

1 TITULO

Diseño y Fabricacion de tableros de distribucion en baja tensión - Proyecto subestacion edificio Banco Agrario –

2 RESUMEN EJECUTIVO

El BANCO AGRARIO DE COLOMBIA llevará a cabo la adecuación del Edificio de Dirección General localizado en la carrera 8 N° 15-43 de la ciudad de Bogotá D.C.

El edificio tiene 13 pisos, sótano con un área construida de 15.875 M2. Fue construido en el año 1946 por la firma Cuellar Serrano Gómez y está reglamentado dentro de la categoría B de Patrimonio Cultural. Fue el primer edificio construido en estructura metálica en Colombia.

Esta estructura será objeto de reforzamiento estructural para actualizarla a la norma sismo resistente vigente, y paralelamente se realizarán todas las obras necesarias de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, ventilación mecánica y aire acondicionado, sistemas de control y monitoreo, acabados internos, mobiliario, recuperación de elementos de fachada, espacio público, etc.

Las adecuaciones de las instalaciones eléctricas que se realizarán comprende el diseño de la parte en baja tensión – tableros - de la subestación de distribución, esta es un punto dentro del sistema de potencia en el cual se cambian los niveles de tensión y corriente con el fin de minimizar pérdidas y optimizar la distribución de la potencia por todo el sistema. Por consiguiente es el centro donde se recibe y reparte la energía producida en las centrales generadoras. Su función es reducir la tensión de niveles altos (13.2 kV) para enviarla a los centros de consumo industrial o residencial, donde los transformadores instalados a lo largo de los circuitos, se encargan de reducir los niveles a baja tensión (440, 220, 108 V), para alimentar al edificio.

La compañía PROELECTRICOS LTDA. Es una de las principales tableristas de Colombia, fundada en el año 1960, contribuyendo a la industria eléctrica y telecomunicaciones con una amplia gama de productos y ejecutando innovadoras soluciones que ayudaran a los clientes, en este caso el BANCO AGRARIO a culminar satisfactoriamente sus proyectos. Ahora bien, el objetivo principal del proyecto es construir los tableros de distribución en baja tensión.

Los tableros son construidos por medio de piezas metálicas, adecuadas a múltiples usos, lo que facilita el montaje. Su estructura está conformada por un conjunto de marcos punzonados por control numérico, atornillados y ensamblados entre sí. Sobre esta estructura se instalan, previo desarrollo de la arquitectura de cada tablero, los conjuntos de compartimientos, canales de cables o acometidas, etc. los cuales reúnen las piezas necesarias para conformar el tablero. Las partes de la estructura están hechas con perfiles en lámina de acero cold rolled de espesores BWG N° 14. Las puertas, bandejas de montaje, laterales, fondos y divisiones son fabricadas en lámina de acero cold rolled o galvanizadas de espesores BWG N° 14/16 dependiendo su función. La terminación superficial de todo conjunto metálico es con una pintura horneada de poliéster en polvo aplicada electrostáticamente, color RAL 7035.

Todos los tableros se conectan a través de sus accesorios y se equipan con una barra de tierra donde se conecta al sistema general de la instalación. La construcción de los tableros satisfacen a las características y/o recomendaciones de las normas RETIE e IEC 604391, que refieren a la construcción y ensamble de tableros eléctricos de baja tensión y también a los lineamientos IEC 60529 que establece los criterios de grados de protección.

Las barras colectoras principales son en cobre electrolítico desnudas con una conductividad mínima del 97.4 %, calibradas con canto redondeado y su cargabilidad amperimétrica se determina de acuerdo a la norma DIN43671 , usando aisladores para soportarlas, la alimentación de estas barras puede ser por la parte inferior o superior del tablero, dependiendo de las necesidades del proyecto.

Con todo lo anterior se contribuirá 100% al mejoramiento de la calidad y la seguridad del sistema eléctrico de la nueva adecuación del edificio y se pondrá en práctica todos los conocimientos adquiridos en ingeniería mecánica en conjunto con el desarrollo de los procesos de la compañía.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar y fabricar los tableros de distribución en baja tensión para la subestación.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Plasmar todos los requerimientos eléctricos y mecánicos por medio de un plano de aprobación para el cliente.
- Diseñar en el software la estructura principal, las envolventes, soporteria y barraje adecuado para el conexionado de acuerdo a las normas técnicas.
- Generar planos de fabricación de piezas y ensambles acorde al diseño final.
- Supervisar y controlar los procesos de fabricación, su posterior ensamble mecánico y eléctrico.
- Verificar que cumpla con los requerimientos del cliente y parámetros de diseño específicos de la compañía.

4 PLAN DE TRABAJO

En todo diseño mecánico se tienen pasos o procesos para un buen desarrollo de un producto o servicio, que cumpla a cabalidad con los requerimientos del cliente y con toda la normatividad que esto conlleve, a continuación se menciona el plan de trabajo correspondiente teniendo en cuenta los procedimientos de fabricación que tiene la compañía, por consiguiente ayudará a cumplir la meta de entrega al cliente final contando con los recursos físicos, maquinaria, personal adecuado y las instalaciones idóneas:

- Estudiar las especificaciones técnicas (unifilar –ver anexo 1-, equipos, corrientes de corto, usos y ubicaciones de cada tablero en el sótano del edificio) que requiere el cliente.
- Realizar la planeación del diseño mecánico, la fabricación y plazos de entrega del producto (tableros), dado que la entrega será en la ciudad de Bogotá, sobre plataforma de camión.
- Debido a que el proyecto es de gran alcance en la tabla 1.1 se muestra como se segmentará por tablero dependiendo la función dentro de la subestación.

TABLERO	DESCRIPCION	CANTIDAD
Tablero General y Transferencia 800A - 480V.	Tablero Auto Soportado De2000x1300x800 IP43 Fabricado en lámina Acero CR Calibre 14 -16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	1
Tablero De Distribución De Potencia con Transferencia De 3200a. 220v - 65ka.	Tablero Auto Soportado De2000x1630x443 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	1
Tablero General Baja Tensión (208 VAC)	Tablero Auto Soportado De2000x1000x800 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	1
Tablero Ascensores. 300A /208V	Tablero Auto Soportado De2000x700x400 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	1
Tablero de Aires acondicionados. 1000A / 208V	Tablero Auto Soportado De2000x800x600 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	1
Tablero de Servicios Generales Sótano 160A	Tablero Auto Soportado De1500x600x400 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	1
Transferencia Automática Para Bomba	Tablero Auto Soportado De1500x800x400	1

Contra Incendio. 65ka - 208v.	IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	
Banco de Condensadores 160 KVAR. 220V. Totalizador en el TDG.	Tablero Auto Soportado De1800x1200x600 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	1
Tablero de Distribución PISO 13	Tablero Auto Soportado De1200x1400x400 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	1
Tablero de Distribución y transferencia manual PISO 9-11-12-5-6-3-4	Tablero Auto Soportado De1200x1400x400 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	7
Tablero de Distribución y transferencia manual PISO 10	Tablero Auto Soportado De1200x1400x400 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	1
Tablero de Distribución y transferencia manual PISO 7-8	Tablero Auto Soportado De1200x1400x400 IP43 Fabricado en Lámina Acero CR Calibre 14-16 Uso Interior Pintura Electroestática Polyester Gofrada RAL7035	2

Tabla 1.1 Clasificación de los tableros a fabricar.

- Utilizando el software llamado SOLIDWORKS 2015 como la herramienta de diseño mecánico se crearán los tableros con todas sus partes y equipos en 3d para así modelar la mejor opción de instalación eléctrica y del ensamblaje estructural en su posición real.
- Durante el proceso se realizara una verificación del diseño comparando las especificaciones del cliente y el primer plano de aprobación que se realizó en la fase de cotización comercial.
- Se validaran las modificaciones finales (tiempo vs costo vs calidad) y características principales con un check list adecuado.
- Generar listados y planos de fabricación de piezas y ensambles mecánicos además de los accesorios necesarios para su ensamblaje final.
- Producción de piezas en lámina mediante los procesos de punzonado, dobles, soldadura y pintura.
- Pruebas finales por parte del personal técnico para el correcto funcionamiento de cada tablero y su posterior liberación y entrega al cliente.

5 RESULTADOS ESPERADOS

- Llevar a cabo los indicadores como la eficiencia o relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, necesarios para el cumplimiento de los tiempos de diseño, fabricación y entrega del producto establecidos. Con esto evitar sobrecostos, cláusulas de incumplimiento de los contrato y mejorar los tiempos estándar en cada área de la compañía.
- Evaluar la calidad final (eficacia) del producto teniendo en cuenta los puntos críticos del proyecto durante el proceso (Procedimientos de soldadura, acabados de pintura) y si se presentan reprocesos o mal manejo de los recursos poder plantear acciones correctivas y preventivas
- Verificar que se cumplan las normatividad para este sector y esta clase de elementos eléctricos y mecánicos tales como: RETIE, NTC 2050, IEC 60439-2.
- Cálculos físicos como disipación de temperatura debido al nivel de la corriente usada en la subestación.

6 CRONOGRAMA

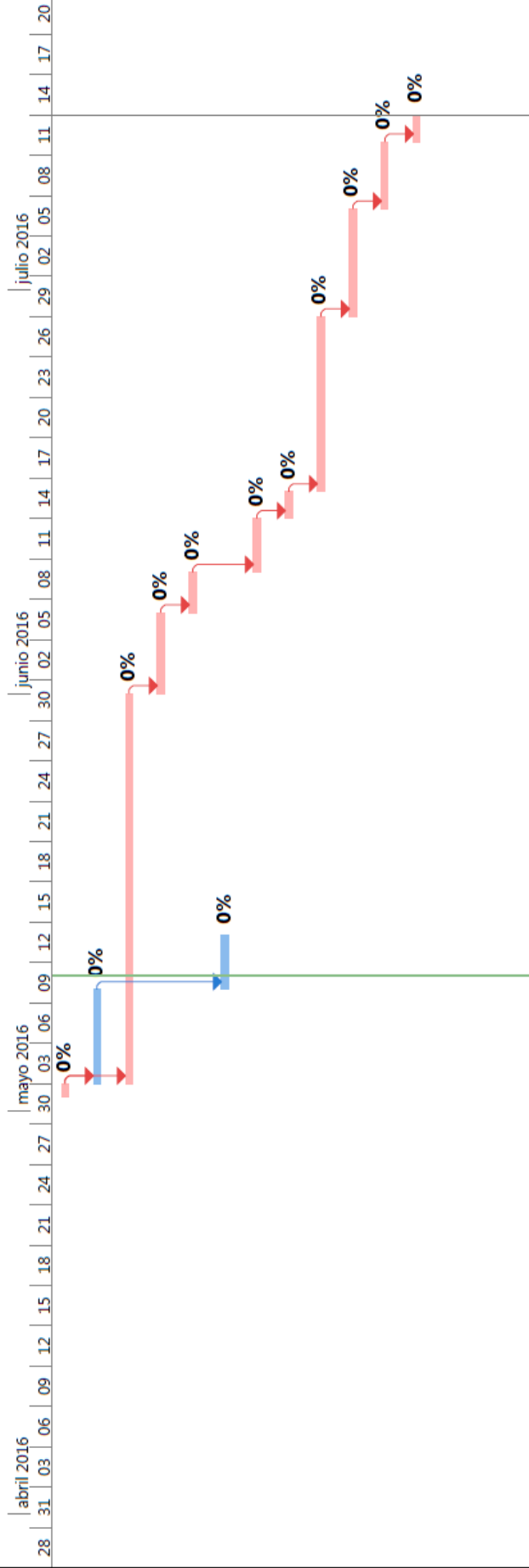
En la imagen 1.1 se muestra el cronograma de las actividades para el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta que la fecha comprende desde la aprobación de la oferta comercial aprobada por el cliente hasta la entrega del producto en las instalaciones del banco agrario, por medio del programa Project se trabajará el cronograma porque es un software muy práctico, así pues se puede actualizar cada actividad conforme se van cumpliendo las tareas propuestas en el plan de trabajo ya que trabaja con porcentajes de avance, fechas exactas de comienzo y final por cada ítem además de la ruta crítica de cumplimiento del proyecto.

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesor	Nombres de los recursos
1	Apertura de Proyecto	1 día	lun 02/05/16	lun 02/05/16		COMERCIAL
2	Listado M. Electricos	5 días	mar 03/05/16	lun 09/05/16	1	I. ELECTRICA
3	Diseño Mecanico	21 días	mar 03/05/16	mar 31/05/16	1	I. MECANICA
4	Programacion	4 días	mié 01/06/16	lun 06/06/16	3	PROGRAMACION
5	Punzonado	3 días	mar 07/06/16	jue 09/06/16	4	METALMECANICA
6	Compras	4 días	mar 10/05/16	vie 13/05/16	2	COMPRAS
7	Doblado	2 días	vie 10/06/16	lun 13/06/16	5	METALMECANICA
8	Pintura	2 días	mar 14/06/16	mié 15/06/16	7	PINTURA
9	E. Mecanico	9 días	jue 16/06/16	mar 28/06/16	8	E.MECANICO
10	E. Electrico	6 días	mié 29/06/16	mié 06/07/16	9	E.ELECTRICO
11	Pruebas y Liberacion	3 días	jue 07/07/16	lun 11/07/16	10	PRUEBAS

12	Despacho - Entrega Cl	2 días	mar 12/07/16	mié 13/07/16	11	DESPACHOS
----	-----------------------	--------	--------------	--------------	----	-----------

Tabla 1.2 Cronograma del proyecto de acuerdo a su proceso.

Proyecto Estandar 15 dias H - Tableros - Rev 2



Tareas críticas	solo fin	Resumen manual
División crítica	solo duración	Resumen del proyecto
Progreso de tarea crítica	Línea base	Tareas externas
Tarea	División de la línea base	Hito externo
División	Hito de línea base	Tarea inactiva
Progreso de tarea	Hito	Hito inactivo
Tarea manual	Progreso del resumen	Resumen inactivo
solo el comienzo	Resumen	Fecha límite