONTAL



VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)

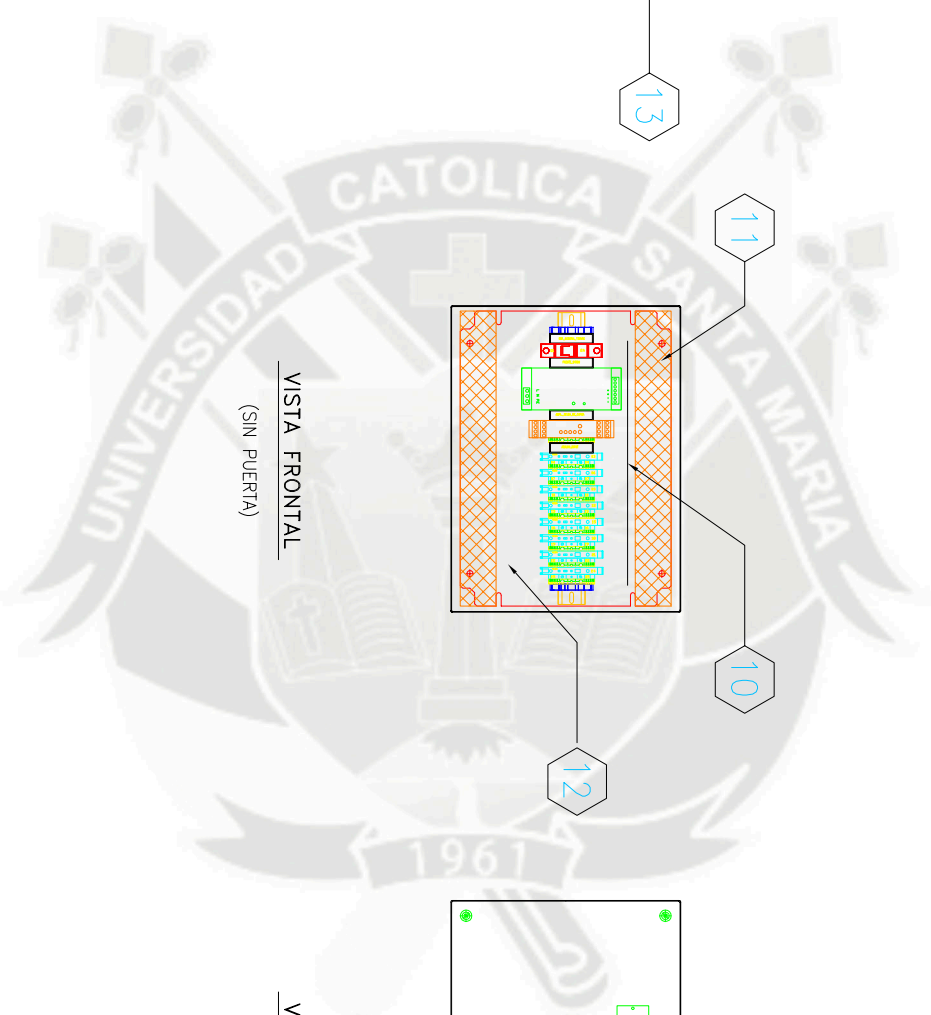


VISTA LATERAL

PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA PARA UN EQUIPO DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA		TÍTULO DE TESIS: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA PARA UN EQUIPO DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA		PROYECTO DE TESIS: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA PARA UN EQUIPO DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA		FECHA: FEB-2014		FECHA: FEB-2014	
PROFESOR: PAUL CEZAR EGBORN OCHOA		FECHA: FEB-2014		FECHA: FEB-2014	
ESTUDIANTE: PAUL CEZAR EGBORN OCHOA		FECHA: FEB-2014		FECHA: FEB-2014	
PROFESOR: PAUL CEZAR EGBORN OCHOA		FECHA: FEB-2014		FECHA: FEB-2014	
PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA PARA UN EQUIPO DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA		FECHA: FEB-2014		FECHA: FEB-2014	
PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA PARA UN EQUIPO DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA		FECHA: FEB-2014		FECHA: FEB-2014	



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
 FACULTAD DE INGENIERÍA E INICIATIVAS EMPRESARIALES
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
FECHA: FEB-2014
PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA PARA UN EQUIPO DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
FECHA: FEB-2014
PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA PARA UN EQUIPO DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
FECHA: FEB-2014



NOTAS:		TÍTULO:		FECHA:		AUTOR:	
1. Este es un trabajo de investigación con fines académicos y no debe ser utilizado para fines comerciales.		DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA PARA UN MICROCONTROLADOR ATMEGA328P.		2014		INGENIERO EN SISTEMAS DE CONTROL	
2. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		AUTOR:		FECHA:		AUTOR:	
3. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ		2014		INGENIERO EN SISTEMAS DE CONTROL	
4. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		FECHA:		FECHA:		FECHA:	
5. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		2014		2014		2014	
6. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		FECHA:		FECHA:		FECHA:	
7. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		2014		2014		2014	
8. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		FECHA:		FECHA:		FECHA:	
9. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		2014		2014		2014	
10. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		FECHA:		FECHA:		FECHA:	
11. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		2014		2014		2014	
12. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		FECHA:		FECHA:		FECHA:	
13. Este trabajo es propiedad de la Universidad Católica de Santa María.		2014		2014		2014	

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Facultad de Ingeniería e Industrias Textiles y Papelarias

Programa Profesional de Ingeniería Electrónica

2014

2164-7-110

TABLERO 1200-PC-313

ITEM	CANT	FABRICANTE	CATALOGO	DESCRIPCION
01	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
01	01	ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01	01	ALLEN BRADLEY	1794-ACN	ADAPTADOR CONTROLNET DE 24 VCC
02	02	ALLEN BRADLEY	1794-TB3	BASE MODULAR FLEX I/O
01	01	ALLEN BRADLEY	1794-PS1	MODULO DE FUENTE DE ALIMENTACION FLEX IO
02	02	ALLEN BRADLEY	1794-IE8	MÓDULO DE ENTRADAS ANALOGICO
02	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
02	02	ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
01	01	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
02	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
02	02	ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
12	12	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
01	01	ALLEN BRADLEY	-	ADAPTADOR DE RED CONTROL NET TAP
01	01	PHOENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
11	11	ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
11	11	ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
04	01	-	-	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE 240/480 A 120/240
05	05	-	-	CANALETA RANURADA 50 X 50 mm
06	01	-	-	SELECTOR SWITCH ON/OFF
07	01	RITTAL	1058.500	BACK PANEL 550 X 790 mm
08	01	RITTAL	1058.500	PANEL 600 X 800 X 250 mm, CON UNA SOLA PUERTA
09	02	WEG	CEW-SM	INDICADORES LUMINARIOS
10	03	-	-	RIEL DIN

CAJA DE PASO 1200-JB-313-0y X 3 -> y=1,2,3.

10	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
04	04	ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP1C050	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 1 POLO, CURVA DE DISPARO TIPO C 5A
01	01	PHOENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
01	01	PHOENIX CONTACT	MCR-SCA-4/6-DC	AMPLIFICADOR DE CELDA DE CARGA
09	09	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
08	08	ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
08	08	ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
01	01	-	-	RIEL DIN
11	04	-	-	CANALETA RANURADA 50 X 50 mm
12	01	RITTAL	1031.500	BACK PANEL 385 X 275 mm
13	01	RITTAL	1031.500	CAJA DE PASO 400 X 300 X 210 mm

1	NOMBRE:	TABLERO 1200-PC-313
2	FECHA:	12/03/2014
3	PROYECTO:	PROYECTO DE OBRAS DE REFORMA Y AMPLIACION DEL LABORATORIO DE ELECTRONICA Y SISTEMAS DE CONTROL
4	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
5	PROYECTISTA:	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
6	REVISOR:	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
7	APROBADO:	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
8	FECHA DE APROBACION:	12/03/2014
9	FECHA DE EMISION:	12/03/2014
10	FECHA DE REVISION:	12/03/2014
11	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
12	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
13	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
14	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
15	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
16	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
17	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
18	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
19	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
20	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
21	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
22	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
23	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
24	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
25	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
26	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
27	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
28	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
29	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
30	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
31	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
32	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
33	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
34	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
35	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
36	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
37	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
38	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
39	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
40	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
41	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
42	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
43	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
44	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
45	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
46	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
47	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
48	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
49	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014
50	FECHA DE CANCELACION:	12/03/2014



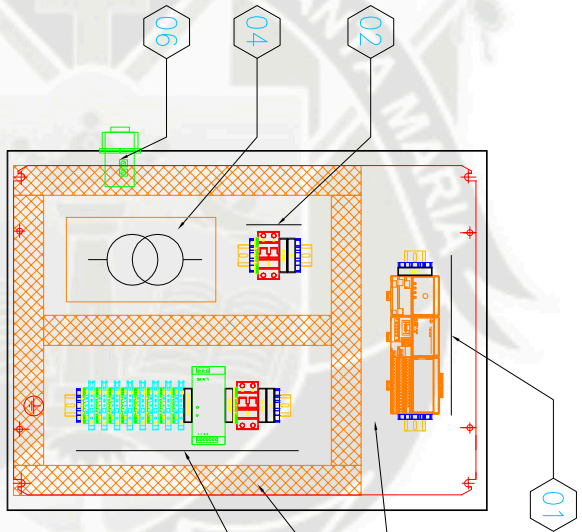
UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTA MARIA

FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

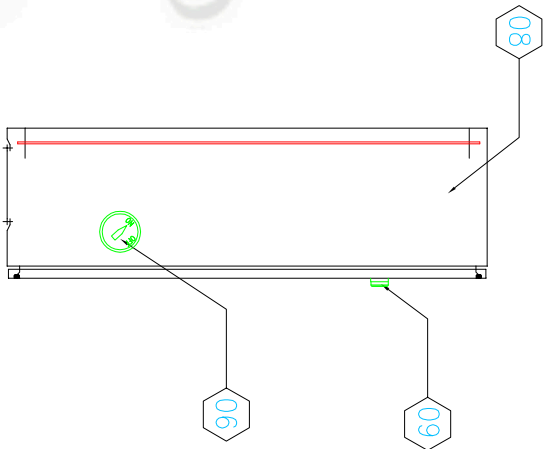
FOLIO N°: 2164-7-111



VISTA FRONTAL



VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)



VISTA LATERAL

INFORMACION:		NOTAS:		PROCESAMIENTO DE APLICACION:			
1	DESCRIPCION:	LECTOR DE DATOS Y LA INFORMACION CONTIENE EN EL		NOMBRE DEL PLANO:		UNIDAD: TABLERO ELECTRICO 1100-95 - 100	
2		SOLO PASANDO ACCIONAMIENTOS DEL PROGRAMA		FECHA:		AREA: 1100 - DEPOSITOS LUMINALES - TORREBUENA	
3		PROFESIONAL DE INGENIERIA Y ELECTRONICA DE LA		FECHA:		COVA: 07 - 015	
4		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTAMARIA.		FECHA:		ELECTRICO	
5				FECHA:			
6				FECHA:			
7				FECHA:			
8				FECHA:			
9				FECHA:			
10				FECHA:			
11				FECHA:			
12				FECHA:			
13				FECHA:			
14				FECHA:			
15				FECHA:			
16				FECHA:			
17				FECHA:			
18				FECHA:			
19				FECHA:			
20				FECHA:			
21				FECHA:			
22				FECHA:			
23				FECHA:			
24				FECHA:			
25				FECHA:			
26				FECHA:			
27				FECHA:			
28				FECHA:			
29				FECHA:			
30				FECHA:			
31				FECHA:			
32				FECHA:			
33				FECHA:			
34				FECHA:			
35				FECHA:			
36				FECHA:			
37				FECHA:			
38				FECHA:			
39				FECHA:			
40				FECHA:			
41				FECHA:			
42				FECHA:			
43				FECHA:			
44				FECHA:			
45				FECHA:			
46				FECHA:			
47				FECHA:			
48				FECHA:			
49				FECHA:			
50				FECHA:			
51				FECHA:			
52				FECHA:			
53				FECHA:			
54				FECHA:			
55				FECHA:			
56				FECHA:			
57				FECHA:			
58				FECHA:			
59				FECHA:			
60				FECHA:			
61				FECHA:			
62				FECHA:			
63				FECHA:			
64				FECHA:			
65				FECHA:			
66				FECHA:			
67				FECHA:			
68				FECHA:			
69				FECHA:			
70				FECHA:			
71				FECHA:			
72				FECHA:			
73				FECHA:			
74				FECHA:			
75				FECHA:			
76				FECHA:			
77				FECHA:			
78				FECHA:			
79				FECHA:			
80				FECHA:			
81				FECHA:			
82				FECHA:			
83				FECHA:			
84				FECHA:			
85				FECHA:			
86				FECHA:			
87				FECHA:			
88				FECHA:			
89				FECHA:			
90				FECHA:			
91				FECHA:			
92				FECHA:			
93				FECHA:			
94				FECHA:			
95				FECHA:			
96				FECHA:			
97				FECHA:			
98				FECHA:			
99				FECHA:			
100				FECHA:			



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
PLAN 01
2164-7-112

TABLERO 1300-PC-1501

ITEM	CANT	FABRICANTE	CATALOGO	DESCRIPCION
01	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
01		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01		ALLEN BRADLEY	1794-AND	ADAPTADOR DEVCENET DE 24 VCC
01		ALLEN BRADLEY	1794-TB3	BASE MODULAR FLEX I/O
01		ALLEN BRADLEY	1794-PS1	MODULO DE FUENTE DE ALIMENTACION FLEX IO
01		ALLEN BRADLEY	1794-IE8	MÓDULO DE ENTRADAS ANALOGICO
02	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
02		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01		ALLEN BRADLEY	1492-SP2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
01		ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
02	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
02		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01		ALLEN BRADLEY	1492-SP2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
09		ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
01		ALLEN BRADLEY	-	ADAPTADOR DE RED CONTROL NET TAP
01		PHOENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
03		ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
03		ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
04	01	-	-	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE 240/480 A 120/240
05	05	-	-	CANALETA RANURADA 50 X 50 mm
06	01	-	-	SELECTOR SWITCH ON/OFF
07	01	RITTAL	1058.500	BACK PANEL 550 X 780 mm
08	01	RITTAL	1058.500	PANEL 600 X 800 X 250 mm, CON UNA SOLA PUERTA
09	02	WEG	CEW-SM	INDICADORES LUMINARIOS

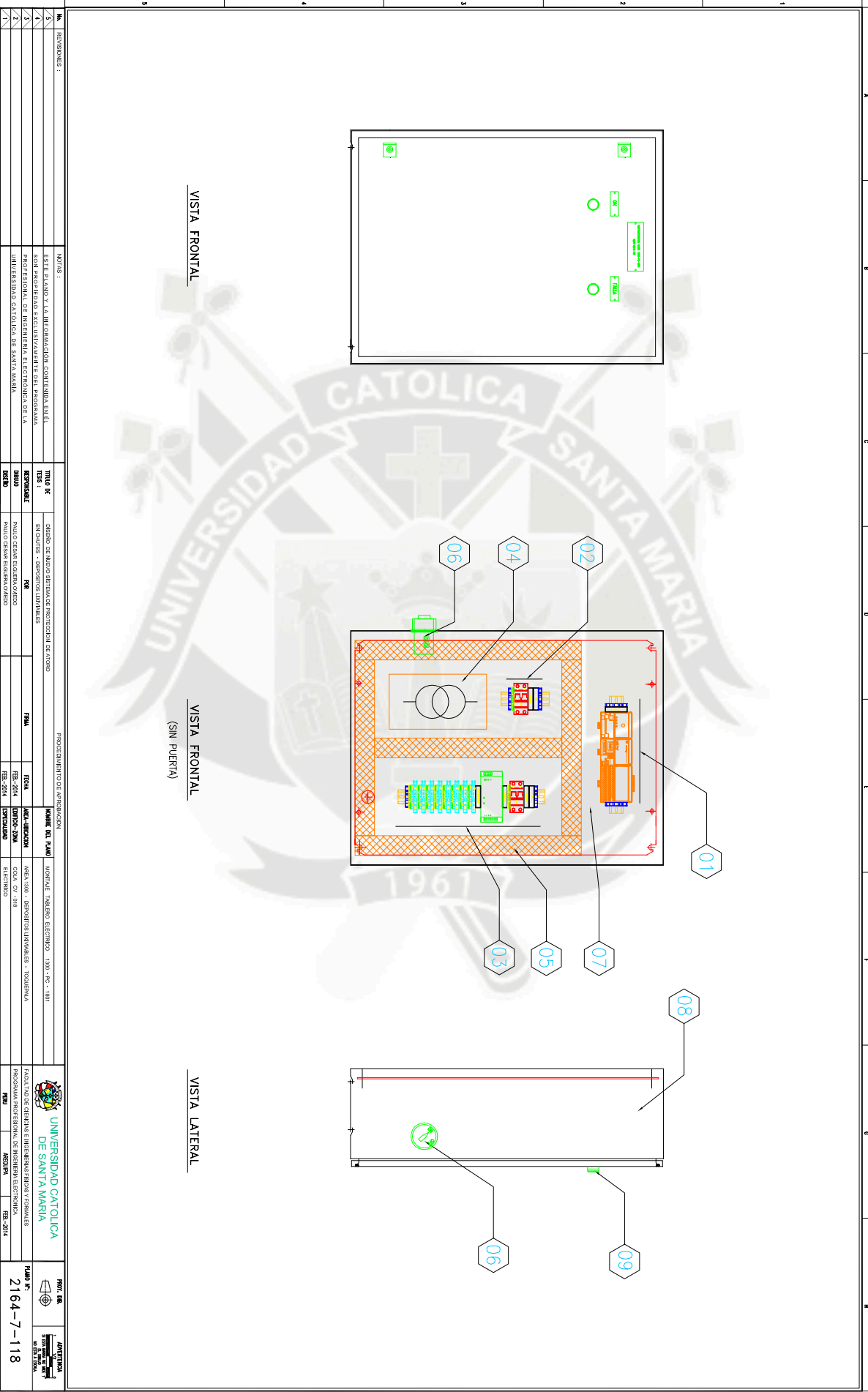
CAJA DE PASO 1300-JB-1501-0y X 2 -> y=1,2.

10	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
04		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01		ALLEN BRADLEY	1492-SP1C050	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 1 POLO, CURVA DE DISPARO TIPO C 5A
01		PHOENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
01		PHOENIX CONTACT	MCR-SCA-4/6-DC	AMPLIFICADOR DE CELDA DE CARGA
09		ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
08		ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
08		ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
01		-	-	RIEL DIN
11	04	-	-	CANALETA RANURADA 50 X 50 mm
12	01	RITTAL	1031.500	BACK PANEL 385 X 275 mm
13	01	RITTAL	1031.500	CAJA DE PASO 400 X 300 X 210 mm

1	NOMBRE:	TABLERO 1300-PC-1501	FECHA:	2014-07-14	
2	PROYECTO:	ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION CONTINUA DE LA	FECHA:		
3	FECHA:	2014-07-14	FECHA:		
4	FECHA:		FECHA:		
5	FECHA:		FECHA:		
6	FECHA:		FECHA:		
7	FECHA:		FECHA:		
8	FECHA:		FECHA:		
9	FECHA:		FECHA:		
10	FECHA:		FECHA:		
11	FECHA:		FECHA:		
12	FECHA:		FECHA:		
13	FECHA:		FECHA:		
14	FECHA:		FECHA:		
15	FECHA:		FECHA:		
16	FECHA:		FECHA:		
17	FECHA:		FECHA:		
18	FECHA:		FECHA:		
19	FECHA:		FECHA:		
20	FECHA:		FECHA:		
21	FECHA:		FECHA:		
22	FECHA:		FECHA:		
23	FECHA:		FECHA:		
24	FECHA:		FECHA:		
25	FECHA:		FECHA:		
26	FECHA:		FECHA:		
27	FECHA:		FECHA:		
28	FECHA:		FECHA:		
29	FECHA:		FECHA:		
30	FECHA:		FECHA:		
31	FECHA:		FECHA:		
32	FECHA:		FECHA:		
33	FECHA:		FECHA:		
34	FECHA:		FECHA:		
35	FECHA:		FECHA:		
36	FECHA:		FECHA:		
37	FECHA:		FECHA:		
38	FECHA:		FECHA:		
39	FECHA:		FECHA:		
40	FECHA:		FECHA:		
41	FECHA:		FECHA:		
42	FECHA:		FECHA:		
43	FECHA:		FECHA:		
44	FECHA:		FECHA:		
45	FECHA:		FECHA:		
46	FECHA:		FECHA:		
47	FECHA:		FECHA:		
48	FECHA:		FECHA:		
49	FECHA:		FECHA:		
50	FECHA:		FECHA:		
51	FECHA:		FECHA:		
52	FECHA:		FECHA:		
53	FECHA:		FECHA:		
54	FECHA:		FECHA:		
55	FECHA:		FECHA:		
56	FECHA:		FECHA:		
57	FECHA:		FECHA:		
58	FECHA:		FECHA:		
59	FECHA:		FECHA:		
60	FECHA:		FECHA:		
61	FECHA:		FECHA:		
62	FECHA:		FECHA:		
63	FECHA:		FECHA:		
64	FECHA:		FECHA:		
65	FECHA:		FECHA:		
66	FECHA:		FECHA:		
67	FECHA:		FECHA:		
68	FECHA:		FECHA:		
69	FECHA:		FECHA:		
70	FECHA:		FECHA:		
71	FECHA:		FECHA:		
72	FECHA:		FECHA:		
73	FECHA:		FECHA:		
74	FECHA:		FECHA:		
75	FECHA:		FECHA:		
76	FECHA:		FECHA:		
77	FECHA:		FECHA:		
78	FECHA:		FECHA:		
79	FECHA:		FECHA:		
80	FECHA:		FECHA:		
81	FECHA:		FECHA:		
82	FECHA:		FECHA:		
83	FECHA:		FECHA:		
84	FECHA:		FECHA:		
85	FECHA:		FECHA:		
86	FECHA:		FECHA:		
87	FECHA:		FECHA:		
88	FECHA:		FECHA:		
89	FECHA:		FECHA:		
90	FECHA:		FECHA:		
91	FECHA:		FECHA:		
92	FECHA:		FECHA:		
93	FECHA:		FECHA:		
94	FECHA:		FECHA:		
95	FECHA:		FECHA:		
96	FECHA:		FECHA:		
97	FECHA:		FECHA:		
98	FECHA:		FECHA:		
99	FECHA:		FECHA:		
100	FECHA:		FECHA:		



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS EXACTAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 FECHA: 2014-07-14
 PÁGINA 71
 2164-7-114



VISTA FRONTAL

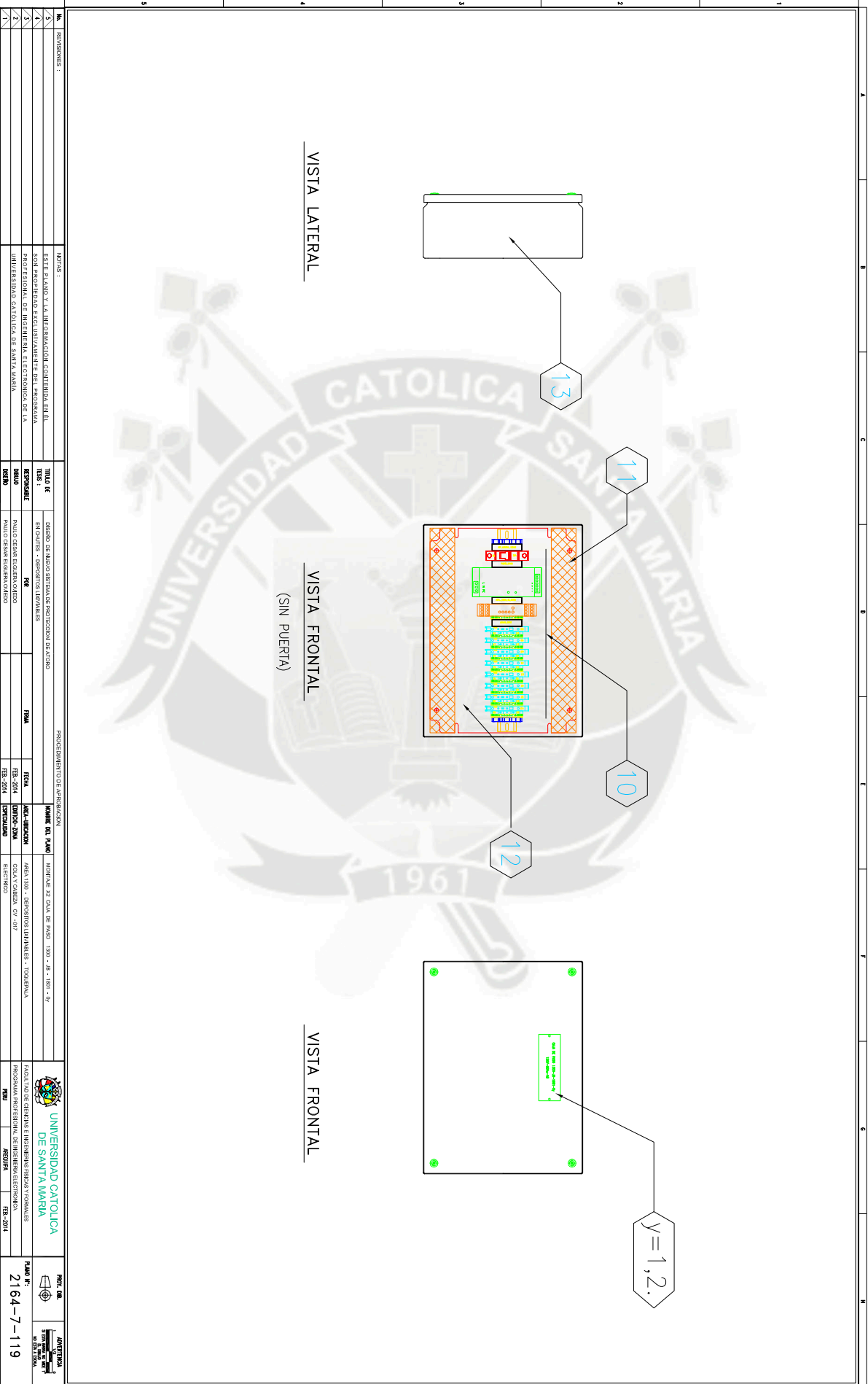
VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)

VISTA LATERAL

NOTAS:		PROCESAMIENTO DE INFORMACION	
1	REVISIONES:	NUMERO DE PLANO	UNIDAD: TABLERO ELECTRICO 1.000 x 600 x 1.000
2	LECTE EN AÑO 2. LA INFORMACION CONTIENE LA FUENTE DE ALIMENTACION EN CUANTO A LOS COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRONICOS.	FECHA	FECHA: 07 - 2014
3	SOLO PERSONAS ADECUADAMENTE FORMADAS PROFESIONAL, DE INGENIERIA Y ELECTRONICA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.	FECHA	FECHA: 07 - 2014
4		FECHA	FECHA: 07 - 2014
5		FECHA	FECHA: 07 - 2014
6		FECHA	FECHA: 07 - 2014
7		FECHA	FECHA: 07 - 2014
8		FECHA	FECHA: 07 - 2014
9		FECHA	FECHA: 07 - 2014
10		FECHA	FECHA: 07 - 2014
11		FECHA	FECHA: 07 - 2014
12		FECHA	FECHA: 07 - 2014
13		FECHA	FECHA: 07 - 2014
14		FECHA	FECHA: 07 - 2014
15		FECHA	FECHA: 07 - 2014
16		FECHA	FECHA: 07 - 2014
17		FECHA	FECHA: 07 - 2014
18		FECHA	FECHA: 07 - 2014
19		FECHA	FECHA: 07 - 2014
20		FECHA	FECHA: 07 - 2014
21		FECHA	FECHA: 07 - 2014
22		FECHA	FECHA: 07 - 2014
23		FECHA	FECHA: 07 - 2014
24		FECHA	FECHA: 07 - 2014
25		FECHA	FECHA: 07 - 2014
26		FECHA	FECHA: 07 - 2014
27		FECHA	FECHA: 07 - 2014
28		FECHA	FECHA: 07 - 2014
29		FECHA	FECHA: 07 - 2014
30		FECHA	FECHA: 07 - 2014
31		FECHA	FECHA: 07 - 2014
32		FECHA	FECHA: 07 - 2014
33		FECHA	FECHA: 07 - 2014
34		FECHA	FECHA: 07 - 2014
35		FECHA	FECHA: 07 - 2014
36		FECHA	FECHA: 07 - 2014
37		FECHA	FECHA: 07 - 2014
38		FECHA	FECHA: 07 - 2014
39		FECHA	FECHA: 07 - 2014
40		FECHA	FECHA: 07 - 2014
41		FECHA	FECHA: 07 - 2014
42		FECHA	FECHA: 07 - 2014
43		FECHA	FECHA: 07 - 2014
44		FECHA	FECHA: 07 - 2014
45		FECHA	FECHA: 07 - 2014
46		FECHA	FECHA: 07 - 2014
47		FECHA	FECHA: 07 - 2014
48		FECHA	FECHA: 07 - 2014
49		FECHA	FECHA: 07 - 2014
50		FECHA	FECHA: 07 - 2014
51		FECHA	FECHA: 07 - 2014
52		FECHA	FECHA: 07 - 2014
53		FECHA	FECHA: 07 - 2014
54		FECHA	FECHA: 07 - 2014
55		FECHA	FECHA: 07 - 2014
56		FECHA	FECHA: 07 - 2014
57		FECHA	FECHA: 07 - 2014
58		FECHA	FECHA: 07 - 2014
59		FECHA	FECHA: 07 - 2014
60		FECHA	FECHA: 07 - 2014
61		FECHA	FECHA: 07 - 2014
62		FECHA	FECHA: 07 - 2014
63		FECHA	FECHA: 07 - 2014
64		FECHA	FECHA: 07 - 2014
65		FECHA	FECHA: 07 - 2014
66		FECHA	FECHA: 07 - 2014
67		FECHA	FECHA: 07 - 2014
68		FECHA	FECHA: 07 - 2014
69		FECHA	FECHA: 07 - 2014
70		FECHA	FECHA: 07 - 2014
71		FECHA	FECHA: 07 - 2014
72		FECHA	FECHA: 07 - 2014
73		FECHA	FECHA: 07 - 2014
74		FECHA	FECHA: 07 - 2014
75		FECHA	FECHA: 07 - 2014
76		FECHA	FECHA: 07 - 2014
77		FECHA	FECHA: 07 - 2014
78		FECHA	FECHA: 07 - 2014
79		FECHA	FECHA: 07 - 2014
80		FECHA	FECHA: 07 - 2014
81		FECHA	FECHA: 07 - 2014
82		FECHA	FECHA: 07 - 2014
83		FECHA	FECHA: 07 - 2014
84		FECHA	FECHA: 07 - 2014
85		FECHA	FECHA: 07 - 2014
86		FECHA	FECHA: 07 - 2014
87		FECHA	FECHA: 07 - 2014
88		FECHA	FECHA: 07 - 2014
89		FECHA	FECHA: 07 - 2014
90		FECHA	FECHA: 07 - 2014
91		FECHA	FECHA: 07 - 2014
92		FECHA	FECHA: 07 - 2014
93		FECHA	FECHA: 07 - 2014
94		FECHA	FECHA: 07 - 2014
95		FECHA	FECHA: 07 - 2014
96		FECHA	FECHA: 07 - 2014
97		FECHA	FECHA: 07 - 2014
98		FECHA	FECHA: 07 - 2014
99		FECHA	FECHA: 07 - 2014
100		FECHA	FECHA: 07 - 2014

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 FECHA: 07 - 2014

PLANO N°:
2164-7-118



NOTAS:		PROCESAMIENTO DE FABRICACION	
1	REVISIONES:	NUMERO DE PLANO	INDICACION DE CALA DE PAJO
2		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
3		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
4		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
5		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
6		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
7		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
8		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
9		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
10		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
11		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
12		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
13		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
14		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
15		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
16		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
17		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
18		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
19		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
20		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
21		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
22		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
23		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
24		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
25		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
26		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
27		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
28		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
29		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
30		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
31		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
32		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
33		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
34		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
35		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
36		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
37		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
38		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
39		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
40		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
41		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
42		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
43		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
44		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
45		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
46		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
47		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
48		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
49		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
50		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
51		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
52		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
53		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
54		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
55		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
56		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
57		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
58		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
59		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
60		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
61		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
62		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
63		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
64		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
65		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
66		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
67		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
68		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
69		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
70		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
71		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
72		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
73		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
74		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
75		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
76		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
77		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
78		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
79		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
80		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
81		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
82		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
83		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
84		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
85		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
86		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
87		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
88		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
89		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
90		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
91		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
92		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
93		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
94		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
95		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
96		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
97		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
98		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
99		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO
100		FECHA	INDICACION DE CALA DE PAJO

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIA EN SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
 PLAN 2014

PLAN 2014
 2164-7-119

TABLERO 1300-PC-1801

ITEM	CANT	FABRICANTE	CATALOGO	DESCRIPCION
02		ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
01		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01		ALLEN BRADLEY	1794-AND	ADAPTADOR DEVCENET DE 24 VCC
01		ALLEN BRADLEY	1794-TB3	BASE MODULAR FLEX I/O
01		ALLEN BRADLEY	1794-PS1	MODULO DE FUENTE DE ALIMENTACION FLEX IO
01		ALLEN BRADLEY	1794-EB	MÓDULO DE ENTRADAS ANALOGICO
02		ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
02		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01		ALLEN BRADLEY	1492-SF2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
01		ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
02		ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
02		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01		ALLEN BRADLEY	1492-SF2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
09		ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
01		PHENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
03		ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
03		ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
01		-	-	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE 240/480 A 120/240
05		-	-	CAÑALETA RANURADA 50 X 50 mm
01		-	-	SELECTOR SWITCH ON/OFF
01		RITTAL	1058.500	BACK PANEL 500 X 780 mm
01		RITTAL	1058.500	PANEL 600 X 800 X 250 mm, CON UNA SOLA PUERTA
02		WEG	CEW-SM	INDICADORES LUMINARIOS

DENTRO DEL PANEL ER-35 EN CABEZA DE CV-018
TABLERO EXISTENTE 1300-CO-035C

ITEM	CANT	FABRICANTE	CATALOGO	DESCRIPCION
01		ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
01		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01		ALLEN BRADLEY	1794-TB3	BASE MODULAR FLEX I/O
01		ALLEN BRADLEY	1794-EB	MÓDULO DE ENTRADAS ANALOGICO
02		ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
01		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
08		ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
08		ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
08		ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA

CAJA DE PASO 1300-JB-1801-0y
X 2 -> y=1,2.

02		ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
04		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
01		ALLEN BRADLEY	1492-SP1C050	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 1 POLO, CURVA DE DISPARO TIPO C 5A
01		PHENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
01		PHENIX CONTACT	MCR-SCA-4/6-DC	AMPLIFICADOR DE CELDA DE CARGA
09		ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
08		ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
08		ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
01		-	-	RIEL DIN
04		-	-	CAÑALETA RANURADA 50 X 50 mm
01		RITTAL	1031.500	BACK PANEL 385 X 275 mm
01		RITTAL	1031.500	CAJA DE PASO 400 X 300 X 210 mm

INFORMACION:

ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.

PROCESAMIENTO DE FABRICACION:

PLANO Nº: 2164-7-120

FECHA: 2014

PROYECTO: 2014

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

FECHA: 2014

DENTRO DEL PANEL 1300-CO-030A EN FAJA CV-030

ITEM	CANT	FABRICANTE	CATALOGO	DESCRIPCION
01		ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
01		ALLEN BRADLEY	1794-TB3	BASE MODULAR FLEX I/O
01		ALLEN BRADLEY	1794-IE8	MÓDULO DE ENTRADAS ANALOGICO
02		ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
01		ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
08		ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
08		ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
08		ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA

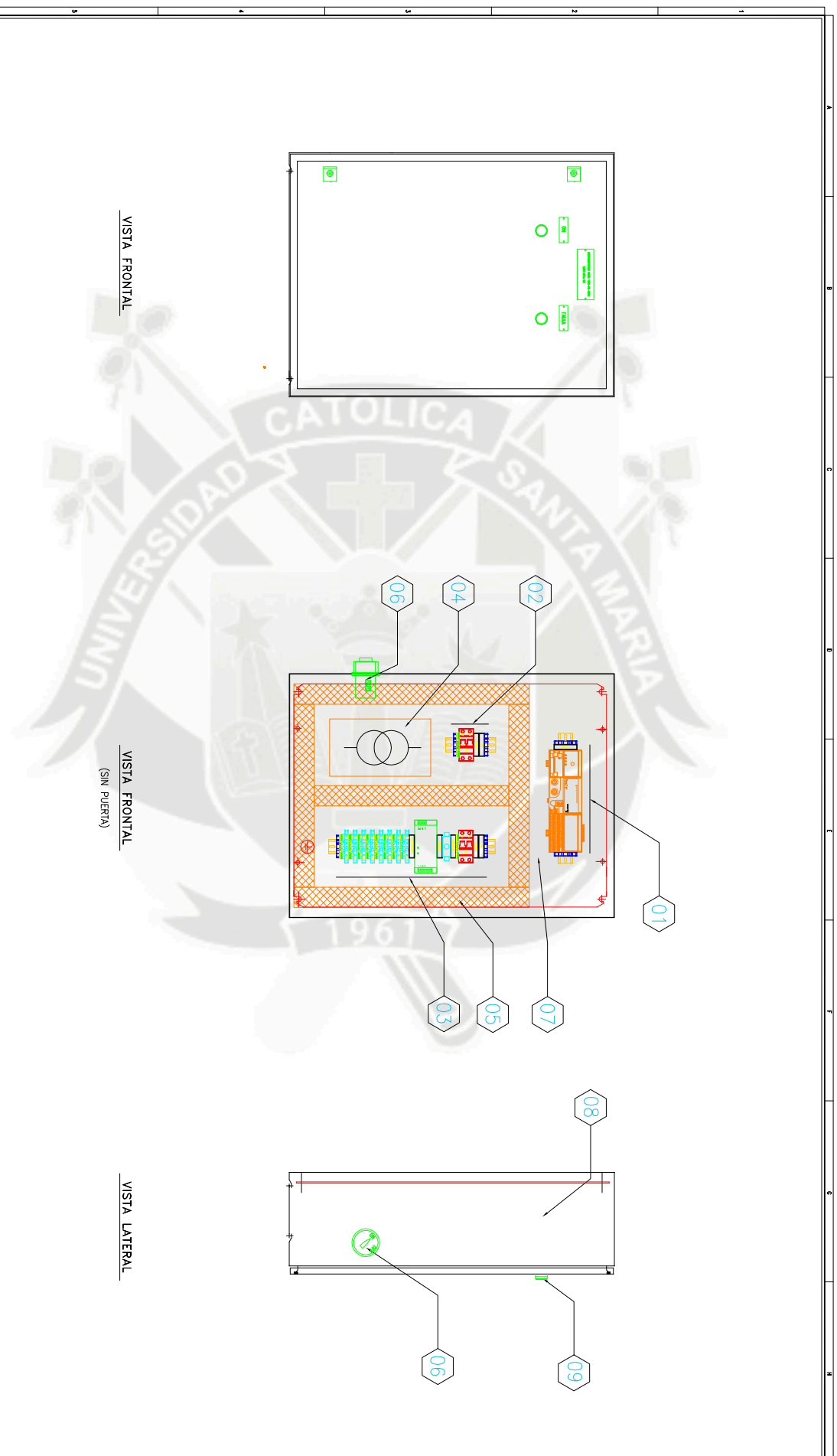
CAJA DE PASO 1300-JB-030A-0y
X 2 -> y=1,2.

10	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	04	ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP1C050	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 1 POLO, CURVA DE DISPARO TIPO C 5A
	01	PHOENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
	01	PHOENIX CONTACT	MCR-SGA-4/6-DC	AMPLIFICADOR DE CELDA DE CARGA
	09	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
	08	ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
	08	ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
	01	-	-	RIEL DIN
	11	-	-	CANALETA RANURADA 50 X 50 mm
	12	RITTAL	1031.500	BACK PANEL 385 X 275 mm
	13	RITTAL	1031.500	CAJA DE PASO 400 X 300 X 210 mm

1	INDICACIONES:	NOTAS:
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		



FRONTAL
2164-7-122

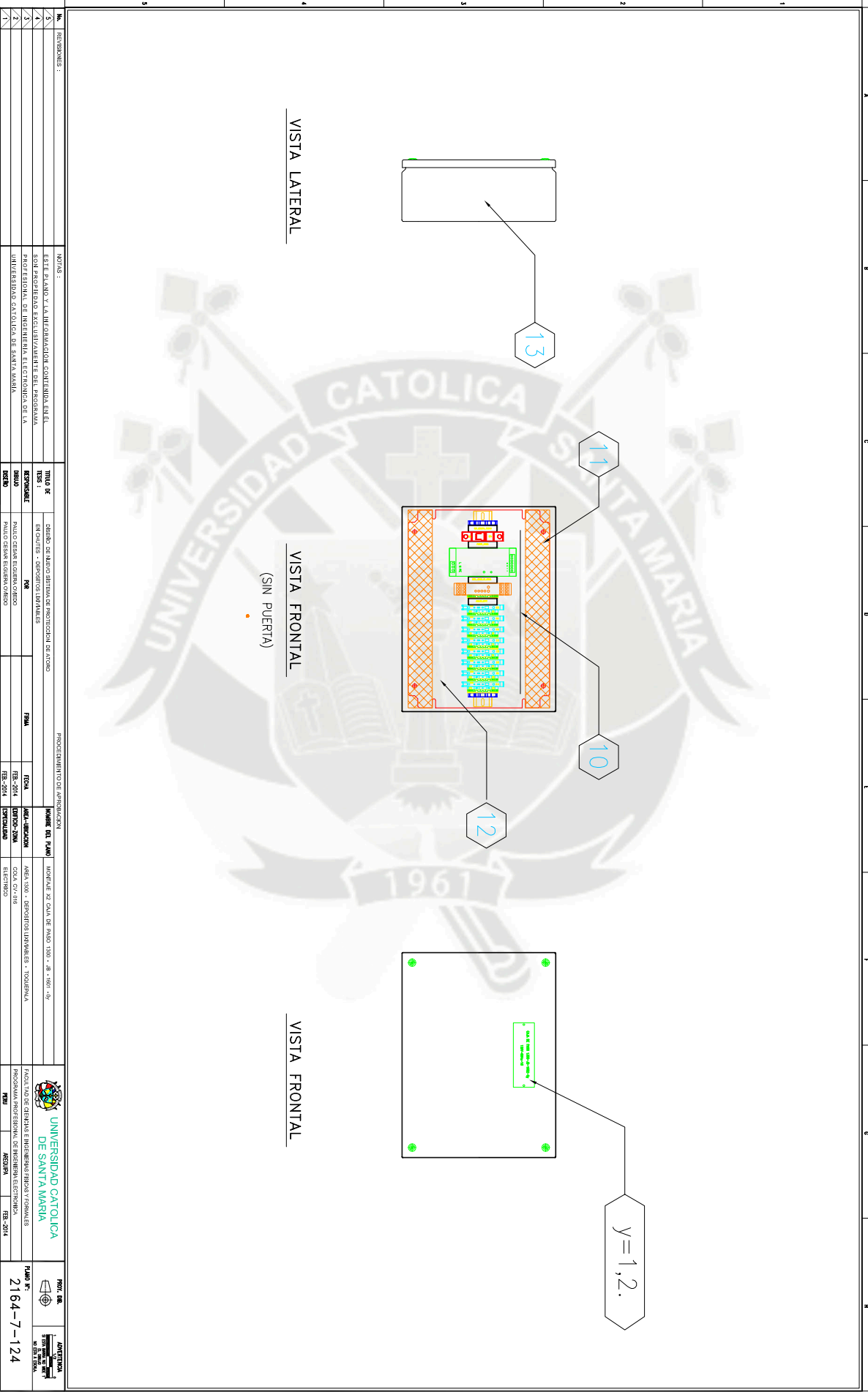


VISTA FRONTAL

VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)

VISTA LATERAL

NOTAS:		PROYECTO DE FABRICACION	
1	REVISIONES:	NOMBRE DEL PLANO	UNIDAD, TABLERO ELECTRICO 100 - DC - 100
2	ESTE ES UNO DE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL	FECHA	FECH-2014
3	SOLO PASANDO POR UNO DE LOS PROCEDIMIENTOS DE APROBACION	FECHA	FECH-2014
4	PROFESIONAL DE INGENIERIA Y ELECTRONICA DE LA	FECHA	FECH-2014
5	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.	FECHA	FECH-2014
TITULO DE		UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
ESPECIALIDAD		FACULTAD DE INGENIERIA Y ELECTRONICA	
CURSO		PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA	
SEMESTRE		PRIMER SEMESTRE	
AUTORIA		AUTORIA	
FECHA		FECH-2014	
PLANO N°		2164-7-123	



VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)

VISTA FRONTAL

NOTAS:		PROYECTO DE APROBACIÓN	
1	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	PLANO N°:
2	OBJETIVO:	EDIFICIO DE LABORATORIOS DE INGENIERIA DE ELECTRONICA	FECHA:
3	PROYECTISTA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ	FECHA:
4	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	FECHA:
5	UBICACION:	AV. 1500 - DEPARTAMENTO DE INGENIERIA - TONDIRUNA	FECHA:
6	ESCALA:	1:50	FECHA:
7	OTROS:		FECHA:
8	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	FECHA:
9	OBJETIVO:	EDIFICIO DE LABORATORIOS DE INGENIERIA DE ELECTRONICA	FECHA:
10	PROYECTISTA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ	FECHA:
11	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	FECHA:
12	UBICACION:	AV. 1500 - DEPARTAMENTO DE INGENIERIA - TONDIRUNA	FECHA:
13	ESCALA:	1:50	FECHA:
14	OTROS:		FECHA:
15	PROYECTO:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	FECHA:
16	OBJETIVO:	EDIFICIO DE LABORATORIOS DE INGENIERIA DE ELECTRONICA	FECHA:
17	PROYECTISTA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ	FECHA:
18	CLIENTE:	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	FECHA:
19	UBICACION:	AV. 1500 - DEPARTAMENTO DE INGENIERIA - TONDIRUNA	FECHA:
20	ESCALA:	1:50	FECHA:
21	OTROS:		FECHA:


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INICIACIONES PROFESIONALES
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRONICA
 PLAN N°: 2164-7-124

TABLERO 1300-PC-1602

ITEM	CANT	FABRICANTE	CATALOGO	DESCRIPCION
01	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	01	ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1794-ACN	ADAPTADOR CONTROLNET DE 24 VCC
	01	ALLEN BRADLEY	1794-TB3	BASE MODULAR FLEX I/O
	01	ALLEN BRADLEY	1794-PS1	MODULO DE FUENTE DE ALIMENTACION FLEX IO
	01	ALLEN BRADLEY	1794-IE8	MÓDULO DE ENTRADAS ANALOGICO
02	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	02	ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
	01	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
03	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	02	ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
	09	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
	01	ALLEN BRADLEY	-	ADAPTADOR DE RED CONTROL NET TAP
	01	PHOENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
	03	ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
	03	ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
04	01	-	-	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE 240/480 A 120/240
05	05	-	-	CANALETA RANURADA 50 X 50 mm
06	01	-	-	SELECTOR SWITCH ON/OFF
07	01	RITTAL	1058.500	BACK PANEL 550 X 770 mm
08	01	RITTAL	1058.500	PANEL 600 X 800 X 250 mm, CON UNA SOLA PUERTA
09	02	WEG	CEW-SM	INDICADORES LUMINARIOS

CAJA DE PASO 1300-JB-1602-0y X 2 -> y=1,2.

10	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	04	ALLEN BRADLEY	1492-GM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP1C050	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 1 POLO, CURVA DE DISPARO TIPO C 5A
	01	PHOENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
	01	PHOENIX CONTACT	MCR-SGA-4/6-DC	AMPLIFICADOR DE CELDA DE CARGA
	09	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
	08	ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXIÓN IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
	08	ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXIÓN POR TORNILLO 6mm GRIS
	01	-	-	RIEL DIN
11	04	-	-	CANALETA RANURADA 50 X 50 mm
12	01	RITTAL	1031.500	BACK PANEL 385 X 275 mm
13	01	RITTAL	1031.500	CAJA DE PASO 400 X 300 X 210 mm

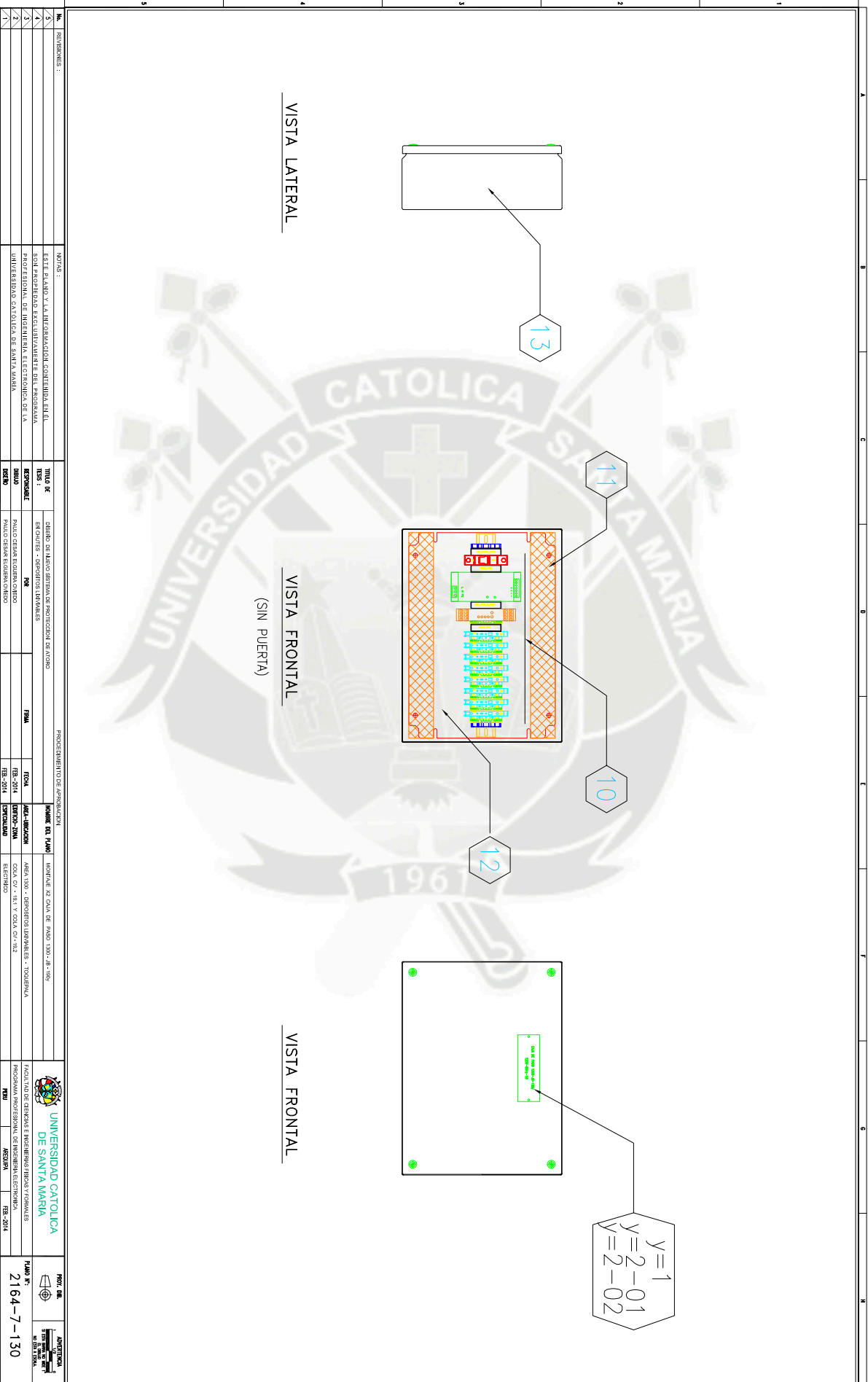
1	INDICACIONES:	NOTAS:
2	ESTE PLANO Y LA INFORMACION CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD EXCLUSIVAMENTE DEL PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA.	
3	TÍTULO DE TRABAJO:	PROYECTO DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE UN TABLERO DE PASO EN UNO DE LOS LABORATORIOS DE INGENIERIA ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA.
4	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
5	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
6	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
7	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
8	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
9	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
10	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
11	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
12	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
13	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
14	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
15	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
16	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
17	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
18	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
19	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
20	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
21	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
22	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
23	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
24	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
25	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
26	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
27	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
28	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
29	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
30	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
31	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
32	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
33	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
34	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
35	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
36	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
37	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
38	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
39	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
40	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
41	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
42	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
43	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
44	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
45	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
46	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
47	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
48	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
49	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
50	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
51	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
52	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
53	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
54	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
55	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
56	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
57	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
58	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
59	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
60	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
61	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
62	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
63	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
64	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
65	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
66	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
67	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
68	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
69	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
70	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
71	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
72	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
73	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
74	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
75	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
76	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
77	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
78	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
79	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
80	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
81	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
82	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
83	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
84	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
85	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
86	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
87	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
88	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
89	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
90	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
91	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
92	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
93	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
94	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
95	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
96	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
97	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
98	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
99	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:
100	FECHA:	FECHAS DE EJECUCIÓN:



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS EXACTAS Y FISICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELÉCTRICA
FECHA: 13-2014

FECHA: 21-04-7-125





VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL
(SIN PUERTA)

VISTA FRONTAL

PROYECTANTE:		NOTA:		PROYECTAMIENTO DE APROBACION:	
1	ESTR. EN ALTO Y LA INFORMACION CONTIENE LA FUENTE DE ALTO	TIPO DE TRAZO:	EDIFICIO EN MARCO DELEGACION DE PROYECTACION DE ALTO	NOMBRE DEL PLANO:	MONUMENTAL DE CALA DE PAGO 1900-AL-1907
2	SOLO PASANDO POR UNIFORMES DEL PROYECTO	ESCALA:	EN CHURUS - DEPOSITOS LUMINALES	FECHA:	AGOSTO 1900 - DEPOSITOS LUMINALES - TORRENTINA
3	PROYECTO DE INGENIERIA Y ELECTRONICA DE LA	FECHA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ	FECHA:	AGOSTO 1900 - DEPOSITOS LUMINALES - TORRENTINA
4	UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA.	FECHA:	PAULO CESAR ESCOBAR ORTIZ	FECHA:	AGOSTO 1900 - DEPOSITOS LUMINALES - TORRENTINA
5		FECHA:		FECHA:	
6		FECHA:		FECHA:	
7		FECHA:		FECHA:	
8		FECHA:		FECHA:	
9		FECHA:		FECHA:	
10		FECHA:		FECHA:	
11		FECHA:		FECHA:	
12		FECHA:		FECHA:	
13		FECHA:		FECHA:	
14		FECHA:		FECHA:	
15		FECHA:		FECHA:	
16		FECHA:		FECHA:	
17		FECHA:		FECHA:	
18		FECHA:		FECHA:	
19		FECHA:		FECHA:	
20		FECHA:		FECHA:	
21		FECHA:		FECHA:	
22		FECHA:		FECHA:	
23		FECHA:		FECHA:	
24		FECHA:		FECHA:	
25		FECHA:		FECHA:	
26		FECHA:		FECHA:	
27		FECHA:		FECHA:	
28		FECHA:		FECHA:	
29		FECHA:		FECHA:	
30		FECHA:		FECHA:	
31		FECHA:		FECHA:	
32		FECHA:		FECHA:	
33		FECHA:		FECHA:	
34		FECHA:		FECHA:	
35		FECHA:		FECHA:	
36		FECHA:		FECHA:	
37		FECHA:		FECHA:	
38		FECHA:		FECHA:	
39		FECHA:		FECHA:	
40		FECHA:		FECHA:	
41		FECHA:		FECHA:	
42		FECHA:		FECHA:	
43		FECHA:		FECHA:	
44		FECHA:		FECHA:	
45		FECHA:		FECHA:	
46		FECHA:		FECHA:	
47		FECHA:		FECHA:	
48		FECHA:		FECHA:	
49		FECHA:		FECHA:	
50		FECHA:		FECHA:	
51		FECHA:		FECHA:	
52		FECHA:		FECHA:	
53		FECHA:		FECHA:	
54		FECHA:		FECHA:	
55		FECHA:		FECHA:	
56		FECHA:		FECHA:	
57		FECHA:		FECHA:	
58		FECHA:		FECHA:	
59		FECHA:		FECHA:	
60		FECHA:		FECHA:	
61		FECHA:		FECHA:	
62		FECHA:		FECHA:	
63		FECHA:		FECHA:	
64		FECHA:		FECHA:	
65		FECHA:		FECHA:	
66		FECHA:		FECHA:	
67		FECHA:		FECHA:	
68		FECHA:		FECHA:	
69		FECHA:		FECHA:	
70		FECHA:		FECHA:	
71		FECHA:		FECHA:	
72		FECHA:		FECHA:	
73		FECHA:		FECHA:	
74		FECHA:		FECHA:	
75		FECHA:		FECHA:	
76		FECHA:		FECHA:	
77		FECHA:		FECHA:	
78		FECHA:		FECHA:	
79		FECHA:		FECHA:	
80		FECHA:		FECHA:	
81		FECHA:		FECHA:	
82		FECHA:		FECHA:	
83		FECHA:		FECHA:	
84		FECHA:		FECHA:	
85		FECHA:		FECHA:	
86		FECHA:		FECHA:	
87		FECHA:		FECHA:	
88		FECHA:		FECHA:	
89		FECHA:		FECHA:	
90		FECHA:		FECHA:	
91		FECHA:		FECHA:	
92		FECHA:		FECHA:	
93		FECHA:		FECHA:	
94		FECHA:		FECHA:	
95		FECHA:		FECHA:	
96		FECHA:		FECHA:	
97		FECHA:		FECHA:	
98		FECHA:		FECHA:	
99		FECHA:		FECHA:	
100		FECHA:		FECHA:	


UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
 FACULTAD DE INGENIERIA E INGENIERIAS FISICAS Y QUIMICAS
 PROGRAMA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA
 PLAN 2014
2164-7-130


TABLERO 1300-PC-190z
X 2 -> z=1,2.

ITEM	CANT	FABRICANTE	CATALOGO	DESCRIPCION
101	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	01	ALLEN BRADLEY	1492-OM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1794-AND	ADAPTADOR DEVENET DE 24 VCC
	01	ALLEN BRADLEY	1794-TB3	BASE MODULAR FLEX I/O
	01	ALLEN BRADLEY	1794-PS1	MODULO DE FUENTE DE ALIMENTACION FLEX IO
	01	ALLEN BRADLEY	1794-EB	MODULO DE ENTRADAS ANALOGICO
102	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	02	ALLEN BRADLEY	1492-OM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
	01	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
103	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	02	ALLEN BRADLEY	1492-OM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP2C200	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 2 POLOS, CURVA DE DISPARO TIPO C 20A
	09	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
	01	PHOENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
	03	ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXION IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
	03	ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXION POR TORNILLO 6mm GRIS
104	01	-	-	TRANSFORMADOR DE VOLTAJE DE 240/480 A 120/240
105	05	-	-	CAJALETA BANURADA 50 X 50 mm
106	01	-	-	SELECTOR SWITCH ON/OFF
107	01	RITTAL	1058.500	BACK PANEL 550 X 780 mm
108	01	RITTAL	1058.500	PANEL 600 X 800 X 250 mm, CON UNA SOLA PUERTA
109	02	WEG	CEW-SM	INDICADORES LUMINARIOS

DENTRO DEL PANEL EN COLA DE CV-019.2
TABLERO EXISTENTE 1300-CO-036A

ITEM	CANT	FABRICANTE	CATALOGO	DESCRIPCION
	01	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	01	ALLEN BRADLEY	1492-OM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1794-TB3	BASE MODULAR FLEX I/O
	01	ALLEN BRADLEY	1794-EB	MODULO DE ENTRADAS ANALOGICO
	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	01	ALLEN BRADLEY	1492-OM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	08	ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXION IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
	08	ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXION POR TORNILLO 6mm GRIS
	08	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA

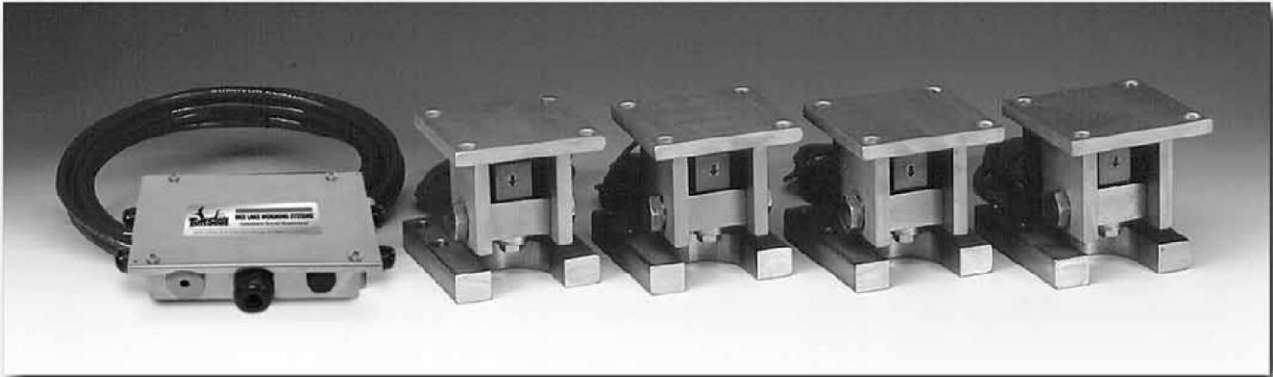
CAJA DE PASO 1300-JB-190y
X 3 -> y=1,2.

110	02	ALLEN BRADLEY	1492-EAJ35	TOPES DE RETENCION
	04	ALLEN BRADLEY	1492-OM35	ACCESORIOS GENERALES SERIES 1492-W Y 1492-R, SOPORTE PARA MARCADO GRUPO
	01	ALLEN BRADLEY	1492-SP1C250	INTERRUPTOR AUTOMATICO MODULAR, 1 POLO, CURVA DE DISPARO TIPO C 5A
	01	PHOENIX CONTACT	2938581	FUENTE DE ALIMENTACION QUINT-PS-100-240AC/24DC/5
	01	PHOENIX CONTACT	MCR-SSA-4/6-DC	AMPLIFICADOR DE CELDA DE CARGA
	09	ALLEN BRADLEY	1492-JG4	BORNERA DE TIERRA DE CONEX. VERDE/AMARILLA
	08	ALLEN BRADLEY	1492-H6	BORNERAS DE CONEXION IEC, BORNERA PORTAFUSIBLE (6.3 X 32 mm FU), 4 mm
	08	ALLEN BRADLEY	1492-J4	BORNERA DE CONEXION POR TORNILLO 6mm GRIS
	01	-	-	REL DIN
111	04	-	-	CAJALETA BANURADA 50 X 50 mm
112	01	RITTAL	1031.500	BACK PANEL 385 X 275 mm
113	01	RITTAL	1031.500	CAJA DE PASO 400 X 300 X 210 mm

1	INDICACIONES:	
2	NOTAS:	
3	TITULO DE:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
4	TIPO DE:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
5	REVISIONES:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
6	REVISION:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
7	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
8	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
9	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
10	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
11	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
12	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
13	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
14	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
15	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
16	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
17	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
18	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
19	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
20	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
21	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
22	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
23	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
24	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
25	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
26	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
27	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
28	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
29	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
30	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
31	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
32	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
33	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
34	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
35	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
36	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
37	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
38	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
39	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
40	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
41	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
42	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
43	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
44	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
45	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
46	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
47	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
48	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
49	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO
50	FECHA:	ENCUENTRO EN MARCO DE TIERRA DE PROTECCION DE ALARGO



FRONT 2164-7-131

RL1800 Series Mild Steel/Stainless Steel Weigh Modules


Available in configurations with three or four mounting assemblies. Picture is a representation of actual product

The RL1800 Series Mounting Assembly Kit utilizes several Rice Lake Weighing Systems components to provide an unmatched level of performance in tank and hopper weighing applications. The RL1800 Series kit is ideally suited for indoor and outdoor process control operations with medium-range capacities. Each module combines multi-directional movement and self-checking capabilities. The RL35023 and RL35023S load cells used are NTEP certified in capacities of 1000 lb to 10,000 lb.

Module with RL35023 single-ended beam load cell. Refer to pages 125-126 for load cell specifications.


STANDARD FEATURES

- t Capacities (per module): 250-10,000 lb (113.4-4535.9 kg)
- t NTEP Certified cells in 1000-10,000 lb (453.6-4535.9 kg) capacities, except 3000 lb (1360.9 kg)
- t Zinc plated mild steel/stainless steel construction
- t Center-pivoted, tension loading design
- t Self-checking, multi-directional movement
- t Load is suspended on high-strength bolt instead of wire rope
- t Design incorporates spherical washers for self centering
- t Stainless steel kit includes RL35023S NTEP Certified load cell

APPLICATIONS

- t Conveyors
- t Medium-capacity tanks and hoppers

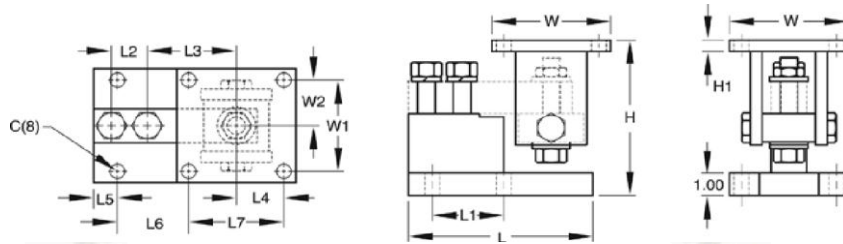
COMPLETE KIT INCLUDES

- t 1 JB4SS NEMA 4X stainless steel signal trim junction box
- t 3 or 4 RL1800 mild or stainless steel compression mounts
- t 3 or 4 RL35023 single-ended beam load cells, RL35023S used in stainless kits (see pages 125-126)
- t 25 ft of our Hostile Environment EL147HE SURVIVOR® load cell cable

LOAD CELL CERTIFICATIONS


Except 520 lb

NOTE: Check with your local weights & measure officials for suitability in Legal for Trade applications.

RL1800 Series Mild Steel/Stainless Steel Weigh Modules

DIMENSIONS

RATED CAPACITY C		H MIN/ MAX	H1	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	W	W1	W2
Mild Steel Construction														
lb/inches														
250-5000 SE	.62	5.25/5.56	.50	6.00	2.00	1.00	3.00	2.00	.68	1.94	4.00	5.00	4.00	2.00
5000 LE-10,000	.62	6.12/6.62	.50	7.75	3.00	1.50	3.75	2.00	1.03	2.97	4.00	5.00	4.00	2.00
kg/mm														
113.4-2268.0	15.8	133.4/141.2	12.7	152.4	50.8	25.4	76.2	50.8	17.3	49.3	101.6	127.0	101.6	50.8
2268.0-4535.9	15.8	155.4/168.1	12.7	196.9	76.2	38.1	95.3	50.8	26.2	75.4	101.6	127.0	101.6	50.8
Stainless Steel Construction														
lb/inches														
1000-4000	.62	5.25/5.56	.50	6.00	2.00	1.00	3.00	2.00	.68	1.94	4.00	5.00	4.00	2.00
5000-10,000	.62	6.12/6.62	.50	7.75	3.00	1.50	3.75	2.00	1.03	2.97	4.00	5.00	4.00	2.00
kg/mm														
453.6-1814.4	15.8	133.4/141.2	12.7	152.4	50.8	25.4	76.2	50.8	17.3	49.3	101.6	127.0	101.6	50.8
2268.0-4535.9	15.8	155.4/168.1	12.7	196.9	76.2	38.1	95.3	50.8	26.2	75.4	101.6	127.0	101.6	50.8



Universal Strain Gage/Load Cell Amplifier MCR-Strain Gage

Data Sheet 1520C

October 2003

Features

- Accepts all types of strain gage and load cells
- 120 Ω to 20,000 Ω bridge resistance
- 1.25 -12 volt adjustable excitation
- Selectable filter/response time
- 3-way 1,000 volts isolation (2-way for Low Noise version)
- Output options (± 10 , 0-10, ± 5 , 0-5 volts, 4-20 mA)
- Voltage and shunt calibration options

Sensors Supported

- Load cells
- Strain gages
- Torque transducers
- Pressure transducers
- Accelerometers (Piezoresistive)

Description

The DIN-rail mountable MCR-Strain Gage signal conditioner provides everything needed to amplify and condition all varieties of strain gage and load cell sensors and delivers highly accurate signal outputs. The MCR-Strain Gage amplifier includes 1,000 V three-way galvanic isolation between the power supply, input, and output circuits.

The MCR-Strain Gage amplifier provides DIP switch selectable sensor style, filter/frequency response and amplifier gain. Sensors may be connected with a 3, 4 or 6 wire configuration. The module offers an adjustable excitation that provides a stable, low noise voltage. Current limiting and thermal protection is provided for extra protection.



Figure 1. MCR-Strain Gage Module

Maximum resolution of measurement data is achieved with a multi-stage differential amplifier. The module also filters and conditions strain gage signals with four-pole Butterworth low-pass filters utilizing DIP switch selectable cutoff frequencies to accommodate static and dynamic (high speed) applications.

The MCR-Strain Gage amplifier provides outputs for voltage (0-5, 0-10, or ± 5 , ± 10 volts for low noise version) and current loop (4-20 mA) operation. The low noise module is calibrated using either an internal 5 mV precision reference or a shunt resistor across one arm of the strain gage bridge. A built-in relay version is also available to accommodate test and measurement high precision applications. An over voltage alarm LED lights when the signal is outside the ± 10 volt limits of operation alerting the user of any signals exceeding the recommended output rating.

Ordering Information

Part Description	Part Number
MCR-SGA-4/6-DC	56 04 05 8
MCR-Strain Gage Module (ultra low noise version for scientific use)	56 03 00 7

Universal Strain Gage/Load Cell Amplifier - MCR-Strain Gage

Table 1. MCR-SGA-4/6-DC Specifications

Technical Specifications	
Electrical performance: $V_s=24\text{ Vdc}$; $T_c=25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified	
Measurement Input/Output	
Bridge resistance	120...20,000 Ω
Excitation voltage	1.25...12 V
Excitation current (short circuit and thermally protected)	100 mA
Amplification range (10 steps)	1...2,000 V/V
Input impedance of amplifier	10 G Ω
Sensor input ranges	0.1...200 mV/V
Amplification trim	90...110%
CMRR at a gain of 1000	110 dB
Zero adjust	0 to +10 V
Filter -3dB cutoff frequency (2 choices)	30/1,000 Hz
Filter cutoff frequency accuracy	5%
Peak-to-peak noise at gain of 1	7 mVp-p
Peak-to-peak noise at gain of 2,000	12 mVp-p
RMS noise at gain of 500	5 mV _{RMS}
Rise time for 1,000 Hz filter (10-90%)	0.4 ms
Rise time for 30 Hz filter (10-90%)	13 ms
Accuracy	0.01...0.1%
Zero offset temperature drift	0.05%FSO/ $^\circ\text{C}$
Isolation of input, output and power supply grounds	1,000 V
Voltage output (0-5, 0-10) load resistance	1,000 Ω
Current output (4-20 mA) load resistance	525 Ω
Supply voltage (V_s)	11...30 V
Operating current with 350 Ω full bridge at 10 V excitation	78 mA

Environmental Requirements	
$V_s=24\text{ Vdc}$ unless otherwise specified	
Parameter	
Operating temperature	-25...+70 $^\circ\text{C}$
Storage temperature	-40...+85 $^\circ\text{C}$
Humidity, non-condensing	10 to 90%
Attitude	3,300 meters
Atmosphere	non-flammable, non-corrosive and dust free

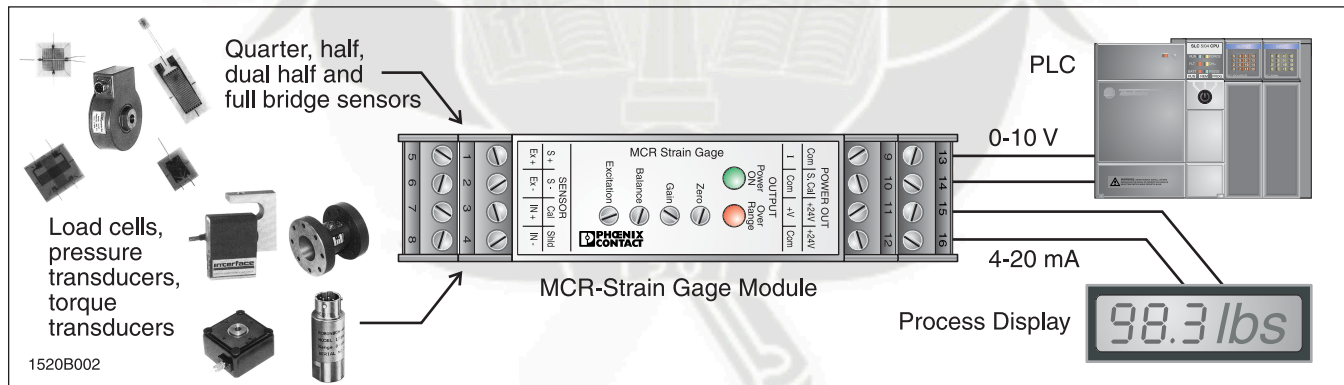
1520C001

Table 2. Low Noise Version Specifications

Technical Specifications	
Electrical performance: $V_s=24\text{ Vdc}$; $T_c=25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified	
Measurement Input/Output	
Bridge resistance	120...20,000 Ω
Excitation voltage	1.25...11.8 V
Excitation current (short circuit and thermally protected)	100 mA
Amplification range (13 steps)	1...10,000 V/V
Input impedance of amplifier	10 G Ω
Sensor input ranges	0.1...1,000 mV/V
Amplification trim	90...110%
CMRR at a gain of 1,000	110 dB
Zero adjust	-10 to +10 V
Filter cutoff frequency (2 choices)	30/5,000 Hz
Filter cutoff frequency accuracy	5%
RTI noise (0-5 kHz)	2.75 $\mu\text{Vp-p}$
RTO noise (0-5 kHz)	3 mVp-p
Rise time for 5,000 Hz filter (10-90%)	0.08 ms
Rise time for 30 Hz filter (10-90%)	13 ms
Accuracy	0.01...0.1%
Zero offset temperature drift	0.005%FSO/ $^\circ\text{C}$
Isolation of input, output and power supply grounds	1,000 V
Voltage output (± 10 , 0-10) load resistance	1,000 Ω
Current output (4-20 mA) load resistance	600 Ω
Supply voltage (V_s)	15...30 V
Operating current with 350 Ω full bridge at 10 V excitation	120 mA

Physical Specifications	
Parameter	
Enclosure type	DIN-EN rail mount, Phoenix ME 22.5
Enclosure size	base: 0.89" wide, 3.90" high, 4.37" deep
Weight	4.7 oz. (0.29 lb)
Terminals	screw terminal type, 12 AWG, Phoenix COMBICON

1520C002



1520B002

Figure 2. Application Example and Connection Example

Headquarters, U.S.

Phoenix Contact Inc.
 P.O. Box 4100
 Harrisburg, PA 17111-0100
 Technical Support and Information: (800) 322-3225
 Fax: (717) 948-3475
 Email: info@phoenixcon.com
 Web Site: <http://www.phoenixcon.com>

Headquarters, Canada

Phoenix Contact Ltd.
 235 Watline Avenue
 Mississauga, Ontario L4Z 1P3
 Phone: (905) 890-2820
 Fax: (905) 890-0180

The information given herein is based on data believed to be reliable, but Phoenix Contact Inc. makes no warranties expressed or implied as to the accuracy and assumes no liability arising out of its use by others. This publication is not to be taken as license to operate under, or recommendation to infringe, any patent.

Vibration Transmitter

ST6900 Series Compact Transmitter 4-20 mA



Loop-powered Transmitter

ST6900 Series case mounted transmitters interface directly with PLC, DCS, and 4-20 mA input monitors. The compact size allows for installation in tight places. Model ST6911 is 4-20 mA proportional to acceleration while Model ST6917 is proportional to velocity.

These units feature Metrix proprietary Independent Polarity Terminal (IPT®)¹, which allows for error-free wiring. Each ST6900 Series transmitter has the most stable detection circuit available due to built-in protection against temperature shock, and high accuracy at low frequencies by preventing the “ski slope” problem.

Notes:

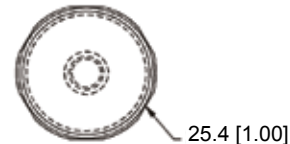
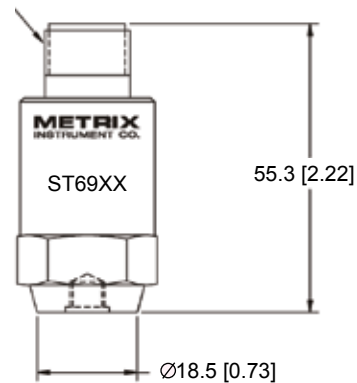
1. IPT® (Independent Polarity Terminal) is a registered trademark of Metrix Instrument Co.

Features

- Loop-powered
- 4-20 mA proportional to acceleration (ST6911)
- 4-20 mA proportional to velocity (ST6917)
- Loop terminals with Independent Polarity (IPT®). Prevents incorrect wiring.
- Interfaces with PLC, DCS, 4-20 mA monitors, etc.
- M6 x 1 or 1/4 - 28” mounting studs
- MIL style connector standard
- Widest operating temperature in its class
- Most stable detection circuit available
- Temperature shock protected
- “Ski slope” problem protected
- Hermetically sealed

Weight & Dimensions

ELECTRICAL
CONNECTOR
5/8-24 UNEF-2A
2 PIN (MIL-C-5015)
2 PIN (MIL-C-5015)



Weight: 91 gm (3.1 oz.)

Applications

- Blowers
- Centrifuges
- Compressors
- Engines
- Fans
- Generators
- Motors
- Pumps
- Steam Turbines
- Turbochargers

Vibration Transmitter

ST6900 Series Compact Transmitter 4-20 mA

Specifications

Vibration Range: 4 to 20 mA output proportional to acceleration (ST6911) and velocity (ST6917).

Non standard ranges available.

Accuracy: 2% (Repeatability)

Frequency Response:

Velocity: 3 - 1000 Hz

Acceleration: 3 - 10000 Hz

Axis Orientation: Any

Supply Voltage (Vs): 11 to 30 VDC, Non-polarity sensitive, IPT®

Isolation: 500 Vrms, circuit to case

Electrical Connection:

MIL style 2-pin connector

Maximum Load Resistance (R_L):

R_L = 50 x (V_{supply}-11) ohms

Service Temp. Rating:

-40°F to 100°C (-40°F to 212°F)

Enclosure Materials: 303 SS

Enclosure Environmental Rating: NEMA 4X, IP 67

Approvals: CE marked

Ordering Options

ACCELERATION

ST6911 - - -

A Full Scale

0	1	0	= 10 g, pk
0	2	0	= 20 g, pk
0	5	0	= 50 g, pk
5	1	0	= 10 g, RMS
5	2	0	= 20 g, RMS
5	5	0	= 50 g, RMS

B Mounting Options

0	= 1/4 -28 UNF
1	= M6 x 1.0

**Optional mounting stud -
P/N 3719-007 (1/4 - 28 UNF to M6 x 1.0)

C Hazardous Area Certification

0	= None
---	--------

VELOCITY

ST6917 - - -

A Full Scale

1	2	1	= 1 ips (25.4 mm/s), pk
1	2	2	= 0.5 ips (12.7 mm/s), pk
1	2	3	= 2.0 ips (50.8 mm/s), pk
1	2	4	= 1.6 ips (40.6 mm/s), pk
1	2	6	= 0.8 ips (20.3 mm/s), pk
1	5	1	= 1 ips (25.4 mm/s), rms
1	5	2	= 0.5 ips (12.7 mm/s), rms
1	5	3	= 2.0 ips (50.8 mm/s), rms
1	5	4	= 1.6 ips (40.6 mm/s), rms
1	5	6	= 0.8 ips (20.3 mm/s), rms

*Note: For true RMS velocity calibration, add
30 to dash number. Ex: -121 becomes -151.

B Mounting Options

0	= 1/4 -28 UNF
1	= M6 x 1.0

**Optional mounting stud -
P/N 3719-007 (1/4 - 28 UNF to M6 x 1.0)

C Hazardous Area Certification

0	= None
---	--------



Nivel



Presión



Caudal



Temperatura



Análisis



Registro



Componentes



Servicios



Soluciones

Información técnica

Micropilot M FMR230/231/240/244/245

Medidor de nivel radar

Transmisor inteligente para medidas de nivel continuas y sin contacto de líquidos, pastas, o suspensiones.

Tecnología a dos hilos 4...20 mA .

Transmisor apropiado para zonas peligrosas con riesgo de explosión



Aplicación

El Micropilot M se utiliza para medir de forma continua y sin contacto el nivel de líquidos, pastas o suspensiones. Los cambios de medio, de temperatura, y la presencia de gases o vapores no afectan a la medición.

- El FMR230 es especialmente apropiado para medidas en depósitos reguladores o de la industria de transformación.
- El FMR231 es idóneo para los casos que requieren alta compatibilidad química.
- El FMR240 con su pequeña antena de trompeta (de 1½") es ideal para recipientes pequeños. Además, proporciona medidas con una precisión de ± 3 mm. La guía de ondas es la solución para los depósitos cilíndricos horizontales.
- El FMR244 combina las ventajas de la antena de trompeta con una alta resistencia química.
- El FMR245 es muy resistente y fácil de limpiar.

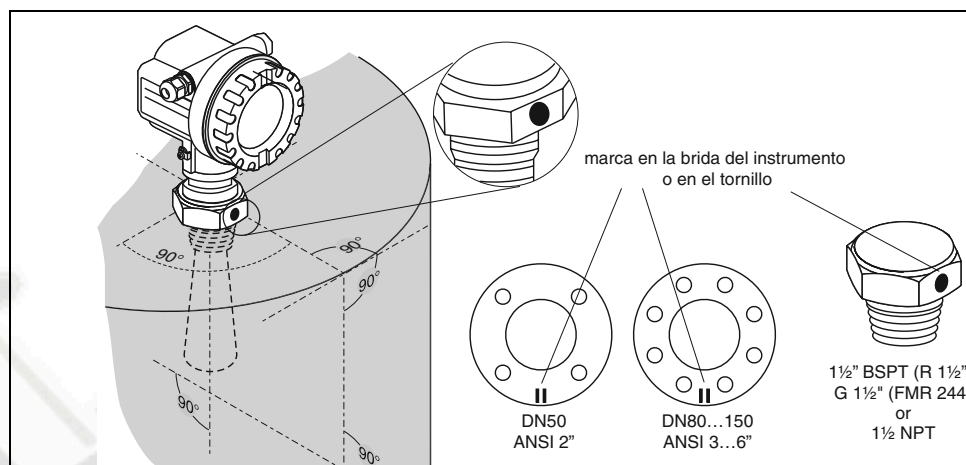
Las ventajas

- Tecnología bifilar, precios reducidos: Una alternativa efectiva a los flotadores y detectores de desplazamiento o presión diferencial. La tecnología bifilar reduce los costos del cableado a la vez que puede integrarse fácilmente en los sistemas existentes.

- Medida sin contacto: La medición no depende prácticamente de las propiedades del producto.
- Configuración en campo sencilla gracias a un indicador alfanumérico gobernado por menús.
- Puesta en marcha, documentación y diagnósticos sencillos gracias al software operativo ToF Tool.
- 2 gamas de frecuencias - de aprox. 6 GHz (FMR230/ FMR231) y 26 GHz (FMR240/244/245): puede disponer siempre de la frecuencia apropiada, sea cual sea la aplicación.
- Protocolo HART o PROFIBUS PA de FOUNDATION Fieldbus.
- Temperaturas altas: Apropiado para temperaturas de proceso de hasta 200 °C (392 °F), o de hasta 400 °C (752 °F) con la antena de altas temperaturas.
- Antena de varilla con tramo inactivo: medidas fiables en tubuladura estrechas, incluso en presencia de condensación o adherencias en su interior.
- Puede utilizarse en sistemas de seguridad (protección contra rebose) que deben satisfacer los requisitos de seguridad funcional SIL 2 según IEC 61508/IEC 61511-1.

**Instalación del FMR240,
FMR244 o FMR245 en un
depósito (espacio libre)**

Posición óptima de montaje



Instalación estándar del FMR240

- Observe las instrucciones de instalación indicadas en la pág. 18.
- La marca se alinea hacia la pared del depósito.
- La marca se encuentra siempre justo en el centro de la separación entre dos orificios para tornillo de la brida.
- Una vez montado, el cabezal puede hacerse girar 350° a fin de facilitar el acceso al indicador y compartimento de terminales.
- Para obtener medidas óptimas, la antena de trompeta debe sobresalir por la parte inferior de la tubuladura. Utilice en caso necesario la versión dotada con prolongador de antena de 100 mm (→ página 37).

Si esto no fuese posible por razones mecánicas, la altura admisible para la tubuladura puede ser de hasta 500 mm.

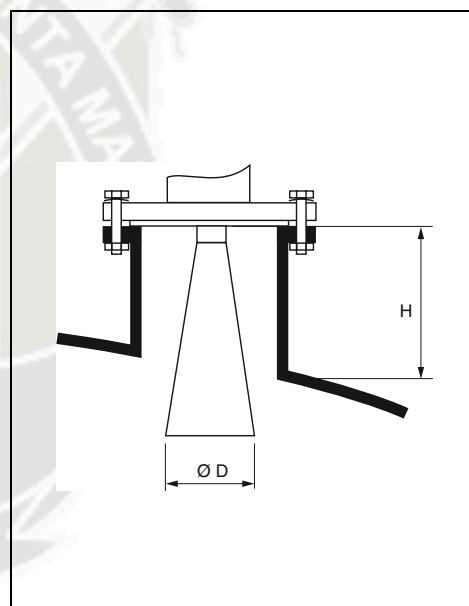
¡Nota!

Consulte, por favor, a Endress+Hauser si requiere utilizar boquillas más altas.

- **La antena de trompeta debe alinearse verticalmente.**

¡Atención!

El rango máximo puede disminuir si la antena de trompeta no se alinea verticalmente.



Tamaño de antena	40 mm / 1½"	50 mm / 2"	80 mm / 3"	100 mm / 4"
D [mm / pulgadas]	40 / 1,5	48 / 1,9	75 / 3	95 / 3,7
H [mm / pulgadas]	< 85 / < 3,4	< 115 / < 4,5	< 210 / < 8,3	< 280 / < 11

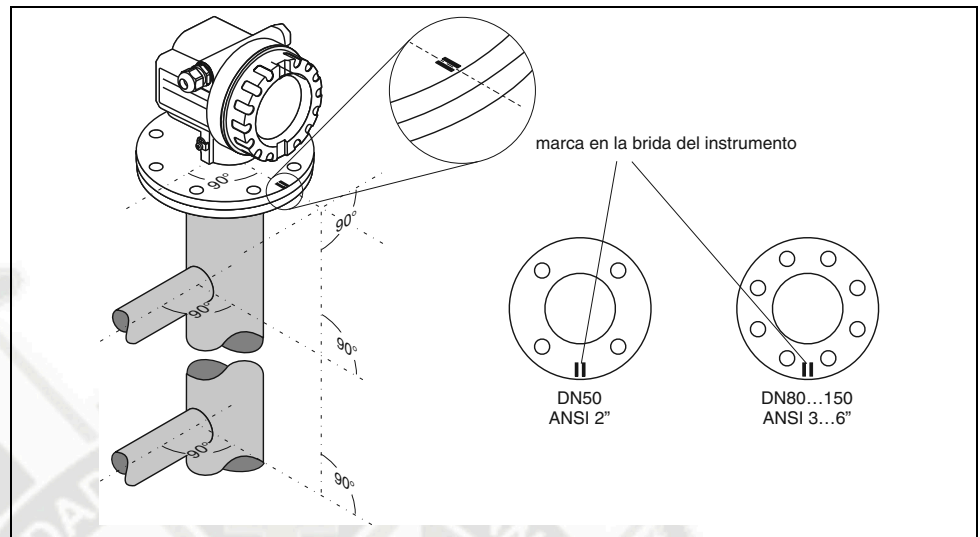
Medida desde fuera a través de paredes de plástico

- Observe las instrucciones indicadas en la pág. 18.
- Si es posible, utilice una antena de 100 mm / 4".

Material penetrable	PE	PTFE	PP	Perspex
DK / ϵ_r	2,3	2,1	2,3	3,1
Espesor óptimo [mm / pulgadas]¹⁾	3,8 / 0,15	4,0 / 0,16	3,8 / 0,15	3,3 / 0,13

**Instalación del FMR230,
FMR240 o FMR245 en una
derivación**

Posición óptima de montaje



Instalación estándar

- La marca se alinea en sentido perpendicular (90°) con respecto a los conectores del depósito.
- La marca se encuentra siempre justo en el centro de la separación entre dos orificios para tornillo de la brida.
- Una vez montado, el cabezal puede hacerse girar 350° a fin de facilitar el acceso al indicador y compartimento de terminales.
- La antena debe alinearse verticalmente.
- La medición puede realizarse sin problemas a través de una válvula esférica de apertura completa abierta.
- Puede encontrar más instrucciones para la instalación en la pág. 18.

Recomendaciones para la derivación

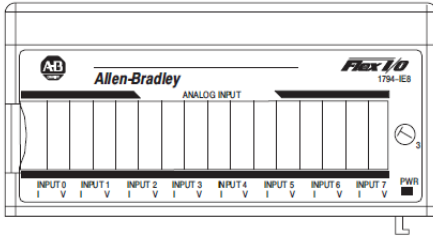
- Metálica (no debe ser plástica ni tener un recubrimiento de esmalte)
- Diámetro constante
- Elija una antena de trompeta lo más grande posible. Si el tamaño es intermedio (p.ej., 95 mm), elija la antena que le siga en tamaño y adáptela mecánicamente (sólo FMR230/FMR240).
- En cualquier transición (debida, p.ej., al uso de una válvula esférica o de segmentos para reparar el tubo), el interespacio creado no debe presentar una distancia mayor a 1 mm (0,04").
- En la zona de las conexiones del depósito (área de $\sim \pm 20$ cm / 8"), la precisión en la medición es generalmente algo menor.



Installation Instructions

Datos de productos FLEX I/O

Módulo analógico de 8 entradas Cat. No. 1794-IE8 Serie B





Base preferida	Base(s) compatible(s)
	

Diagrama esquemático simplificado de entrada de voltaje 0

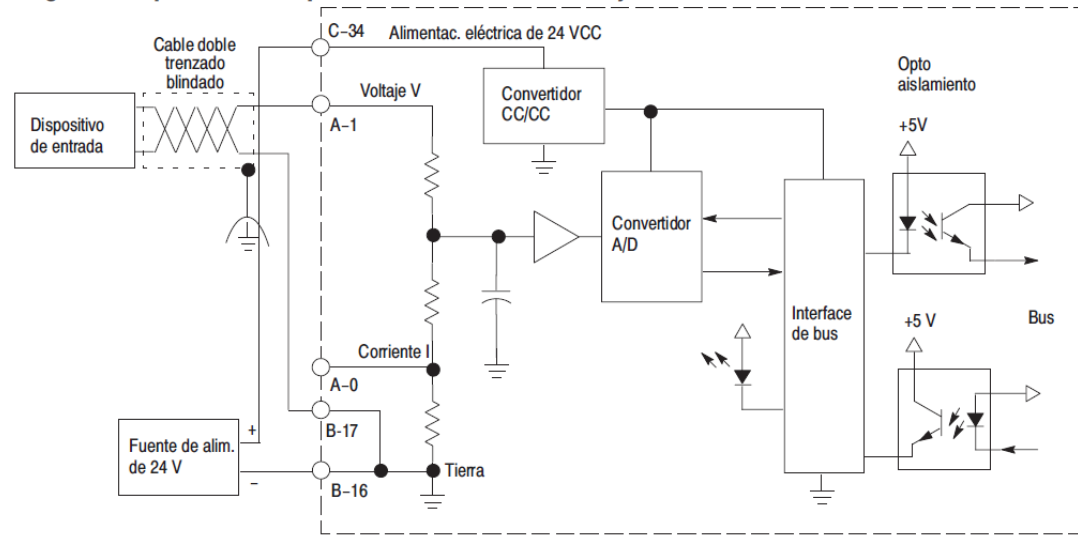
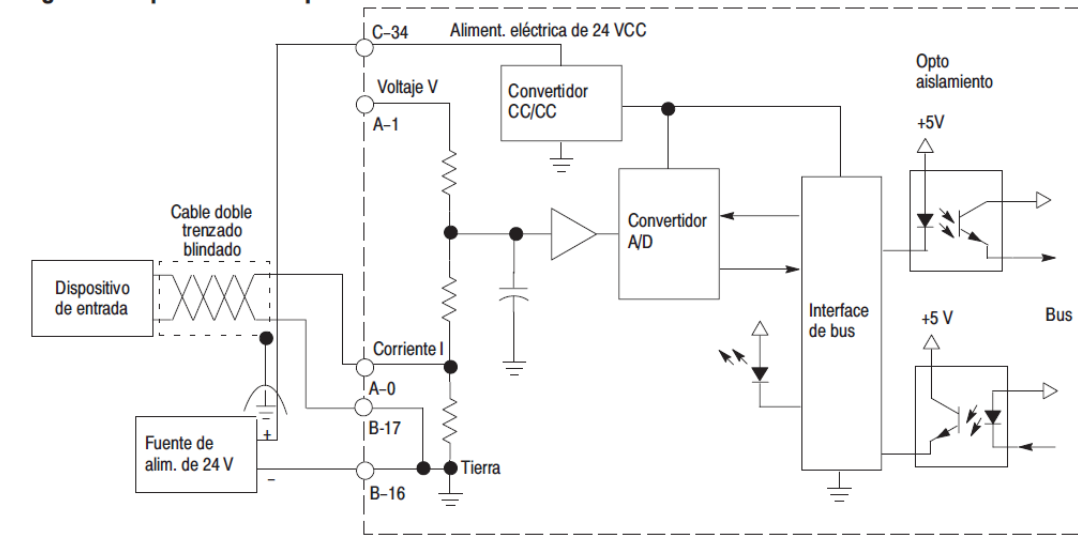


Diagrama esquemático simplificado de entrada de corriente 0





Installation Instructions

Datos de productos FLEX I/O

Módulo analógico de 8 entradas Cat. No. 1794-IE8 Serie B

Cableado



1794-TB3 y -TB3S				1794-TB3 y -TB3S			
Canal	Tipo de señal	Terminal de entrada	Terminal de común	Canal	Tipo de señal	Terminal de entrada	Terminal de común
0	Corriente	A-0	B-17	4	Corriente	A-8	B-25
	Voltaje	A-1	B-18		Voltaje	A-9	B-26
1	Corriente	A-2	B-19	5	Corriente	A-10	B-27
	Voltaje	A-3	B-20		Voltaje	A-11	B-28
2	Corriente	A-4	B-21	6	Corriente	A-12	B-29
	Voltaje	A-5	B-22		Voltaje	A-13	B-30
3	Corriente	A-6	B-23	7	Corriente	A-14	B-31
	Voltaje	A-7	B-24		Voltaje	A-15	B-32
Común 24 VCC			B-16, B-33	Alim. +24 VCC		C-34 a C-51	

Especificaciones - 1794-IE8/B

Número de entradas	8 unipolares, no aisladas
Ubicación del módulo	Unidad base Cat. No. 1794-TB3 o -TB3S
Terminal de corriente de entrada	4-20 mA (configurable por el usuario) 0-20 mA (configurable por el usuario)
Terminal de voltaje de entrada	±10 V (configurable por el usuario) 0-10 V (configurable por el usuario)
Resolución Voltaje Corriente	12 bits - unipolar; 11 bits más signo - bipolar 2.56mV/cnt unipolar; 5.13mV/cnt bipolar 5.13µA/cnt
Volt. impedancia entrada Terminal de voltaje Terminal de corriente	100 kΩ 238 Ω
Volt. resistencia entrada Terminal de voltaje Terminal de corriente	200 kΩ 238 Ω
Voltaje de aislamiento	Probado a 850 VCC durante 1 s entre usuario y sistema Sin aislamiento entre canales individuales
Corriente de bus	20 mA @ 5 VCC
Disipación de potencia	3W máximo @ 31.2 VCC
Disipación térmica	Máximo 10.2 BTU/hr @ 31.2 VCC
Indicadores	1 indicador verde de encendido
Posición del interruptor de llave	3
Formato de datos	Complemento a 2 de 16 bits, con justificación a la izquierda
Tipo de conversión	Aproximación sucesiva
Veloc. de conversión	256 µs todos los canales
Proporc. de rechazo del modo normal Terminal de voltaje Terminal de corriente	-3 db @ 17 Hz; -20 db/década -10.0 dB @ 50 Hz, -11.4 dB @ 60 Hz -3 db @ 9 Hz; -20 db/década -15.3 dB @ 50 Hz, -16.8 dB @ 60 Hz
Calibración	No se requiere

Especificaciones - 1794-IE8/B (continuación)

Respuesta de paso a 63% Terminal de voltaje Terminal de corriente	9.4 ms 18.2 ms
Precisión absoluta ¹ Terminal de voltaje Terminal de corriente	0.29% escala total @ 25°C 0.29% escala total @ 25°C
Deriva de precisión con temp. Terminal de voltaje Terminal de corriente	0.00428% escala total /°C 0.00407% escala total /°C
Sobrecarga máxima	30 V continuos ó 32 mA continuos, 1 canal a la vez

Especificaciones generales

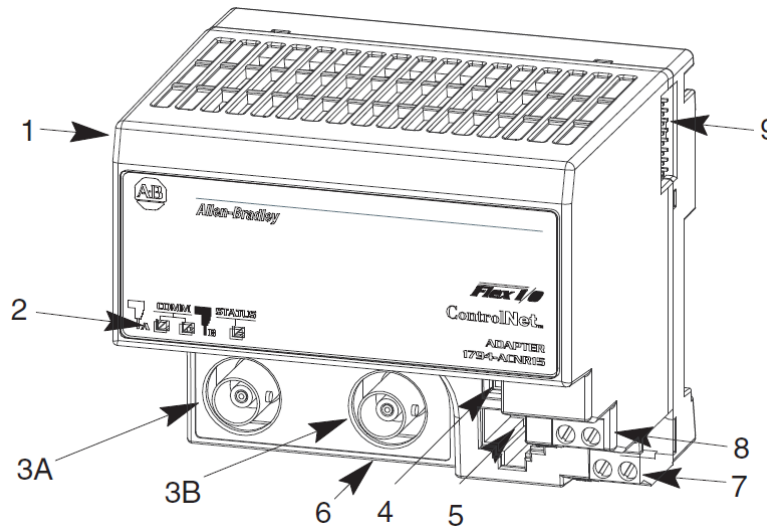
Alim. eléctrica de CC ext. Suministro de voltaje Rango de voltaje Suministro de corriente	24 VCC nominal 19.2 a 31.2 VCC (incluye 5% de fluct. de CA) 60 mA @ 24 VCC
Dimensiones Alto x Ancho x Profundidad	46 mm x 94 mm x 53 mm (1.8 pulg. x 3.7 pulg. x 2.1 pulg.)
Condiciones ambientales Temp. de operación Temp. de almacenam. Humedad relativa	0 a 55°C (32 a 131°F) -40 a 85°C (-40 a 185°F) 5 a 95% sin condensación (operación) 5 a 80% sin condensación (fuera de operac.)
Choque De operación Fuera de oper. Vibración	30g acelerac. pico, 11(±1)ms ancho impulsos 50g acelerac. pico, 11(±1)ms ancho impulsos Probado 5g @ 10-500 Hz según IEC 68-2-6
Conductores Calibre de cable Categoría	Calibre 12 (4 mm ²) trenzado máximo 3/64 pulg. (1.2 mm) aislamiento máximo 2 ²
Publicaciones Instrucciones de instalación Manual del usuario	1794-5.6 1794-6.5.2
Certificaciones (cuando el producto o su embalaje llevan la marca)	Certif. Clase 1 División 2 Certif. Grupos A, B, C, D



Installation Instructions

FLEX I/O ControlNet Adapter Modules

Cat. No. 1794-ACN15, ACN15K, -ACNR15 and -ACNR15K, Series B



Component Identification

1	ControlNet Adapter Module
2	Indicators
3A	ControlNet network cable BNC connector A
3B	ControlNet network cable BNC connector B (1794-ACNR15 only)
4	ControlNet Node selection thumbwheel switches
5	ControlNet programming terminal connector port
6	Module locking tab
7	+24V dc connections
8	24V common connections
9	Flexbus connector



Installation Instructions

Specifications

Specifications - Cat. No. 1794-ACN15 and -ACNR15	
I/O Capacity	8 modules
Input Voltage Rating	24V dc nominal 19.2V to 31.2 V dc (includes 5% ac ripple)
Current Draw	450mA maximum; 330mA @ 24V dc
Inrush Current	23A for 2ms
Communication Rate	5M bps
Indicators	I/O Status - red/green Comm A - red/green Comm B - red/green
Flexbus Output Current	640mA maximum
Isolation Voltage	Tested at 850V dc for 1s between user power and flexbus
Power Dissipation	4.6W maximum @ 19.2V dc
Terminal Screw Torque	7 pound-inches (0.8Nm)
Dimensions	3.4H x 3.7W x 2.7D inches 87H x 94W x 69D mm

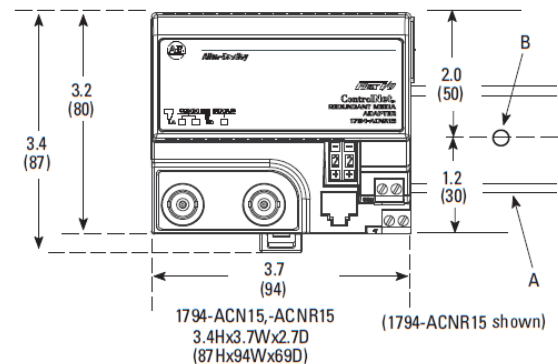
General Specifications

Environmental Conditions	
Operating Temperature	IEC 60068-2-1 (Test Ad, Operating Cold), IEC 60068-2-2 (Test Bd, Operating Dry Heat), IEC 60068-2-14 (Test Nb, Operating Thermal Shock): 0 to 55°C (32 to 131°F)
Storage Temperature	IEC 60068-2-1 (Test Ab, Un-packaged Non-operating Cold), IEC 60068-2-2 (Test Bb, Un-packaged Non-operating Dry Heat), IEC 60068-2-14 (Test Na, Un-packaged Non-operating Thermal Shock): -40 to 85°C (-40 to 185°F)
Relative Humidity	IEC 60068-2-30 (Test Db, Un-packaged Non-operating Damp Heat): 5 to 95% non-condensing
Vibration	IEC60068-2-6 (Test Fc, Operating): 5g @ 10-500Hz
Shock	IEC60068-2-27 (Test Ea, Unpackaged shock): Operating 30g Non-operating 50g
Emissions	CISPR 11: Group 1, Class A (with appropriate enclosure)
ESD Immunity	IEC 61000-4-2: 4kV contact discharges 8kV air discharges
Radiated RF Immunity	IEC 61000-4-3: 10V/m with 1kHz sine-wave 80%AM from 30MHz to 1000MHz 10V/m with 200 50% Pulse 100% AM at 900MHz
EFT/B Immunity	IEC 61000-4-4: ±2kV at 5kHz on communication ports
Surge Transient Immunity	IEC 61000-4-5: ±2kV line-earth(CM) on shielded ports
Conducted RF Immunity	IEC 61000-4-6: 10Vrms with 1kHz sine-wave 80%AM from 150kHz to 30MHz
Enclosure Type Rating	None (open-style)
Conductors Wire Size	22-12AWG (0.34mm ² -2.5mm ²) stranded copper wire rated at 75°C or higher 3/64 inch (1.2mm) insulation maximum
Category ¹	2

ControlNet Cable	Belden RG-6/U
Certifications (when product is marked) ²	cULus UL Listed Industrial Control Equipment, certified for US and Canada UL UL Listed for Class 1, Division 2 Group A,B,C,D Hazardous Locations cUL UL Listed for Class 1, Division 2 Group A,B,C,D Hazardous Locations, certified for Canada CSA CSA certified Process Control Equipment CSA CSA certified for Class 1, Division 2, Groups A, B, C and D Hazardous locations EE² European Union 94/9/EEC ATEX Directive, compliant with: EN 50021; Potentially Explosive Atmospheres, Protection "n" (Zone 2) CE² European Union 89/336/EEC EMC Directive, compliant with: EN 61000-6-4; Industrial Emissions EN 50082-2; Industrial Immunity EN 61326; Meas./Control/Lab., Industrial Requirements EN 61000-6-2; Industrial Immunity C-Tick² Australian Radiocommunications Act compliant with AS/NZS CISPR 11; Industrial Emissions

- ¹ You use this category information for planning conductor routing as described in Allen-Bradley publication 1770-4.1, Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines.
- ² For the latest up-to-date information, see the Product Certification link at www.ab.com for Declarations of Conformity, Certificates and other certification details. For notification of any additional release notes, refer to www.ab.com/newsletters/.

Mounting Dimensions



A = DIN rail

B = Secure DIN rail about every 200mm

Rockwell Otomasyon Ticaret A.Ş., Kar Plaza İş Merkezi E Blok Kat:6 34752 İçerenköy, İstanbul, Tel: +90 (216) 5698400

www.rockwellautomation.com

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Brussels, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Publication 1794-IN101B-EN-P - June 2004

Supersedes Publication 1794-IN101A-EN-P - August 2003

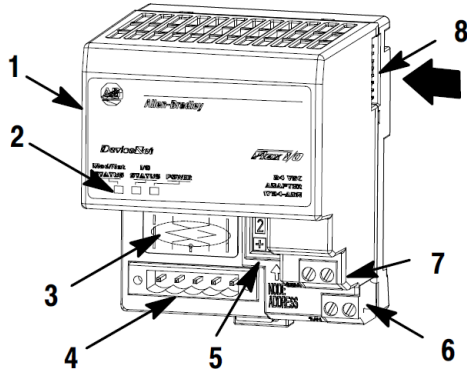
PN 957899-40

Copyright © 2004 Rockwell Automation, Inc. All rights reserved. Printed in the U.S.A.



Installation Instructions

FLEX I/O DeviceNet Adapter (Cat. No. 1794-ADN Series B)

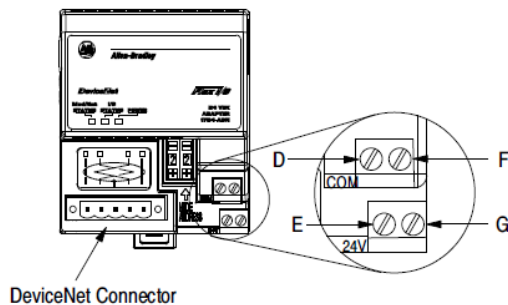


Component Identification	
1	DeviceNet Adapter module
2	Indicators
3	Wiring Label
4	DeviceNet network cable (plug-in, screw secured)
5	DeviceNet Node selection thumbwheel switches
6	+24V dc connections
7	24V common connections
8	Flexbus connector

1. Position the DeviceNet adapter module (A) on a 35 x 7.5mm DIN rail (B) (A-B pt. no. 199-DR1; 46277-3; EN 50022) at a slight angle.
2. Hook the lip on the rear of the adapter (A) onto the top of the DIN rail (B), and rotate the adapter module onto the rail.
3. Press the adapter module down onto the DIN rail until flush. Locking tab (C) will snap into position and lock the adapter module to the DIN rail.
4. If the adapter module does not lock in place, use a screwdriver or similar device to move the locking tab down while pressing the adapter module flush onto the DIN rail and release the locking tab to lock the adapter module in place. If necessary, push up on the locking tab to lock.
5. Connect the adapter wiring as shown under "Wiring" later in this document.

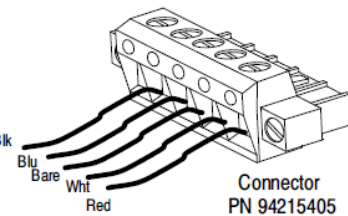
NOTE: For Panel/Wall mounting, refer to publication 1794-5.13, "Panel Mounting Kit, Cat. No. 1794-NM1."

Wiring



Connect	To
BLK Wire	-V
BLU Wire	CAN* Low
Bare Wire	Drain
WHT Wire	CAN High
RED Wire	+V

*CAN = Controller Area Network



1. Connect the DeviceNet cable to the removable connector as shown.
2. Insert connector into mating connector on DeviceNet adapter module.
3. Connect +24V dc input to the left side of the lower connector, terminal E.



Installation Instructions

FLEX I/O DeviceNet Adapter (Cat. No. 1794-ADN Series B)

4. Connect 24V common to the left side of the upper connector, terminal **D**.
5. Connections **G** and **F** are used to pass 24V dc power (G) and 24V common (F) to the next module in the series (if required).

NOTE: Cable colors are shown on the wiring label on the front of the module.

1794-ADN Specifications	
I/O Capacity	8 modules
Power Supply	Note: In order to comply with the CE Low Voltage Directive, you must use a Safety Extra Low Voltage (SELV) or a Protected Extra Low Voltage (PELV) power supply to provide power to this adapter.
Input Voltage Rating	24V dc nominal
Input Voltage Range	19.2V to 31.2V dc (includes 5% ac ripple)
Communication Rate	125KB 250KB 500KB
Indicators	Mod/Net Status - red/grn I/O Status - red/grn
Flexbus Output Current	640mA maximum @ 5V dc
Isolation Voltage	100% tested at 850V dc for 1s between user power and flexbus
Power Consumption	400mA maximum from external 24V supply
Power Dissipation	7.6W maximum @ 19.2V dc
Thermal Dissipation	26 BTU/hr @ 19.2V dc
DeviceNet Power Requirements	24V dc ($\pm 4\%$) @ 90mA maximum
Environmental Conditions	
Operational Temperature	0 to 55°C (32 to 131°F)
Storage Temperature	-40 to 85°C (-40 to 185°F)
Relative Humidity	5 to 95% noncondensing
Shock	Operating 30 g peak acceleration, 11(± 1)ms pulse width
	Non-operating 50 g peak acceleration, 11(± 1)ms pulse width
Vibration	Tested 5 g @ 10-500Hz per IEC 68-2-6
DeviceNet Cable	Belden YR-29832 or equivalent as specified in publication ICCG-2.2
Power Conductors	
Wire Size	12 gauge (4mm ²) stranded maximum 3/64 inch (1.2mm) insulation max.
Category	2 ¹
Agency Certification (when product or packaging is marked)	<ul style="list-style-type: none">• CSA certified• CSA Class I, Division 2 Groups A, B, C, D certified• UL listed• CE marked for all applicable directives

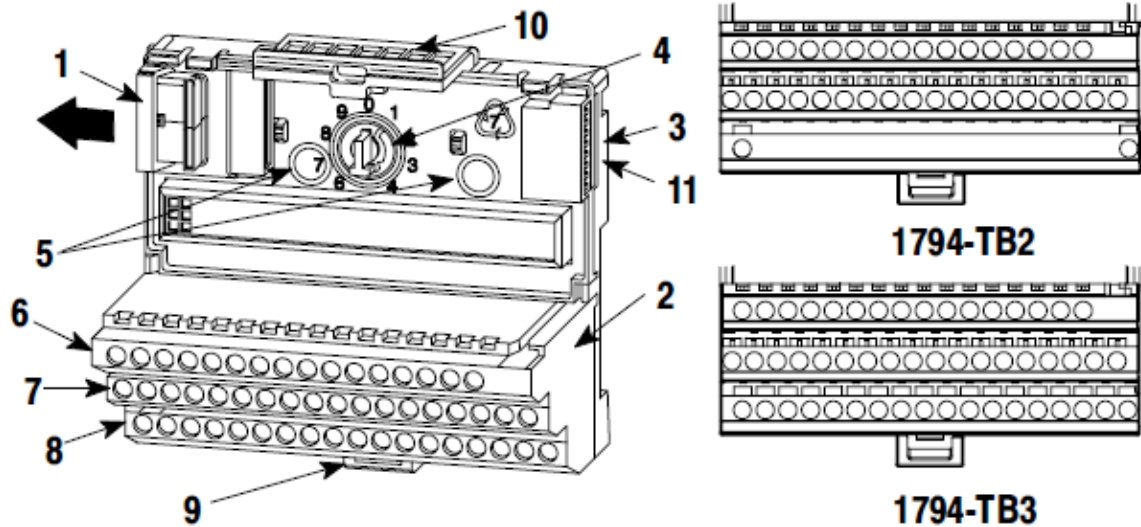
¹ Use this conductor category information for planning conductor routing. Refer to publication 1770-4.1, "Industrial Automation Wiring and Grounding Guidelines."



Installation Instructions

FLEX I/O Terminal Base

(Cat. No. 1794-TB2, -TB3)



Component Identification

1	Female flexbus connector
2	Terminal base unit (1794-TB3 shown)
3	Male flexbus connector
4	Keyswitch – Set to the position required for the installed module
5	Mounting holes for panel mounting
6	Input/output terminal strip for connecting input/output wiring
7	Terminal strip for input/output commons
8	Terminal strip for power connections – 2 terminals on 1794-TB2, 18 terminals on 1794-TB3
9	Locking tab
10	Module locking latch
11	Cover plug for male flexbus connector



Installation Instructions

12 FLEX I/O Terminal Base

Specifications – Terminal Base Cat. No. 1794-TB2 and -TB3

Number of Terminals	1794-TB2 – 1 row of 16 1 row of 18 1 row of 2 1794-TB3 – 1 row of 16 2 rows of 18
Terminal Screw Torque	7 pound-inches (0.6Nm)
Dimensions (with module installed in base) Inches (Millimeters)	3.7H x 3.7W x 2.7D (94H x 94.0W x 69D)
Current Capacity	10A maximum
Voltage Rating	132V ac maximum
Isolation Voltage	Channel-to-channel isolation determined by inserted module.
Environmental Conditions	
Operating Temperature	IEC 60068-2-1 (Test Ad, Operating Cold) IEC 60068-2-2 (Test Bd, Operating Dry Heat) IEC 60068-2-14 (Test Nb, Operating Thermal Shock) 32 to 131°F (0 to 55°C)
Storage Temperature	IEC 60068-2-1 (Test Ab, Unpackaged, Nonoperating Cold) IEC 60068-2-2 (Test Bb, Unpackaged, Nonoperating Dry Heat) IEC 60068-2-14 (Test Na, Unpackaged, Nonoperating Thermal Shock) -40 to 185°F (-40 to 85°C)
Relative Humidity	IEC 60068-2-30 (Test Db, Unpackaged, Nonoperating Damp Heat) 5 to 95%, noncondensing
Shock Operating Nonoperating	IEC 60068-2-27 (Test Ea, Unpackaged Shock) 30g 50g
Vibration	IEC 60068-2-6 (Test Fc, Operating) 5g @ 10-500Hz
ESD Immunity	IEC 61000-4-2 4kV contact discharges 8kV air discharges
Radiated RF Immunity	IEC 61000-4-3 10V/m with 1kHz sine-wave 80% AM from 30MHz to 1000MHz
EFT/B Immunity	IEC 61000-4-4 ±2kV @ 5kHz on signal ports

Specifications continued on next page.



Installation Instructions

ControlNet Media System

This document contains the ControlNet network media components. For the most current list, see the NetLinx Selection Guide, publication [NETS-SG001](#).

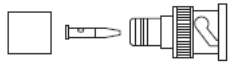
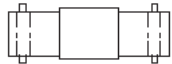
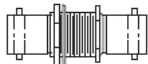


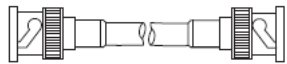
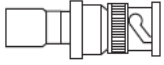
Contact your Rockwell Automation representative for information about ordering ControlNet network media components.

IMPORTANT

You may be able to buy fewer component pieces than shown per order or you may have to purchase all the pieces per order depending upon a unique situation. For more information, contact your distributor or the Rockwell Automation sales office.

Nonhazardous Locations

The table lists components available for nonhazardous environments.

Cat. No.	Component	Description
Coaxial tap kits - See the ControlNet Coax Media Planning and Installation Guide, publication CNET-IN002 , for more information.		
1786-TPR	Right-angle T-tap	<ul style="list-style-type: none"> • IP20 • 1 piece per order
1786-TPS	Straight T-tap	
1786-TPYR	Right-angle Y-tap	
1786-TPYS	Straight Y-tap	
Coaxial connectors - See the ControlNet Coax Media Planning and Installation Guide, publication CNET-IN002 , for more information.		
1786-BNC	 BNC plug	<ul style="list-style-type: none"> • IP20 • 75 Ω crimp type • 1 order = 50 pieces
1786-BNCJ	 Bullet, jack-to-jack	<ul style="list-style-type: none"> • IP20 • 1 order = 50 pieces
1786-BNCJI	 Isolated bulkhead, jack-to-jack, BNC to BNC	<ul style="list-style-type: none"> • IP20 • 1 order = 5 pieces
1786-BNCP	 Barrel, plug-to-plug	<ul style="list-style-type: none"> • IP20 • 1 order = 50 pieces
1786-TCAP	 Tap dummy load	<ul style="list-style-type: none"> • IP20 • 1 order = 5 pieces
1786-TJPR	 Jumper, plug-to-plug (5 in. long)	<ul style="list-style-type: none"> • IP20 • 1 order = 4 pieces
1786-XT	 Terminating resistor BNC plug	<ul style="list-style-type: none"> • IP20 • 75 Ω plug • 1 order = 50 pieces





ControlNet Coax Taps

Catalog Numbers 1786-TPR, 1786 -TPS, 1786-TPYR, 1786 –TPYS

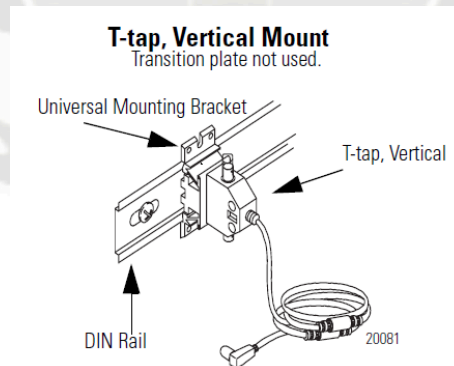
Mount to DIN Rail

Use the following procedure to mount a Y-tap or T-tap to a DIN rail.

1. If you need to mount the tap horizontally on the DIN rail, align the holes of the transition plate and tap body.
If you choose to mount the tap vertically, proceed to step three.
2. Insert the threaded screws into holes of the transition plate and tighten.
3. Position the universal mounting bracket against the back of the tap or the transition plate so the screw holes are aligned.
4. If you mount the tap using the transition plate, insert the self-taping screws into the holes of the universal mounting bracket and tighten.
If you mount the tap without using the transition plate, insert the threaded screws into the holes of the universal mounting bracket and tighten.

The tap is now ready to be mounted on a DIN rail.

5. Attach the tap to the DIN rail by snapping the universal mounting bracket onto the DIN rail.



Additional Parts (Not Included)

Depending on the type of tap mount and installation you choose, you may require additional parts not included with this tap kit. The list below describes additional parts that may be required for your tap installation.

- DIN rail, 35 x 7.5 mm (EN50022 - 35 x 7.5)
- DIN rail, 35 x 15 mm (EN 50022 - 35 x 15)
- screws of various lengths
- tie wrap



ControlNet Coax Taps

Specifications

Environmental Specifications

Attribute	Value
Operating Temperature	IEC 60068-2-1 (Test Ad, Operating Cold) IEC 60068-2-2 (Test Ad, Operating Dry Heat) IEC 60068-2-14 (Test Nb, Operating Thermal Shock): -20...70 ° C (-4...158 ° F)
Relative Humidity	IEC 60068-2-30 (Test Db, Unpackaged Damp Heat): 5...95% noncondensing
Shock, Non-Operating	IEC 60068-2-27 (Test Ea, Unpackaged Shock): 50 g
Shock, Operating	IEC 60068-2-27 (Test Ea, Unpackaged Shock): 30 g
Storage Temperature	IEC 60068-2-1 (Test Ab, Unpackaged Non-operating Cold), IEC 60068-2-2 (Test Bb, Unpackaged Non-operating Dry Heat), IEC 60068-2-14 (Test Na, Unpackaged Non-operating Thermal Shock): -40...85 ° C (-40...185 ° F)
Vibration, Operating	IEC 60068-2-6 (Test Fc, Operating): 2.5 g @ 10...500 Hz

Additional Resources

For Information About	See Publication Title	See Publication Number
ControlNet components, plans, and installation instructions	ControlNet Coax Media Planning and Installation Guide	CNET-IN002A-EN-P

You can view or download publications at <http://literature.rockwellautomation.com>. To order paper copies of technical documentation, contact your local Rockwell Automation distributor or sales representative.

Allen-Bradley, ControlLogix, and ControlNet are trademarks of Rockwell Automation, Inc. Trademarks not belonging to Rockwell Automation are property of their respective companies.

www.rockwellautomation.com

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414-582.2000, Fax: (1) 414-582.4444
Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Brussels, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2987 4788, Fax: (852) 2508 1846



DevicenetNet Conector

Installation Instructions

1787-PLUG10R/A 10-pin linear plug

Use the 10-pin linear plug for making a thick or thin cable daisy-chain segment. It has jack screws you can use with devices that have a mating header with screw flanges. To connect the cable wires to the plug, use this drawing.

probe holes

jack screw

DeviceNet™ trunk or drop cable

Red

White

Bare

Blue

Black

Red

White

Bare

Blue

Black

20630-M

Rockwell Automation
Allen-Bradley

Publication 1787-5.4 — December 1995

DeviceNet is a trademark of the Open DeviceNet Vendor Association

PN955124-17
Copyright 1995 Allen-Bradley Company, Inc. Printed in USA



Systembeschreibung

Die Geräte des Typs **d-light DL-CAN** dienen zur Verbindung von CAN-Verbindungen über Lichtwellenleiterstrecken. Sie besitzen zwei Versorgungsspannungseingänge, so dass sie redundant mit Spannung versorgt werden können. Ein integriertes Fehlerrelais kann verwendet werden, um Fehler zur Anzeige zu bringen.

Anschlusshinweise

Achtung: Beim Betrieb elektrischer Betriebsmittel und Anlagen stehen zwangsläufig bestimmte Teile unter gefährlicher Spannung. Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Anleitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft, den elektrotechnischen Regeln entsprechend, vorgenommen werden.

Schalten Sie die Systeme und Endgeräte spannungsfrei.

Rasten Sie das Gerät auf eine Tragschiene DIN EN auf, und überprüfen Sie den sicheren Halt!

Achtung: Benutzen Sie nur die zugehörigen LWL-Anschlussstecker. Wir weisen ausdrücklich daraufhin, dass der Anschluss mit falschen Steckverbinder Schäden an den optischen Anschlüssen hervorrufen kann! Beachten Sie zudem, dass die Stecker, die eine Verriegelung besitzen, nur in einer definierten Position montiert werden können.

Achtung: Sehen Sie nicht in den optischen Sender! Das gebündelte und abhängig von der Wellenlänge sichtbare oder unsichtbare Licht kann zu Augenschäden führen!

Verbinden Sie den ankommenden Lichtwellenleiter mit dem optischen Empfänger und den abgehenden LWL mit dem optischen Sender des LWL-System.

Benutzen Sie die beigelegten Stopfen um Sender und Empfänger des LWL-System im nicht eingebauten oder nicht benutzten Zustand vor Verunreinigungen oder Staub zu schützen.

Achtung: Knicken Sie das LWL-Kabel nicht zu stark und beachten Sie den Biegeradius des Kabelherstellers. Andernfalls kann das Kabel beschädigt werden und/oder die Kommunikation zwischen den LWL-Wandlern nicht mehr gewährleistet werden.

Schalten Sie die Betriebsspannung für die LWL- Systeme ein. Zur Versorgung der Systeme wird eine Betriebsspannung von 24VDC benötigt, die an die Klemmen VDC1 oder VDC2 und GND angelegt wird. VDC1 und VDC2 sind redundante Versorgungsspannungseingänge mit Verpolungsschutz.

Funktion des DIP-Switch: **DIP-Schalter 1-4** definieren die Datenrate **DIP-Schalter 6** terminiert den Bus (Rw = 120Ohm)

WICHTIG: Bitte nach jeder Änderung am DIP-Switch den DL-CAN zurücksetzen (Reset) durch Spannungsbeschaltung.

Funktion der Status-LED's:

- **VDC** : +24V Versorgungsspannung liegt an VDC1 oder VDC2 an
- **FAIL** : Sammel-Fehlermeldung und Fehlerrelais geöffnet
- **Status** : LWL: Optisches Empfangssignal fehlerhaft
CAN: Bitfehler, Quersummenfehler oder Busfehler. Werden CAN-Daten im optischen Bus übertragen und ist an einem DL-CAN kein CAN-Teilnehmer angeschlossen, so blinkt die Status-LED neben dem SUB-D-Anschluss.
- **Rx** : Empfang von Daten

Funktion der Status-LED's Fiberview:

- **Fail** : Optisches Empfangssignal fehlerhaft
- **Limit** : Erreichen der Systemreserve
- **Link/Act** : Senden oder Empfang von Daten

Fehlerrelais: An Klemmen K1 bis K3 befindet sich ein potentialfreier Fehlerrelaiskontakt; K2 ist der gemeinsame Anschluss des Relais. Sobald beide optische Verbindungen einwandfrei funktionieren und am elektrischen Anschluss kein Busfehler erkannt wird, zieht das Fehlerrelais an (K1-K2 geschlossen und K2-K3 geöffnet). Wird eine der optischen Verbindungen unterbrochen oder wird am elektrischen Anschluss ein zu lange andauernder Nullpegel erkannt, dann wird das Fehlerrelais geöffnet (K1-K2 geöffnet und K2-K3 geschlossen). Ebenso öffnet das Fehlerrelais, wenn an keinem der beiden VDC-Eingängen eine Versorgungsspannung anliegt.

Funktion der Kontakte K1 - K2: Fehlerrelaiskontakt: Öffnet im Fehlerfall

Funktion der Kontakte K2 - K3: Fehlerrelaiskontakt: Geschlossen im Fehlerfall

Initialisierung der Geräte: Nach dem Einschalten der Systeme wird zunächst die verwendete CAN-Datenrate eingestellt und ein LED-Funktionstest für 2 Sekunden durchgeführt.

System Description

System **d-light DL-CAN** allows the connection of CAN networks by using redundant fiber optic systems. LEDs and potential-free contacts (optional) of a fault detector relay are able to signal defective states.

Hardware Installation

Power off the devices, which will be connected by using the fiber optic system.

Snap the system onto the DIN EN rail and check the correct holding!

Attention: Only use the correct optical connectors for the fiber optic system. Using incorrect connectors can cause damage to the fiber optic system. Take care that connectors with a latch can only be mounted in a defined position.

Attention: Don't stare into the optical cable or the transmitter of the fiber optic system. Visible and non visible light (depending on its wavelength) of the optical transmitter can cause eye-damages!

Connect the fiber optic system by using the correct fiber optic cable. Take care that you always have to connect an optical transmitter with an optical receiver.

Use the plugs to save the unused optical receiver and transmitter against impurity.

Attention: Don't bend the fiber optic cable! Please refer to the manufacturer's specifications. Otherwise the fiber optic cable can be damaged or the communication is disturbed.

Power on the devices. Please use a power supply of 24VDC, connected to the terminals marked with VDC1, VDC 2 and GND. Note, that VDC 1 and VDC 2 are redundant power inputs with reverse voltage protection.

DIP-Switch Function: **DIP-Switch 1-4** defines the data rate **DIP-Switch 6** enables the termination of CAN Bus (Rw = 120Ohm)

NOTICE: Please power off (reset) the DL-CAN after each DIP-Switch changing!

Function of the Status-LEDs:

- **VDC** : +24V Power Supply at VDC1 or VDC2
- **FAIL** : Failure group signal and failure relay opened
- **Status** : Fiber: Received optical signal failed
CAN: bit failure, check sum error or bus error. Please note, that by transmitting CAN-data in an optical bus structure at a DL-CAN with no electrical connection to SUB-D or screw terminals the red status LED ist flashing.
- **Rx** : Receiving data

Function of the Status-LEDs Fiberview:

- **Fail** : Received optical signal failed
- **Limit** : System reserve reached
- **Link / Act** : Transmitting or receiving data

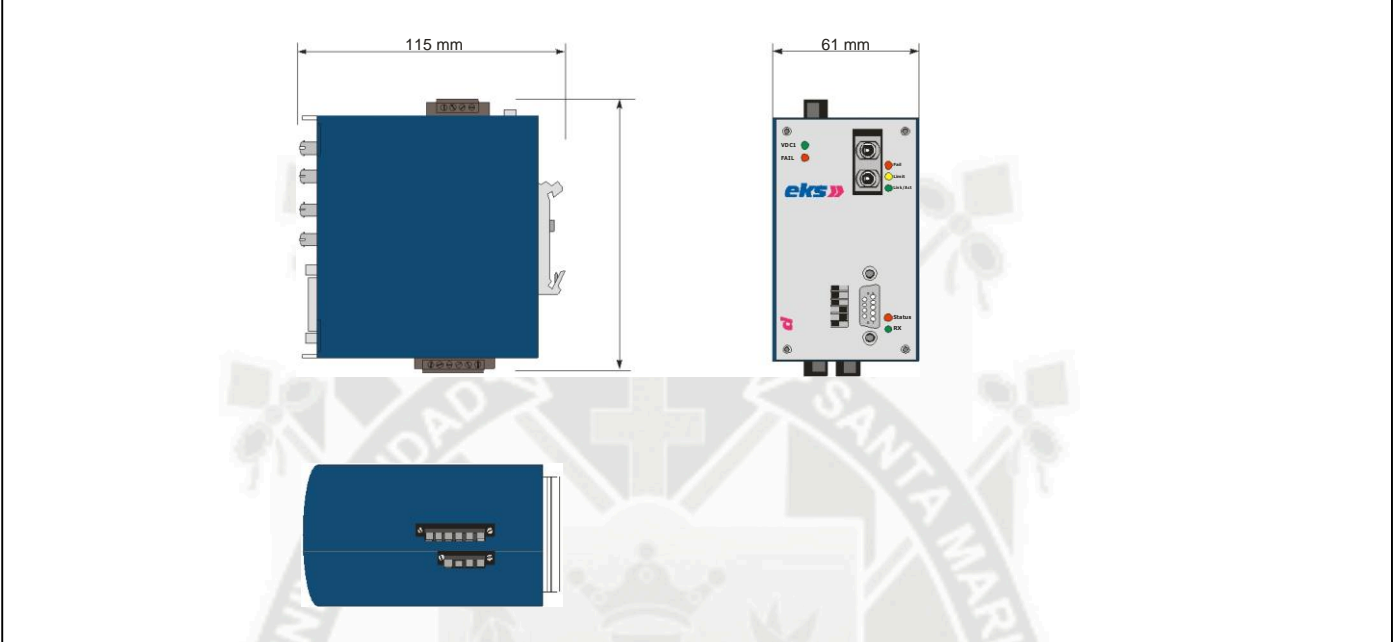
Failure Relay: Terminals K1 to K3 are connected to a potential free relay. If both optical and electrical connections work without failures the relay gets active and closes K1 to K2 and opens K2 to K3. If one of the optical connections is disconnected or the electrical interface detects a too long zero state or power supply at VDC1 or VDC2 fails, the relay will get inactive and K1 to K2 opens and K2 to K3 closes

Function of K1 - K2: Potential free failure relay contact NC.

Function of K2 - K3: Potential free failure relay contact NO.

Initialization: After having powered on the fiber optic systems it tries to detect the data rate. If a data rate is detected, the system starts the data transmission. Large ring structures take a time of several seconds until they detect the data rate and close the ring. The STATUS-LED near the SUB-D connector shows if the system is running. If that LED is flashing, a bus error occurs.

Abmessungen / Dimensions



Anschluss und Abschlusswiderstand / Connectors and Termination

Sub-D	Schraubklemmen Screw terminals	Abschlusswiderstand und Datenrateneinstellung Termination and setting the data rate																																																							
		<p>DR4 DR3 DR2 DR1</p> <p>OFF ON</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Datenrate</th> <th>DR 1</th> <th>DR 2</th> <th>DR 3</th> <th>DR 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1000KBaud</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>800KBaud</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>500KBaud</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>250KBaud</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>125KBaud</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>100KBaud</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>50KBaud</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>22,2KBaud</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>20KBaud</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>10KBaud</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <p>R_w</p> <p>OFF ON</p>	Datenrate	DR 1	DR 2	DR 3	DR 4	1000KBaud	0	0	0	0	800KBaud	1	0	0	0	500KBaud	0	1	0	0	250KBaud	1	1	0	0	125KBaud	0	0	1	0	100KBaud	1	0	1	0	50KBaud	0	1	1	0	22,2KBaud	1	1	1	0	20KBaud	0	0	0	1	10KBaud	1	0	0	1
Datenrate	DR 1	DR 2	DR 3	DR 4																																																					
1000KBaud	0	0	0	0																																																					
800KBaud	1	0	0	0																																																					
500KBaud	0	1	0	0																																																					
250KBaud	1	1	0	0																																																					
125KBaud	0	0	1	0																																																					
100KBaud	1	0	1	0																																																					
50KBaud	0	1	1	0																																																					
22,2KBaud	1	1	1	0																																																					
20KBaud	0	0	0	1																																																					
10KBaud	1	0	0	1																																																					

Bitte nach jeder Änderung am DIP-Schalter den DL-CAN zurücksetzen (RESET)!
Please power off the DL-CAN after each DIP-switch changing (RESET)!

d-light DL-CAN

TYPENAUSWAHL / TECHNISCHE DATEN						
TYPE SELECTION / TECHNICAL DATA						
Typ 1FX Type 2FX	DL-CAN/ 1x6-P-ST	DL-CAN/ 1x6-P-SM	DL-CAN/ 1x13-MM-ST	DL-CAN/ 1x13-MM-SC	DL-CAN/ 1x13-SM-ST	DL-CAN/ 1x13-SM-SC
Bestellnummer Order No.	010007401-FV	010007402-FV	010007421-FV	010007423-FV	010007431-FV	010007433-FV
LWL-Anschluss Fiber-connector	ST	SMA	ST	SC	ST	SC
Faser Fiber	POF 980/1000µm		Multi-Mode 62,5 (50) /125µm		Single-Mode 9/125µm	
Optisches Budget Optical budget	12 dB		13dB		17 dB	
LWL - Reichweite Transmission path	50 m (180dB/km)		5 km (1 dB/km)		30 km (0,4 dB/km)	
Wellenlänge Wavelength	650 nm		1310 nm		1310 nm	
Datenrate Transmission rate	1000, 800, 500, 250, 125, 100, 50, 22,2, 20 und 10 Kbaud über DIP-Schalter einstellbar 1000, 800, 500, 250, 125, 100, 50, 22,2, 20 und 10 Kbaud by DIP-Switch settings					
Übertragungsart Transmission	Halbduplex / halfduplex					
Abschlusswiderstand Load	schaltbar: offen oder Wellenwiderstand (Rw) switchable termination: open or characteristic impedance (Rw)					
Anschlusslänge Cable Length	Gemäß CAN-Spezifikationen Cable Length according to CAN-specification					
Anschlussstecker Connector	9-polige Sub-D-Buchse und 6-polige Anschlussklemme 9-pin female Sub-D and 6-pin connection terminal					
Status - LEDs Control - LEDs	Stromversorgung (grün) / Fehler (rot) / Datenempfang (grün) / Status(rot) / Fiberview (rot, gelb, grün) Power supply (green) / Failure (red) / Data receive (grün) / Status (red) / Fiberview (red, yellow, green)					
Betriebsspannung Operating voltage	12-30 DC, andere Spannungen auf Anfrage other voltages on request					
Stromaufnahme Current consumption	200 mA					
Potentialtrennung Potential separation	500 VDC (24 VDC → CAN)					
Betriebstemperatur Operating temperature	-10°C - +55° C					
Lagertemperatur Storage temperature	-40 - +85° C					
EMV EMC	EN61000-6-2 (2001) / EN55022 Kl. B (1998) +A1 + A2 Voraussetzung für die Konformität ist die Verwendung eines geschirmten CAN-Kabels und ordnungsgemäße Erdung der Systeme					
Gewicht Weight	500 g					
Maße H x T x B Dimensions H x D x W	H: 115mm B: 61mm T: 113mm H: 115mm W: 61mm D: 113mm					
Gehäuse Case	Edelstahl, pulverbeschichtet Stainless steel, powder-coated					

QUINT-PS-100-240AC/24DC/ 5

Order No.: 2938581



DIN rail power supply unit 24 V DC/5 A, primary switched-mode, 1-phase

Commercial data	
EAN	4017918890520
Pack	1 Pcs.
Customs tariff	85044081
Weight/Piece	1.2237 KG
Catalog page information	Page 480 (IF-2007)

Product notes

WEEE/RoHS-compliant since:
03/27/2006



Product description

QUINT POWER is the high-capacity DC current supply of 60 - 960 watts for universal use worldwide. This is ensured by the wide-range input, one and three-phase versions as well as an international approval package that has yet to be matched. QUINT POWER stands for guaranteed supply: Generously dimensioned capacitors guarantee a mains buffering of more than 20 ms under full load. All three-phase devices provide the full output power, even in the event of a continuous phase failure. The Power Boost power reserve easily starts loads with high inrush currents and ensures that fuses are reliably triggered. A preventive function monitoring diagnoses improper operating states and minimizes downtime in your system. Remote monitoring is provided by an active transistor switching output and a floating relay contact. All devices are protected against idling and short circuits and are available with a regulated and adjustable output voltage of 12, 24 and 48 volts DC with output currents of 2.5, 5, 10, 20, 30 and 40 A. The comprehensive range of products is rounded off by power supplies for use in the Ex zone 2, uninterruptible solutions, AS-i power supplies and a Quint diode.

Technical data

Input data

Nominal input voltage	100 V AC ... 240 V AC
AC input voltage range	85 V AC ... 264 V AC
DC input voltage range	90 V DC ... 350 V DC
AC frequency range	45 Hz ... 65 Hz
DC frequency range	0 Hz
Current consumption	Approx. 1.6 A (120 V AC) Approx. 0.84 A (230 V AC)
Nominal power consumption	120 W
Inrush surge current	< 15 A (typical)
Power failure bypass	> 30 ms (120 V AC) > 130 ms (230 V AC)
Input fuse	5 A (slow-blow, internal)
Recommended backup fuse	6 A 10 A 16 A (characteristic B)
Name of protection	Transient surge protection
Protective circuit/component	Varistor

Output data

Nominal output voltage	24 V DC \pm 1%
Setting range of the output voltage	22.5 V DC ... 28.5 V DC
Output current	5 A (up to 60°C) 7.5 A (with POWER BOOST)

General data

Width	55 mm
Height	130 mm
Depth	125 mm
Weight	0.83 kg
Operating voltage display	LED green
Efficiency	> 89 %
Insulation voltage input/output	4 kV AC (type test) 2 kV AC (routine test)
Degree of protection	IP20
Class of protection	I, with PE connection
MTBF	> 500 000 h in acc. with IEC 61709 (SN 29500)
Ambient temperature (operation)	-25 °C ... 70 °C (> 60°C derating)
Ambient temperature (storage/transport)	-40 °C ... 85 °C

Max. permissible relative humidity (operation)	95 % (at 25°C, no condensation)
Mounting position	Horizontal DIN rail NS 35, EN 60715
Assembly instructions	Can be aligned: Horizontal 0 cm, vertical 5 cm
Electromagnetic compatibility	Conformance with EMC directive 89/336/EEC

Connection data, input

Type of connection	Pluggable screw connection
Conductor cross section solid min.	0.2 mm ²
Conductor cross section solid max.	2.5 mm ²
Conductor cross section stranded min.	0.2 mm ²
Conductor cross section stranded max.	2.5 mm ²
Conductor cross section AWG/kcmil min.	24
Conductor cross section AWG/kcmil max	12
Stripping length	7 mm
Screw thread	M3

Connection data, output

Type of connection	Pluggable screw connection
Conductor cross section solid min.	0.2 mm ²
Conductor cross section solid max.	2.5 mm ²
Conductor cross section stranded min.	0.2 mm ²
Conductor cross section stranded max.	2.5 mm ²
Conductor cross section AWG/kcmil min.	24
Conductor cross section AWG/kcmil max	12
Stripping length	7 mm

Drawings

Block diagram

