

**LEVANTAMIENTO, DIAGNOSTICO Y REDISEÑO DE INSTALCIONES  
ELECTRICAS EN LAS SUBESTACIONES A 220V Y 440V EN PLANTA  
COLACTEOS GUACHUCAL.**

**LUIS FERNANDO MENESES PATIÑO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA ELECTRONICA  
SAN JUAN DE PASTO**

**2017**

**LEVANTAMIENTO, DIAGNOSTICO Y REDISEÑO DE INSTALACIONES  
ELECTRICAS EN LAS SUBESTACIONES A 220V Y 440V EN PLANTA  
COLACTEOS GUACHUCAL.**

**LUIS FERNANDO MENESES PATIÑO**

**Trabajo de grado modalidad pasantía para la obtención del título de  
Ingeniero Electrónico**

**ASESOR**

**M. Sc. ING. WAGNER GERMAN SUERO PEREZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA ELECTRONICA  
SAN JUAN DE PASTO**

**2017**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor”

Artículo primero del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Mayo de 2017

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios quien ha sido el que me ha dado las fuerzas para salir adelante en cada etapa, a mi hija quien ha llenado de luz mi vida y ha sido la bendición más grande que Dios me ha dado, a mis padres, compañera y hermana por brindarme todo su cariño y apoyo, en especial a mi madre que me ha enseñado con ejemplo y perseverancia que podemos alcanzar las cosas que añoramos y me ha inculcado el amor a Dios gracias mamá, a la Universidad de Nariño, al programa de Ingeniería Electrónica y profesores en especial a los Ing. Javier Revelo y Ing. Wagner Suero por su apoyo y orientación, a la empresa Colacteos en especial al Ing. Oscar Casanova por haberme hecho realizar mi pasantía en esta institución.

## **RESUMEN**

El presente trabajo se desarrolló en la planta Colacteos municipio de Guachucal, donde se realizó el rediseño a las subestaciones eléctricas de 220v y 440v, en un primera instancia se realizó el levantamiento de la información y a la vez el diagnostico respectivos teniendo en cuenta las normas de instalaciones eléctricas como son el RETIE y la NTC2050, de esta manera logrando encontrar problemas y anomalías con respecto a las normas vigentes. Se hizo el respectivo rediseño en el cual se deja propuesto las soluciones a las problemáticas encontradas con nuevos equipos, materiales y así mismo se deja recomendaciones para el buen funcionamiento del sistema eléctrico.

## **ABSTRACT**

This work was carried out on the ground Colácteos municipality of Guachucal, where the redesign was made to electrical substations 220v and 440v, in a first instance the gathering of information was done and see the respective diagnosis taking into account the standards electrical installations are like NTC2050 RETIE and thus managing to find problems and anomalies with respect to current standards. The respective redesign which lets proposed solutions to the problems encountered with new equipment, materials and so it is left recommendations for the proper functioning of the electrical system was made

## CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCION .....	17
1. GENERALIDADES .....	19
1.1. RESEÑA HISTORICA.....	19
1.2. IDENTIFICACION DE AREAS Y SERVICIOS DE LA PLANTA.....	21
1.2.1. Área administrativa .....	21
1.2.2. Área de recepción.....	22
1.2.3. Área de producción.....	22
1.2.4. Área de almacenamiento y despacho.....	22
1.2.5. Taller de mantenimiento y zona de maquinarias .....	23
2. LEVANTAMIENTO Y DIAGNOSTICO DEL SISTEMA ELETRICO INTERNO DE LA PLANTA. ....	24
2.1. TABLEROS DE DISTRIBUCION.....	25
2.1.1. Cuarto de tableros de distribución .....	25
2.1.2. Tablero de distribución de 150KVA.....	26
2.1.3. Tablero de transferencia de 150KVA .....	28
2.1.4. Tablero de distribución de 112KVA.....	29
2.1.6. Tablero de distribución de 30KVA.....	32
2.1.7. Tablero de transferencia de 30KVA .....	33
2.2. CORREDOR DE SERVICIOS .....	34
2.2.1. Tablero de distribución a 440V .....	34
2.2.2. Tablero principal a 220V. ....	36
2.2.3. Tablero de condensadores de 440V. ....	38
2.2.4. Tablero a 220V .....	40
2.2.5. Tablero a 220V. ....	43
2.2.6. Tablero de breakers a 220V .....	45
2.3 AREA DE CALDERA. ....	46
2.3.1 Tablero caldera a 220V.....	46
2.3.2. Tablero hidroneumatico 1 a 220V .....	48

2.3.3. Tablero hidroneumatico 2 a 220V .....	50
2.3.4. Tablero de breakers.....	51
2.4. AREA MAQUINAS .....	52
2.4.1. Tablero cuarto maquinas 1 .....	52
2.4.2. Tablero cuarto de maquinas 2 .....	54
2.4.3. Tablero cuarto maquinas 3. ....	55
2.4.4. Tablero refrigerante .....	56
2.4.5. Tablero de control de motores. ....	57
2.4.7. Tablero de breakers 2.....	59
2.5. AREA UHT.....	60
2.5.1. Tablero uht a 220V .....	60
2.5.2. Tablero de control de motores de 7.5 Y 1 HP.....	61
2.5.3. Tablero de equipos de presion positiva .....	62
2.6. ZONA DE RECEPCION DE LECHE.....	64
2.6.1. Tablero pasillo a 110V .....	64
2.6.2. Tablero de breakers laboratorio calidad primer piso .....	66
2.6.4. Tablero de breakers laboratorio calidad segundo piso .....	67
2.6.5. Tablero de control tanques .....	68
2.6.6. Tablero segundo piso zona CIP.....	69
2.6.7. Tablero recepcion clarificadora.....	70
2.6.8. Tablero de control recepcion de leche .....	71
2.6.9. Tablero tapa transparente.....	72
2.7. AREA DE PRODUCCION.....	74
2.7.1. Tablero pasillo 1.....	74
2.7.2. Tablero pasillo 2.....	75
2.7.3. Tablero pasillo a 220V. ....	76
2.7.4. Tablero pasillo 3.....	79
2.7.5. Tablero pasillo a 220V fondo .....	80
2.7.6. Tablero azul segundo piso.....	82
2.7.7. Tablero segundo piso quesera. ....	83
2.7.8. Tablero azul compresor y difusor.....	84

2.7.9. Tablero de breakers a lado tablero compresor. ....	85
2.7.10. Tablero subida escaleras bodega segundo piso.....	86
2.7.11. Tablero caja quesera 1 .....	87
2.7.12. Tablero de disyuntores quesera 2.....	87
2.7.13. Tablero mantequilla. ....	88
2.7.14. Tablero de breakers maduracion. ....	90
2.7.15. Tablero pasillo salmueras. ....	90
2.8. ZONA DE AUDITORIO .....	91
2.8.1. Tablero de breakers auditorio .....	91
2.9. AREA DE MANTENIMIENTO, ALMACEN Y COSINA.....	92
2.9.1. Tablero de breakrs mantenimiento. ....	92
2.9.2. Tablero de breakers almacen .....	92
2.9.3. Tablero de breakers cocina .....	93
2.10. AERA CANASTILLAS Y PARMESANO.....	94
2.10.1. Tablero canastillas. ....	94
2.10.2. Tablero refrigerante .....	95
2.10.3. Tablero parmesano 1 .....	96
2.10.4. Tablero de breakers cava parmesano 1 .....	97
2.10.5. Tablero de breakers parmesano cava 2 .....	98
2.11. AREA DE OFICINAS Y PORTERIA.....	99
2.11.1. Tablero de breakers porteria.....	99
2.11.2. Tablero oficinas.....	100
2.11.3. Tablero de breakers oficina 1. ....	101
2.11.4. Tablero de breakers oficinas 2.....	102
3. ANALISIS DE CARGA .....	104
3.1 RESULTADOS .....	104
3.1.1. Resultados voltmetro y pinza amperimetrica a trasformador de 150kva. ....	104
3.1.2. Transformador de 150KVA. ....	105
3.1.3. Resultados voltmetro y pinza amperimetrica a trasformador de 112KVA.....	107
3.1.4. Transformador de 112KVA. ....	108
3.1.5. Resultados voltmetro y pinza amperimetrica a trasformador de 30KVA. ....	109

3.1.6. Transformador de 30KVA. ....	110
3.1.7. Resultados voltmetro y pinza amperimetrica a transformador de 75KVA. ....	112
3.1.8. Transformador de 75KVA. ....	113
4 REDISEÑO DEL SISTEMA ELECTRICO INTERNO DE LA PLATA. ....	115
4.1 DISTRIBUCION .....	115
4.1.1. Cuarto de tableros de distribucion subestacion electrica. ....	115
4.1.2. Tablero de distribucion de 150KVA.....	115
4.1.3. Tablero de transferencia de 150KVA .....	116
4.1.4. Tablero de distribucion de 112KVA.....	117
4.1.5. Tablero de transferencia de 112KVA. ....	118
4.1.6. Tablero de distribucion de 30KVA.....	119
4.1.7. Tablero de transferencia de 30kva.....	120
4.2. CORREDOR DE SERVICIOS .....	121
4.2.1. Tablero de distribucion A 440V.....	121
4.2.2. Tablero principal a 220V .....	122
4.2.3. Tablero de condensadores de 440V.....	122
4.2.4. Tablero a 220V. ....	123
4.2.5. Tablero a 220V. ....	124
4.2.6. Tablero de breakers a 220V. ....	125
4.3. AREA DE CALDERA. ....	126
4.3.1. Tablero caldera a 220V.....	126
4.3.2. Tablero hidroneumatico 1 a 220V.....	126
4.3.3. Tablero hidroneumatico 2 a 220V.....	128
4.3.4. Tablero de breakers.....	129
4.4. AREA MAQUINAS .....	129
4.4.1. Tablero cuarto maquinas 1 .....	129
4.4.2. Tablero cuarto de maquinas 2. ....	130
4.4.3. Tablero cuarto maquinas 3. ....	131
4.4.4. Tablero refrigerante. ....	132
4.4.5. Tablero de control de motores .....	132
4.4.6. Tablero de breakers.....	133

4.4.7. Tablero de breakers 2.....	133
4.5. AREA UHT.....	133
4.5.1. Tablero uht a 220v .....	133
4.5.2. Tablero de control de motores de 7.5 Y 1 HP.....	134
4.5.3. Tablero de equipos de presion positiva. ....	135
4.6. ZONA DE RECEPCION DE LECHE.....	136
4.6.1. Tablero pasillo a 110V. ....	136
4.6.2. Tablero de breakers laboratorio calidad primer piso. ....	137
4.6.3. Tablero laboratorio calidad segundo piso. ....	137
4.6.4. Tablero de breakers laboratorio calidad segundo piso. ....	138
4.6.5. Tablero de control tanques. ....	138
4.6.6. Tablero segundo piso zona CIP.....	139
4.6.7. Tablero recepcion clarificadora.....	139
4.6.8. Tablero de control recepcion de leche. ....	140
4.6.9. Tablero tapa transparente.....	140
4.6.10. Tablero de breakers en recepcion de leche.....	141
4.7. AREA DE PRODUCCION.....	142
4.7.1. Tablero pasillo 1.....	142
4.7.2. Tablero pasillo 2.....	142
4.7.3. Tablero pasillo A 220V.....	142
4.7.4. Tablero pasillo 3.....	144
4.7.5. Tablero pasillo A 220v Fondo. ....	144
4.7.6. Tablero azul segundo piso.....	145
4.7.7. Tablero segundo piso quesera. ....	146
4.7.8. Tablero azul compresor y difusor.....	147
4.7.9. Tablero de breakers a lado de tablero compresor. ....	147
4.7.10. Tablero subida escaleras bodega segundo piso.....	148
4.7.11. Tablero caja quesera 1 .....	148
4.7.12. Tablero de disyuntores quesera 2.....	149
4.7.13. Tablero mantequilla. ....	149
4.7.14. Tablero de breakers maduracion. ....	150

4.7.15. Tablero pasillo salmueras.....	150
4.8. ZONA AUDITORIO.....	151
4.8.1. Tablero de breakers auditorio.....	151
4.9. AREA DE MANTENIMIENTO, ALMACEN Y COSINA.....	151
4.9.1. Tablero de breakrs mantenimiento.....	151
4.9.2. Tablero de breakers almacen.....	152
4.9.3. Tablero de breakers cocina.....	152
4.10. AREA CANASTILLAS Y PARMESANO.....	152
4.10.1. Tablero canastillas.....	152
4.10.2. Tablero refrigerante.....	153
4.10.3. Tablero parmesano 1.....	154
4.10.4. Tablero de breakers cava parmesano 1.....	154
4.10.5. Tablero de breakers parmesano cava 2.....	154
4.11. AREA DE OFICINAS Y PORTERIA.....	155
4.11.1. Tablero de breakers porteria.....	155
4.11.2. Tablero oficinas.....	155
4.11.3. Tablero de breakers oficina 1.....	156
4.11.4. Tablero de breakers oficinas 2.....	156
5. PRESUPUESTO.....	157
5.1. PRESUPUESTO REDISEÑO PLANTA COLATEOS.....	157
5.2. RESUMEN PRESUPUESTO.....	165
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	166
BIBLIOGRAFIA.....	167

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 150kVA en día 1.....	104
Tabla 2. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 150kVA en día 2. ....	105
Tabla 3. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 150kVA en día 3. ....	105
Tabla 4. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 112kVA en día 1. ....	107
Tabla 5. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 112kVA en día 2. ....	107
Tabla 6. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 112kVA en día 3. ....	108
Tabla 7. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 30kVA en día 1. ....	109
Tabla 8. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 30kVA en día 2. ....	110
Tabla 9. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 30kVA en día 3. ....	110
Tabla 10. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 75kVA en día 1. ....	112
Tabla 11. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 75kVA en día 2. ....	112
Tabla 12. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 75kVA en día 3. ....	113

## LISTA DE FIGURAS

Pág.

FIGURA 2.1. Colacteos Guachucal, cuarto de distribución. ....	26
FIGURA 2.2. Colacteos Guachucal, tablero de distribución de 150KVA. ....	28
FIGURA 2.3. Colacteos Guachucal, tablero de transferencia de 150kva. ....	29
FIGURA 2.4. Colacteos Guachucal, tablero de distribución de 112kva. ....	30
FIGURA 2.5. Colacteos Guachucal, tablero de transferencia manual de 112kva. ....	31
FIGURA 2.6. Colacteos Guachucal, tablero de distribución de 30kva. ....	32
FIGURA 2.7. Colacteos Guachucal, tablero de transferencia de 30kva. ....	33
FIGURA 2.8. Colacteos Guachucal, Tablero De Distribución A 440v. ....	36
FIGURA 2.9. Colacteos Guachucal, tablero principal a 220v. ....	38
FIGURA 2.10. Colacteos Guachucal, tablero de condensadores a 440v. ....	40
FIGURA 2.11. Colacteos Guachucal, tablero a 220v. ....	42
FIGURA 2.12. Colacteos Guachucal, tablero a 220v. ....	45
FIGURA 2.13. Colacteos Guachucal, tablero de breakers. ....	46
FIGURA 2.14. Colacteos Guachucal, tablero caldera a 220v. ....	47
FIGURA 2.15. Colacteos Guachucal, tablero hidr neumático1 a 220v. ....	49
FIGURA 2.16. Colacteos Guachucal, tablero hidroneumático 2 a 220v. ....	51
FIGURA 2.17. Colacteos Guachucal, tablero de breakers. ....	52
FIGURA 2.18. Colacteos Guachucal, tablero cuarto de maquinas1. ....	53
FIGURA 2.19. Colacteos Guachucal, tablero cuarto de máquinas 2. ....	54
FIGURA 2.20. Colacteos Guachucal, tablero cuarto de máquinas 3. ....	56
FIGURA 2.21. Colacteos Guachucal, tablero refrigerante. ....	57
FIGURA 2.22. Colacteos Guachucal, tablero control de motores. ....	58
FIGURA 2.23. Colacteos Guachucal, tablero de breakers. ....	59
FIGURA 2.24. Colacteos Guachucal, tablero de Breakers 2. ....	59
FIGURA 2.25. Colacteos Guachucal, tablero uht a 220v. ....	61
FIGURA 2.26. Colacteos Guachucal, tablero de control de motores de 7.5 y 1 hp. ....	62
FIGURA 2.27. Colacteos Guachucal, tablero de equipos de presión positiva. ....	63
FIGURA 2.28. Colacteos Guachucal, tablero pasillo a 110v. ....	65
FIGURA 2.29. Colacteos Guachucal, tablero de breakers primer piso. ....	66
FIGURA 2.30. Colacteos Guachucal, tablero laboratorio calidad segundo piso. ....	67
FIGURA 2.31. Colacteos Guachucal, tablero de breakers laboratorio. ....	68
FIGURA 2.32. Colacteos Guachucal, tablero de control de tanques. ....	69
FIGURA 2.32. Colacteos Guachucal, tablero segundo piso zona CIP. ....	70
FIGURA 2.34. Colacteos Guachucal, tablero recepción clarificadora. ....	71
FIGURA 2.35. Colacteos Guachucal, tablero control recepción de leche. ....	72
FIGURA 2.36. Colacteos Guachucal, tablero tapa transparente. ....	73
FIGURA 2.37. Colacteos Guachucal, tablero de breakers en recepción de leche. ....	73
FIGURA 2.38. Colacteos Guachucal, tablero pasillo 1. ....	74
FIGURA 2.39. Colacteos Guachucal, tablero pasillo 2. ....	76
FUGURA 2.40. Colacteos Guachucal, tablero pasillo a 220v. ....	78

FIGURA 2.41. Colacteos Guachucal, tablero pasillo 3.....	80
FIGURA 2.42. Colacteos Guachucal, tablero pasillo a 220v fondo. ....	82
FIGURA 2.43. Colacteos Guachucal, tablero azul segundo piso. ....	83
FIGURA 2.44. Colacteos Guachucal, tablero segundo piso quesera. ....	84
FIGURA 2.45. Colacteos Guachucal, tablero azul compresor y difusor. ....	85
FIGURA 2.45. Colacteos Guachucal, tablero de breakers a lado tablero compresor. ....	86
FIGURA 2.46. Colacteos Guachucal, tablero subida escaleras bodega segundo piso. .	87
FIGURA 2.47. Colacteos Guachucal, tablero de disyuntores quesera 2. ....	88
FIGURA 2.48. Colacteos Guachucal, tablero mantequilla. ....	89
FIGURA 2.49. Colacteos Guachucal, tablero de breakers maduración.....	90
FIGURA 2.50. Colacteos Guachucal, tablero pasillo salmueras.....	91
FIGURA 2.52. Colacteos Guachucal, tablero de breakers mantenimiento.....	92
FIGURA 2.53. Colacteos Guachucal, tablero de breakers almacén.....	93
FIGURA 2.54. Colacteos Guachucal, tablero de breakers cocina.....	94
FIGURA 2.55. Colacteos Guachucal, tablero canastillas. ....	95
FIGURA 2.56 Colacteos Guachucal, tablero refrigerante.....	96
FIGURA 2.57. Colacteos Guachucal, tablero parmesano 1. ....	97
FIGURA 2.58. Colacteos Guachucal, tablero de breakers cava parmesano 1.....	98
FIGURA 2.59. Colacteos Guachucal, tablero de breakers parmesano cava 2.....	99
FIGURA 2.60. Colacteos Guachucal, tablero de breakers portería. ....	100
FIGURA 2.61. Colacteos Guachucal, tablero oficinas. ....	101
FIGURA 2.62. Colacteos Guachucal, tablero de breakers oficina 1.....	102
FIGURA 2.63. Colacteos Guachucal, tablero de breakers oficinas 2. ....	103

## **INTRODUCCION**

Colacteos en su planta Guachucal tuvo una remodelación en su estructura física en el año 2010, mejoramiento de equipos y renovación de subestaciones de 220v y 440v. Sin tener en cuenta en un alto porcentaje la normatividad vigente en cuantos tableros de distribución, planos y señalización industrial, esto dejando de lado lo que significa tener sistema eléctrico interno que cumpla con todas las normas y exigencias necesarias para una planta. Además la falta de mantenimiento correctivo y preventivo ha llevado al deterioro físico de una parte del sistema eléctrico interno, a su vez hay cables entre cruzados, cables sueltos, breakers sueltos o sin ninguna función, tableros sin demarcar ni a qué equipo pertenece y esto es lo que genera fallas en el sistema eléctrico como: cortos, calentamientos, sobrecargas, parada de equipos de: proceso, cuartos fríos, caldera, cavas de almacenamiento.

El no conocer con claridad el sistema eléctrico de la planta por la falta de planos, señalización industrial no garantiza el correcto funcionamiento de la planta, causando que las fallas y perturbaciones se sigan presentando con regularidad y al pasar el tiempo se presentes con mucha más frecuencia, tomando el riesgo de que suceda un daño en un equipo o peor a un el daño a un ser humano, es por estos motivos que Colacteos Guachucal desea que su sistema eléctrico interno de planta este a la vanguardia de las grandes industrias, con el fin de garantizar a todos sus asociados y clientes su completa satisfacción en el producto final.

Así mismo Colacteos como en todos sus procesos, requiere que todo lo referente a seguridad industrial se encuentre en óptimas condiciones, para que sus empleados no corran ningún riesgo en la manipulación de estos sistemas eléctricos.

Por lo tanto el trabajo a desarrollar minimiza los tiempos de detención de la producción, disminuye los riesgos de accidentalidad, minimiza los tiempos de corrección de fallas, optimiza el consumo de energía e incrementa la rentabilidad.

### **OBJETIVOS**

#### **OBJETIVOS GENERAL**

Realizar un estudio a las instalaciones eléctricas de las subestaciones de 220v y 440v en planta Colacteos Guachucal para hacer su respectivo diagnóstico y rediseño.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Adelantar el reconocimiento de todo el sistema eléctrico interno de la planta Guachucal.
- Identificar el estado actual del sistema eléctrico de la planta.

- Realizar el levantamiento conforme a los estándares, normas y reglamentaciones vigentes para el buen uso de los sistemas eléctricos en la planta.
- Realizar diseño de los planos del sistema eléctrico interno de la planta.
- Determinar la calidad de la energía suministrada a las subestaciones.
- Capacitaciones acerca de un buen mantenimiento de los sistemas eléctricos internos.
- Realizar capacitaciones en el uso racional y eficiente de la energía eléctrica.

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. RESEÑA HISTORICA**

Hacia la década de los años 70, los ganaderos de Nariño, deciden unirse y sacar adelante la ganadería, organizándose para poder exportar leche a mejores precios y hacia 1974 nace la idea de fundar una Cooperativa.

Fue entonces como el 2 de Marzo de 1977, cuando 30 ganaderos de la región quienes ya habían madurado la idea de agremiarse y con el apoyo y colaboración de la misión técnica del Gobierno Holandés, se firmó el Acta de constitución de la Cooperativa de Productos Lácteos de Nariño, con domicilio en la ciudad de Pasto.

Han transcurrido ya más de 30 años desde su fundación, cumpliendo con uno de los principales fines para el cual fue creada: agrupar a ganaderos del departamento, garantizándoles perspectivas de desarrollo en su campo de acción. Hoy en día los objetivos propios de la Cooperativa contemplados en sus Estatutos se definen al tenor de los principios cooperativos, el bienestar económico y social del gremio ganadero de Nariño.

La Cooperativa se inicia con la Planta Enfriadora de Guachucal donde se capta leche e inicialmente se la enfría para venderla a otros departamentos. Hacia 1979 se hace el primer intento de pasteurizar leche y se lanza al mercado la leche pasteurizada Ñapanguita, pero la falta de experiencia en el manejo y mercadeo hacen que este intento no fructifique, en este momento es fundamental el apoyo de la Misión Holandesa con su técnica y conocimientos.

En julio de 1984, se lanza nuevamente al mercado leche pasteurizada de Coprolácteos, inicialmente en Pasto y dada su aceptación y demanda se extendió a todo el departamento de Nariño y en la actualidad hacia el departamento del Cauca y Valle. En el cuatrenio 84-88 la Cooperativa amplía su planta de procesamiento de quesos y derivados y en el primer trimestre del año 87, inicia la producción de yogur y kumis en presentaciones de vaso y garrafa. Hacia el año 1985-1986, la Cooperativa inicia en Cali el expendio de leche Colácteos en dicha ciudad, al adquirir una planta pasteurizadora.

A partir del año 1993, se inicia un proceso administrativo que se enmarca en seis aspectos fundamentales:

- Consolidación de la Estructura Organizacional Administrativa y Financiera de la Cooperativa.
- Consolidación del Mercado con proyección nacional e internacional.

- Construcción y remodelación de la Estructura Básica Industrial.
- Comercialización con competitividad y eficiencia.
- Planeación y Desarrollo de nuevos Productos.
- Proyectos de Mejoramiento y proyección institucional.

Es así como se logra el desarrollo e introducción en nuevos mercados de los productos: Quesillo, Queso Mozzarella, Yogur con Cereal, Queso Campesino Semiduro, Queso Fresco, Queso Fundido, Yogur en Bolsa, Yogur con Café, Quesito.

Hacia el año de 1997 se adquiere la marca Tapioka, procesando toda la línea de fermentados con esta marca, así como el Queso Cuajada Tapioka, Quesillo semigraso, Queso Tipo Sándwich, Yogur sin Azúcar, Jugos y Agua. En el año 1997 se realiza la inauguración de una nueva Planta ubicada en el municipio de Pupiales, destinada a la producción de quesos frescos e hilados.

El portafolio de productos, con que cuenta actualmente la Cooperativa lo constituye:

- Leche Pasteurizada
- Yogur
- Yogur Cereal
- Kumis
- Crema de Leche
- Arequipe
- Quesos Maduros: Parmesano, gratinar, holandés, gouda, Edam. Sanduchero
- Quesos Frescos: Campesino, Quesillo, Doble Crema, fundido, industrial, fresco, molido
- Mantequilla
- Jugos
- Agua

Estos productos se fabrican en las diferentes plantas con las que Colácteos cuenta ubicadas en Guachucal, Pasto, Pupiales, y Cali. La Cooperativa desde el punto de vista legal está regida por la Ley Cooperativa, Ley 79 de 1988, ley 454 y de acuerdo a sus estatutos aprobados por la asamblea General de Asociados.

En el año 2001 Colácteos, empieza su proceso Exportador hacia el país de Venezuela, proceso que ha resultado exitoso y que se ha mostrado como una alternativa de desarrollo para la Entidad, de allí la iniciativa de buscar nuevos mercados, y entre ellos se encuentra el de la Comunidad Andina. Colácteos ha ocupado el tercer lugar dentro de las Cien Cooperativas más grandes del país, según publicación de la revista Colombia Cooperativa. Ha sido miembro a través de su Gerente de Instituciones Gremiales como ANALAC, Comisión Nacional de

Aftosa, Ancolac, Corpoica, Banco de la República de la Regional Sur Occidental, SAGAN.

En este período el Direccionamiento de Colácteos se enfocó en fortalecer la Responsabilidad Ambiental y a la ampliación de la capacidad productiva. Adquisición de una nueva caldera con gran capacidad. Construcción y adquisición de equipos para plantas de Tratamiento de aguas residuales en la planta de procesamiento Guachucal y Aranda Pasto, se da cumplimiento a normatividad ambiental. Ampliación de capacidad instalada en Planta de proceso en Aranda Pasto; se incrementa en el 33% la producción en la línea de fermentado [1].

## **1.2. IDENTIFICACION DE AREAS Y SERVICIOS DE LA PLANTA**

La planta Colacteos en el municipio de Guachucal, es una planta privada, debidamente constituida, cuyos objetivos principales es la recepción, procesamiento y despacho de productos lácteos. En su estructura cuenta con la mayoría de servicios de una planta de producción de lácteos:

- Área de Recepción
- Área de Producción
- Área de Almacenamiento y Despachos
- Taller de Mantenimiento
- Área Administrativa
- Área de Maquinaria

**1.2.1. Área administrativa.** La planta Colacteos Guachucal cuenta con diferentes áreas administrativas para tener un mejor control y manejo de todos sus recursos. Esta área se desempeña en papeles como manejo financiero, talento humano, mantenimiento, capacitaciones, control, adquisiciones, contabilidad y en todos los procesos que se derivan de los productos lácteos, estas áreas son las siguientes:

- Dirección
- Jefe de Mantenimiento
- Jefe de Talento humano
- Jefe de Laboratorio físico-químico
- Jefe de Laboratorio de control de calidad
- Jefe de Producción
- Veterinaria
- Secretaria

**1.2.2. Área de recepción.** Esta área se encuentra aproximadamente a 50 metros de la entrada principal, cuenta con lo siguiente: zona de recepción de leche para dar cabida a cuatro carro tanques, zona de higienización para conductores y personal de la planta, laboratorio físico-químico, puntos de toma de agua, tanques de distintas capacidades para el almacenamiento de leche, tableros eléctricos, aparatos para el transporte de leche y agua como son bombas e hidroneumáticos, iluminación y protecciones eléctricas de primer orden.

**1.2.3. Área de producción.** Esta área ocupa el 60 por ciento de la planta en su estructura física, comprendiendo lo siguiente:

- Zona UHT: aquí se realiza el proceso para el consumo de leche desde su esterilización, empaquetado y almacenamiento, esta zona cuenta con máquina de esterilización, máquina de empaquetado, área de CIP, área de embalaje, tableros eléctricos, puntos de toma de agua, iluminación y protecciones eléctricas de primer orden.
- Zona Queserías: se realiza el proceso para el consumo de quesos frescos, cuenta con área de empaques de quesos frescos, lavado, tanques para el proceso de cuajado, bombas, hidroneumáticos, cuartos fríos, lavadoras, puntos para tomas de agua, tableros eléctricos y protecciones eléctricas de primer grado.
- Zona de cava y fechado: se utiliza para la maduración de quesos y para el fechado de estos, cuenta con máquina para fechado, estantería para los quesos, iluminación, climatización, área de salmueras, área de empaque de quesos maduros, tableros eléctricos y protecciones eléctricas de primer orden.
- Zona de parmesano: se realiza el proceso para el consumo de queso parmesano, cuenta con 8 cavas de almacenamiento, iluminación, climatización, maquinaria de empaquetado, tableros eléctricos y protecciones eléctricas de primer orden.
- Zona de crema de leche, queso crema y mantequilla: se realiza el proceso para el consumo de estos 3 productos, cuenta con maquinaria para estos procesos, cuarto a temperaturas elevadas de 35° y 55°, puntos para toma de agua, bombas, tableros eléctricos, iluminación y protecciones eléctricas de primer orden.

**1.2.4. Área de almacenamiento y despacho.** Se divide en dos zonas una para el almacenamiento de los productos lácteos ya procesados, y la otra para los insumos y componentes necesarios para la planta y el despacho es la oficina donde se hace la logística para la entrega de los productos.

**1.2.5. Taller de mantenimiento y zona de maquinarias.** Aquí se realizan todos los trabajos varios que necesite la planta y en la zona de maquinaria se encuentran la caldera, clarificadora, tanques de almacenamiento de agua y ACPM, compresores, equipos de refrigeración, cuenta con iluminación y tableros eléctricos.

## **2. LEVANTAMIENTO Y DIAGNOSTICO DEL SISTEMA ELETRICO INTERNO DE LA PLANTA.**

La planta Colacteos Guachucal recibe su alimentación por medio de 4 transformadores los cuales se alimentan de la red eléctrica proveniente del municipio de Guachucal, los cuales alimentan a los tableros principales. Un transformador es un dispositivo eléctrico que permite mantener, aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la frecuencia. La potencia que ingresa al equipo, en el caso de un transformador ideal (esto es, sin pérdidas), es igual a la que se obtiene a la salida. Las maquinas reales presentan un pequeño porcentaje de pérdidas, dependiendo de su diseño, tamaño, etc.

Su funcionamiento se basa en convertir la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía eléctrica alterna de otro o igual nivel de tensión, por medio de interacciones electromagnéticas. Está constituido por dos o más bobinas de material conductor, asiladas entre si eléctricamente y por lo general enrolladas alrededor de un mismo núcleo de material ferromagnético. La única conexión entre las bobinas la constituye el flujo magnético común que se establece en el núcleo [2].

La plata Colacteos Guachucal cuenta con un generador eléctrico este es un dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrico entre dos de sus puntos, llamados polos, terminales o bordes. Los generadores son máquinas destinadas a transformar la energía mecánica en eléctrica. Esta transformación se consigue por la acción de un campo magnético sobre los conductores eléctricos dispuestos sobre una armadura (denominada también estator). Si mecánicamente se produce un movimiento relativo entre los conductores y el campo, entonces se genera una fuerza electromotriz, basados en la ley de Faraday.

Un generador es una maquina eléctrica que realiza el proceso inverso que un motor eléctrico, el cual transforma la energía mecánica en energía eléctrica. Aunque la corriente generada es corriente alterna, puede ser rectificadas para obtener una corriente continua. La mayoría de los generadores de corriente alterna son de tres fases [3]

El sistema eléctrico de la planta Colacteos Guachucal tiene alrededor de un 50% de tableros de; distribución, carga y de breakers sin identificar, ya sea en su alimentación o en su salida, esto debido a que la planta ha tenido un crecimiento elevado en los últimos años y a la vez por la poca visibilidad de seguimiento de las líneas, en base a esto se da la prioridad en el levantamiento para satisfacer esta necesidad.

En esta sección, identificaremos los tableros eléctricos, circuitos derivados y complementos afines a esta área, por medio de zonas de acuerdo a su ubicación para su mejor comprensión.

## **2.1. TABLEROS DE DISTRIBUCION.**

**2.1.1. Cuarto de tableros de distribución.** En esta sección, identificaremos los tableros eléctricos, circuitos derivados y complementos afines a esta área, por medio de zonas de acuerdo a su ubicación para su mejor comprensión. A si mismo se ha realizado el diagnostico a cada tablero y sistema eléctrico de la planta conforme con el RETIE [4] y la NTC 2050 [5], ya que estas dos normas en sus artículos, secciones, numerales y literales nos da las características y especificaciones para la instalación, uso y control de los diferentes elementos que componen un sistema eléctrico para una planta.

Contiene:

- Puerta de acceso.
- 3 tableros de distribución de 220V.
- 3 tableros de transferencia de 220V.
- Tablero de banco de condensadores.
- 2 gabinetes de personal.
- Útiles de aseo.
- Gabinete de herramientas.
- Sillas varias.
- 3 lámparas colgantes.
- 1 apagador.
- Cajilla de paso.
- Extintor.

**FIGURA 2.1. Colacteos Guachucal, cuarto de distribución.**



Observaciones:

Exterior:

- La puerta de entrada permanece sin llave.
- La puerta de entrada no presenta rotulación de seguridad.

Interior:

- El cuarto es utilizado por personal que no tiene que ver con el área en mención.
- Utilizado como depósito de sillas.
- Alberga 2 gabinetes de personal no autorizado.
- Se encontró útiles de aseo y tarros de pintura.
- 2 de las lámparas no se encuentran en funcionamiento.
- Apagador esta sin tapa de protección.
- Se encuentra cajilla sin tapa.
- En las paredes no se encuentran pasa cables (placa metálica para evitar daño en cables).
- Caja de herramientas de otra área.
- Tablero de condensadores no se encuentra empotrado correctamente [6].

**2.1.2. Tablero de distribución de 150KVA.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tablero tipo trifásico a 220v, de marca Rebra.

- Barraje principal a 220V, conformado por 3 barras para las fases y 1 para el neutro de disposición horizontal, alimentación proveniente desde transformador de 150KVA, material cobre.
- Totalizador de 3x 500A marca ABB de protección exclusiva para este tablero a 220V, alimentación proveniente desde barraje principal, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución a 220V, conformado por 3 barras para la fase y 1 para el neutro de disposición horizontal, alimentación proveniente desde totalizador de 3x500A, material cobre.
- Totalizador de 3x125A marca ABB a 220V, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero queseras y mantequilla.
- Totalizador de 3x160A de marca ABB a 220V, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero caldera.
- Totalizador de 3x160A de marca ABB a 220V, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero quesos frescos y tablero pasteurizador.
- Totalizador de 3x 320A de marca ABB a 220V, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero zona de máquinas.
- Medidor de corriente, especificaciones BS 3938/73 & IEC185 50/60HZ 0,66/3KV, alimentado desde barraje de distribución.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves, alimentados desde cada fase del barraje de distribución.
- Barra de tierra en disposición vertical, de material cobre.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje, con selector de 5 posiciones marca Breter, especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- 3 luces piloto marca ABB de 110-130v AC, indican la pérdida de energía por parte de Cedenar.
- 1 cerradura con llave.

**FIGURA 2.2. Colacteos Guachucal, tablero de distribución de 150KVA.**



**Observaciones:**

- Los dos tipos de barrajes no presentan protecciones física.
- No presenta tapas en las canaletas.
- Los totalizadores no se encuentran rotulados.
- Más de un totalizador no presenta el respectivo código de colores.
- Más de un barraje no presenta el respectivo código de colores.
- La perilla de voltaje no se encuentra funcional.
- El tablero no se encuentra rotulado.
- No presenta ningún acople roscado en el tablero, ni en la parte superior ni inferior.

**2.1.3. Tablero de transferencia de 150KVA.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico de 220v, marca Rebra.
- Barraje a 220V conformado por 3 fases, alimentado desde salida de totalizador 3x500A del tablero de distribución de 150KVA, material cobre.
- 2 totalizadores de 3x400A no se puede observar marca.
- 1 Cerradura con llave.

**FIGURA 2.3. Colacteos Guachucal, tablero de transferencia de 150kva.**



**Observaciones:**

- No costa de protección a los barrajes.
- El tablero no se encuentra rotulado.
- No costa de protecciones físicas como canaletas.
- No presenta ningún acople roscado en la parte inferior.
- Totalizadores no se encuentran rotulados.
- La transferencia se hace vía manual.

**2.1.4. Tablero de distribución de 112KVA.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, marca Rebra.
- Barraje principal a 220v, conformado por 3 barras para fases y 1 barra para el neutro en disposición horizontal, alimentación proveniente desde transformador de 112KVA, material cobre.
- Totalizador de 3x320A marca ABB, de protección exclusiva para este tablero, alimentación proveniente desde barraje principal.
- Barraje de distribución a 220v, conformado por 3 barras para fases y 1 barra para el neutro en disposición horizontal, alimentación proveniente de totalizador de 3x320A, material cobre.
- Totalizador de 3x125A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a tablero hidroneumático 1.

- Totalizador de 3x40A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a tablero laboratorio calidad.
- Totalizador de 3x160A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a tableros de producción y empaque.
- Totalizador de 3x125A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta tableros uht.
- Totalizador de 3x200A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta tableros corredor de servicios.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves, alimentados desde cada fase del barraje de distribución
- Barra de tierra en disposición vertical, material cobre.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje, con selector de 5 posiciones marca Breter, especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- 3 luces piloto marca ABB de 110-130v AC, indican la pérdida de energía por parte de Cedenar.
- 1 cerradura con llave.

**FIGURA 2.4. Colacteos Guachucal, tablero de distribución de 112kva.**



Observaciones:

- El tablero no presenta rotulación.
- Totalizadores no se encuentran rotulados.
- Más de un totalizador no presenta código de colores correspondiente.
- Más de un barraje no presenta código de colores correspondiente.
- No presenta tapas de canaletas.
- Los dos tipos de barrajes no presentan protecciones física.
- El tablero no presenta tapa inferior ni superior.
- No presenta ningún acople roscado en el tablero, ni en la parte superior ni inferior.

**2.1.5. Tablero de transferencia manual de 112KVA.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, marca Rebra.
- 2 totalizadores 3x200A, no se puede observar marca.
- 1 cerradura con llave.

**FIGURA 2.5. Colacteos Guachucal, tablero de transferencia manual de 112kva.**



Observaciones:

- No presenta canaletas.
- Totalizadores no presenta código de colores correspondiente.
- El tablero no presenta tapas ni superior ni inferior.
- El tablero no presenta ningún acople roscado, en la parte inferior.
- El tablero tiene perforaciones en su parte delantera.
- El tablero no presenta rotulación.

- Totalizadores no presentan rotulación.

**2.1.6. Tablero de distribución de 30KVA.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, marca Rebra.
- Totalizador de 3x110A marca ABB, alimentación proviene de transformador de 30KVA, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución a 220v, conformado por 3 barras para fases y 1 barra para neutro, alimentación proveniente de totalizador de 3x110A, material cobre, alimenta a totalizadores de distribución.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proviene de barraje de distribución, salida se encuentra sin cablear no está funcional.
- Totalizador de 3x75A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a tableros pamesano y canastillas.
- Totalizador de 3x60A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a tableros cocina, taller, almacén y oficinas.
- Totalizador de 3x40A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a tableros de breakers corredor de servicio, recepción de leche y portería.
- Barra de tierra, de material cobre en disposición horizontal.
- 3 luces piloto marca ABB de 110-130v AC, indican la pérdida de energía por parte de Cedenar.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente.
- 1 cerradura con llave.

**FIGURA 2.6. Colacteos Guachucal, tablero de distribución de 30kva.**



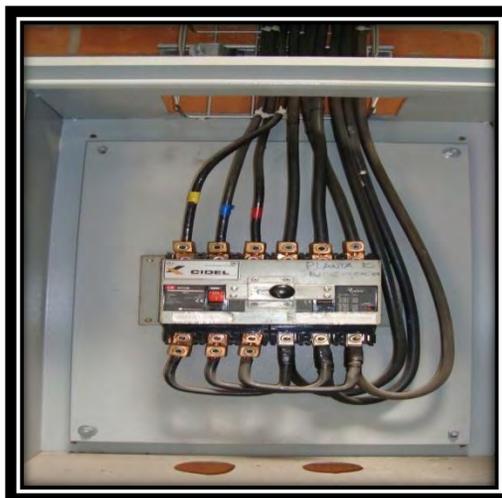
Observaciones:

- Tablero no posee rotulado.
- Totalizadores no poseen rotulado.
- No posee tapas de canaletas.
- Totalizador de 3x50A no posee ninguna función.
- La barra de tierra no se encuentra dentro del tablero de distribución.
- No posee barraje principal.
- Más de un totalizador no presenta código de color correspondiente.
- Más de un barraje no presenta código de color correspondiente.
- El tablero tiene un orificio en la parte superior.
- El tablero no presenta ningún acople roscado, en la parte superior.
- Luces piloto no se encuentran conectadas.
- Relojes de voltaje y corriente no se encuentran conectados.
- El tablero presenta dos orificios en su parte delantera.
- Se encontró insectos dentro del tablero.

**2.1.7. Tablero de transferencia de 30KVA.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, marca Rebra.
- Totalizador de 3x125A marca LG, alimentación proveniente de totalizador de 3x110A del tablero del distribución de 30KVA.
- Totalizador de 3x125A marca Himec, alimentación proveniente de totalizador de 3x110A del tablero del distribución de 30KVA.
- Cerradura con llave.

**FIGURA 2.7. Colacteos Guachucal, tablero de transferencia de 30kva.**



Observaciones:

- Tablero no posee rotulación.
- Totalizadores no posee rotulación.
- Totalizadores no presenta el respectivo código de colores.
- Presenta orificios parte superior e inferior.
- El tablero no presenta ningún acople roscado, en la parte superior.
- No presenta canaletas.

## **2.2. CORREDOR DE SERVICIOS**

**2.2.1. Tablero de distribución a 440V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 440V, marca Eléctricos Boyacá, a 60 Hz
- Totalizador de 3x400A marca ABB, alimentación proveniente de transformador de 75KVA, alimenta a contactor marca ABB de 3x460A.
- Totalizador de 3x400A marca ABB, alimentación desconectada, alimenta a contactor marca ABB de 460A.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves, conectados a salida de totalizador de 3x400A, alimenta a protecciones lado izquierdo.
- Contactor tripolar de 3x 460A marca ABB, rotulado con el nombre Red, con contacto auxiliar marca ABB referencia Cal 18-11 a 690V/ 15A, alimentación proveniente de totalizador de 3x400A, alimenta a barraje principal.
- Contactor tripolar de 3x 460A marca ABB, rotulado con el nombre Planta, con contacto auxiliar marca ABB referencia Cal 18-11 a 690V/ 15A, alimentación proveniente desconectada, alimenta a barraje principal.
- medidores de voltaje de marca Crompton Greaves, conectados a salida de contactor tripolar de 3x460A Red.
- Barraje de distribución de tres fases, de material cobre de 3x500A, en disposición horizontal, alimentación proveniente de contactores de red y planta, alimenta a totalizadores marca ABB y a interruptores termomagnéticos marca ABB.
- Totalizador de 3x250A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta tablero uht.
- Totalizador de 3x100A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a tablero contiguo de 220V a la derecha.
- Interruptor termomagnético de 20KA 230V/10KA 400V modelo S63 C50, marca ABB alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a contactor marca ABB referencia A9-30-10.

- Contactor marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente de interruptor termomagnético marca ABB, alimenta a relé de sobrecarga térmica marca ABB.
- Interruptor termomagnético de 3x50A modelo S63 C50, marca ABB alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a contactor LC1 D09 marca Schneider electric.
- Contactor LC1 D09 marca Schneider electric, alimentación proveniente de interruptor termomagnético de 3x50A marca ABB, alimenta a protección termomagnético y diferencial marca EATON.
- Relé de sobrecarga térmica marca ABB, referencia TA25, alimentación proveniente de contactor marca ABB referencia A9-30-10, alimenta a bombas UHT.
- Protección termomagnético y diferencial de 2 polos marca EATON referencia PLS6-C20/2, alimentación proveniente de contactor LC1 D09 marca Schneider electric, alimenta a bombas UHT.
- Balastro de 220v.
- 5 mini disyuntor referencia S61 C06 230/400, marca ABB para protección de luces piloto, voltímetro y amperímetro digital, perillas y para equipo de control de transferencia automática.
- 2 Contactor marca ABB referencia A9-30-10, de protección para luces piloto, voltímetro y amperímetro digital, perillas y para equipo de control de transferencia automática.
- 2 luces piloto marca ABB de 110-130v AC, indican la transferencia de energía de red a planta.
- Equipo de control de transferencia marca Velásquez, encargado de Dar orden para que el arrancador automático o mando de arranque, haga funcionar la planta en caso de falla por: Bajo voltaje, Alto voltaje, Falta de fase e Inversión de la secuencia de fases.
- Reloj digital marca SASSIN con selector de 3 posiciones para muestra de amperaje marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ y selector de 6 posiciones para muestra de voltaje marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- 8 Conectores de 1x25 Amperios, no se distingue marca.
- 2 cerraduras con llaves tipo triangulo.
- Tablero tiene barra de tierra en posición horizontal.
- El tablero físico se encuentra puesto a tierra.
- Tablero cuenta con canaletas.

**Figura 2.8. Colacteos Guachucal, tablero de distribución a 440v.**



**Observaciones:**

- En el reloj digital, la medida de Amperaje no se encuentra funcional.
- La barra de tierra no se encuentra con el código de color correspondiente.
- Más de un totalizador no se encuentra rotulado.
- El tablero en general no se encuentra con el correspondiente código de color para un tablero que trabaja a 440V.
- El tablero tiene orificio en su parte inferior.
- Totalizador con el rotulo planta no se encuentra funcional.
- Existen cables que no se encuentran conectados a ningún lado.

**2.2.2. Tablero principal a 220V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico de a 220V, marca Eléctricos Boyacá.
- Totalizador de 3x100A marca ABB, alimentación proveniente de totalizador de 3x100A de tablero de distribución de 440V, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución conformado por 3 barras para fases y 1 barra para el neutro, de material cobre, alimentación proveniente de totalizador de 3x100A, alimenta a totalizadores de la parte de abajo.
- Totalizador de 3x100A marca Schneider electric, alimentación proveniente de barraje de distribución, no alimenta a nada.

- Totalizador de 3x80A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a UPS de 12KVA.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, no alimenta a nada.
- Totalizador de 3x100A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a embalaje uht.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, no alimenta a nada.
- Interruptor termomagnético de 3x50A modelo S63 C50, marca ABB alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a protector eléctrico.
- Protector eléctrico marca Zone Defender Pro SPD TYPE 2, alimentación proveniente de interruptor termomagnético de 3x50A, alimenta a reloj digital.
- Interruptor termomagnético 2x20A, marca Moeller, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta tablero uht embalaje.
- Interruptor termomagnético de 1x32A, marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, no alimenta a nada.
- 2 totalizadores no se conoce marca, encargados de realizar transferencia, el uno alimentado de barraje de distribución, y el otro sin conexión.
- Barra de tierra en disposición horizontal, material cobre.
- Reloj digital marca SASSIN para observar voltaje, corriente y frecuencia de 500V/5A/40-400HZ, controlado por 2 perillas, 1 para voltaje de 6 posiciones de 500v/16A marca Wusley, 1 para amperaje de 3 posiciones de 500v/16 marca Wusley.
- UPS de 12KVA marca EATON, alimentación proveniente desde totalizador de 3x80 marca ABB, alimenta a tablero de 220v.
- 2 cerraduras con llave tipo triangular.
- Diagrama de cargas.
- 2 acoples roscados

**FIGURA 2.9. Colacteos Guachucal, tablero principal a 220v.**



Observaciones:

- Más de un totalizador no se encuentra funcional.
- Interruptor termomagnético no se encuentra funcional.
- Existen cables que se encuentran desconectados.
- La parte inferior del tablero se encuentra sin tapa.
- Totalizadores no se encuentran rotulados.
- Barraje de distribución se encuentra con la debida protección.
- interruptor no se encuentra con el debido código de color.

**2.2.3. Tablero de condensadores de 440V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 440v, marca Eléctricos Boyacá.
- Totalizador de 3x250A marca ABB, alimentación proveniente de tablero de distribución de 440v, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución, conformado por 3 barras para cada fase de material cobre, alimentación proveniente de totalizador de 3x250A, alimenta a totalizadores de distribución.
- Totalizador de 3x30A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a condensador marca EPCOS de 3x58,5  $\mu$ F
- Condensador de 3x58, 4  $\mu$ F marca EPCOS, alimentación proveniente de totalizador de 3x30A.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta contactor sin inversión marca ABB de 3x54A.

- Contactor sin inversión de 3x54A marca ABB con contacto auxiliar referencia Cal 5, alimentación proveniente de totalizador de 3x50A, alimenta a condensador de 3x91, 5  $\mu$ F.
- Condensador de 3x91, 5  $\mu$ F marca EPCOS, alimentación proveniente de contactor sin inversión de 3x54A marca ABB.
- Totalizador de 3x70A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a contactor 3x65A marca ABB.
- Contactor sin inversión de 3x65A marca ABB, alimentación proveniente de contactor 3x65A, alimenta 2 condensadores 3x68  $\mu$ F.
- 2 condensadores 3x68  $\mu$ F marca EPCOS, alimentación proveniente de contactor de 3x65A.
- Totalizador de 3x70A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a contactor 3x65A marca ABB.
- Contactor sin inversión de 3x65A marca ABB, alimentación proveniente de contactor 3x65A, alimenta 2 condensadores 3x68  $\mu$ F.
- 2 condensadores 3x68  $\mu$ F marca EPCOS, alimentación proveniente de contactor de 3x65A.
- 2 Mini disyuntores 1x6A marca ABB, de protección para controlador de factor de potencia marca ABB.
- 3 conectores de 1x3A para protección.
- Balastro para funcionamiento de luces.
- 4 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- 4 perillas marca Rotary universal para control de manual o automático.
- 2 cerraduras con llave triangular.
- 1 protección para barraje.
- Barra de tierra.

**FIGURA 2.10. Colacteos Guachucal, tablero de condensadores a 440v.**



- Presenta orificio en la parte inferior del tablero.
- Totalizadores y contactores se encuentran sin rotulación.
- El tablero se no se encuentra rotulado.

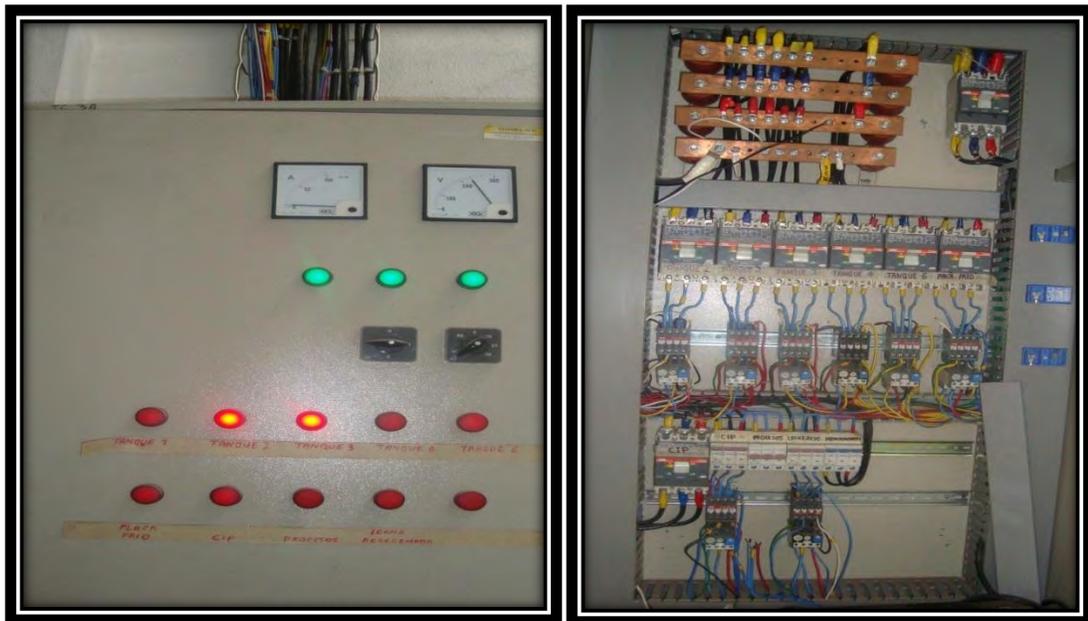
**2.2.4. Tablero a 220V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas

- Tipo trifásico a 220V, marca Rebra.
- Totalizador de 3x90A marca ABB, alimentación proveniente desde tablero de 112kva de totalizador de 3x200A, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución con 3 barras para fase y una para neutro, de material cobre, alimentación proveniente de totalizador de 3x90A, alimenta a totalizadores de distribución.
- Totalizador de 3x25A marca ABB, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a contactor de 3x17A marca ABB.
- Contactor sin inversión de 3x17A marca ABB, alimentación proveniente de totalizador de 3x25A, alimenta a relé térmico de 3x5A marca ABB.
- Relé térmico de 3x5A marca ABB referencia TA25, alimentación proveniente de contactor sin inversión de 3x17A marca ABB, alimenta a TANQUE 1.
- Totalizador de 3x25A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor sin inversión de 3x11A marca ABB.
- Contactor sin inversión de 3x11A marca ABB, alimentación proveniente de totalizador de 3x25A marca ABB, alimenta a relé térmico de 3x5A marca ABB.

- Relé térmico de 3x5A marca ABB referencia TA25, alimentación proveniente desde contactor sin inversión de 3x11A marca ABB, alimenta a TANQUE 2.
- Totalizador de 3x30A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor sin inversión de 3x9A marca ABB.
- Contactor sin inversión de 3x9A marca ABB, alimentación proveniente desde totalizador de 3xx30A marca ABB, alimenta a relé térmico de 3x5A marca ABB.
- Relé térmico de 3x5A marca ABB referencia TA25, alimentación proveniente de contactor sin inversión de 3x9A marca ABB, alimenta a TANQUE 3.
- Totalizador de 3x30A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de alta de 3x28A marca ABB.
- Contactor de alta de 3x28A marca ABB referencia B12-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x30A marca ABB, alimenta a relé de sobrecarga de 3x5A marca ABB.
- Relé de sobrecarga de 3x5A marca ABB referencia T25, alimentación proveniente desde contactor de alta de 3x28A marca ABB, alimenta TANQUE 6.
- Totalizador de 3x30A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje principal, alimenta a contactor sin inversión de 3x17A marca ABB.
- Contactor sin inversión de 3x17A marca ABB referencia 16-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x30A marca ABB, alimenta relé térmico de 3x5A marca ABB.
- Relé térmico de 3x5A marca ABB referencia TA25, alimentación proveniente desde contactor sin inversión de 3x17A marca ABB, alimenta TANQUE 4.
- Totalizador de 3x40A marca ABB, alimentación proveniente barraje de distribución, alimenta a CIP
- Contactor de 3x32A marca Moeller referencia Pls4-C32, alimentación proveniente desde totalizador de 3x 25A, alimenta a CIP.
- Contactor de 3x32A marca Moeller, alimentación proveniente desde totalizador 3x25A, salida desconectada.
- Contactor de 3x32A marca Moeller, alimentación proveniente de totalizador 3x30A, alimenta a contactor sin inversión de 3x11A marca ABB.
- Contactor sin inversión de 3x11A marca ABB referencia 12-30-10, alimentación proveniente de contactor de 3x32A marca Moeller, alimenta a relé de sobrecarga de 3x5A marca ABB.
- Relé de sobrecarga de 3x5A marca ABB, referencia T25, alimentación proveniente de contactor sin inversión de 3x11A, alimenta a zona de LECHE DESCREMADA.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves.
- 1 enchufe.

- 1 ups marca Forza modelo SI-761.
- 1 regulador electrónico de voltaje marca ASC.
- 13 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- Barra de tierra.
- 2 cerraduras con llave tipo.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje, con selector de 5 posiciones marca Breter, especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.

**FIGURA 2.11. Colacteos Guachucal, tablero a 220v.**



**Observaciones:**

- Tablero no se encuentra rotulado.
- El barraje de distribución no costa de protección.
- Se encontraron distintos componentes que no deben estar dentro de un tablero eléctrico.
- Un totalizador no se encuentra en funcionamiento.
- Totalizadores se encuentran sin la debida rotulación.
- Luces piloto no se encuentran rotulados debidamente.
- No costa de tapas de canaletas.
- El tablero físico se encuentra puesto a tierra.

- Hay cables sueltos.
- No costa de niple roscado en la entrada al tablero.

**2.2.5. Tablero a 220V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas

- Tipo trifásico a 220v, marca Rebra.
- Totalizador de 3x90A marca ABB, alimentación desde tablero de 112kva de totalizador de 3x200A, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución, con 3 barras para fases y una para el neutro, alimentación proveniente desde totalizador de 3x90A, alimenta a contactores de distribución.
- Contactor de 3x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente de barraje de distribución, alimenta a contactor ABB de 3x9A.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente desde contactor de 3x20A marca Moeller, alimenta a relé térmico de 3x5A.
- Relé térmico de 3x5A marca ABB, referencia TA25, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A marca ABB, alimenta BOMBA TOLVA.
- Contactor de 3x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de alta de 3x28A.
- Contactor de alta de 3x22A marca ABB referencia B9-30-10, alimentación proveniente desde contactor de 3x20A marca Moeller, alimenta a relé térmico de 3x5A.
- Relé térmico de 3x5A marca ABB referencia TA25, alimentación proveniente desde contactor de alta de 3x22A, alimenta a BOMBA CLARIFICADORA.
- Contactor de 3x32A marca Moeller referencia PLS4-C32, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de 3x11A.
- Contactor de 3x11A marca ABB referencia A12-30-10, alimentación proveniente desde contactor de 3x32A marca Moeller, alimenta a relé térmico de 3x14A.
- Relé térmico de 3x14A marca ABB referencia T25, alimentación proveniente de contactor 3X11A marca ABB, alimenta a BOMBA POSITIVA.
- Contactor de 3x32A marca Moeller referencia PLS4-C32, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de 3x9A.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente desde contactor de 3x32A marca Moeller, alimenta a relé térmico de 3x10A.

- Relé térmico de 3x10A marca Siemens referencia 3UA50, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A marca ABB, alimenta a zona de carga.
- Contactor de 3x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor 3x9A.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente desde contactor de 3x20A, alimenta a relé térmico de 3x6.5A.
- Relé térmico de 3x6.5A marca ABB referencia TA25, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A marca ABB, alimenta a BOMBA PLACA AUXILIAR.
- Contactor de 3x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de 3x9A.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente desde contactor de 3x20A, alimenta a relé térmico de 3x2.4A.
- Relé térmico de 3x2.4A marca ABB referencia TA25, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A, alimenta a TANQUE LECHE AGUITADOR.
- Contactor de 3x40A marca Moeller referencia PLS4-C40, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a relé térmico de 3x16A y contactor 3x40A marca EATON.
- Relé térmico de 3x16A marca Siemens referencia 3UA52, alimentación proveniente desde contactor de 3x40A marca Moeller, alimenta bomba carro tanque 2.
- Contactor de 3x40A marca EATON referencia PLS4-C40, alimentación proveniente desde contactor de 3x40A, alimenta a bomba positiva 2.
- Contactor de 3x50A marca Moeller referencia PLS6-c50, alimentación desde barraje de distribución, alimenta luces1.
- Contactor de 3x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación desde barraje de distribución, alimenta a luces2.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación desde barraje de distribución, alimenta a CLARIFICADORA 5300w.
- Totalizador de 3x75A marca ABB, alimentación desde barraje de distribución, alimenta a CLARIFICADORA 9755w.
- 9 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje, con selector de 5 posiciones marca Breter, especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves.
- Barra de tierra en disposición horizontal de material cobre.
- 2 cerraduras con llave.

- Danfoss VLT HVAC Drive inversor FC100 para el arranque de motores.

**FIGURA 2.12. Colacteos Guachucal, tablero a 220v.**



Observaciones:

- Barraje no se encuentra con protección.
- Luces piloto no se encuentran debidamente rotuladas.
- Contactores no se encuentran debidamente rotulados.
- No se encuentran tapas de canaletas.
- Más de un contactor no se encuentra con el código de color respectivo.
- Barra de tierra no se encuentra con el código de color respectivo.

**2.2.6. Tablero de breakers a 220V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca squareD, de 16 espacios
- Totalizador de 3x50A no se puede observar marca.
- 5 breakers de 1x20A marca General Electric.
- Cerradura con llave.

**FIGURA 2.13. Colacteos Guachucal, tablero de breakers.**



Observaciones:

- El tablero se encuentra con orificios.
- El tablero no se encuentra empotrado.

## **2.3 AREA DE CALDERA.**

**2.3.1 Tablero caldera a 220V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, marca Eléctricos Boyacá.
- Totalizador de 3x100A marca Mec, alimentación proveniente desde totalizador de 3x160A marca ABB perteneciente a Tablero de distribución de 150KVA, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución de 3 barras para fases y una barra para neutro, alimentación proveniente desde totalizador de 3x100A, alimenta a contactores y disyuntores de distribución, en disposición horizontal de material cobre.
- Totalizador de 3x70A marca General Electric, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a caldera.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a torre de enfriamiento.

- Contactor de 3x34A marca ABB referencia A30-30-10, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a relé térmico de 3x12A.
- Relé térmico de 3x 12A marca Schneider, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a control caldera.
- Disyuntor de 3x50A marca Moeller referencia PLS6-C50, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a bomba.
- 3 disyuntores de 3x20A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a control caldera.
- 3 medidores de corriente marca EBCHQ, referencia 54190 MSQ-30.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje, con selector de 5 posiciones marca Breter, especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Cerradura con llave.
- Barra de tierra en posición vertical de material cobre.

**FIGURA 2.14. Colacteos Guachucal, tablero caldera a 220v.**



**Observaciones:**

- El barraje no presenta el código de color respectivo.
- Totalizadores no se encuentra debidamente rotulados.
- Se encontró insectos dentro del tablero.

- Control de on-off no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero permanece abierto.

**2.3.2. Tablero hidroneumatico 1 a 220V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, sin marca.
- Totalizador de 3x80A marca ABB, alimentación proveniente desde totalizador de 3x125A marca ABB perteneciente a Tablero de distribución de 112KVA, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución con 3 barras para las fases y una barra para el neutro, alimentación proveniente desde totalizador de 3x80A, alimenta a contactores y totalizadores de distribución
- Disyuntor de 3x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de 3x12A.
- Contactor de 3x12A marca ABB referencia A12-30-10, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x20A, alimenta a relé térmico de 3x8.5A.
- Relé térmico de 3x8.5A marca ABB referencia TA25, alimentación proveniente desde contactor de 3x12A marca ABB, alimenta a BOMBA AUXILIARA VERTICALES.
- Disyuntor de 3x32A marca Moeller referencia PLS4-C32, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de 3x12A.
- Contactor de 3x12A marca ABB referencia A12-30-10, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x32A, alimenta a relé térmico de 3x25A.
- Relé térmico de 3x25A marca ABB referencia T25, alimentación proveniente desde contactor de 3x12A marca ABB, alimenta MANTEQUILLA.
- Disyuntor 3x32A marca Moeller referencia PLS4-C32, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a bomba auxiliar 2.
- Disyuntor de 3x40A marca Moeller referencia PLS4-c40, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de 3x9A.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia A9-30-30, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x40A, alimenta a relé térmico de 3x25A.
- Relé térmico de 3x25A marca ABB referencia T25, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A, alimenta a bomba auxiliar 3.
- Disyuntor 3x40A marca Moeller referencia PLS4-C40, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a totalizador de 3x30A.
- Totalizador de 3x30A marca Himec, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x40A, alimenta a motor 1.
- Totalizador de 3x60A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a HIDRONEUMATICO.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a bomba clarificadora.

- Disyuntor de 3x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a luces.
- Totalizador de 3x50A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a bomba de filtro.
- 7 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- Control on-off para BOMBA DE FILTRO.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje, con selector de 5 posiciones marca Breter, especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Cerradura con llave.
- Barra de tierra en disposición vertical de material cobre.

**FIGURA 2.15. Colacteos Guachucal, tablero hidr neumático1 a 220v.**



**Observaciones:**

- El barraje no cuenta con la debida protección.
- Algunas luces piloto se encuentran sin conexión.
- Barra de neutro no se encuentra con el debido código de colores.
- Más de un totalizador y contactor no se encuentra con el debido código de colores.
- El tablero presenta un orificio en la parte inferior.

- Barra de tierra no presenta el debido código de colores.
- Totalizadores no se encuentra con la debida rotulación.
- El tablero no se encuentra rotulado.
- El tablero se encuentra en lugar húmedo.
- No presenta tapas de canaletas.
- El tablero se encuentra puesto a tierra físicamente.
- Control on-off no presenta debida rotulación.
- Reloj de voltímetro se encuentra físicamente deteriorado.

**2.3.3. Tablero hidroneumatico 2 a 220V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, marca AEG-Telefunken Colombia.
- Totalizador de 3x40A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde desconocida, alimenta a 5 contactores.
- Contactor 3x12A marca ABB, referencia A12-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, alimenta a relé de 3x8.5A.
- Relé de 3x8.5A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor de 3x12A, alimenta a motor 1.
- Contactor 3x12A marca ABB, referencia B12-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, alimenta a relé de 3x2.4A.
- Relé de 3x2.4A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor de 3x12A, alimenta a disyuntor.
- Disyuntor referencia SG1- C60 marca ABB, alimentación proveniente desde relé de 3x2.4A, alimenta a bomba clarificadora.
- Contactor magnético no se distingue referencia, alimentación proveniente de totalizador de 3x40A, alimenta a relé 3x6.5A.
- Relé de 3x6.5A marca siemens, alimentación proveniente desde contactor magnético, alimenta a motor 2.
- Contactor de 3x12A marca ABB referencia B12-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, alimenta a relé 3x1.2A.
- Relé de 3x1.2A marca WEG referencia RW27D, alimentación proveniente desde contactor de 3x12A, alimenta motor 3.
- Contactor de 3x18A marca WEG referencia CWM18, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, alimenta a bomba.
- Barra de tierra en disposición vertical de material cobre.
- 5 selectores de 2 posiciones marca Breter.
- 6 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- Conectores
- 2 switch para control on-off

**FIGURA 2.16. Colacteos Guachucal, tablero hidroneumático 2 a 220v**



Observaciones:

- Tablero se encuentra físicamente deteriorado.
- El tablero en general no cuenta con el respectivo código de color.
- Los componentes del tablero no se encuentran rotulados.
- No costa de protecciones como canaletas.
- Luces pilotos se encuentran desconectadas.
- El cableado se encuentra en mala disposición.
- El tablero tiene un orificio en la parte superior.
- Se encontró elementos que no pertenecen al tablero.

**2.3.4. Tablero de breakers.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo caja alumbrado, de 2 espacios a 220V marca Formacero.
- breakers de un polo, marca Luminex, capacidad de 120-240V a 18KVA, para control de luces.

**FIGURA 2.17. Colacteos Guachucal, tablero de breakers.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra empotrado.

## **2.4. AREA MAQUINAS**

**2.4.1. Tablero cuarto maquinas 1.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220 V, no tiene marca.
- Totalizador de 3x300A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde tablero de distribución de 150kva de totalizador de 3x320A, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución con formado por 3 barras para fases y una barra para el neutro, alimentación proveniente desde totalizador de 3x300A, alimenta a totalizadores, disyuntores y tableros de control.
- Totalizador de 3x200A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a dos tableros contiguos, tablero refrigerante y control de motores.
- Totalizador de 3x160A marca ABB; alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a compresor Mycom.
- Totalizador de 3x160A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a compresor Vilter.
- Totalizador de 3x63A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, salida se encuentra desconectada.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, a bombas agua fría.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a cuarto frio.

- Disyuntor de 3x16A marca ABB referencia S63-C16, alimentación y salida se encuentran desconectadas.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLC6-C20 para protección de relojes.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje, con selector de 5 posiciones marca Breter, especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- 9 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.18. Colacteos Guachucal, tablero cuarto de maquinas1.**



Observaciones:

- El barraje se encuentra sin protección.
- El barraje no cuenta con el debido código de colores.
- Totalizador de 3x63A se encuentra desconectado.
- Más de un totalizador no se encuentra con el código de colores respectivo.
- Totalizadores se encuentran sin la debida rotulación.
- Se encuentran cables sueltos y entre cruzados.
- El tablero presenta orificios tanto en la parte superior, inferior y frontal.
- 6 luces piloto se encuentran sin funcionamiento.

**2.4.2. Tablero cuarto de maquinas 2.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V marca Siemens.
- Totalizador de 3x125A se desconoce marca, alimentación proveniente desde tablero de alado, alimenta a contactores marca siemens.
- Contactor de 3x90A marca siemens referencia 3TB47, alimentación proveniente desde totalizador de 3x125A, alimenta a relé de 3x65A.
- Relé de 3x65A marca siemens, alimentación proveniente de contactor 3x90A siemens, alimenta a motor.
- Contactor3x80A marca siemens referencia 3TB46, puentado con contactor siemens 3TB47.
- Contactor de 3x16A marca siemens referencia 3TH80, puentado con contactor siemens 3TB46.
- 1 medidor de voltaje de marca Crompton Greaves.
- Siemens referencia TPU6020.
- Amperímetro marca Siemens.
- Reloj marca Celsa para medir h.
- 4 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- 2 switch para control on-off.
- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.19. Colacteos Guachucal, tablero cuarto de máquinas 2.**



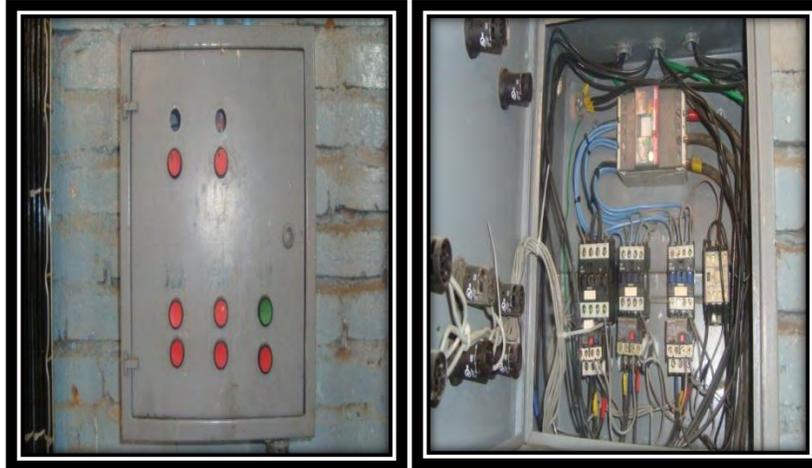
Observaciones:

- El tablero no cuenta con ninguna protección como canaletas.
- El tablero en general no tiene el respectivo código de colores.
- El tablero en general no se encuentra rotulado.
- El tablero tiene orificios en la parte inferior y parte frontal.
- Físicamente el tablero se lo ve deteriorado.

**2.4.3. Tablero cuarto maquinas 3.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v marca Rebra.
- Totalizador de 3x100A marca ABB, alimentación proveniente desde tablero cuarto maquinas 1, alimenta a 3 relés.
- contactor de 3x40A marca Sassin referencia Lc1-D2510, alimentación proveniente desde totalizador de 3x100A, alimenta a relé 3x18A.
- relé de 3x18A marca Wusley, alimentación proveniente desde totalizador de 3x100A, alimenta a motor1.
- Contactor de 3x18A marca Sassin referencia Lc1-D1810, alimentación proveniente desde totalizador de 3x100A, alimenta a relé 3x10A.
- Relé de 3x10A marca Telemecanique, alimentación proveniente desde contactor de 3x18A, alimenta a motor2.
- Contactor de 3x12A marca Sassin referencia Lc1-D1210, alimentación proveniente desde totalizador de 3x100A, alimenta a relé de 3x6A.
- Relé de 3x6A marca Wusley, alimentación proveniente desde contactor de 3x12A, alimenta a motor3.
- Contactor 3x12A marca siemens para protección de luces piloto.
- 8 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.20. Colacteos Guachucal, tablero cuarto de máquinas 3.**



Observaciones:

- El tablero no cuenta con ninguna protección como canaletas.
- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no se encuentra con el debido código de colores.
- Luces piloto se encuentran sin conexión.
- El tablero se encuentra mal cableado.
- El tablero presenta orificios tanto en su parte inferior como superior

**2.4.4. Tablero refrigerante.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca Rebra.
- Totalizador de 3x60A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde tablero cuarto maquinas 1, alimenta contactor de 3x45A.
- Contactor de 3x45A marca Danfoss referencia CL-45, alimentación proveniente desde totalizador de 3x60A, alimenta a relé de 3x45A.
- Relé de 3x 45A referencia SEL RELAY AT FLC, alimentación proveniente desde contactor de 3x45A, alimenta a motor refrigerante.
- Protector electrónico trifásico marca Danfoss referencia CL-12.
- 2 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- 2 perillas on-off para solenoide y evaporador.
- 1 control electrónico marca Danfoss referencia EKC.
- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.21. Colacteos Guachucal, tablero refrigerante.**



Observaciones:

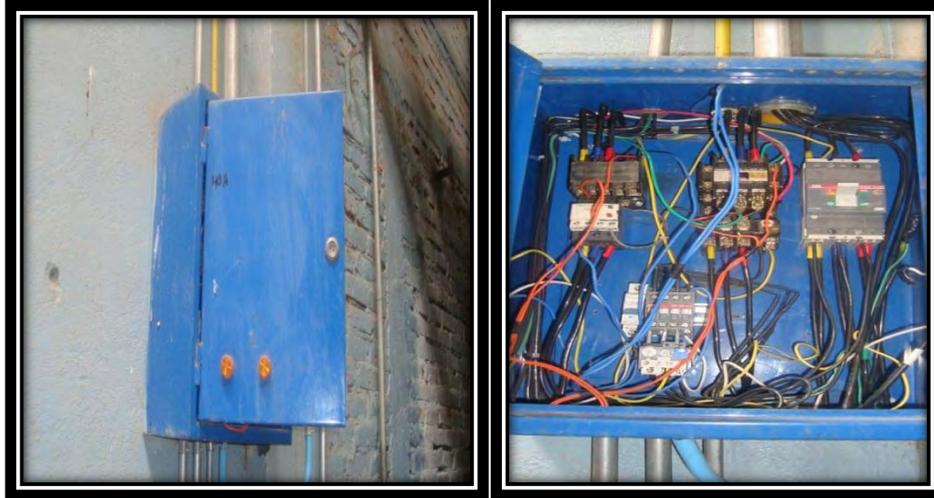
- Tablero no presenta código de colores correspondiente.
- No presenta una tapa en una canaleta.

**2.4.5. Tablero de control de motores.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, no posee marca.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente desde tablero de cuarto de máquinas 1, alimenta a contactores.
- Contactor de 3x9A marca ABB, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a relé de 3x8.5A.
- Relé de 3x8.5A marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A, alimenta a motor 1.
- Contactor de 3x45A marca Kasuga referencia MUE-25, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a 3x26A.
- Relé de 3x26A referencia HRD-35-26, alimentación proveniente desde contactor de 3x45A, alimenta a motor2.
- Contactor no se distingue referencia, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a relé de 3x24A.
- Relé de 3x24A marca Moeller, alimentación proveniente desde contactor, alimenta a motor3.
- 1 disyuntor de 3x20A marca Moeller referencia PLS6-C20 para protección de luces piloto.
- 2 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.

- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.22. Colacteos Guachucal, tablero control de motores.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra rotulado.
- El tablero no se encuentra con el respectivo código de colores.
- El tablero no presenta protecciones como canaletas.
- El tablero se encuentra mal cableado.
- El tablero presenta orificios en la parte inferior.

**2.4.6. Tablero de breakers.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca Luminex, de 13 espacios.
- Totalizador de 3x50A marca SquareD, alimentación proveniente desde tablero de 30kva, alimenta a breakers.
- 4 breakers de 1x50A marca General Electric, alimentación proveniente de totalizador de 3x50A, alimenta luces de alumbrado.
- Cerradura con llave.

**FIGURA 2.23. Colacteos Guachucal, tablero de breakers.**



Observaciones:

- Tablero presenta orificios en su parte delantera.
- En tablero no se encuentra incrustado en la pared.

**2.4.7. Tablero de breakers 2.** Observaciones: este tablero en general se encuentra sin uso.

**FIGURA 2.24. Colacteos Guachucal, tablero de Breakers 2.**



## 2.5. AREA UHT

**2.5.1. Tablero uht a 220V.** El tablero presenta las siguientes características Técnicas:

- Tipo trifásico a 220V marca Rebra.
- Totalizador de 3x90A marca ABB, alimentación proveniente desde tablero de distribución de 112kva de totalizador de 3x125A, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución de 3 barras para las fases y una barra para el neutro de material cobre en disposición horizontal, alimentación proveniente desde totalizado de 3x90A, alimenta a totalizadores y contactores.
- Totalizador de 3x50A marca squareD, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero de presión positiva.
- Totalizador de 3x50A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero de control de motores.
- Totalizador de 3x50A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta se desconoce.
- Disyuntor de 3x32A marca ABB referencia S63-C32/3, alimentación proveniente desde barraje de distribución, no se sabe a qué alimenta, de la entrada de este se puentea lo siguiente:
- Interruptor magnético de 1x20A marca EATON referencia PLS6-C20, alimenta a luces piloto.
- Interruptor magnético de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimenta a voltímetro.
- Interruptor magnético de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimenta amperímetro.
- Interruptor magnético de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32, alimenta a interruptor1.
- Interruptor magnético de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32, alimenta a interruptor2.
- Interruptor magnético de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32, alimenta a interruptor3.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves.
- Barra de tierra.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje, con selector de 5 posiciones marca Breter, especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- 3 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- 1 control on-off.

- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.25. Colacteos Guachucal, tablero uht a 220v**



**Observaciones:**

- Barra de neutro no presenta código de color correspondiente.
- Tablero no se encuentra rotulado.
- El tablero no presenta protección en barraje y no presenta canaletas.
- El tablero presenta cables entrecruzados y cables sueltos.
- La barra de tierra está sobre dimensionada.
- El tablero presenta orificios en parte superior como inferior.
- Se encuentra una luz piloto dentro del tablero.
- Totalizadores e interruptores no se encuentran rotulados.

**2.5.2. Tablero de control de motores de 7.5 Y 1 HP.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v marca Rebra.
- Totalizador de 3x40A marca Siemens, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A de tablero de contiguo, alimenta a contactores marca siemens.
- Interruptor ajustable de 3x25A marca Siemens referencia 3RV1021-4DA10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, a contactor Siemens.

- Contactor de 3x1A marca siemens referencia 3RT1034-1A, alimentación proveniente desde interruptor ajustable de 3x25A, alimenta a motor de 7,5HP.
- Disyuntor de 3x4A marca Siemens referencia 3RV1011-1EA10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, alimenta a contactor de 3x1A.
- Contactor de 3x1A marca siemens referencia 3RT1025-1A, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x4A, alimenta a motor de 1HP.
- 2 conectores de 3x3.
- 2 perillas de control on-off.
- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.26. Colasteos Guachucal, tablero de control de motores de 7.5 y 1 hp**



Observaciones:

- Falta una tapa de canaletas.
- El tablero en general no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero presenta un orificio en la parte inferior.
- El tablero no costa del respectivo código de colores.

**2.5.3. Tablero de equipos de presión positiva.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V.
- Disyuntor de 2x20A marca Moeller, alimentación proveniente desde tablero de UHT, alimenta a contactor y conectores.
- Contactor de 3x9A marca Schneider referencia LC1-D09, alimentación proveniente desde disyuntor de 2x20A, alimenta a variador de velocidad Siemens.
- Variador electrónico de velocidad referencia sinamics G110 marca Siemens, conectado a equipos de presión positiva.
- 5 conectores.
- 3 selectores de 2 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.27. Colacteos Guachucal, tablero de equipos de presión positiva.**



**Observaciones:**

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no presenta código de colores respectivo.
- El tablero presenta orificios en su parte inferior.
- El tablero se encuentra mal cableado.
- El tablero es de color azul.
- El tablero no presenta protecciones como canaletas.

## 2.6. ZONA DE RECEPCION DE LECHE.

**2.6.1. Tablero pasillo a 110V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 110V, sin marca.
- Totalizador de 3x75A marca ABB, alimentación proveniente desde tableo de 30KVA, alimenta a barraje de distribución.
- Barraje de distribución conformado por 3 barras para fases y 1 barra para el neutro en disposición horizontal, de material cobre, alimenta a disyuntores.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero pasillo 1.
- Disyuntor de 3x32A marca Merlin Gerin referencia C32, alimentación provenientes desde barraje de distribución, alimenta a tablero mantequilla.
- Disyuntor de 3x32A marca Merlin Gerin referencia C32, alimentación provenientes desde barraje de distribución, alimenta a tablero IMEIL.
- Disyuntor de 3x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/3, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero de procesos.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a Tanques.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta tablero pasillo 3.
- Disyuntor de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/2, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a plataforma.
- Disyuntor de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/2, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a recepción de leche.
- Disyuntor de 1x16A marca Moeller referencia PLS4-C16, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a cuarto frio.
- Disyuntor de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/2, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a luces pasillo.
- Disyuntor de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/2, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a alumbrado pasillo cavas.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a laboratorio 3.
- Disyuntor de 1x16A marca Moeller referencia PLS4-C16, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a laboratorio 1.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a laboratorio 2.
- Disyuntor de 1x16A marca Moeller referencia PLS4-C16, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a quesos alumbrado.

- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a Toma 3 laboratorio.
- Disyuntor de 1x16A marca Moeller referencia PLS4-C16, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a pasillo quesos.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a lámpara electromotor.
- Disyuntor de 3x25A marca EATON referencia PLS4-C25/3, alimentación proveniente desde barraje de distribución, salida desconectada.
- Barra de tierra en disposición horizontal, de material cobre.
- 2 selectores de 3 y 5 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- 3 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje.
- Cerradura con llave.

**FIGURA 2.28. Colacteos Guachucal, tablero pasillo a 110v.**



**Observaciones:**

- El tablero en general no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no presenta el debido código de colores.
- El tablero presenta un orificio en la parte superior.
- Un disyuntor se encuentra sin conexión.
- Reloj de amperímetro se encuentra desconectado.

- El barraje no posee protección.
- No presenta protección como canaletas.

**2.6.2. Tablero de breakers laboratorio calidad primer piso.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca squareD, de 24 espacios a 110v.
- 21 breakers de 1x20A marca General Electric, alimentación proveniente desde tablero pasillo, alimenta a luces y equipos de laboratorio.
- 1 breakers de 3 polos marca Luminex, alimentación proveniente desde tablero pasillo, alimenta a equipo de laboratorio.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.29. Colacteos Guachucal, tablero de breakers primer piso.**



Observaciones:

- No se encuentra debidamente rotulado.
- No posee llave.

**2.6.3. Tablero laboratorio calidad segundo piso.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca Tercol.
- Totalizador de 3x50A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde tablero de distribución de 112kva de totalizador de 3x40A, alimenta a tablero de breakers.

**FIGURA 2.30. Colacteos Guachucal, tablero laboratorio calidad segundo piso.**



- Tablero sin debida rotulación.
- No posee el debido código de colores.
- No tiene llave ni cerradura.
- No posee protecciones como canaletas.

**2.6.4. Tablero de breakers laboratorio calidad segundo piso.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca squareD, de 24 espacios.
- 3 breakers 1x40A marca General Electric, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a equipos de laboratorio 1.
- 2 breakers de 1x15A marca General Electric, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a equipos de laboratorio 2.
- 9 breakers de 1x20A marca General Electric, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alumbrado.
- 1 breakers de 1 polo marca Luminex referencia 120/240-10KVA, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, equipos laboratorio.
- 3 breakers de 1x30A marca General Electric, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a equipos de laboratorio.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.31. Colacteos Guachucal, tablero de breakers laboratorio calidad segundo piso.**



Observaciones:

- El tablero en general no presenta rotulación.

**2.6.5. Tablero de control tanques.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico, sin marca.
- Disyuntor de 3x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/3, alimentación proveniente desde tablero corredor de servicios a 220v, alimenta a controles on-off.
- 2 conectores.
- 10 controles on-off referencia ZBE-101 para control de válvulas.

**FIGURA 2.32. Colacteos Guachucal, tablero de control de tanques.**



Observaciones:

- 1 control on-off sin conexión.
- No presenta protecciones como canaletas.
- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.

**2.6.6. Tablero segundo piso zona CIP.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca Rebra.
- Totalizador de 3x63A marca Siemens, alimentación proveniente desde tablero corredor de servicios de totalizador de 3x40A, alimenta a variador de frecuencia.
- Variador de frecuencia marca Siemens referencia Micromaster 440, alimenta a motor.
- 2 cerraduras con llave.

**FIGURA 2.32. Colacteos Guachucal, tablero segundo piso zona CIP.**



Observaciones:

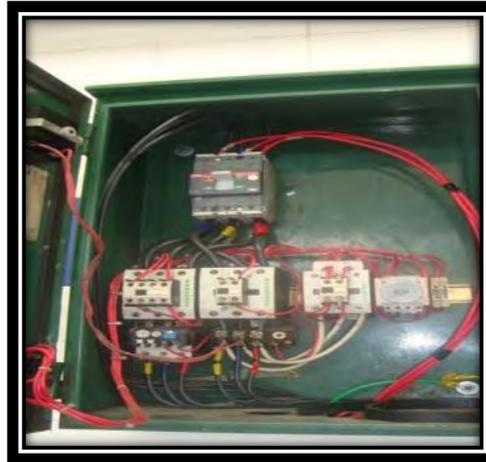
- No presenta protecciones como canaletas.
- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no posee el respectivo código de colores.

**2.6.7. Tablero recepción clarificadora.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, sin marca.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente desde tablero corredor de servicios de totalizador de 3x75A, alimenta a contactores secuenciales.
- Contactor secuencial de 3x35A marca Moeller referencia 22DILM con contacto auxiliar de 3x15A, alimentación proveniente desde totalizado de 3x50A alimenta a relé de 3x42A.
- Relé de 3x42A marca ABB, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a clarificadora.
- Contactor secuencial referencia DIL O/M11 con contacto auxiliar, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a relé de 3x36A.
- Relé de 3x36A tipo HRD-35, alimentación proveniente desde contactor secuencial, alimenta a clarificadora.
- Contactor secuencial de 3x36A marca Moeller referencia DIL1AM, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a reloj y control on-off.
- Temporizador analógico marca Autonics referencia ATE-60s para control de contactores secuenciales.

- 2 conectores.
- Cerradura con llave.
- Reloj marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494.

**FIGURA 2.34. Colacteos Guachucal, tablero recepción clarificadora.**



**Observaciones:**

- El tablero no se encuentra rotulado.
- El tablero no consta del respectivo código de colores.
- El tablero no consta de protecciones como canaletas.
- El tablero es de color verde.
- Tablero se encuentra mal cableado.

**2.6.8. Tablero de control recepción de leche.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, sin marca.
- Breakers de 2x5kA marca CHNT, alimentación proveniente desde tablero de corredor de servicios de contactor de 3x32A, alimenta a PLC marca Siemens.
- PLC marca Siemens referencia LOGO 230RC, alimentación proveniente de breakers de 2x5kA, para control de CIP.
- 10 conectores.
- 3 relevos tipo 06.12

**FIGURA 2.35. Colacteos Guachucal, tablero control recepción de leche.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no se encuentra con el debido código de color.
- Cables se encuentran entrecruzados.
- No presenta canaletas en la tapa del tablero.

**2.6.9. Tablero tapa transparente.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v, sin marca.
- Contactor de 3x54A marca ABB referencia A50-30 con contacto auxiliar, alimentación se desconoce, alimenta a relé de 3x44A.
- Relé de 3x44A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor de 3x54A, alimenta a arrancador Siemens y homogenizador.
- Arrancador suave de 3x75A marca Siemens referencia 3RW3045-1AB14, alimentación proveniente desde relé de 3x44A, alimenta a homogenizador.
- 2 cerraduras corredizas.

**FIGURA 2.36. Colacteos Guachucal, tablero tapa transparente.**



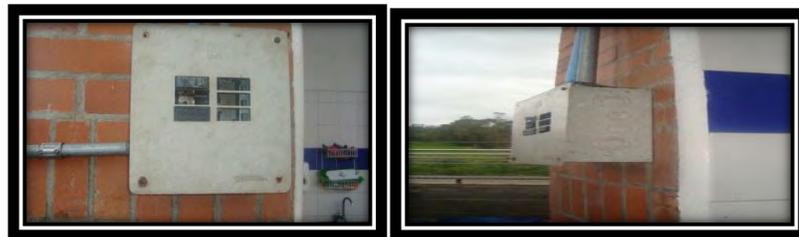
Observaciones:

- El tablero no presenta rotulación.
- El tablero físico no es de óptimas condiciones.
- No posee el respectivo código de colores.
- No posee protecciones como canaletas.
- El tablero se encuentra mal cableado.

**2.6.10. Tablero de breakers en recepción de leche.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca squareD, de 6 espacios
- Un breakers de 1x20A marca General Electric, alimentación de tablero de distribución de 30kva, alimenta a alumbrado.

**FIGURA 2.37. Colacteos Guachucal, tablero de breakers en recepción de leche.**



Observaciones:

- Tablero sin ninguna rotulación.
- El tablero contiene espacios vacíos de breakers.

- El tablero no cuenta con tapa ni llave.

## 2.7. AREA DE PRODUCCION.

**2.7.1. Tablero pasillo 1.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo monofásico marca IRAM.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a luces bodega UHT.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación provenientes desde se desconoce, alimenta a cuarto a 35°C.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación provenientes desde se desconoce, alimenta a cuarto a 55°C.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación provenientes desde se desconoce, alimenta a luces cuarto 35°C.
- Disyuntor de 2x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente desde se desconoce, alimenta a luces cuarto 55°C.
- 1 conector.

**FIGURA 2.38. Colacteos Guachucal, tablero pasillo 1.**



Observaciones:

- El tablero no tiene llave con cerradura.
- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no costa con el debido código de colores.

**2.7.2. Tablero pasillo 2.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca IRAM.
- Disyuntor de 3x63A marca Merlin Gerin referencia 17081 DOM A63, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a toma corrientes mantequilla.
- Disyuntor de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a luces mantequilla.
- Disyuntor de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a luces queso crema.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a equipos queso crema.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a equipos queso crema.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a luces mantequilla 2.
- Disyuntor de 2x16A marca Moeller referencia PLS4-C16/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a luces pasillo gradas.
- Disyuntor de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a se desconoce.
- Disyuntor de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a equipos queso crema.
- Disyuntor de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 3x32A, alimenta a equipos queso crema.
- 1 conector.

**FIGURA 2.39. Colacteos Guachucal, tablero pasillo 2.**



Observaciones:

- El tablero no posee tapas de canaletas.
- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no posee cerradura con llave.

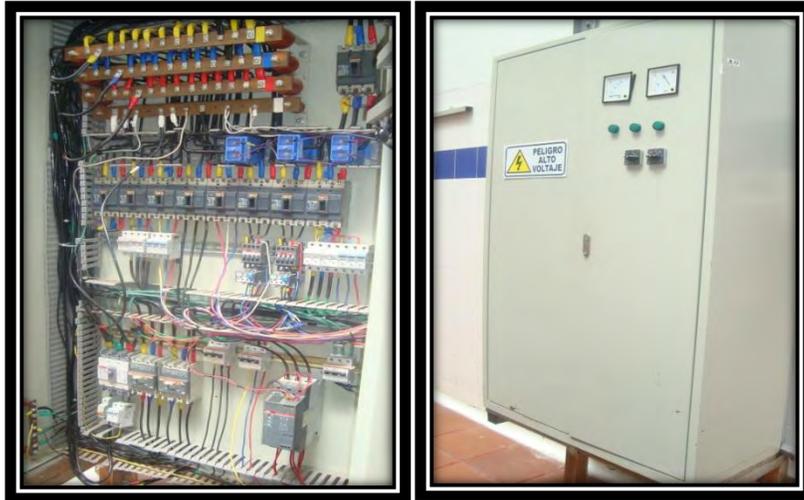
**2.7.3. Tablero pasillo a 220V.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V.
- Totalizador de 3x100A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde tablero de distribución de 112KVA de totalizador de 3x160A, alimenta a barraje de distribución.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves, alimentados desde cada fase del barraje de distribución.
- Barraje de distribución conformado por 3 barras para cada fase y una barra para el neutro de material cobre, alimentación proveniente desde totalizador de 3x100A, alimenta a totalizadores y disyuntores.
- Totalizador de 3x60A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a motor.
- Totalizador de 3x20A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a dos disyuntor de 2x32A.
- Disyuntor de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/2, alimentación proveniente desde totalizador 3x20A, alimenta a bomba 1.
- Disyuntor de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/2, alimentación proveniente desde puente de disyuntor de 2x32A, alimenta a bomba 2.
- Totalizador de 3x20A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a disyuntor de 1x20A.

- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde totalizador de 3x20A, alimenta a se desconoce.
- Totalizador de 3x60A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a ABB referencia PSR72-600-70.
- ABB referencia PSR72-600-70, alimentación proveniente desde totalizador de 3x60A, alimenta a bomba 3.
- Totalizador de 3x20A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, luces quesera 1.
- Totalizador de 3x20A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de 3x9A.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x20A, alimenta a relé de 3x5A.
- Relé de 3x5A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A, alimenta a equipo empaque quesera 1.
- Totalizador de 3x20A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a contactor de 3x9A.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x20A, alimenta a relé de 3x5A.
- Relé de 3x5A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A, alimenta a equipo quesera 2.
- Totalizador de 3x50A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a disyuntores.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a tanque1.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a tanque 2.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a área lavado.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, alimenta a se desconoce.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde totalizador de 3x50A, salida desconectada.
- Totalizador de 3x100A marca MEC, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a dos disyuntores.
- Disyuntor de 1x32A marca Schering, alimentación proveniente desde totalizador de 3x100A, alimenta a BODEGA.
- Disyuntor de 2x16A marca Moeller referencia PLS4-C16/2, alimentación proveniente desde totalizador de 3x100A, alimenta a luz BODEGA.
- Totalizador de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a MANTEQUILLA.
- Totalizador de 3x40A marca ABB, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero segundo piso bodega.

- Disyuntor de 3x50A marca ABB referencia S63-C50, alimentación proveniente desde puente con totalizador de 3x100A marca MEC, alimenta a SALMUERAS.
- Disyuntor de 3x32A marca ABB referencia S63-C32, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x32A, alimenta a VARIADOR DE FRECUENCIA.
- Disyuntor de 3x32A marca ABB referencia S63-C32, alimentación proveniente desde puente con disyuntor de 3x32A marca ABB, alimenta a variador de frecuencia 2.
- Barra de tierra en disposición vertical, de material cobre.
- 3 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje, con selector de 5 posiciones marca Breter, especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Cerradura con llave.

**FUGURA 2.40. Colacteos Guachucal, tablero pasillo a 220v.**



**Observaciones:**

- El barraje de distribución no cuenta con protección.
- El tablero en general no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no posee el respectivo código de colores.
- El tableo no costas de tapas de canaletas.
- La barra de tierra está sobredimensionada.

- Disyuntor se encuentra sin funcionamiento.
- El tablero tiene orificios tanto en la parte superior como inferior.
- Se encontraron cables sueltos y a su vez cables mal distribuidos.
- El reloj del amperímetro se encuentra físicamente deteriorado.

**2.7.4. Tablero pasillo 3.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo bifásico marca IRAM.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a equipo empaques 1.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a equipo empaques 2.
- Disyuntor de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a luces empaque quesos frescos.
- Disyuntor de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a tomas quesos frescos.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a equipos empaques 3.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a equipo empaques 4.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a equipos empaques 5.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a equipo empaques 6.
- Disyuntor de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 110v de disyuntor de 2x50A, alimenta a equipos empaques 7.

**FIGURA 2.41. Colacteos Guachucal, tablero pasillo 3.**



Observaciones:

- El tablero no presenta protecciones como canaletas.
- Dos disyuntores se encuentran dañados.
- No presenta llave con cerradura.
- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.

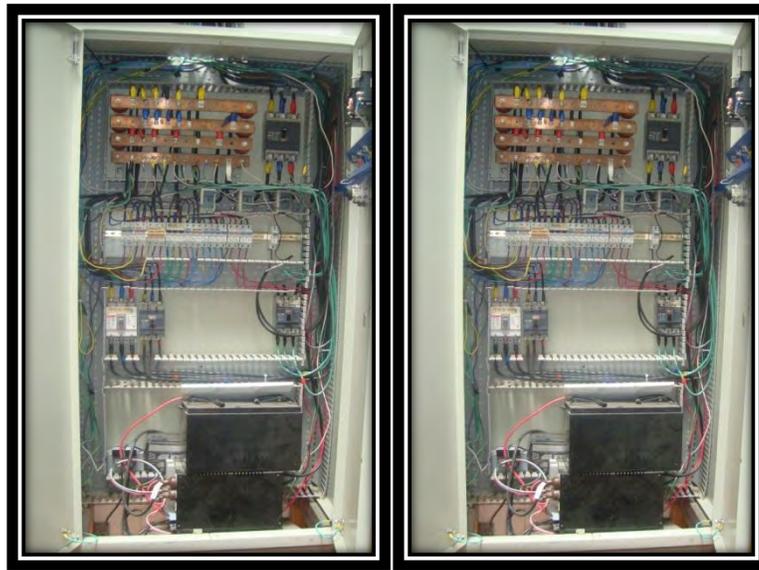
**2.7.5. Tablero pasillo a 220V fondo.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v.
- Totalizador de 3x200A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde tablero de 150KVA de totalizador de 3x160A, alimenta a barraje de distribución.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves, alimentados desde cada fase del barraje de distribución.
- Barraje de distribución conformado por 3 barras para cada fase y una barra para el neutro, alimentación proveniente desde totalizador de 3x200A, alimenta a disyuntores y totalizadores.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución pero tomado de la entrada de disyuntor 3x20A marca Merlin Gerin, alimenta área de FECHADO.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución pero tomado de la entrada de disyuntor 3x20A marca Merlin Gerin, alimenta LAVAMA220.
- Disyuntor de 3x20A marca Merlin Gerin referencia C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución pero tomado de la entrada de disyuntor 3x20A marca Merlin Gerin, alimenta a tablero segundo piso.

- Disyuntor de 3x20A marca Merlin Gerin referencia C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a EMPAQUE TOMA TRIFASICA.
- Disyuntor de 3x40A marca Moeller referencia PLS4-C40/3, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a KOCH.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a TOMAS MESON.
- Disyuntor de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/2, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a VARIADOR DE 3000 LTS.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a TOMAS VASCULAS.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a TOMAS UNSULEO.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a TOMAS VASCULAS.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tomas basculas 2.
- Disyuntor de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a luces despacho.
- Disyuntor de 1x32A marca Moeller referencia PLS6-C32, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a MONITOR DESPACHOS.
- Disyuntor de 2x20A marca EATON referencia PLS6-C20/2, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a luces cuarto frio.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero quesera 2.
- Totalizador de 3x100A marca MEC, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a PASTEURIZADOR.
- Totalizador de 3x50A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a tablero azul segundo piso.
- Totalizador de 3x50A marca Merlin Gerin, alimentación proveniente desde barraje de distribución, alimenta a cava maduración.
- 3 medidores de voltaje de marca Crompton Greaves, alimentados desde cada fase del barraje de distribución.
- 3 medidores de voltaje referencia MSQ-30, alimentados desde cada fase del barraje de distribución.
- Barra de tierra.
- 1 banco de baterías.
- 1 tableta de salida regulada.
- 1 ups-1000 marca Everest.
- 1 cajilla de toma corrientes.

- Amperímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 5A, 600v CAT III, TA Q 2494, conectado a medidor de corriente, con selector de 3 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- Voltímetro marca Crompton Greaves, especificaciones EQ 300V, 600V CAT III, RK Q 2052, conectado a medidores de voltaje.
- 3 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- 1 control on-off.

**FIGURA 2.42. Colacteos Guachucal, tablero pasillo a 220v fondo.**



**Observaciones:**

- El barraje de distribución no cuenta con la debida protección.
- La barra de tierra está sobredimensionada.
- El tablero en general no posee la debida rotulación.
- Se encontró elementos que no pertenecen a un tablero eléctrico.
- El reloj de voltaje no se encuentra funcional.
- El tablero no se encuentra con el respectivo código de colores.
- El tablero presenta orificios tanto en la parte superior como inferior.
- El tablero no presenta protecciones como canaletas.

**2.7.6. Tablero azul segundo piso.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v.

- Interruptor guarda motor de 3x10A marca Telemecanique referencia GV2-LE14, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 220V de totalizador de 3x50A, alimenta a MOTOR QUESERA.
- Contactor de 3x9A marca Telemecanique referencia LC1-D0910, alimentación proveniente desde se desconoce, alimenta a Variador Siemens.
- Variador Siemens referencia Micromaster 420 para manejo de motor.
- 10 conectores.
- Cerradura con llave.

**FIGURA 2.43. Colacteos Guachucal, tablero azul segundo piso.**



Observaciones:

- El tablero no posee el respectivo código de colores.
- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero es de color azul.
- El tablero presenta un orificio en la parte inferior.

**2.7.7. Tablero segundo piso quesera.** El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V.
- Disyuntor de 3x20A marca Schneider, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 220v de disyuntor de 3x20A, alimenta a contactor de 3x9A.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x20A, alimenta a variador.
- Variador siemens referencia Micromaster 420, para manejo de motor.
- 9 conectores.

**FIGURA 2.44. Colacteos Guachucal, tablero segundo piso quesera.**



Observaciones:

- El tablero no presenta código de colores respectivo.
- El tableo no presenta protecciones como canaletas.
- Tablero presenta orificio en la parte inferior.
- El tablero se encuentra mal distribuido el cableado.

#### **2.7.8. Tablero azul compresor y difusor.**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V.
- Totalizador de 3x75A marca Donga Electric, alimentación se desconoce, alimenta a contactores.
- Contactor de 3x50A marca Moeller referencia DILM50, alimentación proveniente desde totalizador de 3x75A, alimenta a relé de 3x50A.
- Relé de 3x50A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor de 3x50A, alimenta a protector trifásico y a motor.
- Contactor no se distingue referencia, alimentación proveniente desde totalizador de 3x75A, alimenta a relé de 3x11A.
- Relé de 3x11A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor, alimenta a motor difusor.
- Temporizador de motor referencia N° A-357-20 marca Paragon.
- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.45. Colacteos Guachucal, tablero azul compresor y difusor.**



Observaciones:

- Tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- Tablero no se encuentra con el respectivo código de colores.
- El tablero se encuentra mal distribuido en su cableado.
- El tablero es de color azul.
- No presenta protecciones como canaletas.

#### **2.7.9. Tablero de breakers a lado tablero compresor.**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tablero de dos espacios sin marca.
- 1 breakers de 1x20A marca General electric.
- 1 breakers de 1x30A marca General electric.

**FIGURA 2.45. Colacteos Guachucal, tablero de breakers a lado tablero compresor.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra rotulado.
- No presenta ningún método de protección.
- El tablero no se encuentra empotrado.

**2.7.10. Tablero subida escaleras bodega segundo piso.**

- Tipo trifásico a 220v.
- Disyuntor de 3x10A no se distingue marca, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 220V de totalizador de 3x40A, alimenta a contactor de 3x12A.
- Contactor de 3x12A marca ABB referencia B12-30-10, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x10A, alimenta a variador Siemens.
- Variador Siemens referencia Micromaster 420.
- 12 conectores.
- Llave con cerradura.

**FIGURA 2.46. Colacteos Guachucal, tablero subida escaleras bodega segundo piso.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no presenta el respectivo código colores.
- El tablero se encuentra mal situado.
- 3 conectores sin conexión.

#### **2.7.11. Tablero caja quesera 1**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220v.
- Un enchufe trifásico a 220v.
- Cerradura corrediza.

Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.

#### **2.7.12. Tablero de disyuntores quesera 2**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde tablero de pasillo a 220v fondo de disyuntor de 1x20A, Alimenta a contactor.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS4-C20, alimentación proveniente desde se desconoce. Alimenta a contactor.

- Contactor de 3x20A se desconoce marca, alimentación proveniente de los dos anteriores disyuntores, alimenta a extractores.
- Disyuntor de 3x20A marca Moeller referencia PLS6-C20/3, estado desconectado.
- Cerradura corrediza.
- selector de 2 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.

**FIGURA 2.47. Colacteos Guachucal, tablero de disyuntores quesera 2.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no posee el respectivo código de colores.
- No posee protecciones como canaletas.
- El tablero se encuentra mal distribuido su cableado.

### **2.7.13. Tablero mantequilla.**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V.
- Totalizador de 3x80A marca ABB referencia SACES1, alimentación proveniente desde tablero de 150KVA de totalizador de 3x125A, alimenta a contactores.
- Contactor de 3x16A marca ABB referencia B16-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x, alimenta a relé de 3x5A.
- Relé de 3x5A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor de 3x16A, alimenta a AGUITADOR 1.
- Contactor de 3x16A marca ABB referencia B16-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x, alimenta a relé de 3x18A.

- Relé de 3x18A sin marca, alimentación proveniente desde contactor de 3x18A, alimenta a BOMBA SUERO.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia B9-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x, alimenta a relé de 3x5A.
- Relé de 3x5A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A, alimenta a PASTEURIZADOR.
- Contactor de 3x16A marca ABB referencia B16-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x, alimenta a relé de 3x5A.
- Relé de 3x5A marca ABB, alimentación proveniente desde contactor de 3x9A, alimenta a agitador 2.
- Contactor de 3x9A marca ABB referencia A9-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x, alimenta a VIA POSITIVA.
- Contactor de 3x16A marca ABB referencia B16-30-10, alimentación proveniente desde totalizador de 3x, alimenta a bomba suero 2.
- 6 control on-off.
- 1 luz piloto sin conexión.
- 2 switch on-off.
- selector de 2 posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.

**FIGURA 2.48. Colacteos Guachucal, tablero mantequilla.**



**Observaciones:**

- el tablero no se encuentre debidamente rotulado.
- El tablero no posee el respectivo código de colores.
- El tablero se encuentra mal distribuido en su cableado.
- El tablero no presenta protecciones como canaletas.
- El tablero no presenta cerradura con llave.

#### 2.7.14. Tablero de breakers maduración.

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca squareD, de 30 espacios.
- 19 breakers marca Luminex referencia 120/240-10kVA, para manejo de luces en cavas de maduración.
- 6 breakers 1x30A marca General Electric, para manejo de luces.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.49. Colacteos Guachucal, tablero de breakers maduración.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- La cerradura está dañada.
- No se encuentra empotrado.
- Presenta 3 orificios en la parte delantera.

#### 2.7.15. Tablero pasillo salmueras.

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V.
- Disyuntor de 3x40A marca Moeller referencia PLS6-C40/3, alimentación proveniente desde tablero pasillo a 220V de disyuntor de 3x80A, alimenta a disyuntores.
- Disyuntor de 1x20A marca EATON referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x40A, alimenta a luces y tomas salmueras.

- Disyuntor de 1x20A marca EATON referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x40A, alimenta a luces y tomas área de escurrido.
- Disyuntor de 1x20A marca EATON referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x40A, alimenta a luces y tomas área empaque quesos maduros.
- Disyuntor de 3x25A marca EATON referencia PLS4-c25/3, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x40A, alimenta a equipo de empaque 1.
- Disyuntor de 3x20A marca Merlin Gerin referencia C20, alimentación proveniente desde disyuntos de 3x40A, alimenta a ventilador.
- Disyuntor de 2x20A marca Moeller referencia PLS4-C20/2, alimentación proveniente desde disyuntor de 3x40A, alimenta a equipo de empaque 2.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.50. Colacteos Guachucal, tablero pasillo salmueras.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tableo no posee el respectivo código de colores.
- El cableado del tablero se encuentra mal distribuido.
- No posee protecciones como canaletas.

## **2.8. ZONA DE AUDITORIO**

### **2.8.1. Tablero de breakers auditorio**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tablero a 110v, de 6 espacios.
- 6 breakers marca Luminex referencia 120/240-10KVA, para manejo de luces y enchufes.

Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no presenta tapa protectora

## 2.9. AREA DE MANTENIMIENTO, ALMACEN Y COSINA.

### 2.9.1. Tablero de breakrs mantenimiento.

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo breakers de 18 espacios a 110v, alimentación proveniente de tablero de 30KVA, de totalizador de 3x30A.
- 10 breakers marca General electric para manejo de luces y enchufes.
- 3 breakers marca Luminex para manejo de luces y enchufes.

**FIGURA 2.52. Colacteos Guachucal, tablero de breakers mantenimiento.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- Tablero presenta orificios en la parte delantera.

### 2.9.2. Tablero de breakers almacen

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca squareD, de 24 espacios.
- 8 breakers de 1x20A marca General Electric, alimentación proveniente desde tablero de 30KVA de totalizador de 3x30A, alimenta a alumbrado y toma corrientes.

- 1 breakers de 2x30A marca Luminex, alimentación proveniente desde tablero de 30KVA de totalizador de 3x30A, alimenta a EQUIPOS DE COMPUTO.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.53. Colacteos Guachucal, tablero de breakers almacén.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero posee orificios en la parte delantera.
- El tablero no se encuentra empotrado.

### **2.9.3. Tablero de breakers cocina**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tablero marca Luminex, de 8 espacios.
- 3 breakers de 1x20A marca Luminex, alimentación proveniente desde tablero de 30kva de totalizador de 3x30A, alimenta a iluminación.
- Breakers de 1x30A marca General Electric, alimentación proveniente desde tablero de 30kva de totalizador de 3x30A, alimenta a enchufes.
- Breakers de 2x30A marca Luminex, alimentación proveniente desde tablero de 30kva de totalizador de 3x30A, alimenta a enchufes.

**FIGURA 2.54. Colacteos Guachucal, tablero de breakers cocina**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no presenta tapa de protección.

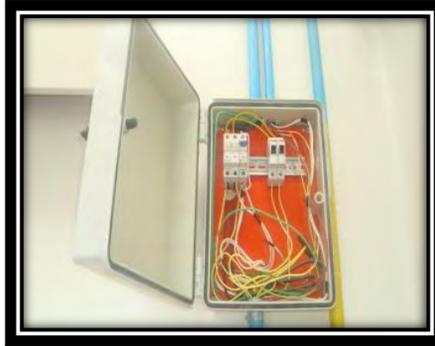
## **2.10. AERA CANASTILLAS Y PARMESANO**

### **2.10.1. Tablero canastillas.**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V.
- Disyuntor de 2x20A marca Moeller referencia PLS6-C20/2, alimentación proveniente desde tablero de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a tablero refrigerante.
- Disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS6-C20, alimentación proveniente desde tablero de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a tablero refrigerante.
- 2 disyuntores de 1x16A marca ABB referencia S61-C16, alimentación proveniente se desconoce, alimenta a luces y toma corrientes.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.55. Colacteos Guachucal, tablero canastillas.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no posee el respectivo código de colores.
- El cableado del tablero se encuentra mal distribuido.
- No presenta protecciones como canaletas.

### **2.10.2. Tablero refrigerante**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- tipo trifásico a 220V marca Rebra.
- Disyuntor de 2x32A marca Moeller referencia PLS4-C32/2, alimentación proveniente desde tablero zona canastillas disyuntores, alimenta a contactores.
- Contactor de 3x16A marca Danfoss referencia CL16, alimentación proveniente desde disyuntor de 2x32A, alimenta a relé de 3x16A.
- Relé de 3x16A marca Danfoss referencia TI-16C, alimentación proveniente desde contactor de 3x16A, alimenta a SOLENOIDE.
- Contactor de 3x6A marca Danfoss referencia CL6, alimentación proveniente desde disyuntor de 2x32A, alimenta a EVAPORADOR.
- 5 conectores.
- 1 protector electrónico para aire acondicionado y equipos de refrigeración de 220V.
- Cerradura con llave.
- 2 selectores de dos posiciones marca Breter especificaciones 25A, 600V a 50/60HZ.
- 2 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- 1 control electrónico marca Danfoss referencia EKC.

**FIGURA 2.56 Colacteos Guachucal, tablero refrigerante.**



Observaciones:

- El tablero no posee el respectivo código de colores.

### **2.10.3. Tablero pamesano 1**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V marca Schneider, de 19 espacios.
- 2 breakers de 1x20A marca General Electric, alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A. alimenta a luces cuarto pamesano.
- 2 breakers de 1x15A marca General Electric, alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a luces cuarto pamesano.
- Breakers de 3x30A marca General, alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a equipo rallado pamesano 1.
- Breakers de 3x30A marca Luminex, alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a equipo rallado pamesano 2.
- Breakers de 3x30A marca Luminex, alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a equipo de secado.
- Breakers de 3x30A marca Luminex, alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a revolvedora.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.57. Colacteos Guachucal, tablero pamesano 1.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no se encuentra empotrado.

#### **2.10.4. Tablero de breakers cava pamesano 1**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V marca Schneider, de 18 espacios.
- 5 breakers de 1x15A marca General Electric, alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a alumbrado.
- 4 breakers de 1x20A marca General Electric, alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a alumbrado y toma corrientes.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.58. Colacteos Guachucal, tablero de breakers cava parmesano 1.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no se encuentra empotrado

#### **2.10.5. Tablero de breakers parmesano cava 2**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico a 220V marca squareD, de 24 espacios.
- 11 breakers de 1x15A marca Luminex, alimentación proveniente desde alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a alumbrado y enchufes.
- 4 breakers de 1x20A marca Luminex, alimentación proveniente desde alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a enchufes.
- 1 Breakers de 1x30A sin marca, alimentación proveniente desde alimentación proveniente desde tablero distribución de 30kva de totalizador de 3x75A, alimenta a alumbrado.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.59. Colacteos Guachucal, tablero de breakers parmesano cava 2.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero no se encuentra empotrado.
- El tablero posee orificios en su parte delantera.

## **2.11. AREA DE OFICINAS Y PORTERIA.**

### **2.11.1. Tablero de breakers porteria.**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca squareD, de 12 espacios.
- 3 breakers de 1x20A marca General Electric, alimentación proveniente desde tablero de distribución de 30kva de totalizador de 3x40A, alimenta a iluminación y enchufes.
- 1 Breakers de 1x20A sin marca, alimentación proveniente desde tablero de distribución de 30kva de totalizador de 3x40A, alimenta a iluminación.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.60. Colacteos Guachucal, tablero de breakers portería.**



Observaciones:

- Tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- Tablero no se encuentra empotrado.
- El tablero presenta orificios en su parte delantera.
- El tablero esta físicamente deteriorado.

#### **2.11.2. Tablero oficinas.**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca Tercol.
- Totalizador de 3x40A marca ABB, alimentación proveniente desde tablero de distribución de 30kva de totalizador de 3x60A, alimenta a tableros contiguos.

**FIGURA 2.61. Colacteos Guachucal, tablero oficinas.**



Observaciones:

- Tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- No presenta llave.
- El tablero no presenta el respectivo código de colores.
- No presenta protecciones como canaletas.

### **2.11.3. Tablero de breakers oficina 1.**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca squareD, de 12 espacios.
- 3 breakers de 1x20A marca General Electric, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, alimenta a iluminación.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.62. Colacteos Guachucal, tablero de breakers oficina 1.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- Tablero presenta orificios en su parte delantera.

#### **2.11.4. Tablero de breakers oficinas 2.**

El tablero presenta las siguientes características técnicas:

- Tipo trifásico marca squareD, de 18 espacios.
- 10 breakers de 1x20A marca General Electric, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, alimenta a iluminación y enchufes.
- 2 breakers de 1x15A marca Luminex, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, alimenta a iluminación.
- 1 Breakers de 2x40A marca General Electric, alimentación proveniente desde totalizador de 3x40A, alimenta a enchufes.
- Cerradura corrediza.

**FIGURA 2.63. Colacteos Guachuca, tablero de breakers oficinas 2.**



Observaciones:

- El tablero no se encuentra debidamente rotulado.
- El tablero presenta orificios en su parte delantera.

### 3. ANALISIS DE CARGA

Para realizar el análisis de la carga en los transformadores de las subestaciones a 440v y 220v, se realizaron mediciones de esta manera: a cada tablero principal de distribución se tomó su respectivo voltaje durante periodos de una hora, de esta misma manera realizando las mediciones para la corriente, durante un periodo de tres días, esto con el objetivo de conocer el comportamiento diario de la carga y determinar la cargabilidad de los equipos, cabe resaltar que estas mediciones se realizaron durante días y horas donde la planta se encontraba en funcionamiento total.

#### 3.1 RESULTADOS

##### 3.1.1. Resultados voltmetro y pinza amperimetrica a transformador de 150kva.

Se realizaron medidas de corriente a cada fase, en el totalizador principal que en este transformador es de 3x500A marca ABB, estas tomas se realizaron desde el día lunes 12 enero hasta el día miércoles 14 de enero del 2015. En las tablas 1, 2, 3, se muestra los valores encontrados, de estas medidas se encontró un desbalance promedio entre fases de 5A.

**Tabla 1. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 150kVA en día 1.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	227	285	280	283
10	228	280	278	282
11	229	283	277	275
12	230	279	275	274
1pm	231	275	270	274
2	227	284	277	278
3	228	285	283	280
4	224	295	290	293
5	225	293	294	288

**Fuente: Autor.**

**Tabla 2. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 150kVA en día 2.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	225	284	281	280
10	229	282	280	282
11	227	282	279	277
12	229	279	277	276
1pm	230	275	274	273
2	225	283	280	279
3	226	286	282	283
4	225	290	287	288
5	223	289	288	287

**Fuente: Autor.**

**Tabla 3. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 150kVA en día 3.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	226	282	279	280
10	228	280	281	284
11	225	283	280	281
12	230	277	276	279
1pm	232	276	277	275
2	224	285	284	281
3	225	284	283	285
4	227	291	289	288
5	225	292	288	289

**Fuente: Autor.**

### **3.1.2. Transformador de 150KVA.**

De acuerdo con las tablas 1, 2, y 3 el voltaje tiene una conducta normal, donde se destaca el valor mínimo de 223V (5pm día 2) y máximo de 232V (1pm día 3)

los cuales representan un desbalance aproximado de 1,36% y de 5,4% respectivamente, con respecto al voltaje nominal que es de 220V. De acuerdo con lo anterior, el voltaje se encuentra oscilando alrededor de los 220V +/- 5%V, según esto se encuentra sobre las normas vigentes propuestas por las entidades reguladoras.

Hacia las 4pm del día 1, la corriente aumenta alcanzando un valor máximo de 295 amperios aproximadamente, y a la 1pm del día 2 decae a los 273 amperios aproximadamente, en conclusión el transformador se encuentra con una cargabilidad de:

$$I_{max} = 295A$$

$$V_s = 220V$$

$$FP = 0,9$$

$$S = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max}$$

$$P = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max} \times \cos\phi$$

$$Q = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max} \times \sin\phi$$

$$P = \sqrt{3} \times 220 \times 295 \times \cos 25^\circ = 101,87KVA, \text{ Potencia activa presente.}$$

$$Q = \sqrt{3} \times 220 \times 295 \times \sin 25^\circ = 47,50KVA, \text{ Potencia reactiva presente.}$$

$S = \sqrt{3} \times 220 \times 295 = 112,41KVA$ , Potencia aparente en el caso de máxima corriente registrada por la pinza amperimétrica. Bajo estas condiciones el transformador se encuentra con una cargabilidad del 74.94% de su capacidad nominal en el punto de carga máximo. [7]

Actualmente se encuentra instalada una protección de 3x500A marca ABB, la cual exagera la protección para la capacidad en potencia instalada del transformador a:

$S = \sqrt{3} \times 220 \times 500 = 190,52KVA$ , Por lo tanto se requiere verificar la corriente de ajuste de la protección y el tiempo de disparo con el fin de evitar salidas de servicio, por subdimensionamiento de la carga.

En cuanto al factor de potencia, su valor es de 0,9 este se encuentra sobre los límites aceptables, lo anterior teniendo en cuenta que la normativa técnica colombiana penaliza económicamente por factores de potencia inferiores a 0,9.

Para la frecuencia se mira un comportamiento constante y oscilando en un rango de 59,70-60,10 Hz, es decir cercano al nominal (60Hz).

### 3.1.3. Resultados voltmetro y pinza amperimétrica a transformador de 112KVA.

Se realizaron medidas de corriente a cada fase, en el totalizador principal que en este transformador es de 3x320A marca ABB, estas tomas se realizaron desde el día jueves 15 enero hasta el día lunes 19 de enero del 2015. En las tablas 4, 5, 6, se muestra los valores encontrados, de estas medidas se encontró un desbalance promedio entre fases de 7A.

**Tabla 4. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 112kVA en día 1.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	227	160	155	161
10	226	159	158	162
11	223	165	163	160
12	224	167	165	164
1pm	228	159	157	158
2	230	155	154	156
3	228	159	160	161
4	226	162	163	165
5	225	165	164	166

**Fuente: Autor.**

**Tabla 5. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 112kVA en día 2.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	229	157	158	160
10	227	161	159	160
11	224	166	162	161
12	222	163	163	161
1pm	227	158	156	157
2	229	157	153	155
3	227	158	159	162
4	225	161	165	163
5	224	166	163	161

**Fuente: Autor.**

**Tabla 6. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 112kVA en día 3.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	227	161	160	159
10	225	161	162	161
11	223	164	165	163
12	223	162	166	163
1pm	226	159	158	159
2	227	158	155	154
3	227	157	160	161
4	223	165	164	162
5	225	162	161	164

#### **3.1.4. Transformador de 112KVA.**

De acuerdo con las tablas 4, 5, y 6 el voltaje tiene una conducta normal, donde se destaca el valor mínimo de 222V (12pm día 2) y máximo de 230V (2pm día 1) los cuales representan un desbalance aproximado de 0,90% y de 4,54% respectivamente, con respecto al voltaje nominal que es de 220V. De acuerdo con lo anterior, el voltaje se encuentra oscilando alrededor de los 220V +/- 5%V, según esto se encuentra sobre las normas vigentes propuestas por las entidades reguladoras.

Hacia las 12pm del día 1, la corriente aumenta alcanzando un valor máximo de 167 amperios aproximadamente, y a la 2pm del día 2 decae a los 153 amperios aproximadamente, en conclusión el transformador se encuentra con una cargabilidad de:

$$I_{max} = 167A$$

$$V_s = 220 V$$

$$FP = 0,92$$

$$S = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max}$$

$$P = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max} \times \text{Cos}\varphi$$

$$Q = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max} \times \text{Sen}\varphi$$

$$P = \sqrt{3} \times 220 \times 167 \times \text{Cos}23^\circ = 58,57KVA, \text{Potencia activa presente.}$$

$$Q = \sqrt{3} \times 220 \times 167 \times \text{Sen}23^\circ = 24,86KVA, \text{Potencia reactiva presente.}$$

$S = \sqrt{3} \times 220 \times 167 = 63,63KVA$ , Potencia aparente en el caso de máxima corriente registrada por la pinza amperimetrica. Bajo estas condiciones el transformador se encuentra con una cargabilidad del 56,81% de su capacidad nominal en el punto de carga máximo.

Actualmente se encuentra instalada una protección de 3x320A marca ABB, la cual exagera la protección para la capacidad en potencia instalada del transformador a:

$S = \sqrt{3} \times 220 \times 320 = 121,93KVA$ , Por lo tanto se requiere verificar la corriente de ajuste de la protección y el tiempo de disparo con el fin de evitar salidas de servicio, por subdimensionamiento de la carga.

En cuanto al factor de potencia, su valor es de 0,92 este se encuentra por encima de los límites aceptables, lo anterior teniendo en cuenta que la normativa técnica colombiana penaliza económicamente por factores de potencia inferiores a 0,9. Para la frecuencia se mira un comportamiento constante y oscilando en un rango de 59,85-60,15 Hz, es decir cercano al nominal (60Hz).

### 3.1.5. Resultados voltmetro y pinza amperimetrica a transformador de 30KVA.

Se realizaron medidas de corriente a cada fase, en el totalizador principal que en este transformador es de 3x110A marca ABB, estas tomas se realizaron desde el día martes 20 enero hasta el día jueves 22 de enero del 2015. En las tablas 7, 8, 9, se muestra los valores encontrados, de estas medidas se encontró un desbalance promedio entre fases de 6A.

**Tabla 7. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 30kVA en día 1.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	224	65	64	63
10	225	64	63	65
11	222	66	65	64
12	224	63	64	62
1pm	229	59	57	58
2	228	58	56	57
3	225	61	63	64
4	224	65	66	64
5	223	62	61	60

**Fuente: Autor.**

**Tabla 8. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 30kVA en día 2.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	222	64	67	60
10	224	65	60	63
11	223	64	60	61
12	226	66	61	59
1pm	230	58	54	57
2	227	58	57	56
3	226	63	61	66
4	222	66	64	61
5	224	63	63	59

**Fuente: Autor.**

**Tabla 9. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 30kVA en día 3.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	219	63	65	69
10	222	63	61	65
11	223	60	62	59
12	225	60	63	60
1pm	228	57	56	55
2	228	58	56	54
3	226	60	57	65
4	224	61	60	61
5	222	65	63	59

**Fuente: Autor.**

### **3.1.6. Transformador de 30KVA.**

De acuerdo con las tablas 7, 8, y 9 el voltaje tiene una conducta normal, donde se destaca el valor mínimo de 219V (9am día 3) y máximo de 230V (1pm día 2) los cuales representan un desbalance aproximado de 0,45% y de 4,54% respectivamente, con respecto al voltaje nominal que es de 220V. De acuerdo con lo anterior, el voltaje se encuentra oscilando alrededor de los 220V +/- 5%V, según esto se encuentra sobre las normas vigentes propuestas por las entidades reguladoras.

Hacia las 9am del día 3, la corriente aumenta alcanzando un valor máximo de 69 amperios aproximadamente, y a la 1pm del día 2 decae a los 54 amperios aproximadamente, en conclusión el transformador se encuentra con una cargabilidad de:

$$I_{max} = 69A$$

$$V_s = 220 V$$

$$FP = 0,91$$

$$S = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max}$$

$$P = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max} \times \cos\phi$$

$$Q = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max} \times \sin\phi$$

$$P = \sqrt{3} \times 220 \times 69 \times \cos 24^\circ = 24,01KVA, \text{ Potencia activa presente.}$$

$$Q = \sqrt{3} \times 220 \times 69 \times \sin 24^\circ = 10,69KVA, \text{ Potencia reactiva presente.}$$

$S = \sqrt{3} \times 220 \times 69 = 26,29KVA$ , Potencia aparente en el caso de máxima corriente registrada por la pinza amperimétrica. Bajo estas condiciones el transformador se encuentra con una cargabilidad del 87,63% de su capacidad nominal en el punto de carga máximo.

Actualmente se encuentra instalada una protección de 3x110A marca ABB, la cual exagera la protección para la capacidad en potencia instalada del transformador a:

$$S = \sqrt{3} \times 220 \times 110 = 41,91KVA, \text{ Por lo tanto se requiere verificar la corriente de ajuste de la protección y el tiempo de disparo con el fin de evitar salidas de servicio, por subdimensionamiento de la carga.}$$

En cuanto al factor de potencia, su valor es de 0,91 este se encuentra por encima de los límites aceptables, lo anterior teniendo en cuenta que la normativa técnica colombiana penaliza económicamente por factores de potencia inferiores a 0,9.

Para la frecuencia se mira un comportamiento constante y oscilando en un rango de 59,80-60,13 Hz, es decir cercano al nominal (60Hz).

### 3.1.7. Resultados voltmetro y pinza amperimétrica a transformador de 75KVA.

Se realizaron medidas de corriente a cada fase, en el totalizador principal que en este transformador es de 3x400A marca ABB, estas tomas se realizaron desde el día viernes 23 enero hasta el día martes 27 de enero del 2015. En las tablas 10, 11, 12, se muestra los valores encontrados, de estas medidas se encontró un desbalance promedio entre fases de 4A.

**Tabla 10. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 75kVA en día 1.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	440	90	89	87
10	439	88	90	86
11	438	91	89	87
12	441	90	88	86
1pm	443	85	83	86
2	443	87	88	85
3	440	90	89	91
4	439	89	87	85
5	438	90	86	88

**Fuente: Autor.**

**Tabla 11. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 75kVA en día 2.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	441	89	87	85
10	439	89	90	88
11	436	90	92	88
12	442	86	87	88
1pm	445	83	85	87
2	443	85	86	89
3	440	89	87	91
4	439	90	87	90
5	438	91	86	88

**Fuente: Autor.**

**Tabla 12. Valores de voltaje y corriente en el transformador de 75kVA en día 3.**

Hora	Voltios[V]	Fase X[A]	Fase Y[A]	Fase Z[A]
9am	438	90	86	88
10	437	91	88	87
11	439	90	89	86
12	440	88	89	90
1pm	444	82	87	88
2	442	88	84	89
3	440	89	87	91
4	440	91	88	86
5	439	90	87	89

**Fuente: Autor.**

### **3.1.8. Transformador de 75KVA.**

De acuerdo con las tablas 10, 11, y 12 el voltaje tiene una conducta normal, donde se destaca el valor mínimo de 436V (11am día 2) y máximo de 445V (1pm día 2) los cuales representan un desbalance aproximado de 0,90% y de 1,13% respectivamente, con respecto al voltaje nominal que es de 440V. De acuerdo con lo anterior, el voltaje se encuentra oscilando alrededor de los 440V +/- 3%V, según esto se encuentra sobre las normas vigentes propuestas por las entidades reguladoras.

Hacia las 11am del día 2, la corriente aumenta alcanzando un valor máximo de 92 amperios aproximadamente, y a la 1pm del día 2 decae a los 82 amperios aproximadamente, en conclusión el transformador se encuentra con una cargabilidad de:

$$I_{max} = 92A$$

$$V_s = 440 V$$

$$FP = 0,93$$

$$S = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max}$$

$$P = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max} \times \text{Cos}\varphi$$

$$Q = \sqrt{3} \times V_s \times I_{max} \times \text{Sen}\varphi$$

$P = \sqrt{3} \times 440 \times 92 \times \cos 21^\circ = 65,45KVA$ , Potencia activa presente.

$Q = \sqrt{3} \times 440 \times 92 \times \sin 21^\circ = 25,12KVA$ , Potencia reactiva presente.

$S = \sqrt{3} \times 440 \times 92 = 70,11KVA$ , Potencia aparente en el caso de máxima corriente registrada por la pinza amperimétrica. Bajo estas condiciones el transformador se encuentra con una cargabilidad del 93,48% de su capacidad nominal en el punto de carga máximo.

Actualmente se encuentra instalada una protección de 3x400A marca ABB, la cual exagera la protección para la capacidad en potencia instalada del transformador a:

$S = \sqrt{3} \times 440 \times 400 = 304,84KVA$ , Por lo tanto se requiere verificar la corriente de ajuste de la protección y el tiempo de disparo con el fin de evitar salidas de servicio, por subdimensionamiento de la carga.

En cuanto al factor de potencia, su valor es de 0,93 este se encuentra por encima de los límites aceptables, lo anterior teniendo en cuenta que la normativa técnica colombiana penaliza económicamente por factores de potencia inferiores a 0,9.

Para la frecuencia se mira un comportamiento constante y oscilando en un rango de 59,90-60,20 Hz, es decir cercano al nominal (60Hz).

Estos transformadores cumplen con la capacidad instalada de la planta, pero debido a su localización y ambiente (intemperie y a 10 metros de altura aproximadamente), es evidente la falta de mantenimiento de estos equipos, debido a la necesidad de que la planta se encuentre en funcionamiento las 24 horas es importante realizar la programación de un mantenimiento preventivo y correctivo que incluya:

1. Ensayos de circuito eléctrico/magnético:
  - Resistencia de bobinados.
  - Respuesta de frecuencia.
  - Ensayo de cortocircuito.
  - Ensayo de vacío.
2. Ensayos físico-químicos en el aceite:
  - Cromatografía de gases y de furanos.
  - Humedad disuelta.
  - Rigidez dieléctrica.
3. Ensayos del circuito dieléctrico:
  - Descargas parciales.
  - Resistencia de aislamiento.
  - Tensión de reabsorción y constante de tiempo.

## **4 REDISEÑO DEL SISTEMA ELECTRICO INTERNO DE LA PLATA.**

### **4.1 DISTRIBUCION**

#### **4.1.1. Cuarto de tableros de distribucion subestacion electrica.**

Este cuarto se encuentra en una instalación física acorde a una subestación, con algunos inconvenientes para los cuales se propone lo siguiente:

- La puerta de entrada contiene cerradura de tipo normal, se propone el cambio por una cerradura de alta seguridad referencia C640P-72-4, marca KL security o afines, la llave solo será manejada por personal de mantenimiento o el personal encargado según norma NTC 2050.
- En la puerta de entrada a la subestación se propone los siguientes avisos:
  - a. Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 30x30cm ver figura anexo, ubicación parte delantera de la puerta.
  - b. Aviso de prohibido el paso de dimensiones 30x30cm, ubicación parte delantera de la puerta ver figura del modelo anexo.
- La respectiva reubicación del personal que ocupa este cuarto como bodega y vestirá.
- La reubicación de herramientas y material que no pertenecen a este sitio.
- Tablero de condensadores se encuentra suelto, por tanto empotrarlo debidamente.
- Reemplazos de 4 lámparas fluorescentes referencia WF32 marca Philips.
- Adaptar tapas a cajilla y apagador.
- Adaptar pasa cables en las paredes, lamina de acero inoxidable según dimensiones requeridas.
- Recomendaciones, mantener puerta cerrada con llave y solo entre personal autorizado.

#### **4.1.2. Tablero de distribucion de 150KVA.**

Se asigna el nombre de TPS-150 para una asignatura más sencilla, en el cual se especifica el tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y características de operación.

El tablero requiere lo siguiente:

- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20 cm, ubicación parte delantera de la puerta características ver figura de modelo anexo 1.

- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Tapas de canaletas de ancho 10cm, de largo lo que se requiera para tapar las canaletas existentes.
- Cambio de totalizador de protección de 3x500A por un totalizador de menor amperaje, se recomienda un totalizador de 3x400A marca ABB.
- Protección de barraje principal, lamina de estructura metálica calibre 18 de dimensiones de 30x50x20 alto, ancho y fondo respectivamente, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico anexo.
- Protección de barraje distribución, lamina de estructura metálica calibre 18 de dimensiones de 30x50x20 alto, ancho y fondo respectivamente, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Rellenar orificios de dimensiones 25x10 cm parte superior y 80x40 cm parte inferior, con lámina de estructura metálica calibre 18 con pintura electrostática pintada al horno.
- Acople roscado de 15cm diámetro X 10 de largo, para la parte superior del tablero y así mismo acople roscado de 10cm de diámetro X 10 de largo para la parte inferior, material lámina de hierro.
- Lamina de acrílico con el nombre del tablero “TPS-150” de dimensiones 20x10 cm, colocar en parte frontal del tablero.
- 5 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5 cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. TABLERO QUESERA PASTEURIZADOR “TCQP-23”
  - b. TABLERO ZONA DE MAQUINAS “TDM-1”
  - c. TABLERO QUESERAS PASILLO A 220V “TDP-6”
  - d. TABLERO CALDERA “TCC-8”
  - e. TABLERO QUESERA PASILLO FONDO “TDP-8”
  - f. TABLERO MANTEQUILLA “TDCM-11”
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.1.3. Tablero de transferencia de 150KVA**

Se asigna el nombre de TTS-150, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y características de operación.

El tablero requiere lo siguiente:

- Cambio de los 2 totalizador de 3x400A por un sistema automático que cumpla con las siguientes características:

- a. Equipo de control de transferencia marca Velásquez, encargado de Dar orden para que el arrancador automático o mando de arranque, haga funcionar la planta en caso de falla por: Bajo voltaje, Alto voltaje, Falta de fase e Inversión de la secuencia de fases, de estas referencias: ITAC2K-22I, ITACMC-22I.
- b. 2 contactores tripolares marca abb de esta referencia AF 460-30.
- Colocar canaletas de ancho 10cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero, mirar figura plano AutoCAD nombre archivo TABLERO TRAS 150KVA [8].
- Protección de barraje, lamina de estructura metálica calibre 18 de dimensiones 25x40x13, alto, ancho, fondo respectivamente con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico con el nombre del tablero “TTS-150” de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Rellenar orificio de dimensiones 30x17cm en parte inferior del tablero, con lamina de estructura metálica calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno.
- Acople roscado de 10cm de diámetro x 10 de largo para la parte inferior, material lámina de hierro.
- 2 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes nombres para totalizadores:
  - CEDENAR
  - PLANTA
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.1.4. Tablero de distribución de 112KVA.**

Se asigna el nombre de TPS-112, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y características de operación.

El tablero requiere lo siguiente:

- Colocar tapas de canaletas de ancho 10cm y de largo lo que se requiera para tapar las canaletas existentes.
- 
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de

los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.

- Protección de barraje principal, lamina de estructura metálica calibre 18 de dimensiones de 35x50x23 alto, ancho y fondo respectivamente, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Protección de barraje de distribución, lamina de estructura metálica calibre 18 de dimensiones de 35x50x23 alto, ancho y fondo respectivamente, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Rellenar orificios de dimensiones 70x40cm en parte inferior del tablero y así mismo en la parte superior de 23x8cm, con lamina de estructura metálica calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno.
- Acople roscado de 15cm diámetro X 10 de largo, para la parte inferior del tablero y así mismo acople roscado de 10cm de diámetro X 10 de largo para la parte superior, material lámina de hierro.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TPS-112 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- 4 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. TABLERO LABORATORIO CALIDAD “TDLS-3”
  - b. TABLERO HIDRONEUMATICO 1 “TCH1-9”
  - c. TABLEROS PASILLO “TDP-2, TDP-4, TDP-5, TDP-7”
  - d. TABLERO UHT “TDU-14”
  - e. TABLERO CORREDOR DE SERVICIOS “TCC-1”
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.1.5. Tablero de transferencia de 112KVA.**

Se asigna el nombre de TTS-112, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y características de operación.

El tablero requiere lo siguiente:

- Cambio de los 2 totalizador de 3x200A por un sistema automático que cumpla con las siguientes características:
  - a. Equipo de control de transferencia marca Velásquez, encargado de Dar orden para que el arrancador automático o mando de arranque, haga funcionar la planta en caso de falla por: Bajo voltaje, Alto voltaje, Falta de fase e Inversión de la secuencia de fases, de estas referencias: ITAC2K-22I, ITACMC-22I.
  - b. 2 contactores tripolares marca abb de esta referencia AF 460-30.

- Colocar canaletas de ancho 10cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero, mirar figura plano AutoCAD nombre archivo TABLERO TRAS 112KVA.
- Rotular entradas y salidas de totalizadores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- 
- Rellenar orificios de dimensiones 25x10cm en parte superior del tablero, con lámina de estructura metálica calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno del mismo color del tablero.
- Lámina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TTS-112 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Acople roscado de 10cm diámetro, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- 2 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. CEDENAR
  - b. PLANTA
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.1.6. Tablero de distribución de 30KVA.**

Se asigna el nombre de TPS-30, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y características de operación.

El tablero requiere lo siguiente:

- Colocar canaletas de ancho 10cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- Acople roscado de 10cm diámetro, para la parte superior del tablero, material lámina de hierro.
- Desinstalar totalizador de 3x50A, debido a que no está cumpliendo ninguna función.
- Instalar barra de tierra dentro del tablero eléctrico.
- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Instalar luces piloto que se encuentran sin conexión.
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua

multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.

- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TPS-30 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- 2 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. TABLERO CAFETERIA, TALLER, ALMACEN Y OFICINAS “TBC17, TBT-10, TBAL-11, TDO-13”
  - b. TABLERO CAVAS PARESANO Y CANASTILLAS “ TBCP-12, TDC-13”
  - c. TABLERO CORREDOR, RECERCION DE LECHE Y PORTERIA “ TBC-1, TBR-6, TBPO-18”
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.1.7. Tablero de transferencia de 30kva.**

Se asigna el nombre de TTS-30, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y características de operación.

El tablero requiere lo siguiente:

- Cambio de los 2 totalizador de 3x125A por un sistema automático que cumpla con las siguientes características:
  - a. Equipo de control de transferencia marca Velásquez, encargado de Dar orden para que el arrancador automático o mando de arranque, haga funcionar la planta en caso de falla por: Bajo voltaje, Alto voltaje, Falta de fase e Inversión de la secuencia de fases, de estas referencias: ITAC2K-22I, ITACMC-22I.
  - b. 2 contactores tripolares marca abb de esta referencia AF 460-30.
- Colocar canaletas de ancho 10cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero, mirar figura plano AutoCAD nombre archivo TABLERO TRAS 30KVA.
- Rotular entradas y salidas de totalizadores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Rellenar orificios de dimensiones 25x10cm en parte superior del tablero y a si mismo dos orificios de diámetro 6cm, material lamina de hierro con pintura electrostática pintada al horno.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Acople roscado de 10cm diámetro, para la parte superior del tablero, material lámina de hierro.

- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TTS-30 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- 2 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. CEDENAR
  - b. PLANTA
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

## **4.2. CORREDOR DE SERVICIOS**

### **4.2.1. Tablero de distribución A 440V.**

Se asigna el nombre de TPC-440, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y características de operación.

El tablero requiere lo siguiente:

- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores con su código de color que es café, negro, amarillo para cada fase, para el neutro de color gris y para tierra de color verde hacer esto para todo el tablero ya que se encuentra rotulado como si fuera un tablero a 220V. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Poner en funcionamiento totalizador de 3x400A con el rotulo planta, ya que no se encuentra en funcionamiento.
- Poner en funcionamiento contactor tripolar de 3x460A con el rotulo planta, ya que no se encuentra funcionamiento.
- Desinstalar cables que se encuentran sueltos dentro del tablero.
- Hacer el respectivo mantenimiento al reloj digital y observar si todos sus componentes se encuentra en funcionamiento. De lo contrario realizar cambio por reloj marca Sassin de las siguientes referencias: 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TPC-440 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguiente rótulo para totalizadores:
  - a. TPC-220
  - b. BOMBAS UHT
  - c. TABLERO UHT
  - d. BOMBAS UHT
- Rellenar orificio de dimensiones 85x10cm en parte inferior del tablero, material lamina de hierro con pintura electrostática pintada al horno.

- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.2.2. Tablero principal a 220V**

Se asigna el nombre de TPC-220, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y características de operación.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desinstalar totalizador de 3x100A marca Schneider electric, ya que no se encuentra en funcionamiento.
- Desinstalar totalizador de 3x50A marca ABB, ya que no se encuentra en funcionamiento.
- Desinstalar interruptor termomagnético 1x32A marca ABB, ya que no se encuentra en funcionamiento.
- Desinstalar cables que se encuentran sueltos dentro del tablero.
- Rellenar orificio de dimensiones 65x30cm en parte inferior del tablero, material lamina de hierro con pintura electrostática pintada al horno.
- Rotular entradas y salidas de totalizadores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TPC-220 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- 2 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. UPS DE 12KVA
  - b. EMBALAJE UHT
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.2.3. Tablero de condensadores de 440V.**

Se asigna el nombre de TBC-2, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y características de operación.

El tablero requiere lo siguiente:

- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBC-2 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### 4.2.4. Tablero a 220V.

Se asigna el nombre de TCC-1, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Protección de barraje de distribución, lamina de estructura metálica de dimensiones 30x33x25 alto, ancho y fondo respectivamente, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Cambia de lugar a los siguientes componentes ya que estos no se deben encontrar dentro de un tablero eléctrico:
  - a. Enchufe
  - b. Regulador electrónico de voltaje marca ASC.
  - c. Ups marca Forza modelo sl-761
- Desinstalar contactor de 3x32A marca Moeller, ya que no se encuentra en funcionamiento.
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Desinstalar cables que se encuentran sueltos dentro del tablero.
- Colocar la estructura física del tablero eléctrico a la barra de tierra.
- Acople roscado de 10cm diámetro, para la parte superior del tablero, material lámina de hierro.
- Rotular entradas y salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase y barra de tierra de color verde, Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Colocar canaletas de ancho 10cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- 9 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para luces piloto:
  - a. LECHE DESCREMADA
  - b. PROCESOS
  - c. CIP
  - d. PLACA FRIO
  - e. TANQUE 1
  - f. TANQUE 2
  - g. TANQUE 3
  - h. TANQUE 4
  - i. TANQUE 6

- 7 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. TANQUE 1
  - b. TANQUE 2
  - c. TANQUE 3
  - d. TANQUE 6
  - e. TANQUE 4
  - f. CIP "TCCS-23"
  - g. LECHE DESCREMADA "TCBS-20"
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCC-1 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.2.5. Tablero a 220V.**

Se asigna el nombre de TCC-2, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Protección de barraje de distribución, lamina de estructura metálica de dimensiones de 30x35x25 alto, ancho y fondo respectivamente, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Rotular entradas y salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase y barra de tierra de color verde, Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Colocar canaletas de ancho 10cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- 6 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para luces piloto:
  - a. BOMBA TOLVA
  - b. BOMBA CLARIFICADORA
  - c. BOMBA POSITIVA
  - d. BOMBA CARRO TANQUE
  - e. BOMBA AUX PLACA

- f. BOMBA LECHE DESCREMADA
- 2 láminas de acrílico de dimensiones 2x1cm con los siguientes rótulos para control on-off:
  - a. ON
  - b. OFF
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCC-2 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. BOMBA TOLVA
  - b. BOMBA CLARIFICADORA
  - c. BOMBA POSITIVA
  - d. LUCES1
  - e. LUCES2
  - f. CARGA CARRO TANQUE 1
  - g. CARGA CARRO TANQUE 2
  - h. BOMBA PLACA AUXILIAR
  - i. TANQUE LECHE AGUITADOR
  - j. CLARIFICADORA 5300W
  - k. CLARIFICADORA 9755W
- Acople roscado de 10cm diámetro X 10 de largo, para la parte superior del tablero, material lámina de hierro.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.2.6. Tablero de breakers a 220V.**

Se asigna el nombre de TBC-1, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Una tapa para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBC-1 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

### **4.3. AREA DE CALDERA.**

#### **4.3.1. Tablero caldera a 220V.**

Se asigna el nombre de TCC-8, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Traslado de lugar al tablero a otra zona o a una distancia mayor o igual del equipo que maneja, esto debido a que se encuentra a 2mts de la caldera y en esta zona se produce altas temperaturas, que pueden afectar el correcto funcionamiento de este tablero, se especifica en la norma NTC2050.
- Rotular entradas y salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase y barra de tierra de color verde, Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCC-8 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. CALDERA
  - b. TORRE DE ENFRIAMIENTO
  - c. CONTROL DE CALDERA
  - d. BOMBA
  - e. CONROL CALDERA 2
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- 2 láminas de acrílico de dimensiones 2x1cm con los siguientes rótulos para control on-off:
  - a. ON
  - b. OFF
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.3.2. Tablero hidroneumatico 1 a 220V.**

Se asigna el nombre de TCH1-9, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Protección de barraje de distribución, lamina de estructura metálica de dimensiones de 25x40x28 alto, ancho y fondo respectivamente, con

pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.

- Rellenar orificio de dimensiones 65x30cm en parte inferior del tablero, material lamina de hierro con pintura electrostática pintada al horno.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Colocar estructura metálica encima del tablero de dimensiones 75x40cm, esto para que tome la función de sombrilla, ya que se encuentra al lado de un taque y este salpica de agua al tablero.
- 3 láminas de acrílico de dimensiones 2x1cm con los siguientes rótulos para control on-off:
  - a. ON
  - b. OFF
  - c. BOMBA FILTRO
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCH1-9 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. BOMBA AUXILIAR VERTICALES
  - b. MATEQUILLA
  - c. MOTOR1
  - d. LUCES
  - e. CLARIFICADORA
  - f. BOMBA FILTRO
  - g. HIDRONEUMATICO
  - h. BOMBA DE PASO
- Colocar canaletas de ancho 3cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

### 4.3.3. Tablero hidroneumatico 2 a 220V.

Se asigna el nombre de TCH2-7, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desmantelar todos los componentes eléctricos y Pintar todo el tablero con pintura electrostática al horno, colocar aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Instalar el tablero de acuerdo al plano de AutoCAD con el nombre de TABLERO HIDRO2, que consta de una nueva distribución y protecciones como canaletas.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Cables de CU N° 4 AWG, N°6 AWG, N°8 AWG, lo requerido para cablear el tablero.
- canaletas de ancho 10cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- canaletas de ancho 3cm y de largo lo requerido para llenar el cableado de la tapa del tablero.
- Cambio de contactor de 3x40A no se distingue marca, por un contactor ABB de 3x40A.
- Cambio de relé marca WEG de 3x1.2A, por un relé marca ABB 3x2A referencia TA25 de 1 a 2A.
- Cambio de contactor de 3x18A marca WEG, por contactor ABB de 3x26A referencia A26-30-10.
- Instalación de panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Rotular entradas y salidas de totalizador, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Rellenar orificio de dimensiones 15x6cm en parte superior del tablero, material lamina de hierro con pintura electrostática pintada al horno.
- Hacer el respectivo mantenimiento de las luces piloto, y si se encuentran defectuosas hacer el cambio por 6 luces piloto marca ABB de 110-130v AC.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCH2-7 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Acople roscado de 10cm diámetro, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.

- 3 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. MOTOR 1
  - b. BOMBA CLARIFICADORA
  - c. MOTOR 2
  - d. MOTOR 3
  - e. BOMBA
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.3.4. Tablero de breakers**

Se asigna el nombre de TBH2-3, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- Tapa para breakers de 10x20cm con cerradura de seguridad, en estructura metálica con pintura electrostática al horno de calibre 18.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBH2-3 de dimensiones 10x10cm, colocar en parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.4. AREA MAQUINAS**

##### **4.4.1. Tablero cuarto maquinas 1**

Se asigna el nombre de TDM-1, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Desinstalación de totalizador de 3x63A marca ABB, debido a que no se encuentra en funcionamiento.
- Instalar 6 luces piloto, debido a que no se encuentran en funcionamiento.
- Desinstalación de cables que se encuentran sueltos y reorganización del cableado que se encuentra mal posicionado.

- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDM-1 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero, así mismo aviso de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Protección de barraje de distribución, lamina de estructura metálica de dimensiones de 35x43x35 alto, ancho y fondo respectivamente de calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Rellenar orificios de dimensiones 20x6cm en parte superior del tablero y en la parte inferior de 72x40cm y dos orificios en la parte frontal de 3cm de diámetro, material lamina de hierro de calibre 18 con pintura electrostática pintada al horno.
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Acople roscado de 15cm diámetro, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- 4 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. TABLERO REFRIGERANTE “TCM-6”
  - b. TABLERO MOTORES “TCM-5”
  - c. COMPRESOR MYCOM
  - d. COMPRESOR VILTER
  - e. BOMBAS AGUA FRIA
  - f. CUARTO FRIO
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.4.2. Tablero cuarto de maquinas 2.**

Se asigna el nombre de TCM-4, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Nuevo gabinete metálico, lamina calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno con puerta, cerradura de seguridad, de dimensiones 90x60x20cm alto, ancho y fondo respectivamente.
- Cables de CU N° 4 AWG, N° 6 AWG, N° 8 AWG, lo requerido para cablear el tablero.
- canaletas de ancho 10cm, 3cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero, mirar diseño plano AutoCAD con el nombre de archivo TCM-4.

- Rotular entradas y salidas de totalizador, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos:
  - a. MOTOR
  - b. 3TB47
  - c. 3TB46
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCM-4 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero, así mismo aviso de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Acople roscado de 10cm diámetro, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.4.3. Tablero cuarto maquinas 3.**

Se asigna el nombre de TCM-3, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Nuevo gabinete metálico, lamina calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno con puerta, cerradura de seguridad, de dimensiones 70x60x20cm alto, ancho y fondo respectivamente.
- Cables de CU N° 4 AWG, N° 6 AWG, N° 8 AWG, lo requerido para cablear el tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- canaletas de ancho 10cm, 3cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero, mirar diseño plano AutoCAD con el nombre de archivo TCM-3.
- Acople roscado de 10cm diámetro, para la parte superior del tablero, material lámina de hierro.
- Rotular entradas y salidas de totalizador, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con los siguientes rótulos:
  - a. MOTOR 1
  - b. MOTOR 2

c. MOTOR 3

- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCM-3 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero, así mismo aviso de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave. }

**4.4.4. Tablero refrigerante.**

Se asigna el nombre de TCM-6, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Rotular entradas y salidas de totalizador, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCM-6 de dimensiones 20x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- canaleta de ancho 10cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguiente rótulo para totalizador:
  - a. MOTOR REFRIGERANTE
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

**4.4.5. Tablero de control de motores**

Se asigna el nombre de TCM-5, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desinstalación total del tablero.
- Pintar el tablero con pintura electrostática pintada al horno.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Montar el tablero de acuerdo a plano AutoCAD con el nombre de archivo TCM-5.
- Cables de CU N° 4 AWG, N° 6 AWG, N° 8 AWG, lo requerido para cablear el tablero.
- canaletas de ancho 6cm, 3cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- 2 Acoples roscados de 10cm diámetro X 10cm de largo, para la parte superior e inferior del tablero, material lámina de hierro.

- Rotular entradas y salidas de totalizador, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCM-5 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguiente rótulo para totalizador:
  - b. MOTOR 1
  - c. MOROR 2
  - d. MOTOR 3
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.4.6. Tablero de breakers**

Se asigna el nombre de TBM-2, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- 8 tapas para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBM-2 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.4.7. Tablero de breakers 2.**

- La desinstalación total de todo el tablero, debido a que este no se encuentra en funcionamiento.

### **4.5. AREA UHT**

#### **4.5.1. Tablero uht a 220v**

Se asigna el nombre de TDU-14, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Protección de barraje de distribución, lamina de estructura metálica calibre 18 de dimensiones de 30x30x26 alto, ancho y fondo respectivamente, con

pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.

- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- canaleta de ancho 6cm y de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- Rellenar orificio de diámetro 3cm en la puerta del tablero para instalar luz piloto.
- Nueva barra de tierra de 25cm largo y 3cm de ancho, de material cobre.
- Desinstalar cables que se encuentran sueltos, y reinstalar cables que se encuentran mal distribuidos.
- Rellenar orificio de dimensiones 20x6cm en parte superior del tablero, material lamina de hierro de calibre 18 con pintura electrostática pintada al horno.
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Acople roscados de 10cm diámetro, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDU-14 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- 2 lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguiente rótulo para totalizador:
  - a. CONTROL DE MOTORES.
  - b. PRESION POSITIVA.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.5.2. Tablero de control de motores de 7.5 Y 1 HP.**

Se asigna el nombre de TCU-15, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Colocar tapas de canaletas de ancho 6cm, largo lo necesario para llenar la estructura del cableado.
- Acople roscados de 5cm diámetro X 10cm de largo, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.

- 4 lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulos para control on-off:
  - a. MOTOR 7.5HP
  - b. MOTOR 1HP
  - c. MARCHA
  - d. PARADA
- 2 lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. MOTOR 7.5HP
  - b. MOTOR 1HP
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCU-15 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Rotular entradas y salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.5.3. Tablero de equipos de presión positiva.**

Se asigna el nombre de TCU-16, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desmontar el tablero con todos sus componentes.
- Pintar el tablero con pintura electrostática pintada al horno, colocar aviso de riesgo eléctrico ver figura anexo 1.
- Cables de CU N° 4 AWG, N° 6 AWG, N° 8 AWG, lo requerido para cablear el tablero.
- Rellenar orificios de diámetro 3 cm, con lámina metálica de calibre 18.
- Montar el tablero de acuerdo a archivo de AutoCAD con el nombre TCU-16.
- Colocar canaletas de ancho 6cm, 3cm y de largo lo necesario para llenar la estructura del cableado.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- 2 lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. VARIADOR SIEMENS.
  - b. PRESION POSITIVA.

- Rotular entradas y salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Acople roscados de 5cm diámetro, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCU-16 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.6. ZONA DE RECEPCION DE LECHE.**

##### **4.6.1. Tablero pasillo a 110V.**

Se asigna el nombre de TDP-2, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Protección de barraje de distribución, lamina de estructura metálica calibre 18 de dimensiones de 25x35x26 alto, ancho y fondo respectivamente, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Desinstalar disyuntor de 3x25A marca EATON referencia PLS4-C25/3.
- Rellenar orificio de 25x10cm largo, ancho con lámina metálica de calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno.
- Acople roscados de 10cm diámetro X 10cm de largo, para la parte superior del tablero, material lámina de hierro.
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Colocar canaletas de ancho 3cm, largo lo necesario para llenar el cableado de la tapa del cableado.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCU-16 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.

- 17 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. BEBIDA LACTEA.
  - b. TABLERO MANTEQUILLA.
  - c. TABLERO IMEIL.
  - d. TABLERO PROCESOS
  - e. TANQUES
  - f. PLATAFORMA
  - g. CUARTO FRIO
  - h. RECEPCION DE LECHE
  - i. LUCES PASILO
  - j. PASILLO CAVAS
  - k. LABORATORIO 3
  - l. LABORATORIO 1
  - m. LABORATORIO 2
  - n. UHT ALUMBRADO
  - o. TOMAS LABORATORIO
  - p. PASILLO UHT
  - q. LAMPARA ELECTROMOTOR
  
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.6.2. Tablero de breakers laboratorio calidad primer piso.**

Se asigna el nombre de TBL-4, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desinstalar cerradura corrediza, y montar cerradura de seguridad.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 10x10cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBL-4 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.6.3. Tablero laboratorio calidad segundo piso.**

Se asigna el nombre de TDLS-3, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Colocar canaletas de ancho 3cm, de largo lo necesario para rellenar el cableado del tablero, ver diseño plano AutoCAD con el nombre TDLS-3.
- Instalar cerradura de seguridad.

- Rotular entrada y salida de totalizador con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDLS-3 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.6.4. Tablero de breakers laboratorio calidad segundo piso.**

Se asigna el nombre de TBLS-5, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar cerradura de seguridad.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBLS-3 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 10x10cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave

#### **4.6.5. Tablero de control tanques.**

Se asigna el nombre de TCT-10, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desinstalar control on-off.
- Colocar canaletas de ancho 3cm, de largo lo necesario para rellenar el cableado del tablero.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCT-10 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.6.6. Tablero segundo piso zona CIP.**

Se asigna el nombre de TCCS-23, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar canaletas de ancho 6cm, de largo lo necesario para rellenar el cableado del tablero, ver diseño plano AutoCAD con el nombre TCCS-23.
- Instalar panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Rotular entrada y salida de totalizador con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- 2 lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulos para totalizadores:
  - a. VARIADOR DE FRECUENCIA
  - b. MOTOR
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCCS-3 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.6.7. Tablero recepcion clarificadora.**

Se asigna el nombre de TCR-13, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Nuevo gabinete metálico, lamina calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno con puerta, cerradura de seguridad, de dimensiones 90x 60x20cm alto, ancho y fondo respectivamente.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Montar el tablero de acuerdo a diseño plano AutoCAD con el nombre de TCR-13.
- Instalar canaletas de ancho 6cm, de largo lo necesario para llenar la estructura del cableado.
- Rotular entrada y salida de totalizadores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.

- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCR-13 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Cables de CU N° 4 AWG, N° 6 AWG, N° 8 AWG, lo requerido para cablear el tablero.
- Instalar panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Acople roscados de 5cm diámetro, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.6.8. Tablero de control recepción de leche.**

Se asigna el nombre de TCR-12, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Rotular entrada y salida de relevos y breakers con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Cablear debidamente el tablero, de tal manera que todos los cables queden dentro de las canaletas.
- Instalar canaletas de ancho 3cm, de largo lo requerido para llenar el cableado existente, esto para la tapa del tablero, mirar diseño en plano AutoCAD con el nombre TCR-12.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCR-12 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Acople roscados de 5cm diámetro, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.6.9. Tablero tapa transparente.**

Se asigna el nombre de TCR-14, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Nuevo gabinete metálico, lamina calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno con puerta, cerradura de seguridad, de dimensiones 90x 60x20cm alto, ancho y fondo respectivamente.

- Montar el tablero de acuerdo a diseño plano AutoCAD con el nombre de TCR-14.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Canaletas de ancho 6cm, de largo le necesario para llenar el cableado del tablero.
- Rotular entrada y salida contactor, relé con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Acople roscados de 5cm diámetro X 10cm de largo, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCR-14 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulo para contactor:
  - a. HOMOGENIZADOR
- Cables de CU N° 4 AWG, N° 6 AWG, N° 8 AWG, lo requerido para cablear el tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.6.10. Tablero de breakers en recepcion de leche.**

Se asigna el nombre de TBR-6, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Tapa para breakers de 10x20cm con cerradura de seguridad, en estructura metálica con pintura electrostática al horno de calibre 18.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- 4 tapas para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCR-14 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

## **4.7. AREA DE PRODUCCION.**

### **4.7.1. Tablero pasillo 1.**

Se asigna el nombre de TDP-4, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desinstalar cerradura corrediza e instalar cerradura de seguridad.
- Rotular entrada y salida disyuntores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 10x10cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDP-4 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

### **4.7.2. Tablero pasillo 2.**

Se asigna el nombre de TDP-5, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desinstalar cerradura corrediza e instalar cerradura de seguridad.
- Rotular entrada y salida de disyuntores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 10x10cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDP-5 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Colocar tapas de canaletas de ancho 3cm, de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

### **4.7.3. Tablero pasillo A 220V.**

Se asigna el nombre de TDP-6, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Protección de barraje, lamina de estructura metálica calibre 18 de dimensiones de 30x50x20 alto, ancho y fondo respectivamente, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Instalar tapas de canaletas de ancho 6cm, de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero.
- Desinstalar cables sueltos y reinstalar cables que se encuentran entrecruzados.
- Rellenar orificios de dimensiones 70x40cm en parte inferior del tablero y así mismo en la parte superior de 23x10cm, con lamina de estructura metálica calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno.
- Nueva barra de tierra de 30cm de largo, de material cobre.
- Acople roscados de 10cm diámetro, para la parte superior del tablero, material lámina de hierro.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Desinstalar disyuntor de 1x20A marca Moeller referencia PLS6-C20.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDP-6 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.
- Láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulos para totalizadores y disyuntores:
  - BODEGA
  - LUZ BODEGA
  - TANQUE 2
  - TANQUE 1
  - MOTOR
  - QUESERA 1
  - BOMBA 1
  - BOMBA 2
  - BOMBA 3
  - LUCES QUESERA 1
  - QUESERA 2
  - AREA LAVADO

- MANTEQUILLA
- MANTEQUILLA
- SALMUERAS
- TABLERO SEGUNDO PISO
- VARIADOR DE FRECUENCIA 1
- VARIADOR DE FRECUENCIA 2

#### **4.7.4. Tablero pasillo 3**

Se asigna el nombre de TDP-7, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar tapas de canaletas de ancho 3cm, de largo lo necesario para llenar la estructura del cableado.
- Desinstalar 2 disyuntores de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2.
- Instalar 2 disyuntores nuevos de 2x50A marca Moeller referencia PLS6-C50/2.
- Desinstalar cerradura corrediza e instalar cerradura de seguridad.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDP-7 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.5. Tablero pasillo A 220v Fondo.**

Se asigna el nombre de TDP-8, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Protección de barraje, lamina de estructura metálica calibre 18 de dimensiones de 30x50x20 alto, ancho y fondo respectivamente, con pintura electrostática pintada al horno, con aviso en la parte frontal de riesgo eléctrico figura 1 anexo.
- Nueva barra de tierra de 30cm de largo, de material cobre.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 20x20cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Rotular fases del barraje y entradas/ salidas de totalizadores, contactores y relés con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.

- Cambio de amperímetro y voltímetro por panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Rellenar orificios de dimensiones 70x40cm en parte inferior del tablero y así mismo en la parte superior de 23x10cm, con lamina de estructura metálica calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno.
- Instalar tapas de canaletas de ancho 10cm, de largo lo necesario para llenar el cableado del tablero.
- Quitar del tablero los siguientes elementos:
  - a. Banco de batería
  - b. Tableta de salida regulada
  - c. Ups marca Everest
  - d. Cajilla de toma corriente
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDP-8 de dimensiones 20x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Acople roscados de 10cm diámetro, para la parte superior del tablero, material lámina de hierro.
- Láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulos para totalizadores y disyuntores:
  - a. AREA FECHADO
  - b. LAVAMA220
  - c. EMPAQUE TOMA TRIFASICA
  - d. KOCH
  - e. LUCES DESPACHO
  - f. LUCES CUARTO FRIO
  - g. TOMAS MESON
  - h. VARIADOR DE 3000 LTS
  - i. TOMAS VASCULAS
  - j. TOMAS UN SUELO
  - k. TOMAS VASCULAS 2
  - l. MONITOR DESPACHOS
  - m. PASTEURIZADOR
  - n. CABA MADURACION
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.6. Tablero azul segundo piso.**

Se asigna el nombre de TCQS-17, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desinstalación total del tablero.
- Pintar el tablero con pintura electrostática pintada al horno.

- Rotular entradas y salidas de interruptor, contactores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulo para interruptor:
  - a. MOTOR QUESERA
  - b. VARIADOR
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCQS-17 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 10x10cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Rellenar orificios de diámetro 3cm en parte inferior del tablero, con lamina de estructura metálica calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno.
- Acople roscados de 5cm diámetro, para la parte superior del tablero, material lámina de hierro.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.7. Tablero segundo piso quesera.**

Se asigna el nombre de TCQS-18, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Rotular entradas y salidas de interruptor, contactores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Instalar tapas de canaletas de ancho 3cm, de largo lo necesario para llenar la estructura del cableado, ver diseño plano AutoCAD con el nombre de archivo TCQS-18.
- Rellenar orificios de 20X10cm largo, ancho en parte inferior del tablero, con lámina de estructura metálica calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno.
- Cablear el tablero de tal manera que los cables no queden entrecruzados y estén dentro de las canaletas.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCQS-18 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulos:
  - a. VARIADOR
  - b. MOTOR

- Acople roscados de 5cm diámetro, 5cm de largo, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 10x10cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.8. Tablero azul compresor y difusor.**

Se asigna el nombre de TCQS-19, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Nuevo gabinete metálico, lamina calibre 18, con pintura electrostática pintada al horno con puerta, cerradura de seguridad, de dimensiones 70x60x20cm alto, ancho y fondo respectivamente.
- Cables de CU N° 6 AWG, N° 8 AWG, lo requerido para cablear el tablero.
- Instalar tapas de canaletas de ancho 6cm y 3cm, de largo lo necesario para llenar la estructura del cableado, ver diseño plano AutoCAD con el nombre de archivo TCQS-19.
- Rotular entradas y salidas de interruptor, contactores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- 2 Acoples roscados de 5cm diámetro, 5cm de largo, para la parte inferior y superior del tablero, material lámina de hierro.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCQS-18 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- 2 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulo para relés:
  - c. PROTECTOR TRIFASICO
  - d. MOTOR DIFUSOR
- Cambio de totalizador de 3x75A marca Donga Electric por un totalizador nuevo de 3x75A marca ABB.
- Cambio de contactor sin marca por contactor nuevo de 3x32A marca Moeller.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 10x10cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.9. Tablero de breakers a lado de tablero compresor.**

Se asigna el nombre de TBQS-7, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBQS-7 de dimensiones 10x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Tapa para breakers de 10x10cm con cerradura de seguridad, en estructura metálica con pintura electrostática al horno de calibre 18.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.10. Tablero subida escaleras bodega segundo piso.**

Se asigna el nombre de TCBS-20, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Reubicación del tablero debido a que se encuentra en una zona de difícil acceso.
- Rotular entradas y salidas de interruptor, contactores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Desinstalar conectores sin conexión.
- lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguiente rótulo:
  - a. VARIADOR SIEMENS
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCBS-20 de dimensiones 20x10cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- instalar panel digital marca Sassin el cual contiene voltímetro y amperímetro en corriente alterna y continua multifunción, se da estas referencias; 2RD96AV230G, 2RD96AV230GRS, 2RD96AV230G420.
- Acoples roscado de 5cm diámetro y 5cm de largo, para la parte inferior y superior del tablero, material lámina de hierro.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.11. Tablero caja quesera 1**

Se asigna el nombre de TDQ-9, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Desinstalar cerradura corrediza e instalar cerradura con llave.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDQ-9 de dimensiones 10x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.12. Tablero de disyuntores quesera 2**

Se asigna el nombre de TDQ-10, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Rotular entradas y salidas de disyuntores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias ya que son líneas energizadas.
- Instalar tapas de canaletas de ancho 3cm, de largo lo necesario para llenar la estructura del cableado.
- Desinstalar cerradura corrediza e instalar cerradura con llave.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDQ-9 de dimensiones 10x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- lámina de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulo para contactor:
  - a. EXTRACTORES
- Cablear el tablero de tal manera que los cables no queden entrecruzados y estén dentro de las canaletas.
- Cablear el tablero de tal manera que los cables no queden entrecruzados y estén dentro de las canaletas.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.13. Tablero mantequilla.**

Se asigna el nombre de TDCM-11, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar tapas de canaletas de ancho 3cm, de largo lo necesario para llenar la estructura del cableado, ver montaje plano AutoCAD con el nombre de archivo TDCM-11.

- Cablear el tablero de tal manera que los cables no queden entrecruzados y estén dentro de las canaletas.
- Rotular entradas y salidas de interruptor, contactores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias.
- Instalar cerradura de seguridad al tablero.
- 4 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulo para contactores:
  - a. AGUITADOR 1
  - b. AGUITADOR 2
  - c. BOMBA SUERO 1
  - d. BOMBA SUERO 2
  - e. PASTEURIZADOR
  - f. VIA POSITIVA
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDCM-11 de dimensiones 10x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Cambio de relé 3x18A sin marca por relé marca ABB de 3x18A.
- Acople roscado de 5cm diámetro y 5cm de largo, para la parte inferior del tablero, material lámina de hierro.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.14. Tablero de breakers maduracion.**

Se asigna el nombre de TBMA-8, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- 3 tapas para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Instalar cerradura con llave.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBMA-11 de dimensiones 10x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.7.15. Tablero pasillo salmueras.**

Se asigna el nombre de TDSA-12, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Rotular entradas y salidas de interruptor, contactores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias.
- Instalar canaletas de ancho 3cm, de largo lo necesario para llenar la estructura del cableado, ver montaje plano AutoCAD con el nombre de archivo TDSA-12.
- Cablear el tablero de tal manera que los cables no queden entrecruzados y estén dentro de las canaletas.
- Instalar cerradura con llave.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDSA-12 de dimensiones 10x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.8. ZONA AUDITORIO.**

##### **4.8.1. Tablero de breakers auditorio**

Se asigna el nombre de TBA-9, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Tapa para breakers de 10x10cm con cerradura de seguridad, en estructura metálica calibre 18 con pintura electrostática al horno.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDSA-12 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.9. AREA DE MANTENIMIENTO, ALMACEN Y COSINA.**

##### **4.9.1. Tablero de breakrs mantenimiento.**

Se asigna el nombre de TBT-10, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar 5 tapas para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBT-10 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.9.2. Tablero de breakers almacén**

Se asigna el nombre de TBAL-11, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar cerradura con llave.
- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- 14 tapas para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBAL-11 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.9.3. Tablero de breakers cocina**

Se asigna el nombre de TBC-17, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Tapa para breakers de 10x10cm con cerradura de seguridad, en estructura metálica calibre 18 con pintura electrostática al horno.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBC-17 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave

### **4.10. AREA CANASTILLAS Y PARMESANO**

#### **4.10.1. Tablero canastillas.**

Se asigna el nombre de TDC-13, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar tapas de canaletas de ancho 3cm, de largo lo necesario para llenar la estructura del cableado, ver montaje plano AutoCAD con el nombre de archivo TDC-13.
- Rotular entradas y salidas de disyuntores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias.
- Cablear el tablero de tal manera que los cables no queden entrecruzados y estén dentro de las canaletas.
- 2 láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulo para disyuntores:
  - a. REFRIGERANTE.
  - b. LUCES Y TOMAS.
- Instalar cerradura con llave.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDC-13 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.10.2. Tablero refrigerante**

Se asigna el nombre de TCC-21, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Rotular entradas y salidas de disyuntores con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias.
- láminas de acrílico de dimensiones 4.5x1.5cm con el siguientes rótulo para contactores:
  - a. SOLENOIDE
  - b. EVAPORADOR
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TCC-21 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.10.3. Tablero parmesano 1**

Se asigna el nombre de TBP-12, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar cerradura con llave.
- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBP-12 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.10.4. Tablero de breakers cava parmesano 1**

Se asigna el nombre de TBCP-13, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar cerradura con llave.
- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- 1 tapa para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBCP-13 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.10.5. Tablero de breakers parmesano cava 2**

Se asigna el nombre de TBCP-14, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar cerradura con llave.
- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- 9 tapas para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBCP-14 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.

- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.11. AREA DE OFICINAS Y PORTERIA.**

##### **4.11.1. Tablero de breakers porteria.**

Se asigna el nombre de TBPO-18, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- 7 tapas para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Instalar cerradura con llave.
- Realizar el adecuado empotramiento del tablero, de tal manera que la superficie del tablero quede al ras con la superficie de la pared.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBPO-18 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

##### **4.11.2. Tablero oficinas.**

Se asigna el nombre de TDO-13, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar cerradura con llave.
- Rotular entradas y salidas de totalizador con su código de color que es amarillo, azul, rojo para cada fase, para el neutro de color blanco y para tierra de color verde. Hacerlo con cinta aislante de los respectivos colores, adoptando las medidas necesarias.
- Instalar canaletas de ancho 3cm, de largo lo requerido para llenar el cableado del tablero, ver diseño plano AutoCAD con el de archivo TDO-13.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TDO-13 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.11.3. Tablero de breakers oficina 1.**

Se asigna el nombre de TBO-15, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar cerradura con llave.
- 8 tapas para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBO-15 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

#### **4.11.4. Tablero de breakers oficinas 2.**

Se asigna el nombre de TBO-16, en el cual se especifica tipo de tablero, el lugar donde se encuentra situado y número de tablero de este tipo.

El tablero requiere lo siguiente:

- Instalar cerradura con llave.
- 4 tapas para breakers marca squareD referencia NF filler plate kit, PK15.
- Aviso de riesgo eléctrico de dimensiones 5x5cm en la parte delantera del tablero ver figura 1 anexo.
- Lamina de acrílico rotulada con el nombre del tablero TBO-16 de dimensiones 5x5cm, colocar en la parte frontal del tablero.
- Recomendaciones, mantener el tablero cerrado con llave.

## 5. PRESUPUESTO

### 5.1. PRESUPUESTO REDISEÑO PLANTA COLATEOS.

<b>PRESUPUESTO REDISEÑO A SUBESTACIONES PLANTA COLATEOS GUACHUCAL</b>					
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNI TA RIO</b>	<b>VALOR FINA L</b>
<b>CUARTO DE DISTRIBUCION</b>					
1	Cerradura de seguridad alta	Un	1	\$ 900.000	\$ 900.000
2	Avisos de riesgo eléctrico	Un	12	\$ 10.000	\$ 120.000
3	Lámparas fluorescentes wf32	Un	4	\$ 160.000	\$ 640.000
4	Empotramiento tableros	Un	1	\$ 40.000	\$ 40.000
5	Cajillas	Un	5	\$ 10.000	\$ 50.000
6	Apagadores	Un	5	\$ 10.000	\$ 50.000
7	Pasa cables	Mts	3	\$ 200.000	\$ 200.000
8	Panel digital Sassin	Un	3	\$ 1.50 0.00 0	\$ 4.500.000
9	Canaletas	Mts	30	\$ 10.000	\$ 300.000
10	Cintas aislantes de colores	Un	20	\$ 5.000	\$ 100.000
11	Totalizador de 3x400A abb	Un	1	\$ 1.70 0.00	\$ 1.700.000

				0	
12	Lamina de hierro calibre 18	Un	5	\$ 80.000	\$ 400.000
13	Lamina pintada	Un	5	\$ 50.000	\$ 250.000
14	Acople roscado diámetro 10cm	Un	6	\$ 30.000	\$ 180.000
15	Láminas de acrílico con rótulos	Un	26	\$ 6.000	\$ 156.000
16	Equipo de transferencia marca Velásquez	Un	3	\$ 5.00 0.00 0	\$15.000.000
17	Contactores tripolares AF460-30	Un	6	\$ 5.00 0.00 0	\$30.000.000
18	Instrumentos varios para los montajes				\$300.000
<b>CORREDOR DE SERVICIOS</b>					
19	Cintas aislantes de colores	Un	16	\$ 5.000	\$ 80.000
20	Panel digital Sassin	Un	3	\$ 1.50 0.00 0	\$ 4.500.000
21	Láminas de acrílico con rótulos	Un	47	\$ 6.000	\$ 282.000
22	Aviso de riesgo eléctrico	Un	6	\$ 10.000	\$ 60.000
23	Lamina de hierro calibre 18	Un	3	\$ 80.000	\$ 240.000
24	Lamina pintada	Un	3	\$ 50.000	\$ 150.000
25	Acople roscado diámetro 10cm	Un	2	\$ 30.000	\$ 60.000
26	Canaletas	Mts	12	\$ 10.000	\$ 120.000

27	Tapa para breakers squareD	Un	1	\$ 8.000	\$ 8.000
28	Empotramiento tablero	Un	1	\$ 40.000	\$ 40.000
29	Instrumentos varios para los montajes.				\$ 150.000
<b>AREA CALDERA</b>					
30	Cintas aislantes de colores	Un	12	\$ 5.000	\$ 60.000
31	Aviso de riesgo eléctrico	Un	4	\$ 10.000	\$ 40.000
32	Láminas de acrílico con rótulos	Un	27	\$ 6.000	\$ 162.000
33	Panel digital Sassin	Un	3	\$ 1.500.000	\$ 4.500.000
34	Lamina de hierro calibre 18	Un	3	\$ 80.000	\$ 240.000
35	Lamina pintada	Un	3	\$ 50.000	\$ 150.000
36	Canaletas	Mts	10	\$ 10.000	\$ 100.000
37	Contactador de 3x40A abb	Un	1	\$ 620.000	\$ 620.000
38	Relé de 3x2A abb	Un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
39	Contactador de 3x26A abb	Un	1	\$ 250.000	\$ 250.000
40	Acople roscado diámetro 10cm	Un	1	\$ 30.000	\$ 30.000
41	Empotramiento de tablero	Un	1	\$ 40.000	\$ 40.000
42	Tapa para breakers	Un	1	\$80.000	\$ 80.000
43	Instrumentos varios para montaje				\$100.000

<b>AREA MQUINAS</b>					
44	Cinta aislantes de colores	Un	20	\$ 5.000	\$ 100.000
45	Láminas de acrílico con rótulos	Un	22	\$ 6.000	\$ 132.000
46	Aviso de riesgo eléctrico	Un	5	\$ 10.000	\$ 50.000
47	Lamina de hierro calibre 18	Un	1	\$ 80.000	\$ 80.000
48	Lamina pintada	Un	1	\$ 50.000	\$ 50.000
49	Panel digital Sassin	Un	1	\$1.500.000	\$ 1.500.000
50	Acople roscado diámetro 10cm	Un	5	\$ 30.000	\$ 150.000
51	Tablero trifásico eléctricos Boyacá 90x60x20	Un	2	\$ 600.000	\$ 1.200.000
52	Cables de CU N° 4 AWG, N° 6 AWG, N° 8 AWG	Mts	30	\$ 3.500	\$ 105.000
53	Canaletas	Mts	12	\$ 10.000	\$ 120.000
54	Tapa para breakers	Un	8	\$ 8.000	\$ 64.000
55	Empotramiento de tablero	Un	1	\$ 40.000	\$ 40.000
56	Desinstalación tablero breakers	Un	1	\$ 20.000	\$ 20.000
57	Instrumentos varios para montaje	Un	1	\$ 100.000	\$ 100.000
<b>AREA UHT</b>					
58	Lamina de hierro calibre 18	Un	1	\$ 80.000	\$ 80.000

59	Lamina pintada	Un	1	\$ 50.000	\$ 50.000
60	Cinta aislante de colores	Un	12	\$ 5.000	\$ 60.000
61	Aviso de riesgo eléctrico	Un	4	\$ 10.000	\$ 40.000
62	Canaletas	Mts	12	\$ 10.000	\$ 120.000
63	Barra de tierra	Un	1	\$ 150.000	\$ 150.000
64	Panel digital Sassin	Un	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
65	Acople roscado diámetro 10cm	Un	1	\$ 30.000	\$ 30.000
66	Acople roscado diámetro 5cm	Un	2	\$ 15.000	\$ 30.000
67	Láminas de acrílico con rótulos	Un	13	\$ 6.000	\$ 78.000
68	Instrumentos varios para montaje	Un	1	\$ 80.000	\$ 80.000
<b>ZONA RECEPCION DE LECHE</b>					
69	Cinta aislante de colores	Un	24	\$ 5.000	\$ 120.000
70	Lamina de hierro calibre 18	Un	1	\$ 80.000	\$ 80.000
71	Lamina pintada	Un	1	\$ 50.000	\$ 50.000
72	Aviso de riesgo eléctrico	Un	11	\$ 10.000	\$ 110.000
73	Acople roscado diámetro 10cm	Un	1	\$ 30.000	\$ 30.000
74	Panel digital Sassin	Un	3	\$ 1.500.000	\$ 4.500.000
75	Canaletas	Mts	21	\$ 10.000	\$ 210.000

76	Láminas de acrílico con rótulos	Un	30	\$ 6.000	\$ 180.000
77	Cerradura con llave	Un	2	\$ 40.000	\$ 80.000
78	Tablero trifásico eléctricos Boyacá 90x60x20	Un	2	\$ 600.000	\$ 1.200.000
79	Acople roscado diámetro 5cm	Un	3	\$ 15.000	\$ 45.000
80	Tapa para tablero breakers	Un	1	\$ 50.000	\$50.000
81	Empotramiento de tablero	Un	1	\$ 40.000	\$ 40.000
82	Tapas para breakers	Un	4	\$ 8.000	\$ 32.000
83	Instrumentos varios para montaje	Un	1	\$ 300.000	\$ 300.000
<b>ÁREA DE PRODUCCION</b>					
84	Cerradura con llave	Un	7	\$ 40.000	\$ 280.000
85	Cinta aislante de colores	Un	44	\$ 5.000	\$ 220.000
86	Aviso de riesgo eléctrico	Un	15	\$ 10.000	\$ 150.000
87	Láminas de acrílico con rótulos	Un	61	\$ 6.000	\$ 366.000
88	Canaletas	Mts	26	\$ 10.000	\$ 260.000
89	Lamina de hierro calibre 18	Un	3	\$ 80.000	\$ 240.000
90	Lamina pintada	Un	3	\$ 50.000	\$ 150.000
91	Panel digital Sassin	Un	3	\$ 1.500.000	\$ 4.500.000
92	Barra de cobre	Un	2	\$ 170.000	\$ 340.000
93	Acople roscado	Un	2	\$ 30.000	\$ 60.000

	diámetro 10cm					
94	Disyuntores 2x50A abb	Un	2	\$ 90.000	\$ 180.000	
95	Acople roscado diámetro 5cm	Un	7	\$ 15.000	\$ 105.000	
96	Tablero trifásico eléctricos Boyacá 70x60x20	Un	1	\$ 600.000	\$ 600.000	
97	Totalizador 3x75A abb	Un	1	\$ 620.000	\$ 620.000	
98	Contactador 3x32A abb	Un	1	\$ 300.000	\$ 300.000	
99	Tapa tablero breakers	Un	1	\$ 50.000	\$ 50.000	
100	Empotramiento de tablero	Un	2	\$ 40.000	\$ 80.000	
101	Relé 3x18A abb	Un	1	\$ 150.000	\$ 150.000	
102	Tapas para breakers	Un	3	\$ 8.000	\$ 24.000	
103	Instrumentos varios para los montajes	Un	1	\$ 400.000	\$ 400.000	
<b>ZONA AUDITORIO</b>						
104	Tapa tablero breakers	Un	1	\$ 80.000	\$ 80.000	
105	Lamina con rotulo	Un	1	\$ 6.000	\$ 6.000	
106	Aviso de riesgo eléctrico	Un	1	\$ 10.000	\$ 10.000	
107	Instrumentos varios para los montajes	Un	1	\$ 20.000	\$ 20.000	
<b>AREA MANTENIMIENTO, ALMACEN Y COCINA</b>						

108	Tapas para breakers	Un	5	\$ 8.000	\$ 40.000
109	Aviso de riesgo eléctrico	Un	3	\$ 10.000	\$ 30.000
110	Láminas de acrílico con rótulos	Un	3	\$ 6.000	\$ 18.000
111	Cerradura con llave	Un	1	\$ 40.000	\$ 40.000
112	Empotramiento tablero	Un	1	\$ 40.000	\$ 40.000
113	Tapas para breakers	Un	14	\$ 8.000	\$ 112.000
114	Tapa tablero breakers	Un	1	\$ 80.000	\$ 80.000
115	Instrumentos varios para los montajes	Un	1	\$ 50.000	\$ 50.000
<b>AREA CANASTILLAS Y PARMESANO</b>					
116	Canaletas	Mts	4	\$ 10.000	\$ 40.000
117	Cinta aislante de colores	Un	8	\$ 5.000	\$ 40.000
118	Lamina acrílico con rótulos	Un	9	\$ 6.000	\$ 54.000
119	Cerradura con llave	Un	4	\$ 40.000	\$ 160.000
120	Aviso de riesgo eléctrico	Un	5	\$ 10.000	\$ 50.000
121	Empotramiento tablero	Un	3	\$ 40.000	\$ 120.000
122	Tapa tablero breakers	Un	1	\$ 80.000	\$ 80.000
123	Tapa para breakers	Un	9	\$ 8.000	\$ 72.000
124	Instrumentos varios para los montajes	Un	1	\$ 50.000	\$ 50.000
<b>ÁREA DE OFICINAS Y PORTERIA</b>					

125	Tapas para breakers	Un	19	\$ 8.000	\$ 152.000
126	Cerradura con llave	Un	4	\$ 40.000	\$ 160.000
127	Empotramiento tablero	Un	1	\$ 40.000	\$ 40.000
128	Aviso de riesgo eléctrico	Un	4	\$ 10.000	\$ 40.000
129	Lamina de acrílico con rótulos	Un	4	\$ 6.000	\$ 24.000
130	Cinta aislante de colores	Un	4	\$ 5.000	\$ 20.000
131	Canaletas	Mts	1	\$ 10.000	\$ 10.000
132	Instrumentos varios para los montajes	Un	1	\$ 20.000	\$ 20.000

## 5.2. RESUMEN PRESUPUESTO

<b>RESUMEN DE COSTOS</b>	
<b>Total de materiales</b>	<b>\$ 90.787.000</b>
<b>Transporte, alimentación y equipos</b>	<b>\$ 3.000.000</b>
<b>Mano de obra</b>	<b>\$ 9.000.000</b>
<b>Costo total del proyecto</b>	<b>\$ 102.787.000</b>

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

El debido cumplimiento de las normas y reglamentaciones vigentes, mejoran la calidad en el servicio y así mismo la seguridad de las personas encargadas de la manipulación de las instalaciones eléctricas.

Con el levantamiento a las subestaciones de la planta, se obtuvo la información de todos los componentes que conforman la red eléctrica interna de la planta, así mismo se realizó el diagnóstico teniendo en cuenta normas y reglamentaciones vigentes, ya con esto se elaboró el rediseño con los problemas encontrados, con la meta de dar solución a estos inconvenientes y así la planta no presente fallos por equipos o por descuido del personal encargado de estas zonas.

Es importante que se realicen periódicamente mantenimiento a las instalaciones eléctricas, con el fin de evitar salidas de funcionamiento que se han podido evitar, así mismo realizar capacitaciones al personal encargado de esta área, para que obtengan mayor información acerca de las normas y reglamentación vigentes para las instalaciones eléctricas.

La planta carece de señalamiento sobre riesgo eléctrico, lo cual es evidente en los tableros eléctricos, a los cuales pueden acceder todo tipo de personal permitiendo que en cualquier momento estén expuestos a una descarga eléctrica y además en algunos casos los conductores no están debidamente canalizados.

Los conductores existentes no cumplen con el debido código de colores, se recomienda etiquetar sus terminales lo más pronto posible, para que la persona encargada del mantenimiento pueda identificar fácilmente cada conductor y realizar sin peligro la manipulación del sistema eléctrico.

Cada tablero de distribución debería tener visible de manera clara, permanente y visible la siguiente información: símbolo de riesgo eléctrico, tensión nominal, y cuadro para identificar los circuitos.

## BIBLIOGRAFIA

Empresa Colacteos, Disponible en línea: < <http://www.colacteos.com> >

Conceptos de transformador, Disponible en línea: < <https://es.wikipedia.org/wiki/Transformador> >

Conceptos de generador de energía, Disponible en línea: < [https://es.wikipedia.org/wiki/Generador\\_el%C3%A9ctrico](https://es.wikipedia.org/wiki/Generador_el%C3%A9ctrico) >

RETIE, Disponible en línea: < [http://www.upme.gov.co/Docs/Cartilla\\_Retie.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Cartilla_Retie.pdf) >

Norma Técnica Colombiana NTC 2050, disponible en línea < [http://ingenieria.bligoo.com.co/media/users/19/962117/files/219177/NTC\\_2050.pdf](http://ingenieria.bligoo.com.co/media/users/19/962117/files/219177/NTC_2050.pdf) >

DAVILA POSADA Carlos Humberto, VILLA CASTAÑO Mauricio “Manual del código eléctrico colombiano (NTC 2050) métodos y materiales de las instalaciones secciones (300-324)” Pereira, Colombia, 2008. Trabajo de Grado, Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de tecnología Programa de Tecnología Eléctrica. Disponible en línea:< <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1807/1/621319D259.pdf> >

Conceptos fundamentales de electricidad: < [http://www.profesormolina.com.ar/electromec/concep\\_fundamen.htm](http://www.profesormolina.com.ar/electromec/concep_fundamen.htm) >

AUTOCAD Disponible en línea < <http://www.autodesk.com/products/autocad/overview> >.

ORTIZ MORA Camilo Ernesto, TIMARAN JIMENEZ Juan Darío, PORTILLA BUCHELI Pedro Fernando. “Estudio de eficiencia energética aplicada a la iluminación, levantamiento, diagnóstico y rediseño de la red eléctrica y de red de datos del instituto departamental de salud de Nariño. San Juan de Pasto, Colombia, 2012. Trabajo de Grado, Universidad de Nariño, Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Electrónica. Disponible en la base de datos de Biblioteca Universidad de Nariño:< <http://biblioteca.udenar.edu.co> >.