

**INTEC**   
Instituto de Tecnologías  
Escuela Superior Politécnica del Litoral



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Instituto de Tecnologías**

**Programa de Especialización**  
**Tecnológica en Electricidad, Electrónica**  
**y Telecomunicaciones**

**Proyecto de Graduación**

**“Movilizar Infraestructura Electromecánica de**  
**la Planta Industrial PRECON”**

**Previa a la obtención del Título de**

**TECNÓLOGO EN**  
**ELECTRICIDAD Y CONTROL INDUSTRIAL**

*Presentado por*  
**Andrés Enrique Jacho Alvarado**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**  
**2011**

*ajacho@espol.edu.ec*

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**



**INTEC**

**Instituto de Tecnologías en Electricidad y Electrónica**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN**

**“Movilizar Infraestructura Electromecánica de la Planta Industrial PRECON”**

**Previa a la obtención del título de:**

**Tecnólogo en Electricidad y Control Industrial**

**Presentada por:**

**Andrés Enrique Jacho Alvarado**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2011**

## **AGRADECIMIENTO**

A profesores

A mis padres

A mis hermanos

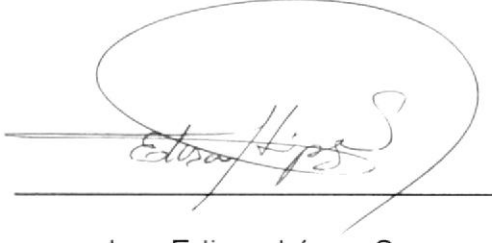
## DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida, las fuerzas de seguir cada día en pie, a mis padres por estar siempre pendientes de mi y apoyarme en toda mi vida estudiantil, siendo el pilar más importante para la realización de este sueño.

A mis hermanos que de una u otra manera siempre me apoyaron para seguir adelante.

(Andrés Jacho A.)

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



---

Ing. Edison López S.

DIRECTOR DEL PROYECTO



---

Lcdo. Camilo Arellano A.

PROFESOR DELEGADO POR EL COORDINADOR DE LA FACULTAD  
PROTEL



---

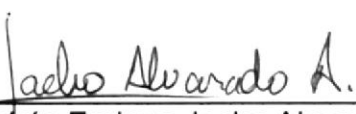
Lcdo. Diego Muso P.

Profesor Vocal Principal

## DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

  
Andrés Enrique Jacho Alvarado.

## RESUMEN

Participo juntamente con el equipo de trabajo en movilizar toda la Planta Industrial PRECON en la cual están incluidas las estructuras y equipos Principales de Producción.

Con la ejecución de este trabajo se busco optimizar y garantizar de forma eficiente tanto los recursos económicos y consumos de energía Eléctrica.

De esta manera, se presenta tres partes básicas para la realización del trabajo que son; desmontaje, movilización y montaje de equipos y estructuras (Electromecánicas). En cuanto a los equipos (bandas transportadoras, zarandas, trituradoras, alimentadores por vibración, etc.) se tomaron datos técnicos de cada equipo previo al desmontaje.

Para dar inicio al trabajo en el **capítulo 1** establece lo que esperamos alcanzar, es decir, los objetivos, así como también lo que abarca mi tema, el lugar de implementación, además de una breve descripción del flujo de proceso productivo y características del material que procesan en esta empresa.

En el **capítulo 2** se expone acerca de los equipos que conforman la actual planta PRECON su diagrama de flujo actual, su potencia instalada, consumos energéticos, subestaciones eléctricas y sus respectivas especificaciones técnicas y codificaciones de acuerdo el área de producción primaria, secundaria o terciaria.

En el **capítulo 3** se proyecta el programa de movilización de la planta, selección de los equipos existentes y proyectados como también desgloses de trabajos, procedemos a detallar en el **capítulo 4** el desmontaje del sistema Eléctrico en todas las áreas de producción y la clasificación de todo su material eléctrico en la bodega.

En el **capítulo 5** se muestran las características técnicas de los equipos de producción y subestaciones eléctricas que constan en la actual Planta PRECON, también se indican características de los equipos de producción que estarán en la Planta PRECON proyectada.

En el **capítulo 6** se realiza el montaje; del sistema Eléctrico en Media y baja tensión, subestaciones eléctricas proyectadas, equipos principales, tableros de distribución y sistemas de protección a Tierra.

Los costos de implementación y mantenimiento se establecen en el **capítulo 7**.

Se finaliza con el **capítulo 8** en el cual se establecen las conclusiones y recomendaciones necesarias.



## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	VI
INDICE GENERAL .....	VII
INDICE DE FIGURAS.....	X
OBJETIVOS.....	

### Capítulo 1

1.1. Antecedentes e Introducción.....	14
1.2. Situación actual en área Minera.....	15
1.3. Diseño actual de equipos en la planta PRECON .....	16
1.4. Situación proyectada en área Minera.....	17
1.5. Diseño proyectado de equipos en la planta PRECON.....	18
1.6. Generalidades de Actual planta PRECON.....	19
1.7. Descripción de los procesos productivos.....	20

### Capítulo 2

#### 2. Equipos que conforman la actual planta PRECON

2.1. Diseño general de la planta PRECON.....	25
2.2. Diagrama de flujo actual.....	26
2.3. Especificaciones Técnica de Equipos.....	27
2.3.1. Sección Primaria.....	27
2.3.2. Sección Secundaria.....	30
2.3.3. Sección Terciaria.....	32
2.4. Potencia y Consumos Energéticos Actuales.....	35
2.4.1. Potencia Instalada.....	35
2.4.2. Subestaciones Eléctricas.....	36
2.5. Codificaciones de activos Planta PRECON.....	37

### Capítulo 3

#### 3. Programa Proyectado para movilización de Planta PRECON

3.1. Toma Fotográfica panorámica de nueva área de ubicación.....	42
3.2. Diseño de la disposición de equipos en nueva ubicación.....	43



3.3. Diagrama de flujo Proyectado.....	43
3.4. Cuadro de Equipos Existentes y Proyectados.....	44
3.5. Trabajos Eléctricos, desglose de actividades.....	46
3.6. Trabajos de Obra Civil, desglose de actividades.....	47
3.7. Trabajos de obra Mecánica, desglose de actividades.....	52

#### Capitulo 4

4. Desmontaje del Sistema Eléctrico en las Áreas de Producción; Primaria-Secundaria y Terciaria.	
4.1. Desmontaje de la caseta de control de Áreas Primaria-Secundaria y Terciaria...59	59
4.2. Desmontaje y desconexión de los tableros de control y fuerza de Áreas Primaria-Secundaria y Terciaria.....	60
4.3. Desmontaje y desconexión de las Subestaciones Eléctricas de Áreas Primaria-Secundaria y Terciaria.....	64
4.4. Clasificación de material eléctrico ( control-fuerza) entregado a la bodega PRECON.....	67

#### Capitulo 5

5. Datos Técnicos de Motores y Transformadores Trifásicos de planta PRECON Actual y Proyectado	
5.1. Detalle de arrancadores en los motores de Primaria.....	71
5.2. Detalle de arrancadores en los motores de Secundaria.....	71
5.3. Detalle de arrancadores en los motores de Terciaria.....	72
5.4. Datos Técnicos del banco de transformadores Área Primaria.....	72
5.5. Datos Técnicos del banco de transformadores Área Secundaria.....	73
5.6. Datos Técnicos del banco de transformadores Área Terciaria.....	73
5.7. Motor eléctrico de Área oficina, Generador Eléctrico y Sistema de Balanza Electrónica.....	74
5.8. Motores eléctricos de Área Primaria Proyectado.....	75
5.9. Motores eléctricos de Área Secundaria-Terciaria Proyectado.....	76
5.10. Datos Técnicos del banco de transformadores Área oficina y Balanza Proyectado.....	78
5.11. Datos técnicos del banco de transformadores Área Primaria Proyectado.....	79
5.12. Datos técnicos del transformador de Área Secundaria-terciaria Proyectado.....	80

#### Capitulo 6

6. Montaje del Sistema Eléctrico en media y baja tensión en toda la Planta PRECON	
---	--

6.1. Montaje de los bancos de transformadores en áreas; Oficinas-Balanza, primaria, secundaria-terciaria.....	82
6.2. Montaje de Electro canales en Subestaciones Eléctricas.....	84
6.3. Mantenimiento a tableros de distribución y control existentes.....	85
6.4. Instalación de tuberías rígidas y PVC para acometidas y cajas de paso.....	88
6.5. Sistemas de puesta a Tierra.....	89
6.6. Suministro de conductores de CU.....	90

#### Capitulo 7

7. Costos de implementación y mantenimiento.....	92
--	----

#### Capitulo 8

8. Conclusiones y recomendaciones.....	95
--	----

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Glosario

Bibliografía



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Planta Industrial PRECON.....	XIII
Figura 1.2 Esquema de la Situación actual minera.....	15
Figura 1.3 Esquema actual de equipos.....	16
Figura 1.4 Esquema de la Situación Minera Proyectada.....	17
Figura 1.5 Esquema Proyectado de Equipos.....	18
Figura 1.6 Trituradora Primaria.....	21
Figura 1.7 Trituradora Secundaria.....	22
Figura 1.8 Trituradora Terciaria.....	23
Figura 1.9 Diseño de Proceso Productivo.....	25
Figura 2.0 Diagrama de Flujo.....	26
Figura 2.1 Vista Panorámica Laguna y Cantera Precal.....	42
Figura 2.2 Diseño de equipos en nueva ubicación.....	43
Figura 2.3 Diagrama de Flujo Proyectado.....	43
Figura 2.4 Caseta Control Primaria.....	59
Figura 2.5 Caseta Control Secundaria.....	60
Figura 2.6 Caseta Control Terciaria.....	60
Figura 2.7 Tablero Arrancadores Secundaria.....	60
Figura 2.8 Tablero Arrancadores Primaria.....	60
Figura 2.9 Tablero de Bandas Transportadoras.....	61
Figura 3.0 Tablero de Distribución-Arrancador Trituradora Terciaria.....	61
Figura 3.1 Tablero de Control-Arrancador Zarandas y Bandas Transportadoras.....	62
Figura 3.2 Tablero de Mando para Zarandas, Bandas Transportadoras, Trituradoras y Tableros de LOGOS.....	62
Figura 3.3 Tableros de Alimentadores SYNTRON.....	63
Figura 3.4 Tablero de Arrancador Trituradora - Control.....	63
Figura 3.5 Bushiness en mal estado.....	64
Figura 3.6 Banco de transformadores Secundaria 3x100KVA.....	65
Figura 3.7 Banco de Transformadores Primaria 3x100KVA.....	66
Figura 3.8 Material Eléctrico Bloque 1.....	67
Figura 3.9 Material Eléctrico Bloque 2.....	68
Figura 4.0 Material Eléctrico Bloque 1-2.....	69
Figura 4.1 Material Eléctrico Bloque 1S.....	69

Figura 4.2 Tabla de Motores Sección Primaria.....	71
Figura 4.3 Tabla de Motores Sección Secundaria.....	71
Figura 4.4 Tabla de Motores Sección Terciaria.....	72
Figura 4.5 Bomba de Agua.....	74
Figura 4.6 Cuarto Generador Eléctrico.....	74
Figura 4.7 Celdas de carga en Balanza.....	75
Figura 4.8 Capacidad y Medidas Motores Eléctricos Sección Primaria.....	75
Figura 4.9 Capacidad y Medidas Motores Eléctricos Principales Sección Primaria.....	76
Figura 5.0 Capacidad y Medidas Motores Eléctricos Sección Secundaria-Terciaria.....	76
Figura 5.1 Datos Técnicos Motores Eléctricos.....	76
Figura 5.2 Capacidad y Medidas de Bandas Transportadoras Sección Secundaria- Terciaria Proyectada.....	77
Figura 5.3 Capacidad y Medidas de Bandas Transportadoras Sección Primaria.....	77
Figura 5.4 Equipos Auxiliares.....	78
Figura 5.5 Banco de Transformadores 3x50 KVA.....	78
Figura 5.6 Banco de Transformadores 3x100KVA.....	79
Figura 5.7 Transformador 750KVA.....	80
Figura 5.8 Banco de Transformadores Sección Primaria 3x100KVA.....	82
Figura 5.9 Banco de Transformadores Sección Oficinas-Balanza 3x50KVA.....	83
Figura 6.0 Transformador 750KVA Sección Secundaria-Terciaria.....	83
Figura 6.1 Instalación de Electrocanales en subestación Secundaria-Terciaria.....	84
Figura 6.2 Instalación de Electrocanales en subestación Primaria.....	84
Figura 6.3 Instalación de Electrocanales en subestación Oficinas-Balanza.....	85
Figura 6.4 Tablero de Distribución Principal Sección Secundaria-Terciaria.....	85
Figura 6.5 Tablero de Distribución Principal Sección Secundaria-Terciaria.....	86
Figura 6.6 Tablero de Distribución Principal Sección Primaria.....	86
Figura 6.7 Tablero de Arrancadores Sección Secundaria-Terciaria.....	86
Figura 6.8 Tablero Control-Fuerza Sección Secundaria-Terciaria.....	87
Figura 6.9 Desmontaje de Tableros Sección Secundaria-Terciaria.....	87
Figura 7.0 Instalación de Tubería PVC 4".....	88
Figura 7.1 Caja de Paso-Tuberías PVC 4".....	89
Figura 7.2 Sistema a Tierra.....	89
Figura 7.3 Varillas de Cobre .....	90

---

# Movilizar Infraestructura Civil Electromecánica de Planta **PRECON.**



Figura 1.1 Planta Industrial PRECON

## **PLANTA PRECON**

Guayaquil, Febrero 21 de 2.011

# **CAPITULO**

## **1**

## **Objetivo**

Establecer los flujos operativos de producción de la planta Precón, realizar un Diseño y codificar todos los equipos de la planta, que faciliten elaboración de actividades y cronograma valorado, para proyectar la movilización de la Infraestructura Civil Electromecánica, que actualmente conforma la Planta de Clasificación de agregados PRECON.

### **1.1 Antecedentes e Introducción.**

Calizas Huayco, dentro de sus operaciones de producción de agregados consta de dos plantas de trituración, Calizas Huayco y Precón; Calizas Huayco con una capacidad de 600 Ton/hora de producto terminado (árido para la construcción) con sus secciones primaria, secundaria y lavadora de arena; PRECÓN con una capacidad de 300 Ton/hora de producto terminado (árido para la construcción) con sus secciones primaria, secundaria, terciaria.

Como está próxima la liquidación de la concesión del área minera A Guay Ampliación Precón se desarrolla proyecto, encaminado a tomar medidas adecuadas que permita atender el mercado, durante el periodo de enero, febrero, marzo y abril del 2.011, fechas en las cuales se programa el desmontaje, montaje, de los equipos principales auxiliares, con vías de circulación, para trasladar la planta PRECÓN, a una distancia aproximada de trescientos treinta metros hacia el norte oeste (limite con Empresa Percal), de la ubicación actual.



1.2 Situación Actual en área minera.

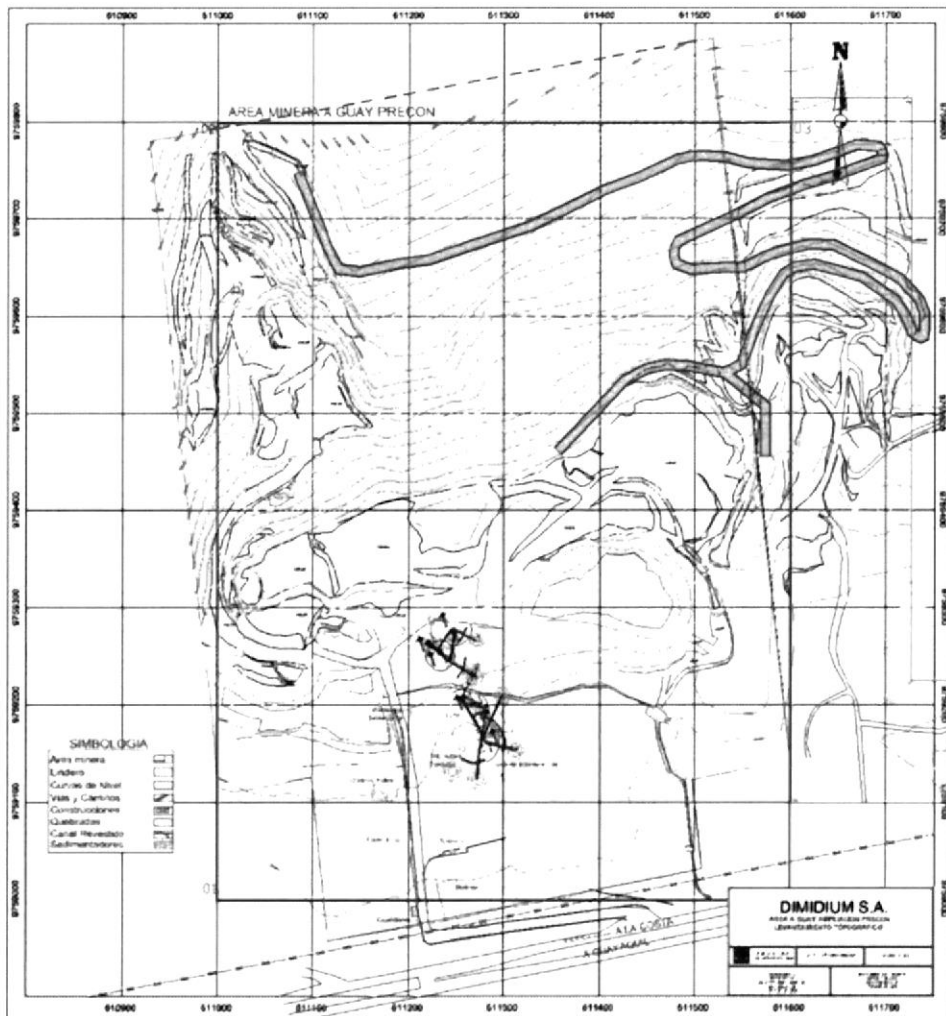


Figura 1.2 Esquema de la situación actual Minera





### 1.3 Diseño actual de equipos en la planta Precón.

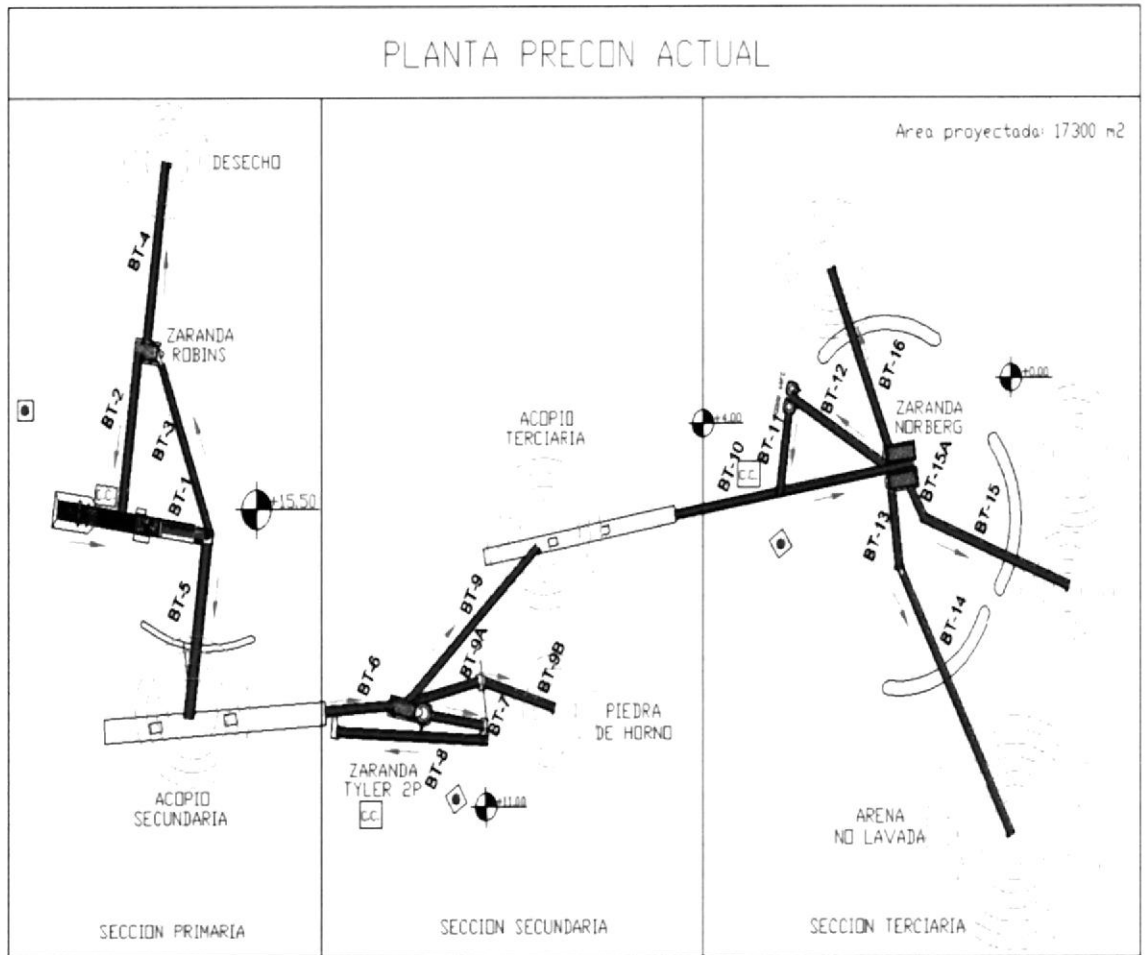


Figura 1.3 Esquema actual de equipos

### 1.4 Situación Projectada en Área minera

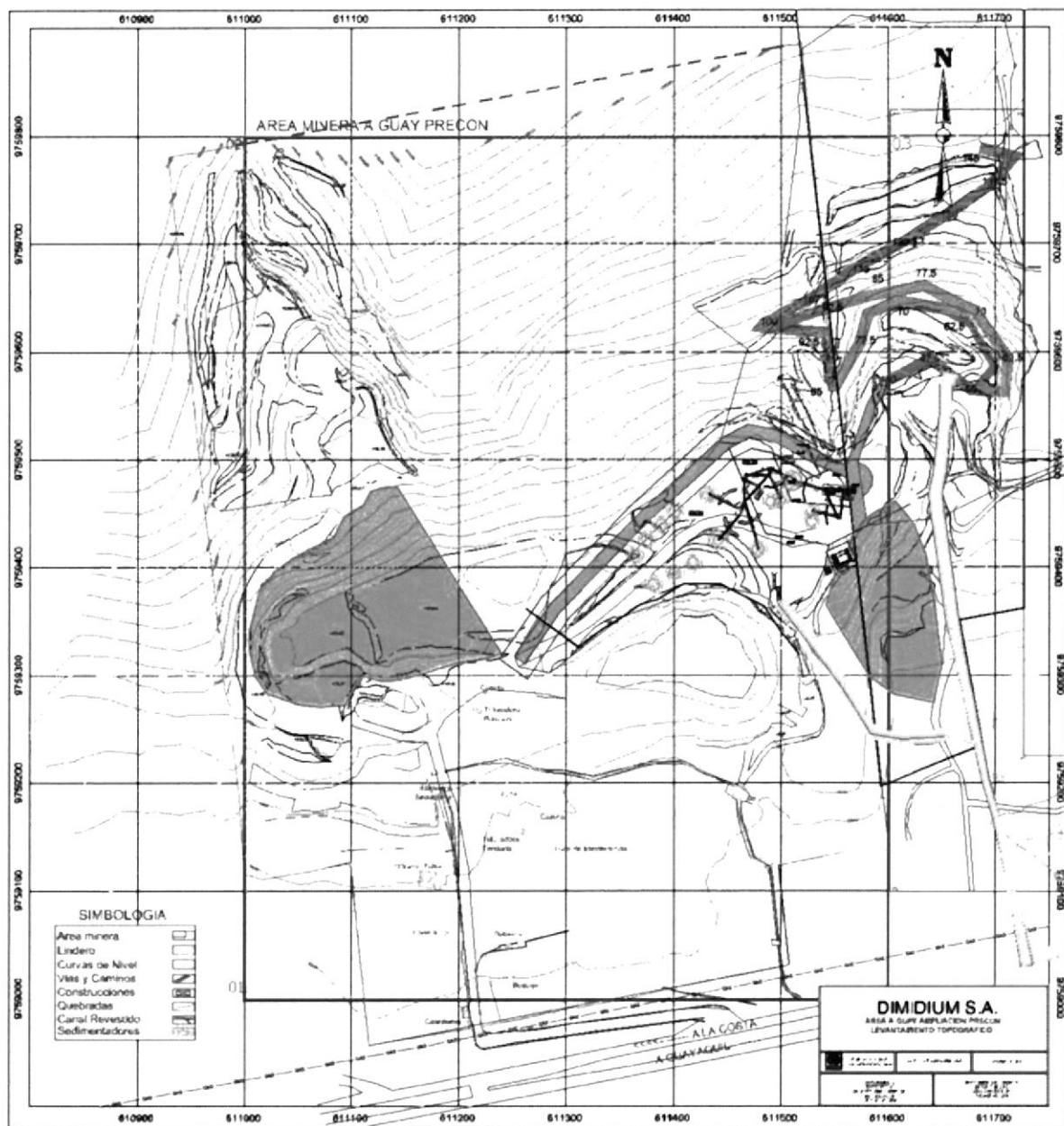


Figura 1.4 Esquema de la situación Minera Projectada.

### 1.5 Diseño proyectado de equipos en la planta Precon.

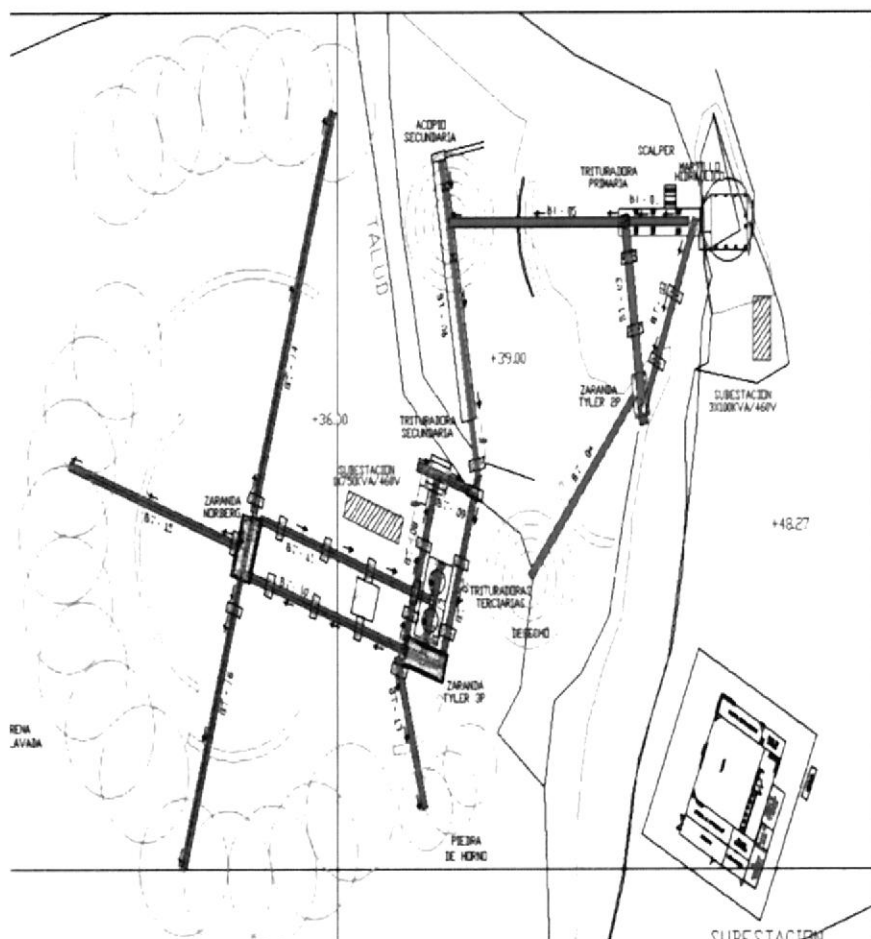


Figura 1.5 Esquema proyectado de equipos.



### 1.6 Generalidades Actuales Planta Precon.

<b>Planta:</b>	Cantera PRECÓN.
<b>Concesión Minera:</b>	A Guay Ampliación PRECÓN.
<b>Área Concesión:</b>	48 ha.
<b>Área Útil:</b>	15 - 20 ha.
<b>Provincia:</b>	Guayas.
<b>Cantón:</b>	Guayaquil.
<b>Parroquia:</b>	Chongón.
<b>Dirección:</b>	Km. 14 Vía la Costa.
<b>Capacidad:</b>	300 Ton/hora.
<b>Material:</b>	Piedra Caliza.



### **1.7 Descripción de los procesos productivos en planta Precon.**

La explotación, carguío y transporte del material calizo desde la cantera hasta la sección de trituración primaria son realizados por la empresa Mamut Andino, ésta utiliza técnicas modernas de perforación y voladuras, además del uso de maquinaria fuera de camino que garantizan la correcta explotación, carguío y transporte, de la materia prima en cantera, cumpliendo con el Plan de Manejo Ambiental, el Plan de Explotación de Cantera y todas las exigencias legales impuestas.

La planta de agregados se sub.-divide en tres secciones continuas de trituración, clasificación y transporte de agregados, estas áreas son:

1. Sección de trituración y clasificación Primaria.
2. Sección de trituración y clasificación Secundaria.
3. Sección de trituración y clasificación Terciaria.

### Sección Primaria.

La primera etapa de trituración, clasificación y transporte del material calizo, comienza con una pre-clasificación de material que entra a la trituradora, para enseguida separar los finos de cantera (material arcilloso) del proceso, asegurando un stock de material secundario libre de desechos y material orgánico, con una granulometría de la piedra entre 0 y 150 mm.



Figura 1.6 Trituración Primaria

### Sección Secundaria.

En esta etapa se clasifica el material para asegurarnos que el material que ingresa a la trituradora secundaria sea un material con un tamaño de piedra entre 50 y 100 mm, el material menor a 50 mm, es transportado a la pila stock de terciaria, generándose de esta manera un circuito cerrado con el material que sale de la trituradora para volver a entrar a una clasificación y si no se consigue el tamaño deseado del material, este vuelve a entrar a la trituradora secundaria.

En esta sección además de la pila stock de terciaria, también se almacena material entre 50 – 100 mm cuando posee un alto contenido de carbonato de calcio, especificaciones requeridas como materia prima para la elaboración de cal.

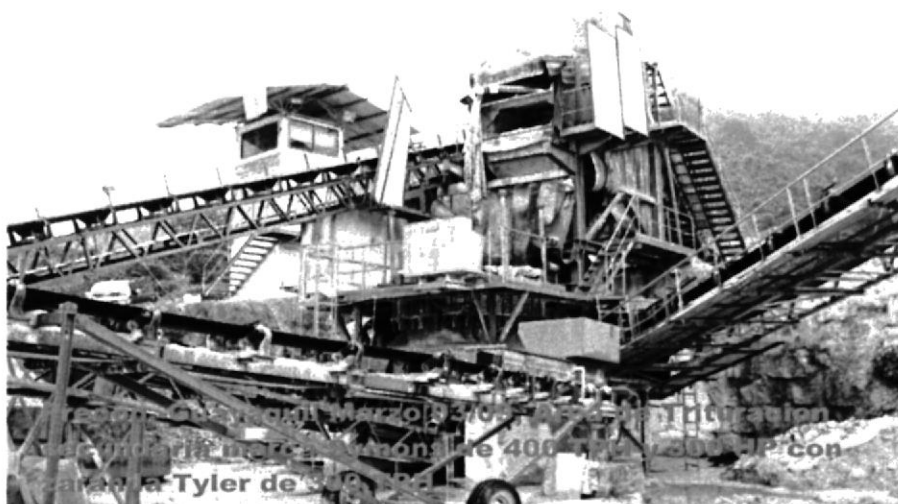


Figura 1.7 Trituración Secundaria



### Sección Terciaria.

Esta sección comienza con una clasificación (2 zarandas en paralelo) para asegurarnos que el material que cumple el tamaño del producto final, salga como tal y no recircule por el proceso, el material que es retenido en la clasificación ingresa a dos trituradoras terciarias dispuestas en paralelo, de ahí el material que sale de la trituración regresa a la clasificación para ser tamizado y enviado como producto final.

Adicional a la previa separación de material orgánico, también existen equipos que nos aseguran la separación de materiales ferrosos y aleaciones (no triturables) que contaminarían el producto final y perjudicarían nuestros equipos de trituración.



Figura 1.8 Trituración Terciaria





# **CAPITULO**

## **2**

### 2.1 Diseño general de la planta PRECON

El diseño esta definido a continuación.

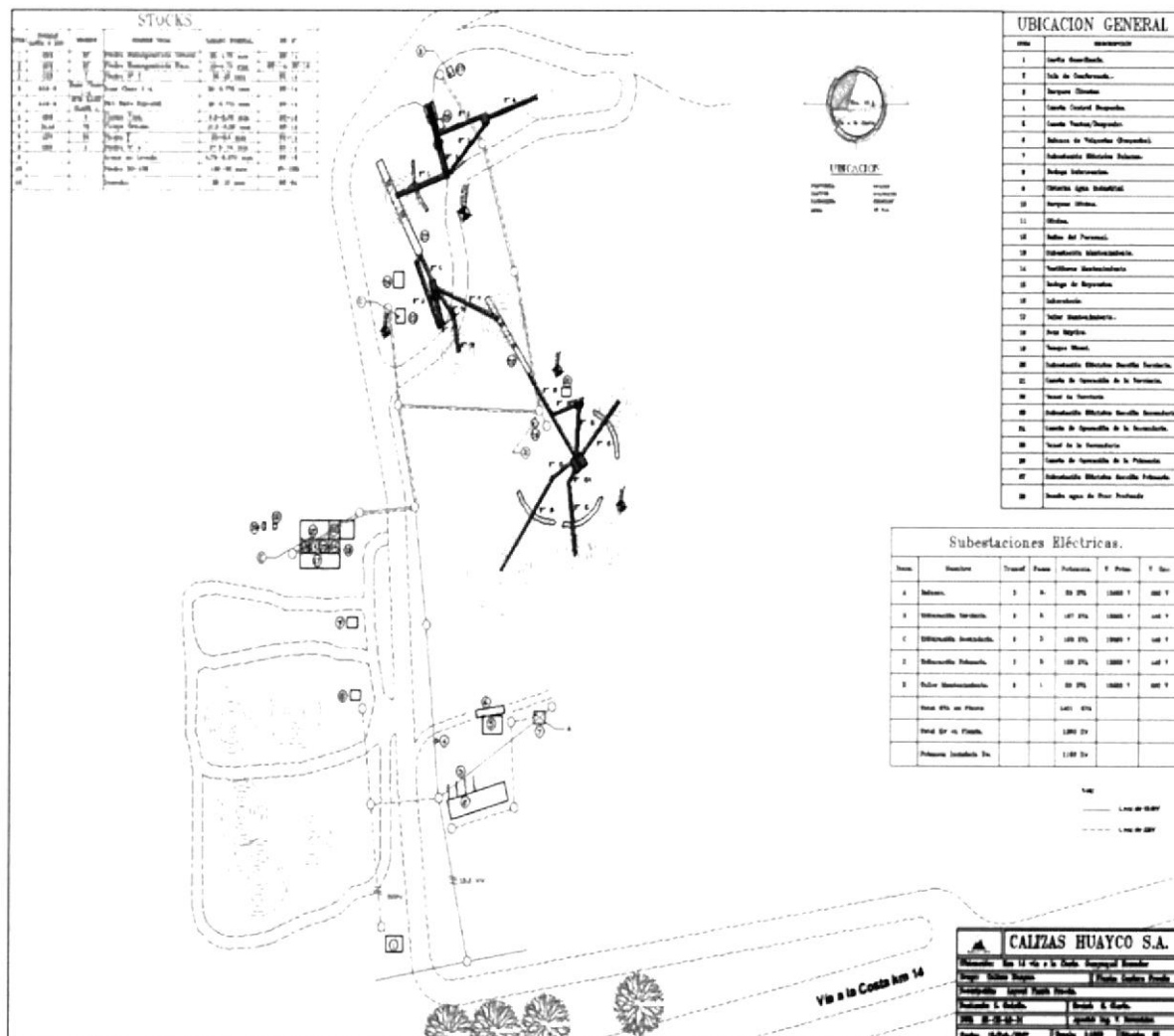


Figura 1.9 Diseño de procesos productivos

## 2.2 Diagrama de flujo

Diagrama de flujo a continuación indicado.

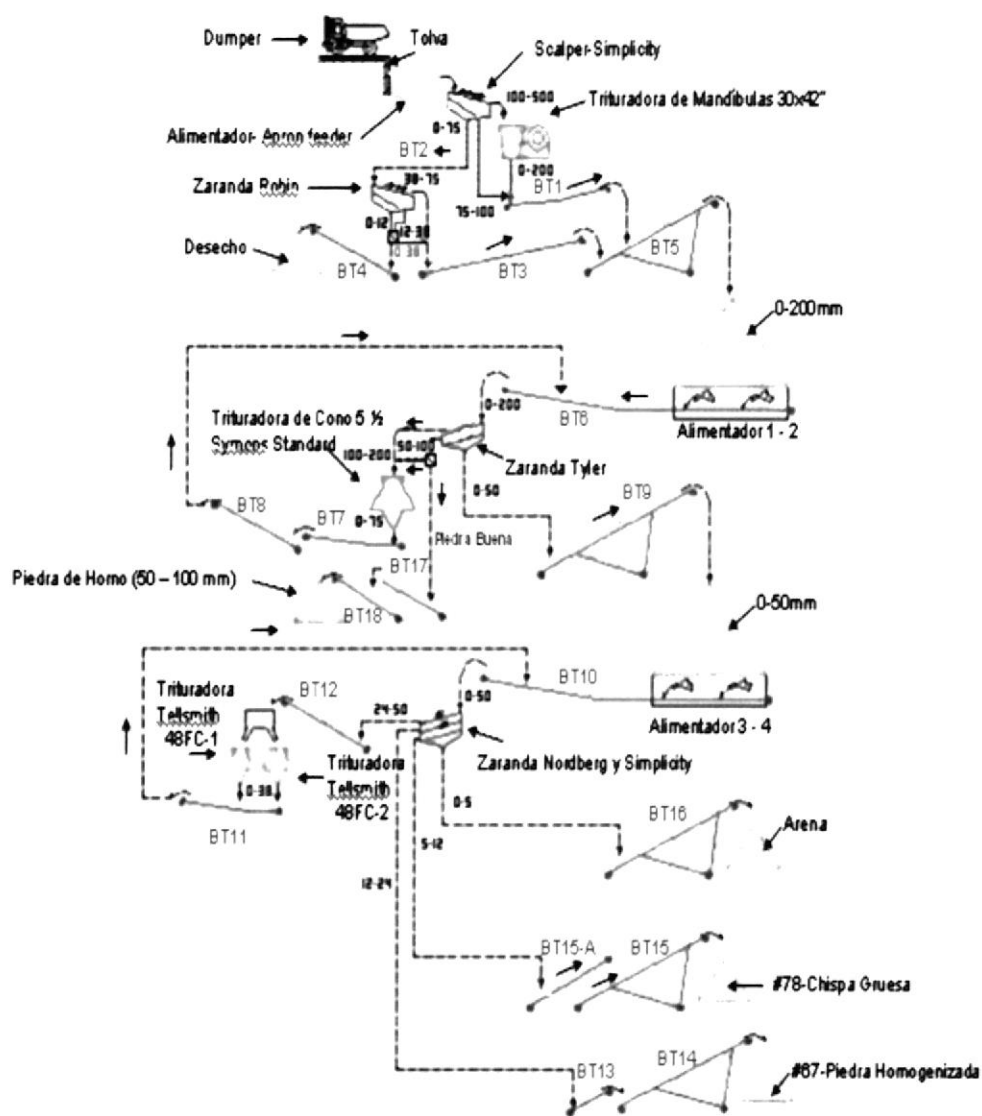


Figura 2.0 Diagrama de Flujo



## 2.3 Especificaciones Técnicas de los Equipos.

### 2.3.1 Equipos Sección Primaria

La planta de trituración primaria consta de los siguientes equipos:

<b>Equipos de Clasificación sección Primaria</b>									
Ítem	Nombre	Marca	Modelo	Velocidad Operación	Peso (ton)	Angulo	# Pisos	Capacidad. Ton/hr	Potencia HP
1	Scalper	Simplicity	5' x 12'	790 R.P.M.	----	15°	2	400,00	30
2	Zaranda Inclinada	Hewiit Robins	4' x 12'	----	----	19°	2	100,00	15

<b>Equipo de Clasificación Trituración sección Primaria.</b>		
Trituradora de Mandíbula.		
Ítem	Descripción	
1	Marca	TELSMITH
2	Serie	7284
3	Modelo	30 x 42 JAW CRUSHERS.
4	Velocidad	255 R.P.M. (Operación)
5	Peso	24 Ton.
6	Capacidad	220-330 Ton/hora. @ 6" Out.
7	potencia	200 HP



<b>Equipos Transportadores de sección Primaria</b>							
<i>Ítem</i>	<i>Nombre</i>	<i>Ancho pulg. (m)</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Angulo</i>	<i>Velocidad m/min.</i>	<i>Capacidad. Ton/hr</i>	<i>Potencia HP</i>
1	Transportador Metálico	48 (1,20)	3,60	0°	7,6	400,00	15 HP
2	Banda Transportadora 01	36 (0,90)	10,75	19,5°	110,0	231,00	25 HP
3	Banda Transportadora 02	24 (0,60)	24,50	20,0°	131,0	132,67	15 HP
4	Banda Transportadora 03	24 (0,60)	25,25	18,5°	100,0	96,68	15 HP
5	Banda Transportadora 04	24 (0,60)	25,30	5,5°	101,0	36,36	15 HP
6	Banda Transportadora 05	30 (0,75)	31,75	18,5°	162,5	325,53	40 HP

**Nota:** El transportador metálico tiene las siguientes características adicionales:

Marca: Telsmith

Serie: 5268

Modelo: 48"x12' SHD APRON FEEDERS.

<b>Equipos auxiliares de sección Primaria.</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Equipo</b>	<b>Cápac.</b>	<b>Utilización</b>
1	Tolva de Descarga	50 Ton	Descarga de Dumpers
2	Martillo Hidráulico	30 HP	Romper Piedra
3	Bomba de Aceite	2 HP	Sistema de Lubricación Trituradora
4	Bomba Nebulizador	0.75 HP	Disminuir Polvo.
5	Motor Stacker	3 HP	Movilizar Stacker.



### 2.3.2 Equipos Sección Secundaria

La planta de trituración secundaria consta de los siguientes equipos:

<b>Equipos de Alimentación de sección secundaria.</b>							
<i>Ítem</i>	<b>Equipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modelo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Peso</b>
1	Alimentador 1	FMC	Electromagnético	F-380	36 x 48	350 tph	0,65 ton
2	Alimentador 2	FMC	Electromagnético	F-380	36 x 48	350 tph	0,65 ton

<b>Equipos Transportadores de sección secundaria.</b>							
<i>Ítem</i>	<i>Nombre</i>	<i>Ancho pulg. (m)</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Angulo</i>	<i>Velocidad m/min.</i>	<i>Capacidad. Ton/hr</i>	<i>Potencia HP</i>
1	Banda Transportadora 06	30 (0,75)	41,40	18,0°	100,0	532,33	47 HP
2	Banda Transportadora 07	30 (0,75)	17,50	11,5°	85,5	310,35	20 HP
3	Banda Transportadora 08	24 (0,60)	30,75	20,5°	117,0	322,56	20 HP
4	Banda Transportadora 09	30 (0,75)	32,25	12,0°	119,0	538,20	29 HP
5	Banda Transportadora 09A	24 (0,60)	13,00	5,0°	133,5	-----	8,5 HP
6	Banda Transportadora 09B	24 (0,60)	18,25	15,0°	149,0	-----	10 HP

<b>Equipos de Clasificación de sección secundaria.</b>								
<i>Ítem</i>	<i>Nombre</i>	<i>Marca</i>	<i>Modelo</i>	<i>Velocidad Operación</i>	<i>Angulo</i>	<i># Pisos</i>	<i>Capacidad. Ton/hr</i>	<i>Potencia HP</i>
1	Zaranda Inclinada	Tyler.	6' x 16'	850 R.P.M.	20°	2	500	30

<b>Equipo de Clasificación Trituración sección Secundaria.</b>		
<b>Trituradora de Cono.</b>		
<i>Ítem</i>	<b>Descripción</b>	
1	<b>Marca</b>	SYMONS
2	<b>Serie</b>	5825
3	<b>Modelo</b>	5 ½ STANDARD.
4	<b>Velocidad</b>	485 RPM (contraeje con carga)
5	<b>Peso</b>	42 Ton.
6	<b>Capacidad</b>	400 Ton/hora.
7	<b>Potencia</b>	300 HP





<b>Equipos Auxiliares de sección Secundaria.</b>			
<i>Ítem</i>	<b>Equipo</b>	<b>Capc.</b>	<b>Utilización</b>
1	Imán Permanente	---	Capta los materiales Ferrosos.
2	Detector de metales	---	Para la banda BT-6 cuando detecta un no triturable (Aleaciones).
3	Bomba de Aceite	7,5 HP	Sistema de Lubricación Trituradora
4	Ventilador	5 HP	Enfriamiento de la Trituradora.
5	Bomba Hidráulica.	5 HP	Sistema Mando Hidráulico
6	Bomba de Agua	0,5 HP	Extrae agua del túnel. (sumergible)
7	Bomba de Agua	0,5 HP	Extrae agua del túnel. (sumergible)

### 2.3.3 Equipos Sección Terciaria

<b>Equipos de Alimentación sección Terciaria.</b>							
<i>Ítem</i>	<b>Equipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modelo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Peso</b>
1	Alimentador 3	FMC	Electromagnético	F-380	30 x 48	270 tph	0,65 ton
2	Alimentador 4	FMC	Electromagnético	F-380	30 x 48	270 tph	0,65 ton

<b>Equipos Transportadores de sección terciaria</b>							
<i>Ítem</i>	<i>Nombre</i>	<i>Ancho pulg. (m)</i>	<i>Longitud (m)</i>	<i>Angulo</i>	<i>Velocidad m/min.</i>	<i>Capacidad . Ton/hr</i>	<i>Potencia HP</i>
1	Banda Transportadora 10	30 (0,75)	79,75	18,0°	129,0		50 HP
2	Banda Transportadora 11	36 (0,90)	17,00	17,5°	115,0		20 HP
3	Banda Transportadora 12	24 (0,60)	21,50	17,0°	121,0		20 HP
4	Banda Transportadora 13	24 (0,60)	12,40	6,5°	102,0		7,5 HP
5	Banda Transportadora 14	24 (0,60)	13,00	5,0°	133,5		8,5 HP
6	Banda Transportadora 15A	24 (0,60)	9,00	2,5°	119,0		5 HP
7	Banda Transportadora 15	24 (0,60)	32,00	20,0°	104,0		20 HP
8	Banda Transportadora 16	24 (0,60)	18,25	15,0°	149,0		10 HP

<b>Equipos de Clasificación sección Terciaria.</b>								
<i>Ítem</i>	<i>Nombre</i>	<i>Marca</i>	<i>Modelo</i>	<i>Velocidad Operación</i>	<i>Angulo</i>	<i># Pisos</i>	<i>Capacidad. Ton/hr</i>	<i>Potencia HP</i>
1	Zaranda Horizontal	Simplicity.	5' x 16'	748 R.P.M.	0°	3	----	40
2	Zaranda Inclinada	Nordberg.	6' x 20'	----	18,5°	3	----	30

<b>Equipo de Trituración de sección Terciaria.</b>			
<b>Descripción.</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Datos</b>	<b>48 FC 1</b>	<b>48 FC 2</b>
1	<b>Marca</b>	TELSMITH	TELSMITH
2	<b>Serie</b>	B-403	B-937
3	<b>Modelo</b>	48FC	48FC
4	<b>Velocidad</b>	525 R.P.M. (Polea)	525 R.P.M. (Polea)
5	<b>Peso</b>	20 Ton	20 Ton
6	<b>Capacidad</b>	150 Ton/hr	150 Ton/hr
7	<b>Potencia</b>	200 HP	200 HP

<b>Equipos Auxiliares de sección Terciaria.</b>			
<b>Ítem</b>	<b>Equipo</b>	<b>Capc.</b>	<b>Utilización</b>
1	Imán Permanente		Capta los materiales Ferromagnéticos.
2	Detector de metales		Para la banda BT-6 cuando detecta un no triturable.
3	Bomba de Aceite		Sistema de Lubricación Trituradora
4	Radial BT-14	3 HP	Movilizar el Stacker
5	Radial BT-	3 HP	Movilizar el Stacker.

	15		
6	Radial BT-16	3 HP	Movilizar el Stacker.
7	Ventilador 1	5 HP	Enfriamiento de la Trituradora.
8	Ventilador 2	5 HP	Enfriamiento de la Trituradora.
9	BT-12 <sup>a</sup>	2 HP	Materiales Ferrosos.
10	Bomba de Agua	0,5 HP	Extrae agua del túnel.
11	Bombas de Agua	0,5 HP	Extrae agua del túnel.

#### 2.4 Potencia instalada y consumos energéticos actuales PRECON.

La potencia instalada de la planta, en sus equipos principales de las tres secciones de trituración y clasificación es la siguiente:

<b>Potencia Instalada</b>		
<i>Ítem</i>	<i>Sección</i>	<i>Pot. (Kw.)</i>
01	Primaria.	300
02	Secundaria.	375
03	Terciaria.	515
04	<b>Total</b>	<b>1.190</b>

El suministro de energía eléctrica que provee el estado mediante el sistema interconectado a la cantera Precón es en la línea de 13.800 V, de esta línea se alimenta a las tres secciones, mediante sub.-estaciones, uno de los grandes problemas del suministro de energía eléctrica en la línea de 13.800 V es que esta es una línea muy inestable (posiblemente saturada), lo cual complica la producción (cortes de energía) y resulta perjudicial para los motores de los equipos.

Las subestaciones de la planta se encuentran distribuidas en todas las secciones.

<b>Subestaciones Eléctricas.</b>						
<i>Ítem</i>	<i>Sección</i>	<i>Trafo</i>	<i>Fases</i>	<i>Potencia</i>	<i>V. Prim.</i>	<i>V. Sec.</i>
01	Balanza.	3	3Φ	50 KVA	13.800 V	220 V
02	Primaria.	3	3Φ	100 KVA	13.800 V	440 V
03	Secundaria.	3	3Φ	100 KVA	13.800 V	440 V
04	Terciaria.	3	3Φ	167 KVA	13.800 V	440 V
05	Taller.	3	1Φ	50 KVA	13.800 V	220 V



## **2.5 Codificación de Activos en Planta PRECON.**

La codificación de los equipos de la planta Precón se lo realizó de la siguiente manera:

### **1. Planta**

01 Huayco.

02 Precón.

### **2. Centro de Costos Precón.**

160 Trituración Primaria.

162 Trituración Secundaria.

163 Trituración Terciaria.

### **3. Tipo de Equipo.**

BM Bandas Metálicas.

BT Bandas Transportadoras.

ZR Zarandas.

AL Alimentadores.

TR Trituradoras.

DM Detectores de Metales.

MH Martillos Hidráulicos.

BO Bombas.



**4. Número Consecutivo de Equipos.**

01 Primero.

02 Segundo.

03 etc.

**5. Secuencia.**

A Primero.

B Segundo.

C etc.

**6. Ejemplo**

Trituradora Symons 5 ½. 02-162-TR-02

Banda Transportadora 14. 02-163-BT-14

RECEIVED  
DE...  
...

19	Secundaria	Transportador		Americana	02	162	BT	07
20	Secundaria	Transportador		Americana	02	162	BT	08
21	Terciaria	Alimentador	SYNTRON	Bandeja	02	163	AL	03
22	Terciaria	Alimentador	SYNTRON	Bandeja	02	163	AL	04
23	Terciaria	Transportador		Americana	02	163	BT	10
24	Terciaria	Zaranda	SIMPLICITY	Horizontal	02	163	ZR	04
25	Terciaria	Zaranda	NORDBERG	Inclinada	02	163	ZR	05
26	Terciaria	Transportador		Americana	02	163	BT	15A
27	Terciaria	Transportador		Americana	02	163	BT	13
28	Terciaria	Transportador		Americana	02	163	BT	12
29	Terciaria	Trituradora	TELSMITH	Cono 48 FC 1	02	163	TR	03
30	Terciaria	Trituradora	TELSMITH	Cono 48 FC 2	02	163	TR	04
31	Terciaria	Transportador		Americana	02	163	BT	11
32	Terciaria	Transportador		Autolimpiante	02	163	BT	12A
33	Terciaria	Transportador		Americ. (Stacker)	02	163	BT	14
34	Terciaria	Transportador		Americ. (Stacker)	02	163	BT	15
35	Terciaria	Transportador		Americ. (Stacker)	02	163	BT	16



# CAPITULO

## 3



**3. Programa proyectado para movilización de PRECON.**

**3.1 Toma Fotográfica Panorámica de nueva área de ubicación.**



Figura 2.1 Foto panorámica de laguna y cantera Precal

### 3.2 Diseño de la disposición de equipos en nueva ubicación.

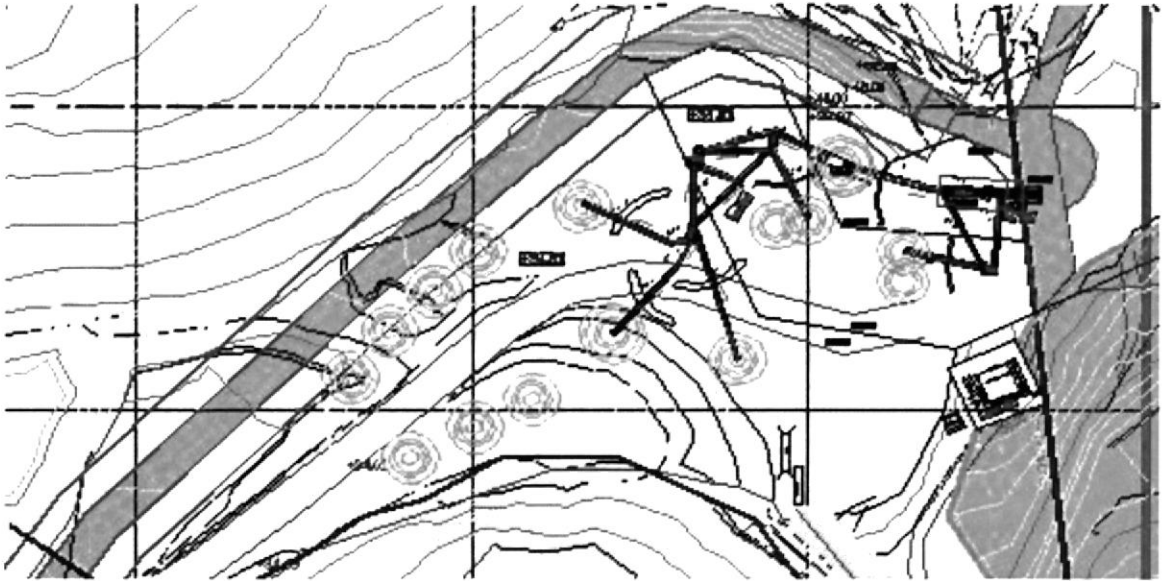


Figura 2.2 Diseño de equipos en nueva ubicación

### 3.3 Diagrama de flujo Projectado.

El diagrama de flujo proyectado esta definido de la siguiente manera:

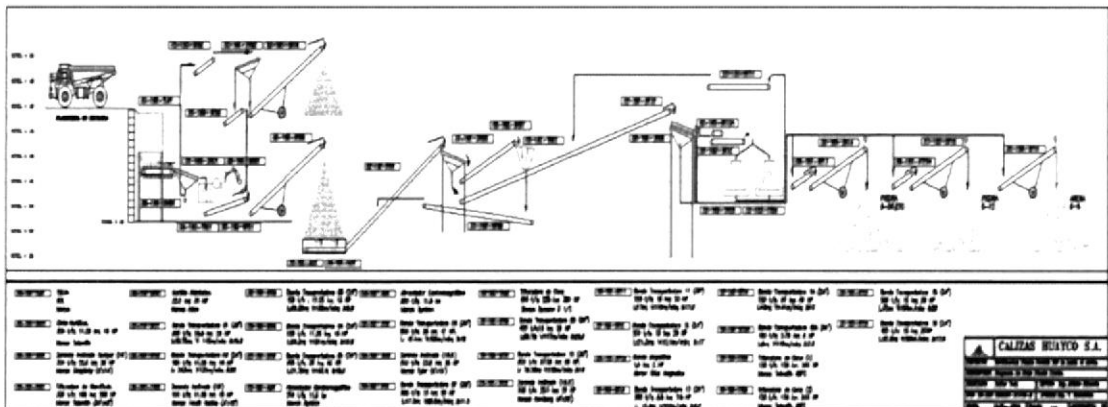


Figura 2.3 Diagrama de flujo proyectado

### 3.4 Cuadro de equipos existentes y proyectados.

EQUIPOS ELECTROMECHANICOS		OBSERVACIONES
EXISTENTES	PROYECTADOS MOVILIZAR	
<b>PRIMARIA</b>		<b>MODIFICACIONES</b>
TOLVA DE ALIMENTACION	TOLVA ALIMENTACION	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
APRON FEEDERS	APRON FEEDERS	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
SCALPER SIMPLICITY	SCALPER SIMPLICITY	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-1	BT-1	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-2	BT-2	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
ZARANDA HEWIIT ROBINS	FUERA DE SERVICIO	RESTAURACION FUERA. SERVICIO
PROVIENE SECUNDARIA	ZARANDA TYLER 2P.	ACONDICIONAR NUEVAS BASES
BT-3	BT-3	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-4	BT-4 MOVIL	CAMBIO A BANDA MOVIL STACKER
BT-5 MOVIL	BT-5 MOVIL	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
TUNEL METALICO	TUNEL METAL. RECONS.	SERA REFORZADO ACARTELADO
<b>SECUNDARIA</b>		<b>MODIFICACIONES</b>
BT-6	BT-6 y BT-6'	DIVIDIDA EN DOS BANDAS TRASP.
ZARANDA TYLER 2P.	FUERA DE SERVICIO	MONTADA EN T. PRIMARIA, DESECHO

PROVIENE HUAYCO	ZARANDA TYLER 3P.	ACONDICIONAR NUEVAS BASES
BT-7	FUERA DE SERVICIO	FUERA DE SERVICIO
BANDA NUEVA	BT-7 NUEVA	EQUIPO NUEVO PROYECTADO
BT-8	BT-8	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-9	SERA BT-10	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-9A	FUERA DE SERVICIO	FUERA DE SERVICIO
BT-9B	FUERA DE SERVICIO	FUERA DE SERVICIO
NUEVO STACKER	NUEVO STACKER	OPERATIVA, PIEDRA HORNO
TUNEL DE ALIMENT. TERC.	FUERA DE SERVICIO	FUERA DE SERVICIO

TERCIARIA		MODIFICACIONES
BT-10	FUERA DE SERVICIO	FUERA DE SERVICIO
ZARANDA NORBERG	ZARANDA NORBERG	MODIFICACION DE TORRE Y CHUTES DE DESCARGA, HABIAN 2 ZARANDAS
TRITURADORA 48 FC 1	TRITURADORA 48 FC 1	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
TRITURADORA 48 FC 2	TRITURADORA 48 FC 2	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-11	BT-11	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-12	BT-12	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-13	BT-13	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-14 MOVIL	BT-14 MOVIL	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS



BT-15A	BT-15A	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-15 MOVIL	BT-15 MOVIL	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS
BT-16 MOVIL	BT-16 MOVIL	ACONDICIONAR A NUEVAS COTAS

### 3.5 Trabajos de obra Eléctrica, desglose de actividades.

1. Diagrama Unifilar Eléctrico General.- Realizar en forma inmediata el levantamiento, inventariado, pormenorizada de todas y cada uno de los bancos de transformadores, bancos de capacitores, medidores de energía y tableros eléctricos en general existentes en las subestaciones eléctricas de clasificación de trituración: primaria, secundaria, terciarias, talleres y balanza-alumbrado; detallando el estado de los mismos etc., incluye inventario de cables y partes eléctricas de acometidas que llegan y salen de las subestaciones eléctricas, hacia motores correspondientes, señalizándolos codificadamente, para facilitar su desconexión, montaje y reconexión de unidades, que permita además cuantificar materiales (cables eléctricos) que se pueden usar y que se deben adquirir para su montaje.
2. Diagrama Unifilar Eléctrico General.- con Lay Out, entregado por el Departamento Técnico de Calizas Huayco, acerca de la nueva distribución y posicionamiento que tendrán los equipos principales (trituradoras), auxiliares, que conforman Planta PRECON, en su nueva ubicación. Realizar en forma inmediata, Diagrama Unifilar Eléctrico Proyectado, tomando en consideración la supresión posible del banco de transformadores actual de la trituración secundaria de 3 x 100KVA a nivel de 13.8KV/440V. En su lugar se operaran los equipos de trituración secundaria y terciaria con el banco actualmente existente en trituración terciaria de 3 x 167 KVA a nivel de 13.8 KV/440V.
3. Gestionar en forma inmediata, ante la empresa, Unidad de Generación, Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica de Guayaquil, que la alimentación eléctrica de Planta PRECON, al ser reubicada a su nueva ubicación, ésta sea alimentada por la Subestación Principal de 69KV/13.8KV de CALIZAS HUAYCO S.A., pues la



capacidad de su transformador actual, 3.75MVA, permite este aumento de carga.- con soportes técnicos exigidos por la empresa de Energía Eléctrica de Guayaquil. Además, tramitar conexión eléctrica de Planta PRECON con sub. estación de 69KV/13.8KV, con Alternativas:

- Posibilidad de llevar las cuatro líneas de media tensión a nivel de 13.8KV, a través de los postes eléctricos de línea de 69.0KV, que están en la vía pública a la costa hasta ingreso por predios de PRECAL.- Cotizar materiales y ejecución de trabajos inmediatos.
- De que Calizas Huayco S.A., al integrar sus acometidas eléctricas con Planta PRECON, tendría un consumo anual de 4949.86MWH con una demanda de 2173 KW, lo cual cumple con la normativa estatuida por el CONELEC (Consumo mínimo 4500 MWH/añual y 650 KW de demanda), para que sea calificada como empresa Gran Consumidor de Energía Eléctrica. Por lo tanto realizar informe valorado para analizar la conveniencia de hacerlo.

### **3.6 Trabajos de Obra Civil, desglose de actividades.**

#### **1. BALANZA (BÁSCULA) DE PESAR CAMIONES.-**

Construir: Cimentación para la base de balanza (báscula) de pesar camiones de 80 Ton. de capacidad, medidas 18.00 m x 3.20 m; Zapatas de hormigón armado para rampas de entrada y salida de camiones; contrapiso para balanza (lugar donde estará las celdas de carga); Pavimentos para rampas de entrada y salida; Pavimento para ocho módulos de hormigón armado (utilizar Sika Chapdur G-C para desgaste de cara de rodadura de llantas de camiones). Este trabajo debe ser ejecutado en forma coordinada con el Dpto. Técnico de Calizas Huayco.

#### **2. TRITURACION PRIMARIA.-**

- Construcción de muro de contención, que estará a nueve metros de altura del piso de trituración primaria, para alimentar tolva de descarga de dumpers a la trituradora.

- Construcción de piso apoyo de la tolva de alimentación de trituradora primaria, incluye, Apron Feeder, Scalper y banda transportadora BT-1, que alimenta la trituradora primaria.
- Construcción de cimentación para la trituradora primaria de mandíbula de 330 TPH, peso 24 Ton., incluye martillo hidráulico Allied, rompedor de piedras.
- Construcción de base de apoyo de Zaranda inclinada Hewiit Robín, que estará a un metro más bajo del nivel de la trituradora primaria.
- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-2, que alimenta a la Zaranda Hewiit Robíns.
- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-3, que retorna de la Zaranda Hewiit Robíns al chute de descarga de la BT-5..
- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-4, que descarga de la Zaranda Hewiit Robins, para hacer acopio de desecho.
- Construir piso de cemento para cara de rodadura de llantas del transportador stacker BT-5, que descarga a un túnel de clasificación para trituración secundaria.

EQUIPO	CAPACIDAD	POTENCIA	PESO.ESTIM.
Tolva alimentación	50 Ton.		729 Kg.
Apron feeder	400 TPH	15 Hp.	7091 Kg.
Scalper	400 TPH	30 Hp.	6500 Kg.
Zaranda Hewiit Robins 2p.	100 TPH	15 Hp.	3500 Kg.
Trituradora Prim. Telsmith	330 TPH	200 Hp.	24000 Kg.
Martillo hidráulico Allied		30 Hp.	2721 Kg.



Banda Transp. BT-1	231 TPH	25 Hp.	3144 Kg.
Banda Transp. BT-2	132 TPH	15 Hp.	4777 Kg.
Banda Transp. BT-3	96 TPH	15 Hp.	4923 Kg.
Banda Transp. BT-4	36 TPH	15 Hp.	4923 Kg.
Banda Transp. BT-5.	325 TPH	40 Hp.	9048 Kg.

### 3. TRITURACION SECUNDARIA TERCIARIA.-

- Construcción de cimentación para trituradora secundaria. Considerar módulos estructurales superficiales a nivel de piso para asentamiento de la trituradora secundaria de cono marca Symons de 5-1/2" Standard de 400TPH, con cota que permita colocar la cola, salida de la banda transportadora BT-7, de descarga de trituradora al retorno banda transportadora BT-10, que sale de la zaranda Tyler de 3 pisos.
- Construcción de cimentación para trituradoras terciarias, cada una de marca TelSmith de 150 TPH. Considerar módulos estructurales superficiales a nivel de piso para asentamiento de las trituradora terciarias, con cota que permita colocar la cola, salida de la banda transportadora BT-11, de descarga de las trituradoras al retorno, banda transportadora BT-10, que sale de la zaranda Tyler de 3 pisos.
- Construcción de base de apoyo de Zaranda inclinada reconstruida (nueva) Tyler 990 de 3 pisos, que estará alimentada por banda transportadora BT-6 (primer piso, piedra de 4" – 6"); segundo piso de zaranda piedra 2"- 4" a BT-9 (piedra para horno) ; tercer piso de zaranda piedra de 0" – 2" a BT-10 para alimentar zaranda Nordberg de 3 pisos.
- Construcción de base de apoyo de Zaranda inclinada Nordberg de 3 pisos, que estará alimentada por banda transportadora BT-10 (sale del tercer piso de zaranda tyler); primer piso de zaranda Nordberg piedra 0" - 2" a las Trituradoras terciarias; segundo piso de zaranda Nordberg piedra de 9mm a 25 mm (piedra # 56), a la banda transportadora BT-14 para acopio de despacho; tercer piso de zaranda Nordberg, piedra de 5 mm a 12mm (piedra # 78), a banda transportadora BT-15 para acopio de la

descarga final de la tolva de zaranda Nordberg será a la banda transportadora BT-16 para acopio de arena no lavada.

- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-6, que saldrá del túnel metálico y alimentará a la Zaranda Tyler.

- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-7 que saldrá del primer piso de la Zaranda Tyler a Trituradora Secundaria.

- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-8 que saldrá de la descarga de la Trituradora Secundaria a Banda transportadora BT-6, que alimenta zaranda Tyler.

- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-9, que sale del segundo piso de Zaranda Tyler y hace acopio para piedra de horno.

- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-10, que sale del tercer piso de Zaranda Tyler y alimenta a Zaranda Nordberg de tres pisos.

- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-11, que recibe material de las trituradoras terciarias y alimenta a la banda transportadora BT-10, para recircular en Zaranda Nordberg.

- Construcción de dado de hormigón armado, para apoyo intermedio de la banda transportadora BT-12, que recibe material del primer piso de la Zaranda Nordberg y lo descarga a las trituradoras terciarias.

- Construcción de pavimento en piso para área de rodadura de las llantas del stacker de la banda transportadora BT-14, que hace acopio de despacho de la piedra 9mm – 25mm, que sale del segundo piso de Zaranda Nordberg

- Construcción de pavimento en piso para área de rodadura de las llantas del stacker de la banda transportadora BT-15, que hace acopio de despacho de la piedra 5mm – 12mm, que sale del tercer piso de Zaranda Nordberg

- Construcción de pavimento en piso para área de rodadura de las llantas del stacker de la banda transportadora BT-16, que hace acopio de arena no lavada, que sale de la tolva de la Zaranda Nordberg.



<b>EQUIPO</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>POTENCIA</b>	<b>PESO ESTI M.</b>
Trituradora Secund. 5- 1/2"	400 TPH	300 Hp.	43216 Kg.
Trituradora Terciaria	150 TPH	200 Hp.	19750 Kg.
Trituradora Terciaria	150 TPH	200 Hp.	19750 Kg.
Zaranda Tyler 3p.	350 TPH	40 Hp.	6500 Kg.
Zaranda Nordber 3p.	330 TPH	30 Hp.	3800 Kg.
Banda Transp. BT-6	532 TPH	47 Hp.	10091 Kg.
Banda Transp. BT-7	310 TPH	20 Hp.	4265 Kg.
Banda Transp. BT-8	322 TPH	20 Hp.	5996 Kg.
Banda Transp. BT-9	538 TPH	29 Hp.	7860 Kg.
Banda Transp. BT-10		50 Hp.	19439 Kg.
Banda Transp. BT-11.		20 Hp.	4095 Kg.
Banda Transp. BT-12.		20 Hp.	4193 Kg.
Banda Transp. BT-14.		8.5 Hp	10944 Kg.

Banda Transp. BT-15.		20 Hp.	7296 Kg.
Banda Transp. BT-16.		10 Hp.	7410 Kg.

#### 4. **SERVICIOS GENERALES.-**

- De acuerdo con el departamento técnico de Calizas Huayco, en el lugar señalado, deberán construir sub. estaciones eléctricas: para trituradora primaria; trituradora secundaria – terciaria y de uso servicio general, Las sub. estaciones eléctricas tendrán los bancos de transformadores, gabinetes de capacitares y medidores de corriente, correspondientes.
- Cotizar fabricación de una cisterna para agua de tanqueros de 20 m3 de capacidad y tres pozos sépticos, ubicado bajo los contenedores # 1, 2 y 3, para quince personas.

### 3.7 Trabajos de Obra Mecánica, desglose de actividades.

#### 1. **TRITURACION PRIMARIA.**

1.1 **T. PRIMARIA - TOLVA DE ALIMENTACION.-** Con ayuda de grúa telescópica, realizar desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de operación, de la tolva de alimentación de 60 Ton. de capacidad y 3500 Kg. de peso.

1.2 **T. PRIMARIA.-CINTA METALICA,** con ayuda de grúa telescópica, desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de operación de la cinta transportadora metálica (apron feeder), de 300 TPH de capacidad y 7091 Kg. de peso.

1.3 T. **PRIMARIA.- SCALPER**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de operación del Scalper, de 300 TPH de capacidad y 4500 Kg. de peso.

1.4 T. **PRIMARIA.- TRITURADORA DE MANDIBULA**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de operación de la trituradora primaria de mandíbula marca Telsmith Scalper, de 325 TPH de capacidad y 19875 Kg. de peso, incluye motor eléctrico.

1.5 T. **PRIMARIA.- MARTILLO HIDRAULICO**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de operación del martillo hidráulico auxiliar, rompedor de piedra, marca Allied, de 2721 Kg. de peso, incluye motor eléctrico.

1.6 T. **PRIMARIA – BANDA TRANSPORTADORA BT-1.-** Desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de operación de la banda transportadora BT-1, incluye chutes de alimentación y descarga, capacidad 400 TPH y 3144 Kg. de peso.

1.7 T. **PRIMARIA.- ZARANDA TYLER 2P**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje de Zaranda Tyler de 2 niveles, traslado al nuevo lugar de operación, para que reemplace a Zaranda Hewiit Robín (quedara fuera de uso), montaje posicionamiento con conexiones adecuadas, capacidad 300TPH y peso 4800 Kg.

1.8 T. **PRIMARIA.- BANDA TRANSPORTADORA BT-2**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de operación de la banda transportadora BT-2, incluye chutes de alimentación, primer piso de zaranda Tyler y descarga en transporte metálico de la trituradora primaria, capacidad 400 TPH y 4777 Kg. de peso.

1.9 T. **PRIMARIA.- BANDA TRANSPORTADORA BT-3**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de



operación de la banda transportadora BT-3, incluye chutes de la descarga de la banda transportadora a la alimentación de la Zaranda Tyler de 2 niveles, capacidad de la BT-3 es de 300 TPH y 4923 Kg. de peso.

1.10 T. **PRIMARIA.- BANDA TRANSPORTADORA BT-4**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje de la banda transportadora BT-4, realizar modificaciones para que pueda operar como banda móvil (stacker), realizar su montaje en nuevo lugar de operación incluye chutes de alimentación de la tolva, 5433 Kg. de peso.

1.11 T. **PRIMARIA.- BANDA TRANSPORTADORA MOVIL BT-5**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje de la banda transportadora móvil BT-5, realizar su montaje en nuevo lugar de operación incluye chutes de alimentación de la banda transportadora BT-1. Capacidad 800 TPH y 9048 Kg. de peso.

1.12 T. **PRIMARIA.- BANDA TRANSPORTADORA BT-6**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de operación de la banda transportadora BT-6, incluye túnel metálico, dos alimentadores y chutes de la descarga de la banda transportadora BT-6 a la alimentación de la nueva Zaranda Tyler de 3 pisos (niveles), 14523 Kg. de peso.

## **2. TRITURACION SECUNDARIA TERCIARIA.**

2.1 T. **SECUNDARIA Y TERCIARIA.- ZARANDA TYLER 6' x 16' DE TRES PISOS**, Calizas Huayco diseñara, dibujara, soportes metálicos, según cota proyectada. Construir bastidor estructural para apoyo en placas metálicas de cimentación (obra civil) del piso, el bastidor podrá soportar la Zaranda Tyler (reconstruida), para que tenga inclinación de 20°C. Con ayuda de grúa telescópica, desmontaje de Zaranda Tyler de 2 niveles, trasladarla al nuevo lugar de operación, para que reemplace a

Zaranda Hewitt Robín (quedara fuera de uso), montaje posicionamiento con conexiones adecuadas, capacidad 300TPH y peso 6500 Kg.

**2.2 T. SECUNDARIA Y TERCIARIA.- TRITURADORA SECUNDARIA DE CONO SYMONS DE 5-1/2"**, con ayuda de grúa telescópica, desmontaje, traslado y montaje en el nuevo lugar de operación de la trituradora secundaria de cono, marca Symons 5-1/2", capacidad 400 TPH y 42000 Kg. de peso, incluye motor eléctrico de 300 HP y sistema de aceites hidráulico etc..

**2.3 T. SECUNDARIA Y TERCIARIA.- ZARANDA NORDBER 6' x 20' DE TRES PISOS** diseñar, dibujar, soportes metálicos, según cota proyectada. Construir bastidor estructural para apoyo en placas metálicas de cimentación (obra civil) del piso, el bastidor podrá soportar la Zaranda Nordberg, para que tenga inclinación de 18.5°C. Con ayuda de grúa telescópica, desmontaje de zaranda Nordberg, traslado al nuevo lugar de operación y montaje, capacidad 350 TPH y peso 11000 Kg.

**2.4 T. SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA BT-7**, con ayuda de grúa desmontar y trasladar al nuevo lugar de operación, acondicionar frame del bastidor del transportador a nuevas condiciones operativas y proceder, con ayuda de grúa a realizar montaje y acoplamiento del primer nivel de zaranda Tyler de tres pisos a trituradora secundaria, capacidad 310 TPH y peso 4265 Kg.

**2.5 T. SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA BT-8**, con ayuda de grúa desmontar y trasladar al nuevo lugar de operación, acondicionar frame del bastidor del transportador a nuevas condiciones operativas y proceder, con ayuda de grúa a realizar montaje y acoplamiento de salida de trituradora secundaria Symons a banda transportadora BT-6, capacidad 322 TPH y peso 5996 Kg.

**2.6 T. SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA BT-9** MOVIL STACKER, con ayuda de grúa desmontar y trasladar al nuevo lugar de operación, acondicionar frame del bastidor del

transportador a nuevas condiciones operativas y proceder, con ayuda de grúa a realizar montaje y acoplamiento de salida del segundo nivel de la zaranda tyler de tres pisos para hacer acopio de piedra para el horno, capacidad 530 TPH y peso 7500 Kg.

**2.7 T. SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA BT-10**, con ayuda de grúa desmontar la BT-9, que actualmente hace acopio para trituradora terciaria y trasladar al nuevo lugar de operación, donde será BT-10, previo acondicionamiento de su frame del bastidor del transportador a nuevas condiciones operativas y proceder, con ayuda de grúa a realizar montaje y acoplamiento de las salidas del tercer nivel y tolva de descarga de zaranda tyler, para que alimente la zaranda Nordbeg de tres pisos, capacidad 530 TPH y peso 7860 Kg.

**2.8 T. SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA BT-12**, con ayuda de grúa desmontar y trasladar al nuevo lugar de operación, acondicionar frame del bastidor del transportador a nuevas condiciones operativas y proceder, con ayuda de grúa a realizar montaje y acoplamiento de salida de trituradora secundaria Symons a banda transportadora BT-6, capacidad 322 TPH y peso 5996 Kg.

**2.9 T. SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA BT-11**, con ayuda de grúa desmontar y trasladar al nuevo lugar de operación, acondicionar frame del bastidor del transportador a nuevas condiciones operativas y proceder, con ayuda de grúa a realizar montaje y acoplamiento de salida de trituradora secundaria Symons a banda transportadora BT-6, capacidad 322 TPH y peso 5996 Kg.

**2.10 T. SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA BT-13**, con ayuda de grúa desmontar y trasladar al nuevo lugar de operación, previamente acondicionar frame del bastidor del transportador BT-13 a nuevas condiciones operativas y proceder, con a realizar montaje y acoplamiento para que reciba material del segundo nivel de la zaranda Nordberg (de tres pisos) y lo descargue en la tolva que alimenta la banda transportadora BT-14, capacidad 200 TPH y peso 2428 Kg.



2.11 T. **SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA** BT-14, con ayuda de grúa desmontar y trasladar al nuevo lugar de operación, previamente acondicionar frame del bastidor del transportador BT-14 a nuevas condiciones operativas y proceder, con a realizar montaje y acoplamiento para que reciba material del segundo nivel de la zaranda Nordberg (de tres pisos) y lo descargue en la tolva que alimenta la banda transportadora BT-14, capacidad 200 TPH y peso 10944 Kg.

2.12 T. **SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA** BT-15A, con ayuda de grúa desmontar y trasladar al nuevo lugar de operación, acondicionar frame del bastidor del transportador a nuevas condiciones operativas y proceder, con ayuda de grúa a realizar montaje y acoplamiento de salida del tercer nivel de zaranda Nordberg a BT-13, para que descargue a banda transportadora móvil stacker BT-15, para pila de despacho, capacidad 200 TPH y peso 7296 Kg.

2.13 T. **SECUNDARIA Y TERCIARIA.-BANDA TRANSPORTADORA** BT-16, con ayuda de grúa desmontar y trasladar al nuevo lugar de operación, previamente acondicionar frame del bastidor del transportador BT-16 a nuevas condiciones operativas y proceder, con a realizar montaje y acoplamiento para que reciba material del cono de la tolva de finos de la zaranda Nordberg (de tres pisos) y lo descargue en el acopio de Arena no lavada-14, capacidad 200 TPH y peso 7410 Kg.



# CAPITULO

# 4



#### 4. Desmontaje Eléctrico en las Áreas Primaria-Secundaria y Terciaria

##### 4.1 Desmontaje de la caseta de control de Primaria-Secundaria y Terciaria



Figura 2.4 Caseta de control primaria

Con la grúa de 20 Toneladas se realizo el desmontaje de la caseta de control primaria, secundaria (foto inferior izquierda) y terciaria (foto inferior derecha).

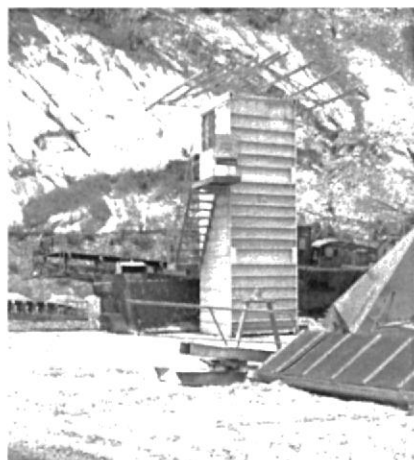


Figura 2.5 Control Secundaria



Figura 2.6 Control Terciaria

Se tuvo inconvenientes al transportarlos con la grúa porque los tableros eléctricos estaban atornillados y soldados en las paredes de los cuartos de controles de terciaria y secundaria, esto dificultaba a que la grúa realice movimientos fuertes al transportarlos y que estos cayeran y elementos sufran algún golpe o desconexión interna.

#### 4.2 Desmontaje de los tableros de control y fuerza de Áreas Primaria-Secundaria y Terciaria.



Figura 2.7 Tablero Arrancadores Secundaria -Figura 2.8 Tablero de Arrancador Primaria



Figura 2.9 Tablero de bandas Transportadoras

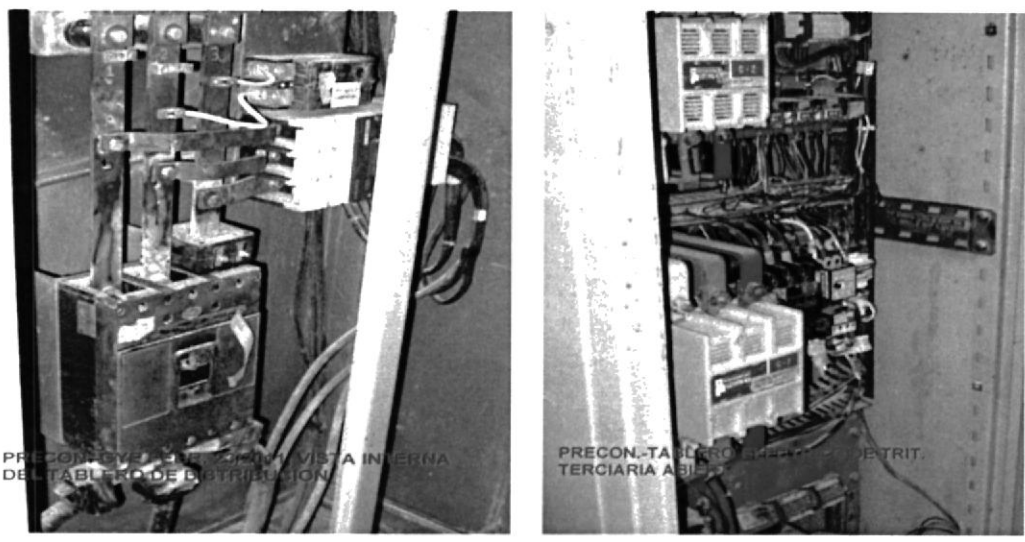


Figura 3.0 Tablero de Distribución – Arrancador de Trituradora terciaria

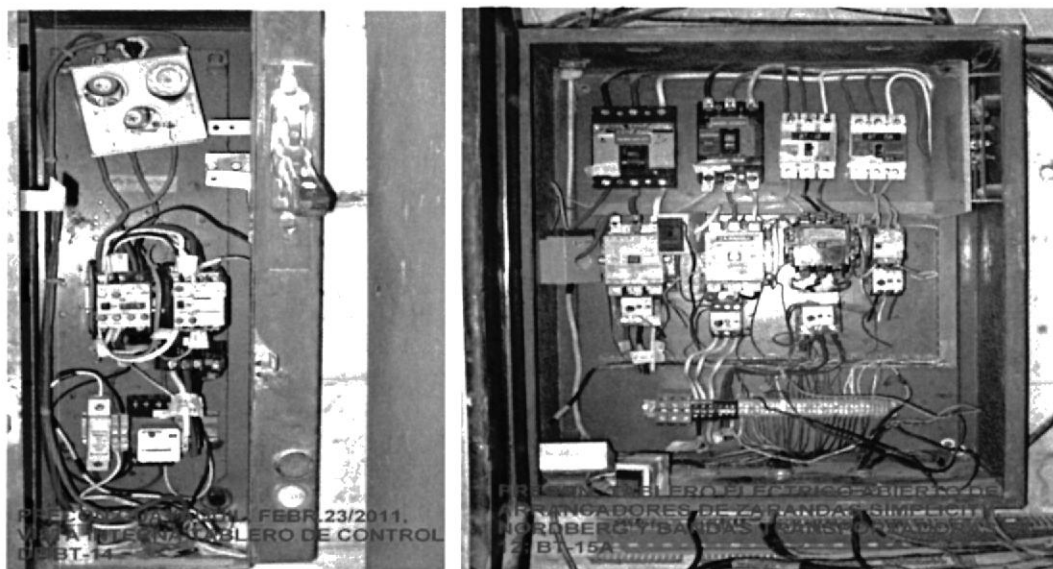


Figura 3.1 Tablero de Control Arrancadores de Zarandas y Bandas Transportadoras.

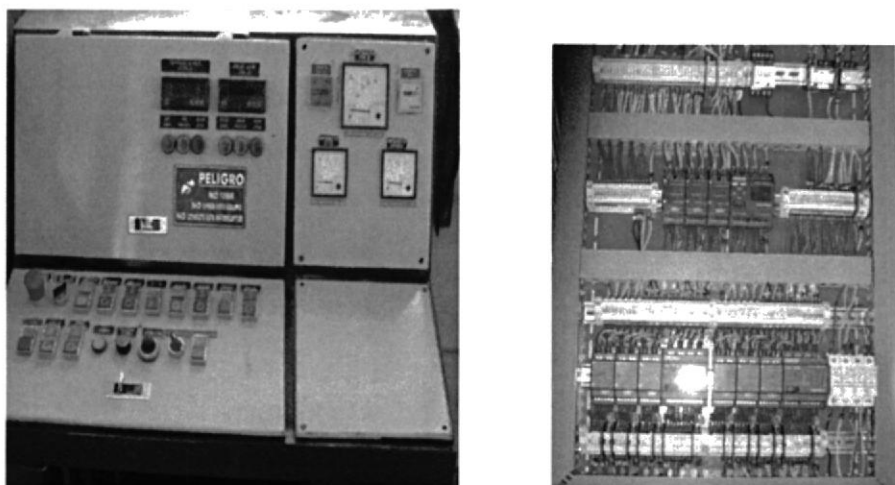


Figura 3.2 Tablero de Mando para zarandas, bandas, trituradoras, tablero de Automatas Programables (LOGOS).

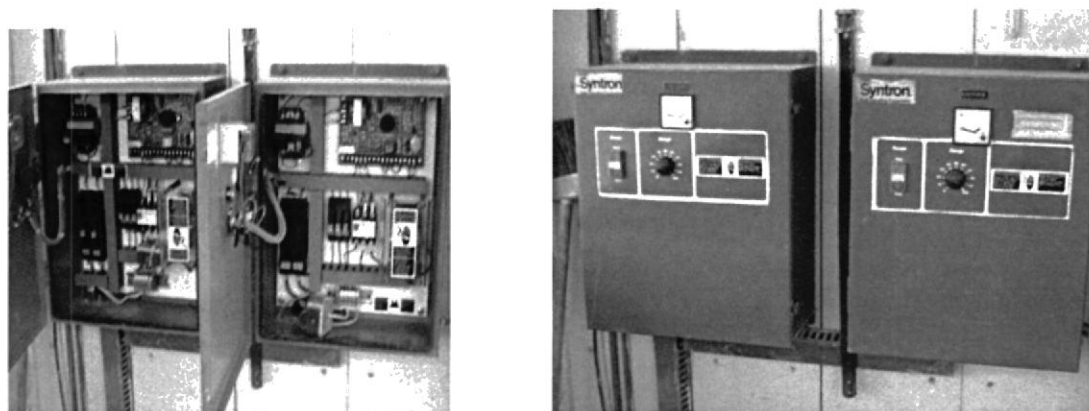


Figura 3.3 Tableros de Alimentadores SYNTRON (motovibrador).

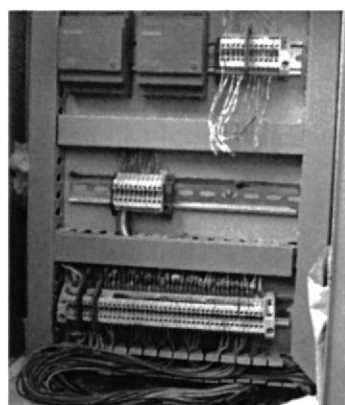
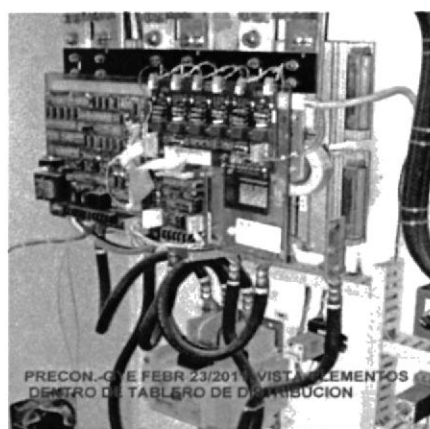


Figura 3.4 Tablero de Arrancador de la Trituradora y Control.

Mientras se realizaba el desmontaje de cada elemento eléctrico ya sea de control o de fuerza, se colocaban marquillas para facilitar el momento del montaje.

### 4.3 Desmontaje de las Subestaciones Eléctricas de Áreas Primaria-Secundaria y Terciaria

#### Banco transformadores Área Terciarias

Datos Técnicos:

Marca: Central Moloney	7620 / 13200 Y
Serie: 195551304	120 / 240 V
Peso: 1309 Lbs.	% Imp. 85°C 2,4
Marca: Westing House	7620 / 13200 Y
Serie: 86A453848	120 / 240 V
Peso: 1448 Lbs.	% Imp. 85°C 2,1
Marca: Ecuatran S.A.	7620 / 13200 Y
Serie: 443144	120 / 240 V
Peso: 550 Kg.	% Imp. 85°C 1,9

Observaciones: Presenta derrame de aceite en sus "Bushiness"

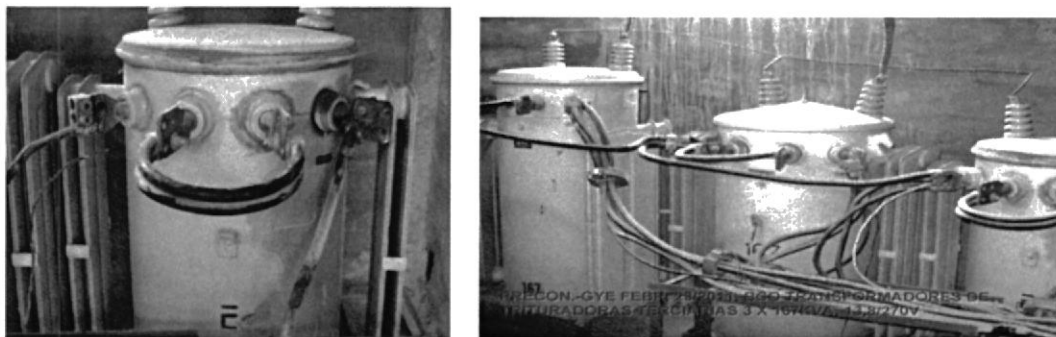


Figura 3.5 Bushiness en mal estado (derrame de aceite), Banco Transformadores de Terciarias 3x167 KVA- 13,8KV/240V



### Banco transformadores Área Secundaria

Datos Técnicos:

S/N: M148662YBNA

Tipo HS

Frecuencia: 60Hz

Class 0

Peso: 959 Lbs.

% Imp. 85°C 1,95

S/N: M730055YBRA

Tipo HS

Frecuencia: 60 Hz

Class 0

Peso: 865 Lbs.

% Imp. 85°C 2,29

S/N: M118000YMMA

Tipo HS

Frecuencia: 60 Hz

Class 0

Peso: 959 Lbs.

% Imp. 85°C 1,95

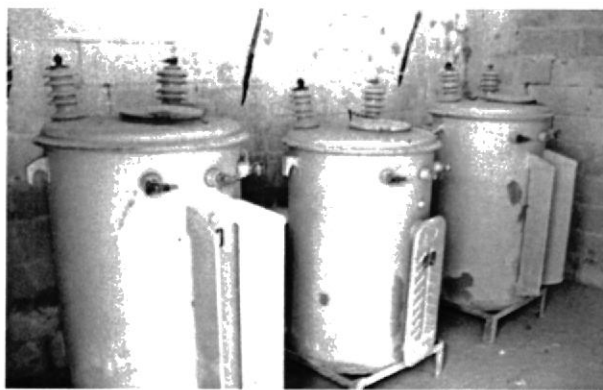


Figura 3.6 Banco Transformadores Secundaria 3x100 KVA

Se encontraban conectados en Delta para poder dar un servicio de 460V.



### Banco transformadores Área Primaria

#### Datos Técnicos:

S/N: M137891YANA	7620/13200 Y - 240/480
Frecuencia: 60Hz	Marca: General Electric
Peso: 959 Lbs.	% Imp. 85°C 1,95
S/N: M730064YBRA	7620/13200 Y - 240/480
Frecuencia: 60 Hz	Marca: General Electric
Peso: 865 Lbs.	% Imp. 85°C 2,29
S/N: M730054YBRA	7620/13200 Y - 240/480
Frecuencia: 60 Hz	Marca: General Electric
Peso: 862 Lbs.	% Imp. 85°C 2,29

Observaciones: Presentan en sus bornes cerámicos pequeñas fisuras.



Figura 3.7 Banco Transformadores Primaria 3x100 KVA

#### 4.4 Clasificación de material eléctrico (control-fuerza) entregado a la bodega PRECON

##### Primaria

##### Bloque 1

Tipo de Cable	# Alambres y Calibre	Metros	Uso/Equipo
Cable Concentrico	3x8	13	Scalper
Cable Concentrico	3x8	39	Zaranda Hewitt
Cable Concentrico	4x10	44	Radial BT-5
Cable Concentrico	4x8	32	BT-3
Cable Concentrico	4x12	22	Alumbrado caseta
Cable Concentrico	2x16	23	sensor de puerta cabina
Cable Concentrico	2x16	23	Alumbrado Exterior
Cable Concentrico	4x10	23	Acometida alumbrado Poste-Panel
Cable Concentrico	3x12	23	Reflector 220v
Cable Concentrico	3x12	37	Lampara de brazo
Cable Concentrico	4x14	36	Vibrador de zaranda Hewitt
Cable Concentrico	2x14	5	Tomacorriente BT Metalico
Cable Concentrico	4x12	5	Seccionador BT-Metalico
Cable Concentrico	30 Hilos	4	Control de caseta Primaria



Figura 3.8 Tabla de Material Eléctrico bloque 1 y material eléctrico en bodega

### Bloque 2

Tipo de Cable	# Alambres y Calibre	Metros	Uso/Equipo
Cable Concentrico	3x8	25	BT-5
Cable Concentrico	3x8	29	BT-5
Cable Concentrico	3x10	32	BT-2
Cable Concentrico	3x10	19	BT-1
Cable Concentrico	4x12	9	BT-Metalica
Cable Concentrico	2x12	100	Stop Emergencia de Bomba laguna
Cable Concentrico	4x12	120	Fuerza Alimentador Bomba Laguna
Cable Concentrico	3x12	17	Bomba lubricacion
Cable Mutipack	37 Hilos	-	Balanza
Cable Concentrico	2x16	7	Switch de cuerda BT-2
Cable Concentrico	2x16	20	Switch de cuerda BT-3
Cable Concentrico	2x16	37	Switch de cuerda BT-4
Cable Concentrico	2x16	34	Sirena Radial BT-5
Cable Concentrico	2x16	29	Switch de cuerda BT-5
Cable Concentrico	2x16	9	Switch de cuerda T-1



Figura 3.9 Tabla de Material Eléctrico bloque 2 y material eléctrico en bodega

## Secundaria

### Bloque 1,2

Tipo de Cable	# Alambres y Calibre	Metros	Uso/Equipo
Cable Concentrico	6x250 MCM	22	Cono 5 1/2
Cable Concentrico	3x12	-	Tomacorriente
Cable Concentrico	3x12	-	Tomacorriente duchas
Cable Concentrico	3x16	-	Electrovalvula
Cable Concentrico	2x12	-	BT-2
Cable Concentrico	2x16	-	Switch de cuerda BT6-7-8-9
Cable Concentrico	4x10	-	Sistema Hidraulico 5 1/2
Cable Concentrico	3x 4/0	3	Banco de resistencias 5 1/2
Cable Concentrico	2x 4/0	4	Banco de resistencias 5 1/2
Cable Concentrico	3x 1/0	4	Banco de resistencias 5 1/2
Cable Concentrico	2x 1/0	4	Banco de resistencias 5 1/2

Figura 4.0 Tabla de Material Eléctrico bloque 1,2

## Terciaria

### Bloque 1

Tipo de Cable	# Alambres y Calibre	Metros	Uso/Equipo
Cable Concentrico	4x6	-	BT-6
Cable Concentrico	4x6	-	Zaranda Tyler
Cable Concentrico	4x10	-	BT-7
Cable Concentrico	4x10	-	BT-8
Cable Concentrico	4x12	-	BT-18 (9A)
Cable Concentrico	4x10	-	BT-17
Cable Concentrico	4x12	-	Ventilador de cono 5 1/2
Cable Concentrico	4x12	-	Lubricacion de cono 5 1/2
Cable Concentrico	25 Hilos	-	Caja de paso
Cable Peatina	2x12	-	Alumbrado exterior
Cable Peatina	2x12	-	Alumbrado exterior
Cable Concentrico	4x12	-	Alumbrado Tyler
Cable Concentrico	3x6	-	Tomacorriente Soldadora

Figura 4.1 Tabla de Material Eléctrico bloque 1

# **CAPITULO**

## **5**

## 5. Datos Técnicos de Motores y Transformadores Trifásicos de planta PRECON Actual y Proyectoado

### 5.1 Detalle de arrancadores en los motores de Primaria

MOTOR GRUPO	POTENCIA HP.	VOLTAJE PLACA	AMP. PLACA	TIPO DE ARRANQUE	CONTACTOR ACTUAL MARCA	PROTECCIÓN TÉRMICO	ESCALA RANGO	REGULACIÓN TRABAJO	PROTECCIÓN BREAKER TRIF.
<b>PRIMARIA</b>									
Alimentador metálico	15	440	20	VARIADOR	TELEMECANIQUE LC1D32F7	TELEMECANIQUE LPD-22	16-24	22	30 Amp
Zaranda Scalper	30	440	37	DIRECTO	AEG-LS 32	SIEMENS 3UA-69	32 - 45	40	125 Amp.
Trituradora de mandíbulas	200	460	236	AUTO TRANSFORMADOR	AEG-LS 320H10	SIEMENS 3UA-60	1.6 - 2.5	2,5	-
					AEG-LS 320H10	FACTOR DE CONVERSION R	128 - 200	200	
					AEG-LS 320H10				
Bomba de lubricación de mandíbulas	2	440	3,3	DIRECTO	SIEMENS 3TB-41	SIEMENS 3UA-60	1.6 - 2	2	30 Amp
Transportador BT 1	25	460	32	DIRECTO	AEG-LS 32	SIEMENS 3UA-64	25 - 36	33	60 Amp
Transportador BT 2	15	460	18	DIRECTO	SIEMENS 3TF-33	SIEMENS 3UA-62	12.5 - 20	18	30 Amp
Transportador BT 3	15	460	18	DIRECTO	SIEMENS 3TF-33	SIEMENS 3UA-62	12.5 - 20	18	30 Amp
Transportador BT 4	15	460	18	DIRECTO	SIEMENS 3TF-43	SIEMENS 3UA-62	12.5 - 20	18	30 Amp
Transportador BT 5	40	460	50	DIRECTO	SIEMENS 3TF-48	SIEMENS 3UA-68	32 - 50	50	100 Amp.
Stat. Rueda del Transportador BT 5	3	460	5	REVERSIBLE	SIEMENS 3TF-42	TELEMECANIQUE LPD-10	4 - 6	5	30 Amp
					TELEMECANIQUE LC1D09				
Martillo hidráulico Allied	30	460	38,3	DIRECTO	SIEMENS 3TF-47	AGUT	32 - 45	40	60 Amp
Zaranda Hewitt Robins	17	440	19,5	DIRECTO	SIEMENS 3TF-44	SIEMENS 3UA-62	16 - 25	20	30 Amp
Bomba de duchas	0,5	110	8,5	DIRECTO	SIEMENS 3TF-41	SIEMENS 3UA-60	6,3 - 10	8	30 Amp
Bomba de rebultadores	0,75	110	14	DIRECTO	SIEMENS 3TF-42	SIEMENS 3UA-65	10 - 16	15	-

Figura 4.2 Tabla de Motores sección Primaria

### 5.2 Detalle de arrancadores en los motores de Secundaria

MOTOR GRUPO	POTENCIA HP.	VOLTAJE PLACA	AMP. PLACA	TIPO DE ARRANQUE	CONTACTOR ACTUAL MARCA	PROTECCIÓN TÉRMICO	ESCALA RANGO	REGULACIÓN TRABAJO	PROTECCIÓN BREAKER TRIF.
<b>SECUNDARIA</b>									
Zaranda Tyler	30	440	36	DIRECTO	SIEMENS G088017	SIEMENS 3FU106	28 - 40	38	60 Amp.
Transportador BT 6	47	440	57	DIRECTO	SIEMENS 3TF-46	SIEMENS 3UA-66	40 - 57	50	100 Amp
Transportador BT 7	20	440	25	DIRECTO	AEG-LS 32	SIEMENS 3UA-62	16 - 25	24	60 Amp
Transportador BT 8	20	440	23,5	DIRECTO	AEG-LS 36A14	SIEMENS 3UA-69	16 - 25	24	60 Amp
Transportador BT 9	29	440	37,5	DIRECTO	AEG-LS 36A14	SIEMENS 3UA-68	32 - 50	38	60 Amp
Transportador BT 9-A				DIRECTO	AEG-LS 32	AEG	15 - 23	17	60 Amp
Transportador BT 9-B ( SIN SERVICIO )				DIRECTO	SIEMENS 3TF-43	SIEMENS 3UA-60	8 - 12	12	20 Amp
Trituradora de cono symons 5-1/2"	300	440	340	POTÓRICO	AEG-LS 320H10 C1	SIEMENS 3UA-66.06	250 - 400	320	-
					AEG-LS 320H10 C2				
					AEG-LS 200V280 C3				
					AEG-LS 200V280 C4				
Bomba de lubricación del cono 5-1/2"	7,5	440	11	DIRECTO	SIEMENS 3TF-41	SIEMENS 3UA-62	10 - 16	10	30 Amp.
Ventilador de enfriamiento del 5-1/2"	5	460	6,2	DIRECTO	SIEMENS 3TF-30	SIEMENS 3UA-60	6,3 - 10	6,3	30 Amp
Stat. Hidráulico de regulación del 5-1/2"	7,5	460	10,2	DIRECTO	SIEMENS 3TF-46	SIEMENS 3UA-66	8 - 10	9	30 Amp.
Alimentador Syntron No. 1		460	18	VARIADOR	SYNTRON	-	-	-	40 Amp
Alimentador Syntron No. 2		460	18	VARIADOR	SYNTRON	-	-	-	50 Amp

Figura 4.3 Tabla de Motores sección Secundaria

### 5.3 Detalle de arrancadores en los motores de Terciaria

MOTOR EQUIPO	POTENCIA HP.	VOLTAJE FLASA	AMP. FLASA	TIPO DE ARRANQUE	CONTACTOR ACTUAL MARCA	PROTECCIÓN TÉCNICA	ESCALA BARRA	REGULACIÓN TRABAJO	PROTECCIÓN BREAKER TRIP	PROTECCIÓN FUSIBLES (2)
<b>TERCIARIA</b>										
Cono Telsmith 48 FC 1	200	440	243	ESTADO SÓLIDO	SAITRONIC E25-240	-	-	-	400 amp.	-
					CUTLER HAMMER CES 3N3	CUTLER HAMMER C306-TB	2.2 - 3	2.5	400 amp.	-
Bomba de lubricación del cono 48F	7.5	440	11	DIRECTO	ALLEN BRADLEY	SIEMENS 3UA-50	5 - 8	8	20 Amp.	-
Ventilador de enfriamiento del 48F	6.3	440		DIRECTO	SIEMENS 3TF-43	SIEMENS 3UA-52	6.3 - 10	8	20 Amp.	-
Cono Telsmith 48 FC 2	200	440	235	ALTO TRANSFORMADOR	TELEMECANIQUE LC1F9 43 (C3)	TELEMECANIQUE	2 - 6	5	-	355 Amp.
					TELEMECANIQUE LC1F9 43 (C2)					
					TELEMECANIQUE LC1F9 43 (C1)					
Bomba de lubricación del cono 48F	5.5	440		DIRECTO	SIEMENS 3TF-42	GENERAL ELECTRIC RTA	7 - 10	8	-	16 Amp.
Ventilador de enfriamiento del 48F	5	440		DIRECTO	TELEMECANIQUE LC1D03	TELEMECANIQUE LR100	4 - 6	8	-	16 Amp.
Zaranda Nordberg	30	440	40	DIRECTO	SIEMENS 3TF-44	SIEMENS 3UA-58	32 - 45	40	100 Amp.	-
Zaranda Simplicity	40	440	50	DIRECTO	SIEMENS 3TF-44	SIEMENS 3UA-58	50 - 63	50	100 Amp.	-
Transportador BT 10	50	440	57	DIRECTO	TELEMECANIQUE LC1D0811	SIEMENS 3UA-58	50 - 63	63	125 Amp.	-
Transportador BT 11	20	440	25	DIRECTO	ALLEN BRADLEY	SIEMENS 3UA-58	20 - 32	24	50 Amp.	-
Transportador BT 12	20	440	23.5	DIRECTO	AEG-L1 32	SIEMENS 3UA-58	20 - 32	25	50 Amp.	-
Transportador BT 12-A	2	460	3.7	DIRECTO	SIEMENS 3TF-40	SIEMENS 3UA-50	2.5 - 4	4	20 Amp.	-
Transportador BT 13	7.5	440	11	DIRECTO	SIEMENS 3RT-1025	SIEMENS 3RU-126	11 - 16	11	20 Amp.	-
Transportador BT 14	40	440	50	DIRECTO	ALLEN BRADLEY	SIEMENS 3UA-58	50 - 63	50	100 Amp.	-
Transportador BT 15	20	440	23.5	DIRECTO	ALLEN BRADLEY	SIEMENS 3UA-58	16 - 25	24	80 Amp.	-
Transportador BT 15-A	5	440	6.8	DIRECTO	SIEMENS 3TF-42	SIEMENS 3UA-50	5 - 8	7	20 Amp.	-
Transportador BT 16	20	440	25	DIRECTO	AEG-L1 32	SIEMENS 3UA-52	16 - 25	24	-	50 Amp.
Sist. radial del Transportador BT 14	3	440	5	REVERSIBLE	SIEMENS 3TB-4V42	SIEMENS 3UA-48	3 - 4.5	4.5	-	16 Amp.

Figura 4.4 Tabla de Motores sección Terciaria

### 5.4 Datos Técnicos del banco de transformadores Área Primaria

S/N: M137891YANA 7620/13200 Y - 240/480

Frecuencia: 60Hz Marca: General Electric

Peso: 959 Lbs. % Imp. 85°C 1,95

S/N: M730064YBRA 7620/13200 Y - 240/480

Frecuencia: 60 Hz Marca: General Electric

Peso: 865 Lbs. % Imp. 85°C 2,29

S/N: M730054YBRA 7620/13200 Y - 240/480

Frecuencia: 60 Hz Marca: General Electric

Peso: 862 Lbs. % Imp. 85°C 2,29



### 5.5 Datos Técnicos del banco de transformadores Área Secundaria

S/N: M148662YBNA	Tipo HS
Frecuencia: 60Hz	Clase 0
Peso: 959 Lbs.	% Imp. 85°C 1,95

S/N: M730055YBRA	Tipo HS
Frecuencia: 60 Hz	Clase 0
Peso: 865 Lbs.	% Imp. 85°C 2,29

S/N: M118000YMMA	Tipo HS
Frecuencia: 60 Hz	Clase 0
Peso: 959 Lbs.	% Imp. 85°C 1,95

### 5.6 Datos Técnicos del banco de transformadores Área Terciaria

Marca: Central Moloney	7620 / 13200 Y
Serie: 195551304	120 / 240 V
Peso: 1309 Lbs.	% Imp. 85°C 2,4

Marca: Westing House	7620 / 13200 Y
Serie: 86A453848	120 / 240 V
Peso: 1448 Lbs.	% Imp. 85°C 2,1

Marca: Ecuatran S.A.	7620 / 13200 Y
Serie: 443144	120 / 240 V
Peso: 550 Kg.	% Imp. 85°C 1,9



### 5.7 Motor eléctrico de Área oficina, Generador Eléctrico y Sistema de Balanza Electrónica Proyectado

Motor bomba de agua  
Voltaje: 120/220V  
Capacidad: 2 HP



Figura 4.5 Bomba de Agua

#### Generador Eléctrico

Potencia: 10 KW  
AC Volts: 120/240V  
AC Amps: 83.3/41.6A  
AC Watts: 10000

DC Volts: 12V  
DC Amps: 10A  
3600 R.P.M/ 60 Hz



Figura 4.6 Cuarto de Generador Eléctrico

### Sistema de Celdas de Carga (Balanza Electrónica)



Figura 4.7 Celdas de Carga en Balanza

Celdas de carga

Marca: Sensortronics

Serie: 65058

Número de Alambres: 5

Colores: Rojo (+Vcc), Black (-Vcc), Verde (+Señal), Blanco (-Señal)

Alambre desnudo (Tierra)

### 5.8 Motores eléctricos de Área Primaria Proyectoado

ACTUAL				PROYECTADO			
BANDA	LONG.	ANCHO	MOTOR(HP)	BANDA	LONG.	ANCHO	MOTOR (HP)
PRIMARIA							
BT-01	10,40	36,00	25,00	BT-01	10,40	36,00	25,00
BT-02	24,10	24,00	15,00	BT-02	24,10	24,00	20,00
BT-12	21,04	24,00	20,00	BT-03	21,04	24,00	20,00
BT-04	24,70	24,00	15,00	BT-04	24,70	24,00	15,00
BT-05	31,40	30,00	40,00	BT-05	31,40	30,00	40,00

Figura 4.8 Capacidad y medidas de Motores Eléctricos Sección Primaria

EQUIPO	CÓDIGO METÁLICO	MARCA	FRAME	POTENCIA		R. P. M.	AMP. PLACA	TENSION
				HP.	KV.			
Alimentador Apron Feeder Telsmith 48'x18'	0201	Asea	254T	15		1740	20	440
Martillo Hidráulico Allied 5800	0206	Toshiba	287T	30		1750	38,3	460
Scalper Simplicity 5'x14'	0002	Asea	MBT 180 B-4	30		1735	40	440
Zaranda Hewitt-Robins 4'x12' Primaria	0001	Allis Chalmers	254T	15		1755	19,5	440
Trituradora de Mandíbulas Telsmith 32'x42'	0204	Reliance	445TY	200		1185	236	460
Bomba Lubricación Mandíbula	0202	Weg	145T	2		1460	3,3	440

Figura 4.9 Capacidad y Velocidad de Motores Eléctricos Principales  
Sección Primaria

### 5.9 Motores eléctricos de Área Secundaria-Terciaria Proyectoado

ACTUAL				PROYECTADO			
BANDA	LONG.	ANCHO	MOTOR(HP)	BANDA	LONG.	ANCHO	MOTOR (HP)
<b>SECUNDARIA</b>							
BT-06	44,00	30,00	47,00	BT-06	29,00	30,00	20,00
BT-03	25,73	24,00	15,00	BT-07	23,45	24,00	20,00
BT-07	18,15	30,00	20,00	BT-08	18,15	30,00	30,00
BT-13	10,47	24,00	7,50	BT-09	10,47	30,00	7,50
BT-09	34,90	30,00	29,00	BT-13	34,90	30,00	29,00

Figura 5.0 Capacidad y medidas de Motores Eléctricos  
Sección Secundaria-Terciaria Proyectoados

EQUIPO	CÓDIGO METÁLICO	MARCA	FRAME	POTENCIA		R. P. M.	AMP. PLACA	TENSION
				HP.	KV.			
Trituradora de Cono Symons 5 1/2' STD	0216	Westinghouse	509Z	300		1180	340	440
Sistema de Lubricación Trituradora 5-1/2"	0217	Weg	112M486	7,5	5,5	1720	11	440
Sistema Hidráulico Trituradora Symons	0220	Lincoln	213T	7,5	5,5	1715	10,2	460
Sistema de Enfriamiento de Aceite Symons	0218	U.S Electric	134T	5		1760	6,2	460
Zaranda Tyler 990 Secundaria	0213	Asea		30		1750	38	440

Figura 5.1 Datos Técnicos de Motores Eléctricos

## Principales Sección Secundaria-Terciaria Proyectados

ACTUAL				PROYECTADO			
BANDA	LONG.	ANCHO	MOTOR(HP)	BANDA	LONG.	ANCHO	MOTOR (HP)
<b>TERCIARIA</b>							
BT-10	75,00	30,00	50,00	BT-10	37,25	30,00	30,00
BT-08	33,00	24,00	20,00	BT-11	33,00	24,00	20,00
BT-11	18,10	36,00	20,00	BT-12	12,50	36,00	15,00
BT-14	29,50	24,00	40,00	BT-14	29,50	24,00	40,00
BT-15	22,15	24,00	20,00	BT-15	22,15	24,00	20,00
BT-15A	10,17	24,00	5,00	BT-16A	10,17	24,00	5,00
BT-16	22,15	24,00	20,00	BT-16	22,15	24,00	20,00

Figura 5.2 Capacidad y medidas de Bandas Transportadoras  
Sección Secundaria-Terciaria Proyectado

EQUIPO	CÓDIGO METÁLICO	MARCA	FRAME	POTENCIA		R. P. M.	AMP. PLACA	TENSION
				HP.	KV.			
Trituradora de Cono Teismith 48 FC1 (B-403)		S / N	505Z	200		1185		440
Sistema de Lubricación Trituradora 48 FC1				7,5	5,5	1720	11	440
Sistema de Enfriamiento de Aceite 48 FC 1		Siemens	184T	6,3				440
Trituradora de Cono Teismith 48 FC2 (B-397)	0081			150		1180	220	440
Sistema de Lubricación Trituradora 48FC2		Asea	184T	5,5		1750		440
Sistema de Enfriamiento de Aceite 48 FC 2		Allis Chalmers	184T	5				440
Zaranda Nordberg 6x20' HD Terciaria	0232	Toshiba	286T	30		1760	40	440
Zaranda Teismith		Lincoln	284T	40		1765	50	440
Moto-Vibrador		Electromotor	DA 8/6	0,5		900		440

Figura 5.3 Capacidad y medidas de Bandas Transportadoras  
Sección Secundaria-Terciaria Proyectado

### Equipos Auxiliares

EQUIPO	CÓDIGO METÁLICO	MARCA	FRAME MODELO	POTENCIA		R. P. M.	AMP. PLACA	TENSION V.
				HP.	KV.			
Compresor del Taller								
Pistola sopladora portátil								110
Pistola calentadora portátil								
Cepillo circular portátil de 5"	-	Makita	9105			4800		110
Amoladora portátil de 7"								
Taladro manual de 3/8"								
Taladro manual de 1/2"								
Esmeril de Banco								
Bomba de agua de despacho	-	Pedrollo		0,75	0,5	3450	7,6	110

Figura 5.4 Datos Técnicos equipos Auxiliares

### 5.10 Datos Técnicos del banco de transformadores Área oficina y Balanza Projectado



Figura 5.5 Banco de transformadores 3x50 KVA

Datos Técnicos:

Voltaje: 13200/ 220v

Capacidad: 50 KVA

Conexión: Estrella Aterrizada

Conexión interna: bobina del secundario conectada en paralelo

Marca: Ecuatran S.A.

### 5.11 Datos técnicos del banco de transformadores Área Primaria Proyectado

Datos Técnicos:

S/N: M137891YANA	7620/13200 Y - 240/480
Frecuencia: 60Hz	Marca: General Electric
Peso: 959 Lbs.	% Imp. 85°C 1,95

S/N: M730064YBRA	7620/13200 Y - 240/480
Frecuencia: 60 Hz	Marca: General Electric
Peso: 865 Lbs.	% Imp. 85°C 2,29

S/N: M730054YBRA	7620/13200 Y - 240/480
Frecuencia: 60 Hz	Marca: General Electric
Peso: 862 Lbs.	% Imp. 85°C 2,29

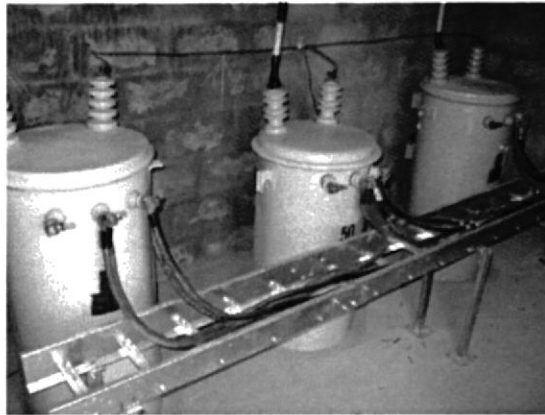


Figura 5.6 Banco de transformadores 3x100 KVA

### 5.12 Datos técnicos del transformador Área Secundaria-Terciaria Proyectado

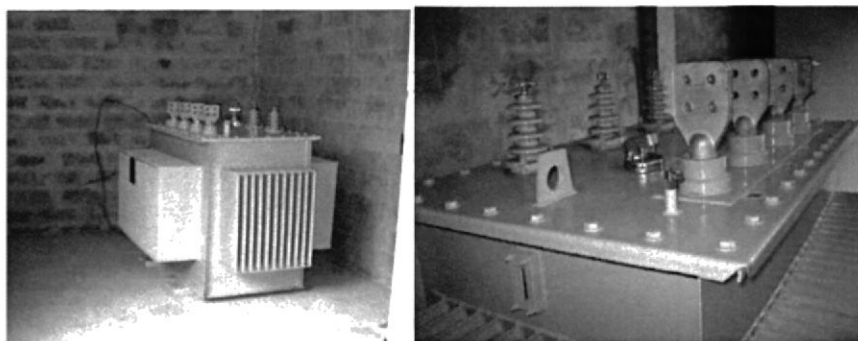


Figura 5.7 Transformador 750 KVA

Datos Técnicos:

Tipo: Convencional

Potencia: 750 KVA

Voltaje: 13800 – 7920 / 440 – 220V

Nº Serie: 107913

Código: T59.03

Frecuencia: 60 Hz



# CAPITULO

# 6



## **6. Montaje del Sistema Eléctrico en media y baja tensión en toda la Planta PRECON**

Montaje del sistema de baja tensión de toda la planta que incluye alimentadores principales desde los bornes secundarios de los bancos de transformación hasta los diferentes tableros de distribución principales, tableros de distribución secundarios, tableros de control, tableros de compensación de factor de potencia, alimentadores a motores, conductores del sistema de protección y control, elementos de protección y control de campo

### **6.1 Montaje de los bancos de transformadores en áreas; Oficinas-Balanza, primaria, secundaria-terciaria**



Figura 5.8 Banco de Transformadores 3x100 KVA Sección Primaria

Se realizó la instalación de su respectiva Parrilla o Electro canal tipo escalerilla 40x10cm. Hacia el tablero de distribución Principal de la sección Primaria esta Subestación configurada para un servicio de 440V Trifásico conexión Delta lo cual lo requieren la mayor parte de los motores de las cintas transportadoras y equipos principales (Trituradoras, zarandas, Sistema de Lubricación y enfriamiento de trituradoras, Martillo Hidráulico).





Figura 5.9 Banco de transformadores 3x50 KVA Sección Oficinas-Balanza

Esta Subestación se la monto con la idea de tener el servicio 120/220V monofasico o trifásico en toda la planta PRECON y abastecer de energía eléctrica a la sección de Oficinas-Balanza que es para la conexión de Computadoras, Aire Acondicionado, bomba de agua, maquinas de soldadura a 220V Trifásico o monofasico en el taller, en el área de balanza para un sistema electrónico de control de Peso (Toneladas) y equipos de computación.

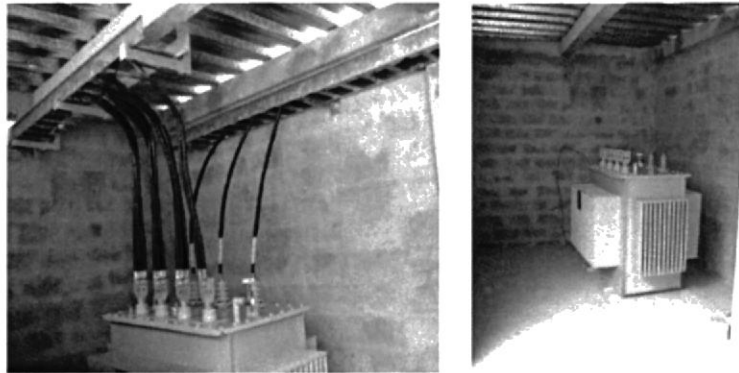


Figura 6.0 Transformador 750 KVA Sección Secundaria-Terciaria

Se monto este Transformador con esta capacidad de 750 KVA porque en esta sección es la mas critica de todas debido a que en esta se encuentran los equipos principales de mayor potencia así como también un sin numero de cintas transportadoras y dos zarandas, el servicio eléctrico de voltaje de este equipo es de 440/220V trifásico su conexión interna esta en delta para suplir este voltaje. Se uso un conductor de 500 MCM para la conexión entre sus



bornes de baja tensión hacia el tablero Principal de la sección Secundaria-Terciaria.

## 6.2 Montaje de Electro canales en Subestaciones Eléctricas

Se comprobó el buen estado, calidad y especificaciones técnicas de los electrocanales a ser instalados.

Se utilizaron las herramientas y procedimientos adecuados en el montaje del electro-canal de tal forma que el galvanizado del mismo no sea deteriorado. Los electro-canales son todos nuevos en vista de que los existentes en la antigua instalación están en mal estado y son de difícil restauración.



Figura 6.1 Instalación de Electro-canales en Subestación Secundaria-Terciaria



Figura 6.2 Instalación de Electro-canales en Subestación Primaria

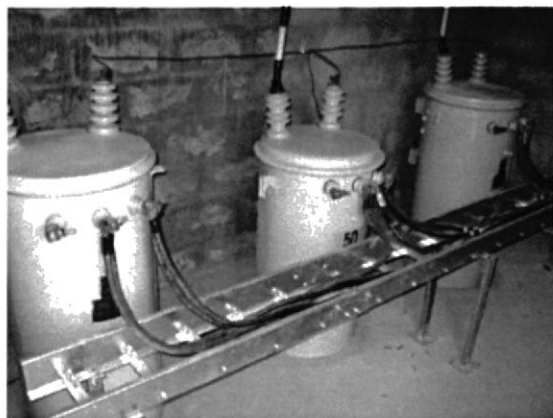


Figura 6.3 Instalación de Electro-canales en Subestación Oficinas-Balanza

### **6.3 Mantenimiento a tableros de distribución y control existentes.**

Se procedió a la restauración de tableros existentes (tablero de arrancadores, distribución, control) en las distintas áreas de producción.



Figura 6.4 Tablero de Distribución Principal Sección Secundaria-Terciaria



Figura 6.5 Tablero de Distribución Sección Secundaria-Terciaria



Figura 6.6 Tablero de Distribución Restaurado Sección Primaria



Figura 6.7 Tablero de arrancadores Sección Secundaria-Terciaria



Figura 6.8 Tablero de control-Fuerza Sección Secundaria-Terciaria

En algunos casos por motivos de la altura se procedió con la ayuda de un pequeño montacargas a realizar las maniobras para bajar los tableros del primer piso de la torre de control de la sección secundaria



Figura 6.9 Desmontaje de tableros de arrancadores y distribución sección secundaria

#### 6.4 Instalación de tuberías rígidas y PVC para acometidas y cajas de paso

Para el montaje de todo tipo de tubería se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

Por ningún concepto y bajo ninguna circunstancia se instaló otro tipo de tubería que no sea la especificada, y no se permitió el uso de tubería de diámetro inferior a 1/2".

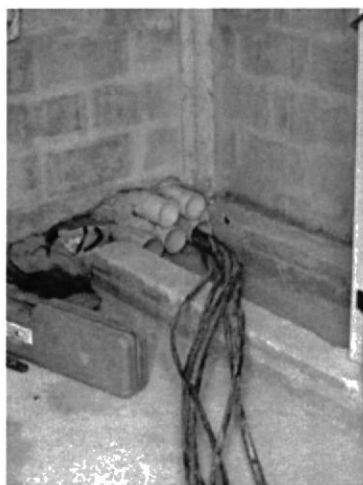


Figura 7.0 Instalación de tuberías PVC 4 "

La tubería conducto se instaló en paredes y estructuras de cubierta utilizando los accesorios apropiados como uniones y conectores, que aseguraron los empates o unión mecánica rígida entre los distintos tramos de tubería y los accesorios de las mismas.

Como la tubería fue instalada de modo sobrepuesto, esta se aseguró con abrazaderas metálicas del mismo calibre que la tubería.

No se permitió por ningún concepto el uso de roscas interiores en la tubería, ni el empate entre tuberías que no sea mediante uniones del tipo apropiado.



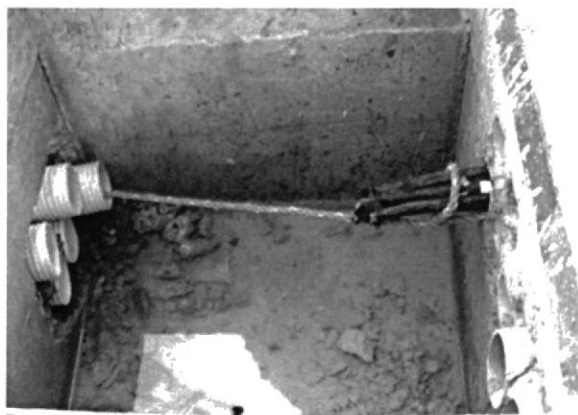


Figura 7.1 Caja de paso tuberías PVC 4"

Toda la tubería deberá instalarse como un sistema completo antes que los conductores sean pasados en su interior; además deberán limpiarse de manera apropiada para evitar la humedad y otros materiales que impidan el paso de los conductores.

### 6.5 Sistemas de puesta a Tierra

Verificación de la resistencia a tierra en las diferentes cajas de revisión  
Comprobación del buen estado, calidad y especificaciones técnicas de las varillas de puesta a tierra

Utilización del método técnicamente apropiado para el montaje de los elementos del sistema a tierra de la subestación.



Figura 7.2 Sistema a Tierra

También se colocó el sistema a Tierra en la sección de la balanza, instalando 6 varillas de 1,8 metros de longitud de  $\frac{1}{2}$  "



Figura 7.3 Varillas de cobre

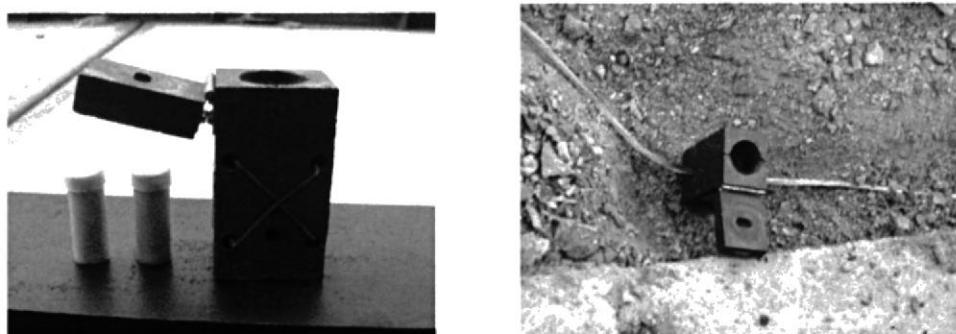


Figura 7.4 Pólvora y caja de disparos para unión de varillas de CU con el alambre desnudo de CU

### 6.6 Suministro de conductores de CU

Para el montaje de todo tipo de conductores se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones:

En caso que sea necesario se utilizara lubricante apropiado para facilitar el paso de los conductores por el interior de la tubería.

Los empalmes entre conductores de calibre #8 AWG en adelante deberán hacerse con grilletes de cobre o cobre-aluminio.

Las conexiones serán aseguradas de manera que no sean aflojadas por vibraciones esfuerzos normales o el calentamiento propio del conductor.

No se permitió empalmes de conductores excepto en las cajas de salida o de paso.

Se observó rigurosamente el calibre de los conductores de cada uno de los circuitos, especificados en los planos respectivos.



# CAPITULO

# 7



BIBLIOTECA  
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

## 7. Costos de implementación y mantenimiento

Mantenimientos de tableros existentes.

Tablero de fuerza primaria

Tablero de control Primaria

Tablero de fuerza secundaria

Tablero de Fuerza Terciaria

Tablero de Trituradora Primaria

Tablero de Cono 1, 2 y 5 1/2 "

Tablero de banco de condensadores automático Primario

El valor total del mantenimiento de estos tableros concluye en los 6,075.00 Dólares Americanos.

Instalación de tableros de Distribución	
Instalación de tablero Principal del banco 750 KVA	702.00
Instalación de tablero Principal de Secundario y Terciaria	390.00
Instalación de tablero de Fuerza Primaria	300.00
Instalación de consola Primaria	390.00
Instalación de tablero de Fuerza Secundaria	390.00
Instalación de tablero de fuerza Terciaria	219.00
Instalación de tablero de condensadores Primaria	219.00
Instalación de tablero de condensadores Sec-terci	219.00
Instalación de tablero de cono 1,2 y 5 1/2"	1,200.00
Instalación de consola Secundaria-Terciaria	150.00



El valor total de la instalación de los tableros es de 3,960.00 Dólares Americanos.

Acometidas nuevas usando material existente.	CANTIDAD	Total
Cable concéntrico 3x12	130.00 m	225.21
Cable concéntrico 3x10	160.00 m	438.01
Cable concéntrico 4x14	43.00 m	81.49
Cable concéntrico 4x12	411.00 m	1,091.22
Cable concéntrico 4x10	358.00 m	1,425.75
Cable concéntrico 4x8	673.00 m	4,443.84
Cable concéntrico 4x6	166.00 m	1,647.43
Cable concéntrico 2x16	3,500.00 m	2,418.15
Cable THHN 1/0	224.00 m	1,801.87
Cable THHN 4/0	1,141.00 m	18,463.51
Cable THHN 350 MCM	375.00 m	10,256.16
Cable THHN 3/0	470.00 m	3,309.86
Cable THHN 2/0	20.00 m	201.64
Cable THHN 2	100.00 m	522.12
Cinta aislante 23	25.00 m	75.86
Codo vertical 40x15cm	6 u	287.28
Tubería PVC 110mm	95 u	1,651.86
Tubería PVC 90mm	35 u	900.38
Electrocanal tipo escalerilla con tapa 40x15cm, 1.44mm		11,525.73
Electrocanal tipo escalerilla con tapa 30x10cm, 1.44mm		748.23
Electrocanal tipo escalerilla sin tapa 20x10cm, 1.44mm		188.81

El costo total de las acometidas nuevas usando material existente es de 61,479.19 Dólares Americanos.

# CAPITULO

## 8



## **8. Conclusiones y recomendaciones.**

Fue muy importante cambiar el diseño de la infraestructura de la planta PRECON; en el área eléctrica se instaló un transformador de 750KVA de capacidad con la finalidad de ahorrar el número de subestaciones eléctricas así como también optimizar y muy importante dar inicio a trabajos de diseños de nueva infraestructura eléctrica, el banco de fuerza de la subestación de control de clasificación de trituración secundaria y terciaria debe ser uno solo.

### **Recomendaciones**

Siempre hay que estar pendiente de los trabajos que se realizan de una manera muy minuciosa observando y dando ideas o sugerencias porque se evitan grandes errores así como también estar de manera presencial siempre en el campo de trabajo.

Lo ideal es que en un proyecto de movilización de una Planta Industrial se realicen cronogramas de trabajos diarios o semanales, como también se coordinen reuniones de planificaciones de trabajo cada último día de la semana (viernes)

