



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

**OPTIMIZACIÓN DE LA FUERZA LABORAL DE LA SUPERINTENDENCIA
ELECTRICIDAD DE CVG BAUXILUM - MATANZAS**

Autor: Br. Giordano A. Cerretani M.

Ciudad Guayana, Octubre 2011

Cerretani M. Giordano A.

OPTIMIZACIÓN DE LA FUERZA LABORAL DE LA SUPERINTENDENCIA
ELECTRICIDAD DE CVG BAUXILUM – MANTANZAS.

Informe de Entrenamiento Industrial – Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica
“Antonio José de Sucre”
Vicerrectorado Puerto Ordaz
Departamento de Ingeniería Industrial

Tutor Académico: MSc. Ing. Andrés Blanco
Tutor Industrial: Ing. Andrés Ramos
Ciudad Guayana, Octubre 2011

Capítulos: I El Problema, II Generalidades de la Empresa, III Marco Teórico, IV
Marco Metodológico, V Situación Actual, VI Análisis de Resultados

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

**OPTIMIZACIÓN DE LA FUERZA LABORAL DE LA SUPERINTENDENCIA
ELECTRICIDAD DE CVG BAUXILUM – MATANZAS**

Trabajo de Grado que se presenta ante el Departamento de Ingeniería Industrial de la UNEXPO Vicerrectorado Puerto Ordaz como requisito para optar al Título de Ingeniero Industrial

Autor: Br. Giordano A. Cerretani M.

MSc. Ing. Andrés Blanco
Tutor Académico

Ing. Andrés Ramos
Tutor Industrial

Ciudad Guayana, Octubre 2011

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

**OPTIMIZACIÓN DE LA FUERZA LABORAL DE LA SUPERINTENDENCIA
ELECTRICIDAD DE CVG BAUXILUM – MANTANZAS**

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado Evaluador designados por la Comisión de Trabajos de Grado del Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vicerrectorado Puerto Ordaz, para examinar el Trabajo de Grado presentado por el Ciudadano Giordano Adrian Cerretani Monrroy, con Cedula de Identidad, N° 18.077.778. Titulado: “**Optimización de la Fuerza Laboral de la Superintendencia Electricidad de CVG Bauxilum – Matanzas**”, para optar por el Título de Ingeniero Industrial, consideramos que dicho Trabajo de Grado cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por lo tanto lo declaramos Aprobado.

En Ciudad Guayana, Puerto Ordaz, a los veintisiete días del mes de Octubre del año dos mil once.

MSc. Ing. Andrés Blanco

Tutor Académico

Ing. Andrés Ramos

Tutor Industrial

MSc. Ing. Iván Turmero

Jurado Evaluador

Ing. Natasha Alarcón

Jurado Evaluador

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
AGRADECIMIENTOS.....	xi
DEDICATORIA	xiii
RESUMEN.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Objetivo General.....	6
1.3 Objetivos Específicos	6
1.4 Justificación	7
1.5 Delimitación	7
1.6 Alcance	8
1.7 Limitaciones	8
GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	9
2.1 Reseña Histórica	9
2.2 Ubicación Geográfica	10
2.3 Misión y Visión.....	11
2.4 Valores Institucionales y Políticas de Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad.....	11
2.5 Estructura Organizativa	12
2.6 Proceso Bayer en CVG Bauxilum	13
2.7 Descripción del Área de Trabajo.....	14
MARCO TEORICO	19
3.1 Antecedentes de la Investigación	19
3.2 Bases Teóricas.....	21
3.2.1 Estudio del Trabajo	21
3.2.1.1 Estudio de Métodos.....	21

3.2.1.2 Medida del Trabajo	22
3.2.2 Estudio de Tiempos.....	24
3.2.2.1 Equipos para el Estudio de Tiempos	24
3.2.2.2 Métodos para Registrar los Tiempos Durante el Estudio	25
3.2.2.3 Ciclos de Estudio	27
3.2.2.4 Tiempo Estándar	29
3.2.3 Seguimiento de Trabajo	33
3.2.4 Muestreo del Trabajo.....	34
3.2.3.1 Pasos a Seguir para Realizar el Muestreo del Trabajo	35
3.2.4 Carga de Trabajo	37
3.2.5 Personal Requerido.....	37
3.2.6 Análisis de Precio Unitario (A.P.U.)	38
3.2.6.1 Componentes de un A.P.U.....	38
3.2.7 Método Cualitativo por Puntos.....	40
3.3 Glosario de Términos	40
MARCO METODOLÓGICO	43
4.1 Tipo de Investigación.....	43
4.2 Población y Muestra	44
4.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	45
4.3.1 Análisis Documental	46
4.3.2 Observación	47
4.3.3 Entrevista Semi – Estructurada	48
4.3.4 Cuestionario	48
4.4 Recursos	49
4.5 Procedimiento	49
4.6 Actividades Ejecutadas.....	51
SITUACION ACTUAL	53
5.1 Descripción de las Secciones de la Superintendencia Electricidad.....	56
5.1.2 Taller Eléctrico.....	56
5.1.2 Distribución y Potencia	59
5.1.3 Lado Blanco I	63

5.1.4 Lado Blanco II	67
5.1.5 Lado Rojo I.....	70
5.1.6 Lado Rojo II.....	73
5.1.7. Turno.....	77
5.2 Clasificación del Personal de Acuerdo a su Cargo y sus Funciones dentro de las Áreas.	80
5.3 Demoras en el Cumplimiento de las Actividades de las Secciones	81
5.4 Razones por las Cuales se Requiere más Personal	82
ANALISIS DE RESULTADOS	83
6.1 Determinación del Tiempo Estándar.....	83
6.1.1 Tiempo Promedio Seleccionado (TPS).....	84
6.1.2 Calificación de Velocidad (CV)	86
6.1.3 Tiempo Normal (TN).....	93
6.1.4 Tolerancias (Tols).....	96
6.1.5 Tiempo Estándar (TE)	101
6.2 Carga de Trabajo Anual.....	102
6.3 Dimensionamiento de la Fuerza Laboral	104
6.4 Muestreo del Trabajo.....	108
6.5 Estrategias de Mejora para la Superintendencia Electricidad.	113
6.6 Costos Asociados a la Optimización de la Fuerza Laboral en la Superintendencia Electricidad.	117
6.7 Factibilidad Económica.....	119
6.7.1 Ventajas para la Contratación de Nuevo Personal	119
6.7.2 Desventajas para la Contratación de Nuevo Personal	120
6.7.3 Ventajas de Mantener la Estructura Actual.....	120
6.7.4 Desventajas de Mantener la Estructura Actual	120
CONCLUSIONES.....	123
RECOMENDACIONES.....	125
LISTA DE REFERENCIAS	127
ANEXOS	129
APÉNDICES.....	164

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Número Recomendado de Ciclos por Observación (General Electric Company)	27
Tabla 5.1 Estructura de la Superintendencia Electricidad.	55
Tabla 5.2 Estructura de la Sección Taller Eléctrico.	57
Tabla 5.3 Clasificación del Personal Según el Cargo en Taller Eléctrico.	57
Tabla 5.4 Personal Actual en la Estructura de Taller Eléctrico.	57
Tabla 5.5 Clasificación Actual del Personal Según el Cargo en Taller Eléctrico.	58
Tabla 5.6 Personal Sugerido por el Supervisor de Taller Eléctrico.	58
Tabla 5.7 Actividades de la Sección Taller Eléctrico.	59
Tabla 5.8 Estructura de la Sección Distribución y Potencia	60
Tabla 5.9 Clasificación de Personal Según el Cargo en la Sección Distribución y Potencia.	60
Tabla 5.10 Personal Actual de la Sección Distribución y Potencia.	61
Tabla 5.11 Personal Sugerido por el Supervisor de Distribución y Potencia.	61
Tabla 5.12 Actividades de la Sección Distribución y Potencia.	62
Tabla 5.13 Áreas que Conforman Lado Blanco I.	63
Tabla 5.14 Estructura de la Sección Lado Blanco I.	64
Tabla 5.15 Clasificación del Personal Según el Cargo en la Sección Lado Blanco I.	64
Tabla 5.16 Personal Actual de la Sección Lado Blanco I.	65
Tabla 5.17 Personal Sugerido por Supervisor de Lado Blanco I.	65
Tabla 5.18 Actividades de la Sección Lado Blanco I.	66
Tabla 5.19 Áreas que Conforman Lado Blanco II.	67
Tabla 5.20 Estructura de la Sección Lado Blanco II.	67
Tabla 5.21 Clasificación del Personal Según su Cargo (Lado Blanco II).	68
Tabla 5.22 Personal Sugerido por el Supervisor de Lado Blanco II.	68
Tabla 5.23 Actividades de la Sección Lado Blanco II.	69
Tabla 5.24 Áreas que Conforman Lado Rojo I.	70
Tabla 5.25 Estructura de la Sección Lado Rojo I	71
Tabla 5.26 Clasificación del Personal Según su Cargo (Lado Rojo I).	71
Tabla 5.27 Personal Sugerido por el Supervisor de Lado Rojo I.	72
Tabla 5.28 Actividades de la Sección Lado Rojo I.	72
Tabla 5.29 Áreas que Conforman Lado Rojo II.	74
Tabla 5.30 Estructura de la Sección Lado Rojo II	74
Tabla 5.31 Clasificación del Personal Según su Cargo (Lado Rojo II).	74
Tabla 5.32 Personal Actual de la Sección Lado Rojo II.	75

Tabla 5.33 Personal Sugerido por el Supervisor de Lado Rojo II.	75
Tabla 5.34 Actividades de la Sección Lado Rojo II.	76
Tabla 5.35 Estructura de la Sección del Turno	77
Tabla 5.36 Calificación del Personal Según su Cargo (Turno).	77
Tabla 5. 37 Actividades de la Sección Turno.	79
Tabla 5.38 Clasificación de Cargos Actual en la Superintendencia Electricidad.	81
Tabla 6.1 TPS para Actividades de la Sección Taller Eléctrico.	85
Tabla 6.2 TPS Estimado para las Actividades de la Sección Taller Eléctrico.	86
Tabla 6.3 Calificación de Velocidad Taller Eléctrico.	87
Tabla 6.4 Calificación de Velocidad Sección Distribución y Potencia.	88
Tabla 6.5 Calificación de Velocidad Sección Lado Blanco I.	89
Tabla 6.6 Calificación de Velocidad Sección Lado Blanco II.	90
Tabla 6.7 Calificación de Velocidad Sección Lado Rojo I.	91
Tabla 6.8 Calificación de Velocidad Sección Lado Rojo II.	92
Tabla 6.9 Calificación de Velocidad Sección Turno.	92
Tabla 6.10 Tiempo Normal de las Actividad en la Sección Taller Eléctrico.	93
Tabla 6.11 Tiempo Normal de las Actividades en la Sección Distribución y Potencia.	94
Tabla 6.12 Tolerancia Sección Taller Eléctrico.	98
Tabla 6.13 Tolerancia del Resto de las Secciones de la Superintendencia Electricidad.	99
Tabla 6.14 Tolerancias de Actividades Complementarias.	100
Tabla 6.15 Tiempo Estándar Sección Taller Eléctrico.	101
Tabla 6.16 Estimación de Frecuencia Normal.	102
Tabla 6.17 Carga de Trabajo Anual de la Sección de Taller Eléctrico.	103
Tabla 6.18 Resumen de Carga de Trabajo Superintendencia Electricidad.	104
Tabla 6.19 Resumen Turno de Trabajo y Horas Disponibles al Año de las Secciones.	105
Tabla 6.20 Personal Requerido por cada Sección.	106
Tabla 6.21 Cuadro Comparativo del Personal de la Superintendencia Electricidad.	107
Tabla 6. 22 Resumen Niveles de Confianza y Coeficientes	109
Tabla 6.23 Número de Observaciones por Electricistas.	109
Tabla 6.24 Intervalo de Tiempo para Observaciones.	110
Tabla 6.25 Muestreo del Trabajo Sección Taller Eléctrico (04/04/2011). ...	111
Tabla 6.26 Porcentajes de Trabajo y Ocio Taller Eléctrico (04/04/2011). ...	112

Tabla 6.27 Porcentajes Promedios de Trabajo y Ocio en las Secciones....	113
Tabla 6. 28 Matriz de Estrategias FODA.....	114
Tabla 6.29 Cuadro Resumen de los Costos de Optimizacion.	118
Tabla 6.30 Método Cualitativo por Puntos.	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Fusión Para Conformar CVG Bauxilum.....	10
Figura 2.2 Organigrama de las Gerencias de CVG Bauxilum.	12
Figura 2.3 Esquema del Proceso Bayer de CVG Bauxilum.....	14
Figura 2.4 Nivel de Adscripción Gerencia Ingeniería Industrial.	15

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por brindarme sabiduría y guiarme en el camino correcto para cumplir mis metas.

A mis padres Flor Monrroy y Giovanni Cerretani por darme la vida y estar siempre pendiente de mí en todo momento.

A mi hermana Rosanna Cerretani por todo el cariño y afecto que he recibido de ella.

A toda mi familia tanto por parte de mi madre como de mi padre por el apoyo recibido.

A CVG Bauxilum por permitirme dar los primeros pasos en el ámbito laboral, sobre todo agradecer al Sr. Víctor Fermín ya que sin su ayuda no hubiera sido posible.

Al personal de la Gerencia Ingeniería Industrial especialmente al Ing. Omar Saavedra y al Ing. Erasmo Wolweider por abrirme las puertas de la Gerencia y también a mi Tutor Industrial Ing. Andrés Ramos por el apoyo prestado en todo momento.

Al personal de la Superintendencia Electricidad por la colaboración prestada para la realización de esta investigación.

A mis compañeros y amigos de pasantía Darys Salloum, Jesús Sánchez y Laura Rosas por todo el cariño y apoyo recibido en los ocho meses que estuvimos juntos.

A la UNEXPO por ser mi casa de estudio y formarme profesionalmente.

A mi Tutor Académico Ing. Andrés Blanco por todos los consejos recibidos para la elaboración de mi tesis, sin su ayuda no hubiera sido posible.

A mis amigas y compañeras de estudio Andreina Anés, Carolina Ramos, Aura Saloma, Liseth Rondón y Nathaly García por permitirme compartir con ellas muchos lindos recuerdos y horas de clases. Las quiero mucho.

A mis amigos Italo Castellanos y María Daniela Priolo por todo el cariño y buenos momentos que pasamos juntos en estos cinco años.

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por acompañarme en todo momento como guía.

A mi madre bella Flor Monrroy por darme todo el amor, cariño y comprensión que persona alguna pueda otorgar. Sin ti no sería lo que soy, te amo.

A mi Padre Giovanni Cerretani por ser tan afectuoso y estar siempre atento en todo momento en que te necesite.

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICERECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**OPTIMIZACIÓN DE LA FUERZA LABORAL DE LA SUPERINTENDENCIA
ELECTRICIDAD DE CVG BAUXILUM – MANTANZAS**

Autor: Br. Giordano A. Cerretani M.
Tutor Académico: Ing. Andrés Blanco
Tutor Industrial: Ing. Andrés Ramos

RESUMEN

La investigación realizada en CVG Bauxilum en la Gerencia Ingeniería Industrial estuvo dirigida a la Optimización de la Fuerza Laboral de la Superintendencia Electricidad, para los cargos de Electricista Industrial, Electromecánico Industrial, Técnico Electricista y Técnico Electromecánico. En la misma se estructuró un plan de trabajo el cual permitió desarrollar la recolección de información a través de entrevistas a Supervisores, seguimiento al personal de las siete (7) secciones que forman parte de esa unidad. Durante el seguimiento se registraron las actividades que desarrollaron, su tiempo estimado, frecuencia y demás observaciones. Todo esto con el fin de estandarizar el tiempo de ejecución de sus actividades y determinar su carga de trabajo. Se aplicó un muestreo del trabajo para determinar el porcentaje de trabajo y ocio de tal forma que se pudiera justificar de cierta forma la necesidad de más Electricistas. Se elaboraron estrategias de mejora para la unidad objeto de estudio, a través de un análisis FODA. Por último se llevo a cabo un estudio de factibilidad económica para evaluar el tipo de contratación a realizar. Cabe destacar que la metodología empleada es de nivel descriptivo implementado un diseño de campo no experimental. Los resultados obtenidos permitieron determinar si se cuenta con el personal necesario en la Superintendencia Electricidad.

Palabras Claves: Optimización, seguimiento, muestreo, estandarización, superintendencia electricidad.

INTRODUCCIÓN

La Superintendencia Electricidad de CVG Bauxilum encargada de asegurar la disponibilidad operativa de los equipos de electricidad y sistemas de distribución eléctrica en la planta de alúmina de Matanzas, durante los últimos años se ha visto afectada en el cumplimiento de su gestión debido principalmente al déficit de personal para el cargo de Electricista, ya sea por lesiones, jubilaciones ó modificación en la estructura, lo cual genera vacantes en dicha unidad.

De lo anterior, la Superintendencia Electricidad solicitó a la Gerencia Ingeniería Industrial llevar a cabo un estudio que permitiera establecer si es necesario ó no la incorporación de más Electricistas a la unidad. A partir de esto la Gerencia Ingeniería Industrial procedió a realizar la optimización de la fuerza laboral de la Superintendencia Electricidad de CVG Bauxilum.

Para realizar la optimización de la fuerza laboral en la Superintendencia Electricidad, fue necesario llevar a cabo el seguimiento al personal de dicha unidad, con el propósito de indicar el personal actual, las actividades que realizan, tiempo y frecuencia en la ejecución de las mismas, de tal manera que se pueda calcular la carga de trabajo total y así dimensionar la cantidad de Electricistas necesarios.

Se efectuó un muestreo de trabajo con la finalidad de determinar el porcentaje de trabajo y ocio del personal. También se propusieron estrategias de mejoras para la unidad a través de un análisis FODA. Por último se realizó un estudio de factibilidad económica para definir el tipo de contratación a realizar para el personal requerido.

Esta investigación se llevó a cabo en las siete (7) secciones que forman parte de la superintendencia electricidad, estas son: Taller Eléctrico, Distribución y Potencia, Lado Rojo I, Lado Rojo II, Lado Blanco I, Lado Blanco II y el Turno. El tiempo del seguimiento para cada sección fue de una (1) semana, en la cual se abarcaron la mayor cantidad de actividades en cada sección.

En relación al tema planteado y las características que lo definen, el procedimiento de investigación se realizó aplicando técnicas y procedimientos adquiridos durante el curso de la carrera de Ingeniería Industrial. La forma en que estará estructurado el trabajo de grado, será a través de capítulos, los cuales contendrán lo siguiente:

Capítulo I: El Problema. En el cual contiene el planteamiento del problema, el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación, delimitación y limitaciones de la investigación.

Capítulo II: Generalidades de la Empresa. Este incluirá una reseña histórica, la misión, visión y valores institucionales, proceso productivo, descripción del área de trabajo, entre otros de CVG Bauxilum. Capítulo III: Marco Teórico. Contiene antecedentes de investigaciones previas relacionadas sobre el tema, bases teóricas las cuales ayudaran al desarrollo del trabajo y glosario de términos desconocidos. Capítulo IV: Marco Metodológico. Describe el tipo de estudio ha realizado, las técnicas de recolección de datos y el procesamiento de la información a implementar. Capítulo V: Situación Actual. En este capítulo se hizo un diagnóstico a cada una de las secciones que forman parte de la Superintendencia Electricidad. Capítulo VI: Análisis de Resultados. Se dio respuesta a cada uno de los objetivos específicos planteados en el Capítulo I.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

CVG Bauxilum es producto de la fusión realizada en el año 1994 entre CVG Bauxiven y CVG Interalúmina. La participación accionaria de la compañía lo constituyen un 99% de inversión venezolana, representada por la Corporación Venezolana de Guayana (CVG) y un 1% de capital extranjero correspondiente al consorcio Alusuisse Lonza Holding.

CVG Bauxilum está adscrita al Ministerio del Poder Popular para las Industrias Básicas y Minería (MIBAM), su objetivo consiste en la producción de alúmina calcinada de grado metalúrgico, que incluye la extracción de la bauxita (Mina-Los Pijiguaos) y su transformación en alúmina a través del proceso Bayer (Planta-Matanzas). Para esto cuenta con una planta con capacidad instalada de 2 millones de t/año de manera que pueda proveer a las plantas reductoras de aluminio nacional como son CVG Alcasa y CVG Venalum y exportar el excedente de producción.

La estructura organizacional de CVG BAUXILUM está constituida por quince (15) unidades gerenciales las cuales dependen de presidencia, estas son: Consultoría Jurídica, Planificación y Presupuesto, Asuntos Públicos, Tecnologías de Información, Ingeniería Industrial, Ambiente, Prevención y Gestión de Calidad, Personal, Administración Financiera, Logística, Comercialización, Proyectos e ingeniería, Seguridad Patrimonial, Desarrollo

Endógeno, Operaciones Bauxita y Operaciones Alúmina.

En la Gerencia de Operaciones de Alúmina se encuentra la Gerencia de Mantenimiento, la misma está integrada por once (11) Superintendencias, dentro de las cuales está la Superintendencia Electricidad, encargada de asegurar la disponibilidad operativa de los equipos y sistemas de distribución de electricidad en la planta de alúmina de Matanzas, mediante la ejecución de programas de mantenimiento preventivo y correctivo.

La Superintendencia Electricidad está constituida por siete (7) secciones: Taller Eléctrico, Distribución y Potencia, Lado Rojo I, Lado Rojo II, Lado Blanco I, Lado Blanco II y Turno. Cada sección cuenta con un número determinado de Electricistas, que le permiten llevar a cabo sus actividades diarias.

El personal de electricidad se encarga de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos eléctricos de baja, media y alta tensión de las diferentes áreas de la Empresa, cumpliendo con las normas y procedimientos establecidos por la Superintendencia, este personal se clasifica en Electricista Industrial, Electromecánico Industrial, Técnicos Electricistas y Técnico Electromecánico.

En los últimos años se ha generado una disminución en la cantidad de electricistas debido a diversos factores, entre los se tienen: jubilaciones, enfermedades ocupacionales ó lesionados, la no renovación del personal contratado y modificaciones en la estructura de personal de la Superintendencia que ocasionan vacantes.

Con la disminución del personal de electricidad, se han incrementado las actividades en las diversas áreas de la Empresa, provocando el aumento

en la carga de trabajo, incumplimiento de las tareas asignadas, así como retrasos en los mantenimientos de equipos y sistemas eléctricos de la planta de alúmina.

Por las razones expuestas anteriormente, la Superintendencia Electricidad solicitó a la Gerencia Ingeniería Industrial llevar a cabo un estudio sobre la optimización de la fuerza laboral de la Superintendencia mencionada, de tal manera que se pueda determinar la cantidad de personal requerido, ajustándose a la carga de trabajo actual, para que se pueda establecer si es conveniente ampliar la cantidad de personal de la unidad.

De lo anterior, se desprende la necesidad de dar solución a la problemática planteada, para esto se debe responder a la siguiente interrogante: ¿De qué manera se debe llevar a cabo la optimización de la fuerza laboral de la Superintendencia Electricidad de CVG Bauxilum?

Así mismo para dar respuesta a esta interrogante, se debe responder previamente las siguientes:

¿Cuáles son las actividades que realizan el personal de electricidad?

¿Cuál es la frecuencia con que ejecutan sus actividades?

¿Cuáles son los tiempos promedios y totales de trabajo de cada actividad?

¿Cuál es la carga de trabajo anual del personal de electricidad?

¿Cuál debe ser la fuerza laboral requerida en la Superintendencia Electricidad?

¿Cuáles deben ser las alternativas a evaluar a través de un estudio de factibilidad económica para contratar personal, en caso que se llegue a necesitar más electricistas?

1.2 Objetivo General

Optimizar la fuerza laboral de la Superintendencia Electricidad de CVG Bauxilum - Matanzas.

1.3 Objetivos Específicos

1. Analizar la situación actual de la Superintendencia Electricidad.
2. Realizar un plan de trabajo para la recolección de los datos en las diferentes unidades de la Superintendencia.
3. Diseñar formatos que permitan llevar los registros de tiempos, frecuencias de las actividades y observaciones del estudio.
4. Estandarizar el movimiento y tiempo del personal de la Superintendencia Electricidad.
5. Calcular la carga de trabajo anual del personal de la Superintendencia Electricidad.
6. Dimensionar la fuerza laboral requerida en la Superintendencia Electricidad.
7. Determinar el porcentaje de trabajo y ocio en las secciones de la Superintendencia Electricidad.

8. Desarrollar estrategias de mejoras a través del análisis FODA a la Superintendencia Electricidad.
9. Determinar los costos asociados a la optimización del personal de la Superintendencia Electricidad.
10. Evaluar la factibilidad económica de contratar nuevo personal ó mantener la estructura actual en la Superintendencia Electricidad.

1.4 Justificación

Esta investigación es importante debido a que se basa en la optimización de la fuerza laboral que requiere la Superintendencia Electricidad, para así establecer si es necesario contratar nuevo personal ó si la estructura que posee actualmente le permite cumplir con sus actividades.

La optimización de la fuerza laboral busca mejorar la eficiencia y condiciones de trabajo, garantizando un desempeño eficaz de las labores en el cumplimiento cabal de los planes establecidos por la Superintendencia Electricidad, para que la gestión de la Gerencia Mantenimiento, en lo que respecta al mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos, no se vea afectada por el incremento de la carga de trabajo.

1.5 Delimitación

La investigación se llevó a cabo en la empresa CVG Bauxilum – Matanzas, específicamente en la Superintendencia Electricidad, la cual está integrada por siete (7) secciones: Taller Eléctrico, Distribución y Potencia, Lado Rojo I, Lado Rojo II, Lado Blanco I, Lado Blanco II y Turno. Así mismo

se contó con dieciséis (16) semanas para la realización de la investigación en el horario de lunes a viernes de 6:30 AM a 2:30 PM.

1.6 Alcance

La investigación estuvo destinada a optimizar la fuerza laboral de la Superintendencia Electricidad de CVG Bauxilum, ya que su personal está encargado del mantenimiento de equipos y sistemas eléctricos de la planta de alúmina, a través de planes preventivos y correctivos. Este personal está constituido por los cargos de Electricista Industrial, Electromecánico Industrial, Técnicos Electricistas y Técnico Electromecánico.

1.7 Limitaciones

1. Peligros en el Área Industrial de CVG Bauxilum.
2. Conflictos laborales en la Empresa, lo cual trajo como consecuencia alteraciones en el desempeño normal de las funciones del personal de la Superintendencia Electricidad.
3. El personal de la Superintendencia Electricidad en ocasiones no prestó la colaboración necesaria al momento que se solicitaba información referente a la investigación.
4. El tiempo otorgado por CVG Bauxilum para el periodo de pasantía solo fue de dieciséis (16) semana.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 Reseña Histórica

A continuación se dará una breve reseña histórica de CVG Bauxilum tomando como referencia la pagina del intranet de la empresa.

La CVG se propuso crear una empresa en lo que se conoce como el Plan de Guayana, la cual se encargaría de producir alúmina, materia prima para la elaboración de aluminio.

El 25 de noviembre de 1977 se fundó INTERALÚMINA con participación mayoritaria del Fondo de Inversión Venezolana, con un 92% de acciones de la planta, la Corporación Venezolana de Guayana con 4,25% y Swiss Aluminium con un 3,75%. Esta operadora inicio sus operaciones el 24 de abril de 1983. Su capacidad instalada inicialmente fue de 1.000.000 TM al año cuyo objetivo es transformar la bauxita procedente de los Pijiguaos, por medio del Proceso Bayer, en alúmina de grado metalúrgico.

En 1979 se creó CVG BAUXIVEN con la misión de explotar el yacimiento de la bauxita en los Pijiguaos siendo sus principales accionistas la Corporación Venezolana de Guayana y CVG Ferrominera del Orinoco. Inició sus operaciones en el año 1983.

El 28 de julio de 1993 con la intención de iniciar el proceso de sinergia

que traería un ahorro del costo anual y lograr el fortalecimiento de la gestión comercial, se inicia un proceso de unificación de las tres grandes empresas que forman parte de la cadena del sector aluminio del país como son: Bauxiven, C.A., Interalumina, C.A., Venalum, C.A. (Ver figura 2.1)

El 2 de marzo de 1994 se da la fusión legal de Bauxiven e Interalumina, quedando identificado como CVG Bauxilum C.A., quedando pendiente los trámites accionarios legales para la integración de CVG Venalum C.A. (BAUXILUM, 2010).



Figura 2.1 Fusión Para Conformar CVG Bauxilum.
Fuente: Manual de la Calidad CVG Bauxilum (2010).

2.2 Ubicación Geográfica

CVG BAUXILUM C.A. se encuentra ubicada al sur oriente del país en la Zona Industrial Matanzas de Puerto Ordaz, Estado Bolívar, parcela 523-01-02, avenida fuerzas armadas al frente de CVG VENALUM C.A., abarcando un área de 842.000 km².

2.3 Misión y Visión

En la actualidad esta empresa continúa con la producción de alúmina de grado metalúrgico a través del Proceso Bayer de baja presión y alta temperatura, la misión de acuerdo a lo establecido por CVG BAUXILUM (2010) *“Impulsar el crecimiento sustentable de la industria nacional, satisfaciendo la demanda de bauxita y alúmina en forma competitiva y rentable, promoviendo el desarrollo endógeno, como fuerza de transformación social y económica”*. (BAUXILUM, 2011). Esto muestra el compromiso adquirido por la empresa desde el punto de vista productivo y compromiso social con la nación.

Su visión abarca el desarrollo sustentable de la industria del aluminio en Venezuela, con la finalidad de alcanzar la soberanía productiva con un complejo industrial afirmado y desconcentrado con nuevas asociaciones fundamentadas en la participación e inclusión social. (BAUXILUM, 2011).

2.4 Valores Institucionales y Políticas de Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad

Los valores instituciones de la empresa abarcan compromiso, excelencia, honestidad, participación, reciprocidad, cooperación y solidaridad.

CVG BAUXILUM a través de sus Políticas de la calidad, ambiente, salud y seguridad se encarga de fomentar el desarrollo, la participación del recurso humano y el mejoramiento continuo, en los procesos de explotación de bauxita y producción de alúmina, cumpliendo con las normas de Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad laboral para satisfacer los requerimientos y

expectativas de nuestros clientes, con altos niveles de rentabilidad, competitividad y responsabilidad social. (BAUXILUM, 2011).

2.5 Estructura Organizativa

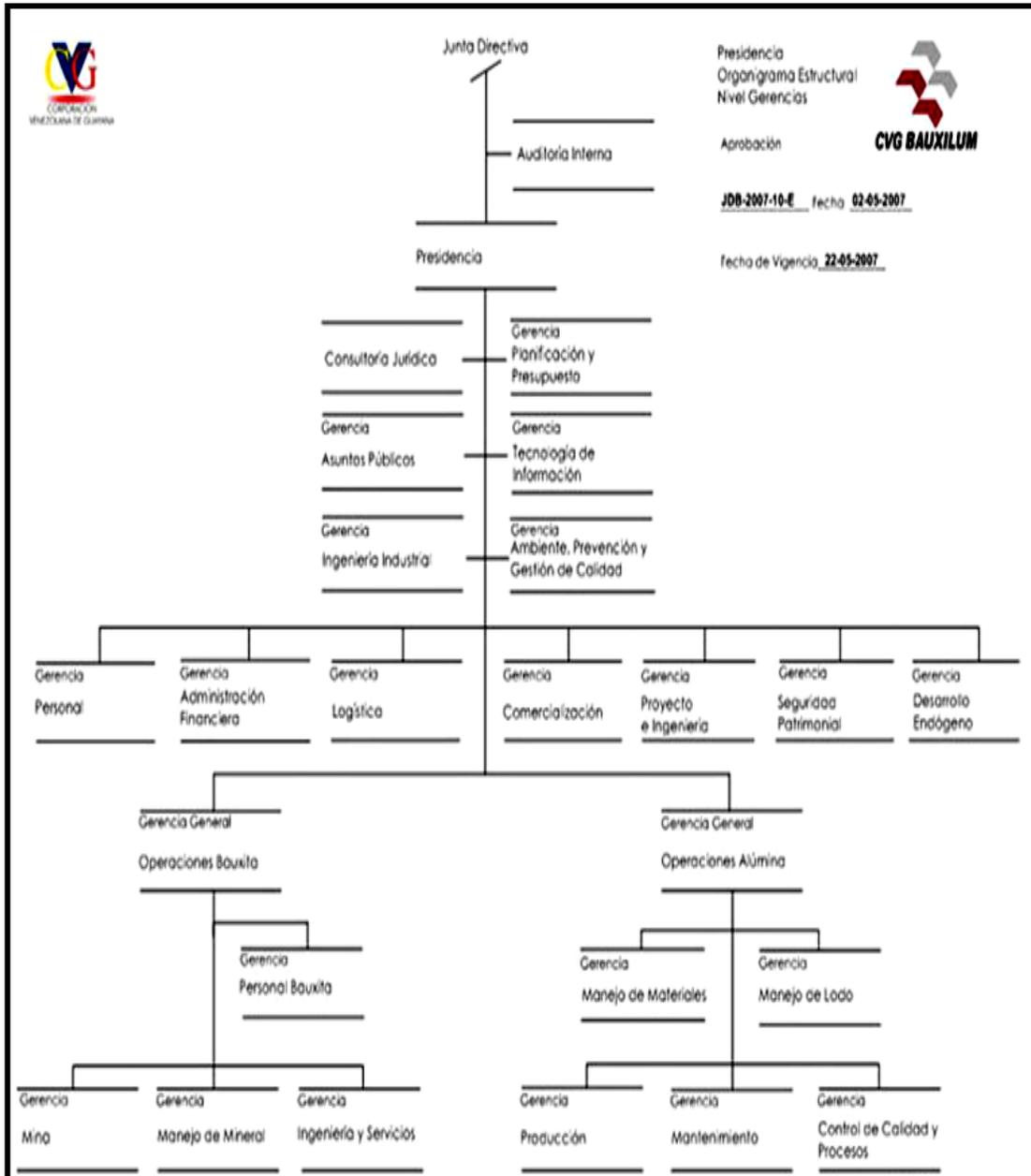


Figura 2.2 Organigrama de las Gerencias de CVG Bauxilum.
Fuente: Organigrama Estructural Nivel Gerencias (2007).

2.6 Proceso Bayer en CVG Bauxilum

La siguiente información muestra un resumen del proceso productivo realizado en CVG Bauxilum obtenido a través de la página de intranet de la empresa.

El proceso Bayer es el principal método industrial para producir alúmina a partir de bauxita. Patentado por el austriaco Karl Bayer en 1889 y basado en la disolución de la bauxita con hidróxido sódico, este proceso se fue imponiendo hasta convertirse, a partir de los años 1960, en la única fuente industrial de alúmina y por tanto de aluminio en el mundo.

La planta de alúmina de CVG Bauxilum aplica el proceso Bayer (Proceso de digestión a baja presión y baja temperatura) a fin de asegurar una buena producción y eficiencia para la extracción de una alúmina de alto grado desde el mineral de bauxita. Las materias primas utilizadas en el proceso son: Bauxita, soda cáustica, cal viva, floculante, agua, gas natural, energía eléctrica y cantidades menores de materias primas misceláneas como ácido sulfúrico y ácido clorhídrico. Este proceso está dividido en tres grandes áreas: Manejo de Materiales, Lado Rojo y Lado Blanco.

El área de Manejo de Materiales está conformada por los equipos que permiten el manejo de la bauxita y soda cáustica y la exportación del producto final. La planta de alúmina cuenta con unidades para el apilado y recuperación de la bauxita.

El área de Lado Rojo se inicia el proceso productivo permite la reducción del tamaño de las partículas de mineral, la extracción de la alúmina contenida en la bauxita y la separación de las impurezas que acompañan a la alúmina.

Luego área el lado blanco, la suspensión saturada de aluminato de sodio es precipitada y filtrada, realizado este las partículas son calcinadas y convertidas en alúmina calcinada grado metalúrgico. (BAUXILUM, 2011). (Ver figura 2.3):

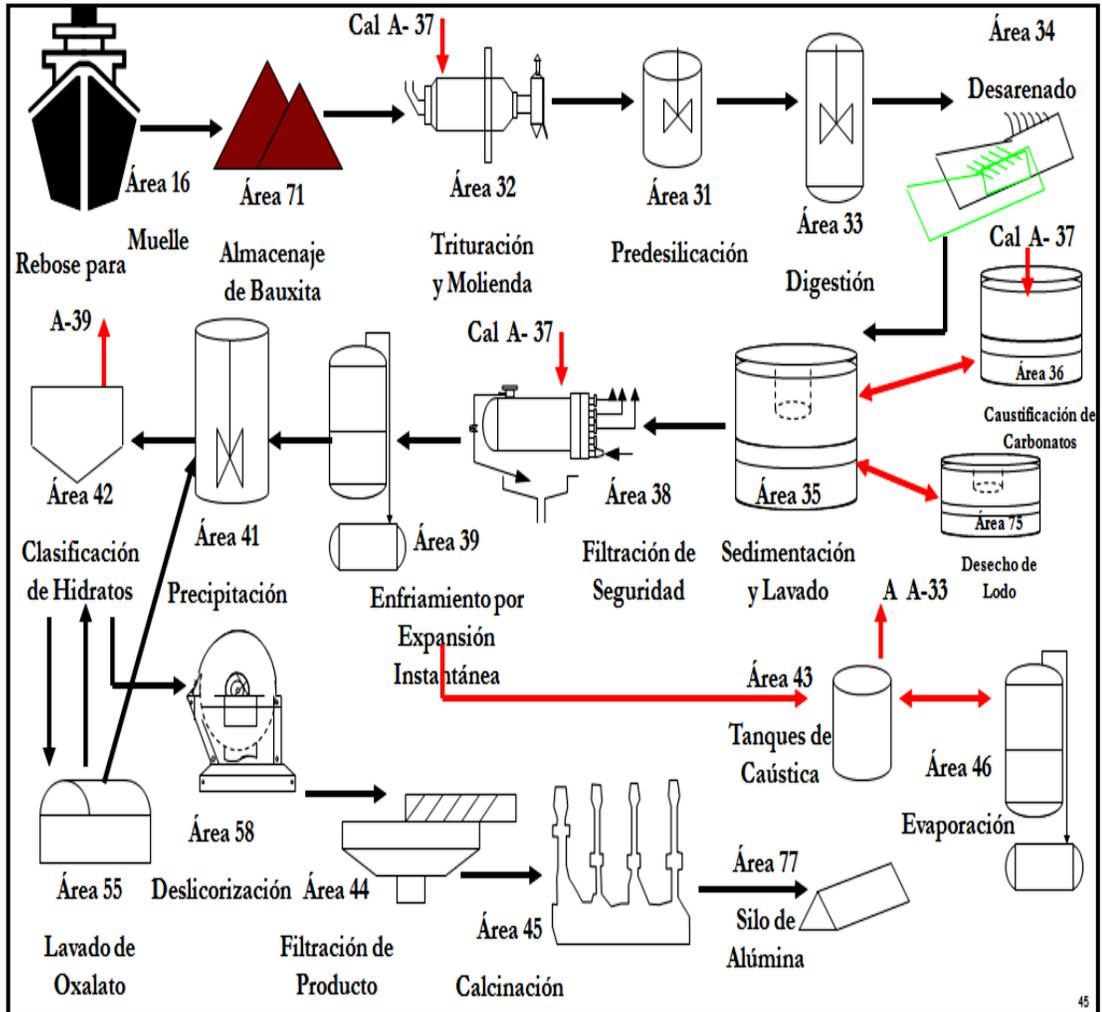


Figura 2.3 Esquema del Proceso Bayer de CVG Bauxilum.
Fuente: Presentación Curso “Proceso Bayer” (2008)

2.7 Descripción del Área de Trabajo

El área de trabajo asignada por la División de Empleo y Compensación fue la Gerencia Ingeniería Industrial la cual está adscrita a

Presidencia (Ver figura 2.4). Esta gerencia tiene como objetivo según lo establecido en el Manual de Organización de CVG Bauxilum (2003) “suministrar servicios de asesoría y asistencia técnica en materia de Ingeniería Económica y de Métodos, que contribuyan a garantizar la calidad de gestión y la optimización y control del uso de los recursos de la Empresa, así como la mejora continua de sus procesos. (p.1)

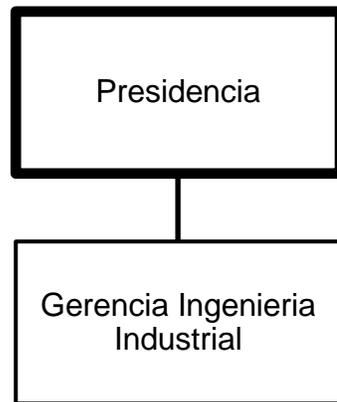


Figura 2.4 Nivel de Adscripción Gerencia Ingeniería Industrial.
Fuente: Objetivos y Funciones de la Gerencia Ingeniería Industrial (2003).

Entre las funciones que competen a la Gerencia Ingeniería Industrial de acuerdo al Manual de Organización de CVG Bauxilum destacan las siguientes:

- Garantizar la definición y evaluación de proyectos de optimización de costos de la Empresa, bajo estándares, procedimientos, y el uso efectivo y eficiente de los recursos disponibles.
- Proponer el desarrollo de proyectos de mejoras y de optimización de costos, que permitan la evaluación de áreas de oportunidad de la Empresa.

- Proveer a la organización de herramientas para la optimización de costos, que faciliten la gestión empresarial y la toma de decisiones.
- Generar alternativas de inversión rentable, cónsonas con la naturaleza y misión de la Empresa y adecuadas a su capacidad técnica y administrativa.
- Prestar asistencia técnica para realizar estudios y análisis de factibilidad, que permitan determinar la realidad técnica y económica de proyectos de gastos e inversión y mejoras a la planta de Alúmina.
- Elaborar el presupuesto anual de inversiones capitalizables y el de contrataciones de servicios de la Empresa, a objeto de mantener su continuidad operativa y administrativa.
- Elaborar la Estructura de Costos inicial para el presupuesto base referencial, en los procesos de contratación de servicios de la Empresa.
- Modificar y/o actualizar la Estructura de Costos de los proyectos de contratación de servicios, por cambios en el alcance del proyecto y/o nuevos requerimientos.
- Elaborar y mantener actualizada la base de datos sobre tarifas de compras de servicios, alquiler de equipos y otros, que permitan realizar la evaluación económica para las contrataciones externas.

- Desarrollar estudios económicos para el avalúo de activos fijos, equipos y materiales desincorporados, a fin de establecer precios referenciales de ventas a terceros.
- Asegurar la asistencia técnica requerida para el diseño e implantación de métodos de trabajo y prácticas operativas y de mantenimiento, dirigidos al funcionamiento constante y sostenido de la productividad de la Empresa.
- Determinar la fuerza laboral óptima en las diferentes áreas de producción y servicios, a fin de estandarizar, racionalizar y optimizar el uso de la misma.
- Establecer mecanismos que midan la satisfacción de los diferentes usuarios, en función de la oportunidad y eficiencia del servicio prestado.
- Presentar informes de resultados de la gestión desarrollada, manteniendo seguimiento y control sobre las desviaciones detectadas.
- Elaborar, implantar y evaluar planes y proyectos de mejoramiento, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la alta dirección de la Empresa.
- Establecer planes estratégicos y mecanismos de evaluación y control de su gestión, coherentes con las metas y objetivos estratégicos de la Empresa.

- Garantizar la implantación y cumplimiento de las metodologías de planificación y control, Normas ISO y Normas y Procedimientos que se establezcan para la Empresa, inherentes a su área de gestión. (BAUXILUM, 2003).

CAPÍTULO III

MARCO TEORICO

3.1 Antecedentes de la Investigación

Para la realización de una investigación de estas características, es preciso la revisión de material bibliográfico y hemerográfico de publicaciones relacionadas con el estudio. Para cumplir con este fin se llevo a cabo una revisión de trabajos de grado que se mencionan a continuación:

Viña, Gabeliz (2009), en su trabajo de grado para optar para el título de Ingeniero Industrial realizó un estudio que consistió en optimizar la fuerza laboral y los costos asociados a los cargos de las unidades adscritas a la Gerencia Proyectos e Ingeniería de CVG Bauxilum, a fin de seleccionar la alternativa más conveniente económicamente para la Empresa, tomando en consideración la nueva convención colectiva de trabajo.

En base a lo anterior, aplicó el estudio de tiempos el cual le permitió determinar la duración de las actividades de personal de la Gerencia Proyectos e Ingeniería, también midió su desempeño a través del Sistema Westinghouse. Con esto, calculó la carga de trabajo anual y a partir de ahí obtuvo la cantidad de personal requerido.

Los resultados que se obtuvieron de este estudio arrojaron que los tiempos y actividades para cada cargo de la Gerencia Proyectos e Ingeniería son muy variantes, ya que depende de la magnitud del proyecto que se

asigne. La cantidad de personal necesario fue de 17 profesionales, en el cual se incluyen dos (2) Planificador de Proyectos, dos (2) Estimadores de Costos, Ocho (8) Ingenieros de Proyectos, dos (2) Inspectores de Obras, un (1) Administrador de Contratos y dos (2) Dibujantes. Por último, de acuerdo con la estructura de costos que diseñó se deben efectuar contrataciones temporales para esos cargos.

Sivo, Michele (2006), es su práctica profesional de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial, cuantificó y analizó la carga de trabajo para los cargos de Técnico Laboratorio de Turno y Preparadores de muestras adscritos a la Superintendencia Laboratorio de CVG Bauxilum, con la finalidad de determinar las necesidades de las funciones inherentes al cargo y número de personas requeridas para ejecutarlas.

Con base en la aplicación del muestreo de trabajo a tres (3) Técnicos y tres (3) Preparadores, obtuvo como resultado que no era necesario la contratación de nuevo personal, puesto que la carga de trabajo anual se ajustaba a la cantidad de horas disponibles al año del personal de laboratorio.

Soares, Francis (2004), en su trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial, estandarizó la fuerza laboral de la Superintendencia Electricidad de CVG Bauxilum en las secciones de Lado Blanco I y Lado Blanco II, con el fin de dimensionar el número de electricistas por cuadrillas.

El estudio arrojó que la fuerza laboral estándar requerida para cumplir con las actividades inherentes al cargo de electricista en las cuadrillas de Lado Blanco I y II debe ser de 6 personas. A parte, se evidenció que los planes de mantenimiento de estas secciones se ven afectados por demoras en la ejecución de los trabajos, debido a que se presentan situaciones de

emergencia durante la jornada, los cuales deben ser realizados con prioridad para evitar paradas de proceso productivo.

Otros de los inconvenientes es la falta de repuestos para realizar las reparaciones a los equipos. También destaca la indisponibilidad de Electricistas por encontrarse en cursos ó porque son asignados a otras áreas de trabajo para cubrir vacantes, provocando retrasos en las actividades programadas en la planificación.

3.2 Bases Teóricas

3.2.1 Estudio del Trabajo

Para Caso Neira (2006) el estudio del trabajo representa lo siguiente:

... ciertas técnicas, y en particular estudio de métodos y medida del trabajo, que se utilizan para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficacia y en la economía de la situación estudiada, con el fin de mejorarla. (p.14).

La definición anterior indica dos (2) técnicas a utilizar: el Estudio de Métodos y la Medida del Trabajo.

3.2.1.1 Estudio de Métodos

El estudio de métodos se define como al registro, y al examen crítico y sistemático de los métodos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo como medio de idear y planificar métodos más sencillos y eficientes de reducir costos. (Caso Neira, 2006).

El campo de estas actividades comprende: el diseño, formulación y selección de los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos diversos y especialidades necesarias para fabricar un producto ó ejecutar actividades que involucren mantenimiento de sistemas ó equipos, después que haya sido proyectado.

Entre los objetivos del estudio de métodos destaca el aumento de los beneficios de la empresa analizando:

- Materias primas, herramientas, consumibles.
- Espacios, edificios, depósitos, almacenes, instalaciones.
- Tiempos.
- Esfuerzos, tanto mentales como físicos, a fin de utilizar racionalmente todos los medios disponibles. (Caso Neira, 2006).

3.2.1.2 Medida del Trabajo

Es una técnica que persigue el establecimiento de un estándar que será asignado para la realización de un trabajo concreto.

Según Caso Neira (2006), "...es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola de acuerdo a una norma de ejecución preestablecida." (p.16).

La medida del trabajo sirve para investigar, deducir y eliminar de ser necesario, el tiempo improductivo, que es aquel tiempo en el que no se realiza trabajo productivo alguno, sea cual sea la causa. Una vez conocido este tiempo improductivo, se pueden tomar medidas para eliminarlo ó minimizarlo.

La medida del tiempo se ha utilizado generalmente para reducir el tiempo improductivo imputable al trabajador (ausencias injustificadas, retrasos, ritmos lentos, trabajo con escasa calidad que obliga a reproceso, inobservancia de las normas de seguridad que dan lugar a accidentes), mientras que el tiempo improductivo imputable a la empresa, que es mucho más delicado (falta de normalización, diseños mal concebidos, falta de planificación, suministros de materias primas y herramientas inadecuadas, mantenimiento de maquinaria y equipos escasos y más concebidos, no obligar al cumplimiento de las normas de seguridad e higiene, etc.) se pasan por alto.

La situación anteriormente descrita hace que la moral del trabajador disminuya y como consecuencia aumente el tiempo improductivo imputable a estos.

La medida del trabajo además de revelar los tiempos improductivos sirve para fijar tiempos estándares de ejecución de una determinada tarea, que podrían ser utilizados en los siguientes:

- Evaluar el desempeño del trabajador comparando la producción real durante un periodo de tiempo dado con la producción estándar calculada por aplicación de la medida del trabajo.
- Planificar las necesidades de mano de obra para cualquier producción futura.
- Calcular la capacidad disponible.
- Determinar costos de un producto.
- Evaluar los distintos procedimientos de trabajo; al considerar diferentes métodos de trabajo, la medida del mismo puede proporcionar la base para la comparación.
- Establecer incentivos. (Caso Neira, 2006).

3.2.2 Estudio de Tiempos

El autor Caso Neira (2006) define el estudio de tiempos de la siguiente manera:

Es una técnica de medida del trabajo empleada para registrar los tiempos y los ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida. Realizada en condiciones determinadas, para analizar los datos a fin de averiguar los tiempos requeridos para efectuar una tarea de acuerdo con las normas de ejecución preestablecidas. (p.53)

De lo anterior se puede decir que el estudio de tiempos es una técnica que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

3.2.2.1 Equipos para el Estudio de Tiempos

El equipo mínimo para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos consta de:

- Un cronómetro.
- Un tablero de estudio de tiempos.
- Cámaras de videograbación.
- Formas de estudio de tiempos.

Cronómetro: Es un reloj ó una función de reloj utilizada para medir fracciones temporales, normalmente breves y precisas. En la actualidad se usan dos (2) tipos de cronómetros: el cronómetro tradicional con décimos de

segundo (0.01 min) y el cronómetro electrónico que es mucho más práctico. (Niebel y Freivalds, 2004).

Tablero de Estudio de Tiempos: Cuando se usa el cronómetro es necesario disponer de un tablero conveniente para fijar la forma impresa especial para el estudio de tiempos y el cronómetro. Este tablero o paleta tiene que ser ligero, para no cansar el brazo, y suficientemente rígido y resistente para servir de respaldo adecuado a la forma de estudio de tiempos. (Niebel y Freivalds, 2004).

Cámaras de Videograbación: Son ideales para grabar los métodos del operario y el tiempo transcurrido. Al tomar la película de la operación y después estudiarla un cuadro a la vez, el analista puede registrar los detalles exactos del método usado y después asignar valores de tiempos normales. (Niebel y Freivalds, 2004).

Formas de Estudio de Tiempos: Son aquellas donde se registran todos los detalles del estudio. Esta forma contiene espacios para registrar toda la información pertinente sobre el método que está en estudio, las herramientas utilizadas, etc. (Niebel y Freivalds, 2004).

El diseño debe ser tal que el analista pueda anotar fácilmente las lecturas del cronómetro, los elementos extraños, los factores de calificación y aún disponga de espacio en la hoja para calcular el tiempo asignado.

3.2.2.2 Métodos para Registrar los Tiempos Durante el Estudio

Método de Tiempos Continuos: Como su nombre lo indica, permite que el cronómetro trabaje durante todo el estudio. En este método, el

analista lee el reloj en el punto terminal de cada elemento y el tiempo sigue corriendo.

Entre las ventajas de este método tenemos:

- Se obtiene un registro completo de todo el periodo de observación.
- El operario puede ver que se dejaron tiempos fuera del estudio y que se incluyeron todos los retrasos y elementos extraños.
- Se adapta mejor a la medición y registro de elementos muy cortos.

Las desventajas que presenta son:

- Requiere más trabajo de escritorio para calcular el estudio.
- Es necesario efectuar restas sucesivas de las lecturas consecutivas para determinar el tiempo transcurrido en cada elemento. (Niebel y Freivalds, 2004).

Método de Regreso a Cero: Consiste en leer el cronómetro en el punto terminal de cada elemento, el tiempo se restablece en cero; cuando se realiza el siguiente elemento el tiempo avanza a partir de cero.

Las ventajas del método de regreso a cero son:

- Como los valores del elemento que ocurrió tienen una lectura directa con el método de regreso a cero, no es necesario realizar restas sucesivas.
- Permite registrar de inmediato los elementos que el operario ejecuta en desorden sin ninguna notación especial.
- No es necesario registrar los retrasos.

Entre las desventajas de este método:

- Promueve que los elementos individuales se eliminen de la operación.
- Omite factores de retraso, elementos extraños y transpuestos que pueden llegar a valores equivocados en las lecturas aceptadas.
- Es difícil medir elementos muy cortos con este método.

3.2.2.3 Ciclos de Estudio

Como la actividad de una tarea y su tiempo de ciclo influyen en el número de ciclos que se pueden estudiar, desde un punto de vista económico el analista no puede estar gobernado de manera absoluta por la práctica estadística que demanda cierto tamaño de muestra basado en la dispersión de las lecturas individuales del elemento. La General Electric Company estableció valores (Ver Tabla 3.1) como una guía aproximada al número de ciclos que se deben observar. (Niebel y Freivalds, 2004).

Tabla 3.1 *Número Recomendado de Ciclos por Observación (General Electric Company)*

Tiempo de Ciclos en Minutos	Número de Observaciones de ciclos
0.01	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 ó más	3

Fuente: Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. (Niebel y Freivalds, 2004).

Se puede establecer un número más exacto con métodos estadísticos para determinar la cantidad de observaciones. Como el estudio de tiempos es un procedimiento de muestreo, se puede suponer que las observaciones tienen una distribución normal alrededor de la media desconocida de la población con varianza desconocida. Si se usa la media de la muestra \bar{x} y la desviación estándar de la muestra s , la distribución normal para una muestra grande lleva al siguiente intervalo de confianza:

$$\bar{x} \pm z\sqrt{n}$$

Donde:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Sin embargo, los estudios de tiempos involucran solo muestras pequeñas ($n < 30$) de una población; por tanto, debe usarse una distribución t . Entonces, la fórmula del intervalo de confianza es:

$$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$$

El término \pm se puede considerar un término de error expresado como fracción de \bar{x} :

$$k\bar{x} = t \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Donde k es igual a una fracción aceptable de \bar{x} . Si se despeja n se obtiene:

$$n = \left\{ \frac{ts}{k\bar{x}} \right\}^2$$

También es posible despejar n antes de tomar el estudio de tiempos, si se interpretan los datos históricos de elementos similares, ó con una estimación real de \bar{x} y s a partir de varias lecturas con regresos a cero con la variación más alta. (Niebel y Freivalds, 2004).

3.2.2.4 Tiempo Estándar

Es valor de una unidad de tiempo para la realización de una tarea, como lo determina la aplicación apropiada de las técnicas de medición de trabajo efectuada por personal calificado. Por lo general se establece aplicando las tolerancias apropiadas al tiempo normal.

También se define como una función del tiempo requerido para realizar una tarea usando un método y equipos dados, bajo condiciones de trabajo determinadas, por un trabajador que posea habilidad y aptitudes específicas para ejecutar la actividad, trabajando a un ritmo promedio sin que produzca efectos perjudiciales.

El tiempo estándar está representado por la siguiente fórmula:

$$TE = TN + \sum Tol$$

Donde:

TN: Tiempo Normal.

Tol: Tolerancias.

Tiempo Normal: Es el tiempo requerido por el operario normal para realizar la operación cuando trabaja con una velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales ó circunstancia inevitables.

El tiempo normal esta dado por la siguiente expresión:

$$TN = TPS \times C_v$$

Donde:

TPS: Tiempo Promedio Seleccionado.

C_v: Calificación de Velocidad.

Tolerancias: Es la adición de suplementos ó márgenes al tiempo normal en que un operario realiza una actividad, teniendo en cuenta interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a otro trabajo.

Si las tolerancias son demasiado altas los costos de producción se incrementaran indebidamente y si los márgenes fueran bajos, resultarán márgenes muy estrechos que causaran difíciles relaciones laborales y el fracaso eventual del sistema.

Con la asignación de tolerancias se busca que el estándar resultante sea justo y fácilmente mantenible por una actuación del operario medio, aun ritmo normal continuo.

Tiempo Promedio Seleccionado: Es la media aritmética de los tiempos de ciclo de cada elemento.

$$TPS = \frac{\sum x_i}{n}$$

Donde:

x_i: Tiempos obtenidos.

n: Numero de lecturas.

Calificación de Velocidad: Es un método de evaluación de desempeño que solo considera la tasa de trabajo logrado por unidad de tiempo. Con este método, el observador mide la efectividad del operario contra el concepto de un operario calificado que realiza el mismo trabajo, y después asigna un porcentaje para indicar la razón del desempeño observado entre el normal ó estándar. (Niebel y Freivalds, 2004).

$$C_v = 1 \pm C$$

Donde C es el factor de calificación.

No existe un método universal para determinar calificación de velocidad, el analista debe ser lo más objetivo posible al momento de definir el factor de calificación (C), ya que es el paso más importante del procedimiento de medición del trabajo.

Hay diversos métodos que permiten calcular el factor de calificación entre ellos tenemos el Sistema Westinghouse y Calificación Objetiva.

- **Sistema Westinghouse**

Procedimiento que consiste en evaluar a través de la observación directa el desempeño del operario de forma cualitativa y cuantitativa, donde se determina el valor de cuatro (4) factores (habilidad, esfuerzo, consistencia y condiciones). De manera tal que se realice una suma algebraica y se obtenga el valor de (C). Ello permitirá calcular la calificación de velocidad (C_v).

- Habilidad: Pericia en seguir un método, se determina por su experiencia y aptitudes inherentes como coordinación natural y ritmo de trabajo la cual aumenta con el tiempo.
- Esfuerzo: Demostración de voluntad para trabajar con efectividad. El esfuerzo es representativo de la velocidad con la que se aplica la habilidad, y el operario puede controlarla a un grado alto.
- Condición: Son aquellas que afectan al operario y no a la operación. Los elementos que influyen son: ruido, temperatura, ventilación e iluminación.
- Consistencia: es aquella que debe evaluarse mientras el operario está trabajando. Los valores de tiempos elementales que se repiten constantemente tendrán una consistencia perfecta.

- **Método de Calificación Objetiva**

La calificación objetiva según Niebel y Freivalds (2004):

...elimina de dificultad de establecer un criterio de paso normal para todo tipo de trabajo. Este procedimiento establece una sola asignación de trabajo con la que se compara el paso del resto de las tareas. Después de juzgar el paso, se asigna y factor secundario al trabajo, que indica la dificultad relativa. (p.419).

Los factores que influyen en el ajuste según la dificultad son: extensión del cuerpo que se usa, pedales, bimanualidad, coordinación ojo-mano, requerimientos sensoriales ó de manejo y peso manejado ó resistencia encontrada.

Se asignan valores numéricos, como resultado de experimentos, para un intervalo de cada factor. La suma de los valores numéricos para cada

uno de los seis (6) factores forma el ajuste secundario. La calificación (C) se expresa como:

$$C = P \times D$$

Donde:

P : Factor de calificación de paso.

D : Factor de ajuste por dificultad de tarea.

Este procedimiento de calificación del desempeño proporciona resultados consistentes.

3.2.3 Seguimiento de Trabajo

Es un procedimiento que consiste en la observación continua que permite obtener información de las actividades realizadas por un hombre y/o equipos. Su utilización está basada en el conocimiento que se adquiere, por medio de las observaciones realizadas de forma continua, sobre la relación existente entre las demoras, los elementos de trabajo y el tiempo total de proceso.

Para llevar a cabo la técnica del seguimiento del trabajo se debe diseñar un formato que indica las actividades observadas con sus respectivos tiempos de duración. Los resultados del seguimiento del trabajo sirven para determinar tolerancias ó márgenes aplicables al trabajo, para evaluar la utilización de los equipos.

Entre las ventajas de la técnica del seguimiento del trabajo se pueden mencionar que proporciona información detallada de cada una de las actividades que realiza el ente estudiado. Además esta técnica puede ser

aplicada en aquellos estudios que en teoría puedan parecer impracticables. De igual modo también presenta desventajas pues es una técnica de las más costosas debido a la amplitud que posee. El estudio no puede ser interrumpido una vez que comience, ya que se verán afectados los resultados.

3.2.4 Muestreo del Trabajo

Para Niebel y Freivalds (2004), “es una técnica usada para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a diversas actividades que constituyen una tarea ó una situación de trabajo.” Esta técnica permite realizar un gran número de observaciones a máquinas, operarios y procesos durante un periodo de tiempo. Con estas observaciones se registra lo que está ocurriendo en ese instante, y el porcentaje de observaciones registrado para una actividad particular ó demora es una medida del porcentaje del tiempo durante el cual esta actividad ó demora ocurren. El porcentaje de tiempo dedicado a una actividad particular se establece a partir de un número de observaciones realizadas al azar.

El método de muestreo del trabajo tiene varias ventajas en comparación con el procedimiento convencional de estudio de tiempos:

- No requiere de observación continua del analista durante largos periodos.
- Los tiempos de trabajo de oficina disminuyen.
- El total de horas-trabajo dedicadas por el analista, en general, son menos.
- El operario no está sujeto a largos periodos de cronometrados.
- Un solo analista puede estudiar con facilidad las operaciones por brigadas.

En cuanto a sus desventajas se tiene:

- El operario puede cambiar su rutina en el trabajo al ser observado.
- No muestra información detallada.
- No es económico para maquinas y operarios que están esparcidos en grandes zonas.
- No permite hacer cálculos, proyecciones ó tabulaciones con respecto a áreas, grupos ó sectores pequeños de una población.
- Efecto multiplicador del error y complicaciones que surge del propio procedimiento.
- Preparación estadística y matemática del que realiza el muestreo.

3.2.3.1 Pasos a Seguir para Realizar el Muestreo del Trabajo

- Definir el problema: Es importante especificar claramente los objetivos a realizar.
- Obtener la aprobación del supervisor y conocimiento por parte de todos del objetivo: Tanto los operarios a ser observados como el resto del personal del departamento deben comprender el fin seguido por el estudio para que se sientan involucrados en todo el proceso (y además evitar posibles conflictos laborales).
- Establecer el nivel de confianza deseado y la precisión que deben tener los resultados finales: Esto depende de la importancia del estudio a realizar, sabiendo que mientras mayores sean, más grande será el tamaño de las muestras necesarias y por lo tanto más elevados los costos en los que incurren.

- Hacer una estimación preliminar del porcentaje de ocurrencia del evento que se va a medir: no es posible medir un gran número de observaciones necesarias si no se tiene alguna indicación respecto al porcentaje de tiempo que consumen las actividades enumeradas. Este dato se obtendrá mediante un estudio piloto, a partir del cual se decidirá sobre cuál actividad se basará el número total de observaciones.

- Diseñar el estudio, los pasos necesarios para diseñar el estudio son:
 - Determinar el número de observaciones a realizar. Dicho número se calcula tomando en cuenta el porcentaje inicialmente estimado de ocurrencia de la actividad medida. (p); el nivel de confianza (C); la precisión (e) requerida.
 - Fijar el número de días disponibles para completar la fase de recolección de datos del estudio.
 - Determinar la frecuencia de realización de las observaciones.
 - Determinar el número de observaciones requeridas.
 - Fijar una ruta seguir por el analista. Este camino a seguir debe ser fijado de antemano.
 - Hacer un programa de observaciones para cada día. Para hacer estadísticamente aceptable, el muestreo de trabajo requiere que todos los momentos de observación tengan la misma probabilidad de ser elegidos.
 - Diseñar la hoja de observaciones. Esta hoja debe ser fácil de llenar e interpretar por el analista.

- Hacer las observaciones de acuerdo al plan y el programa para resumir los datos. Los pasos correspondientes a este punto son:

- Hacer las observaciones y anotarlas.
- Resumir las observaciones al final del día.
- Construir el grafico de control diario, los gráficos de control en el muestreo de trabajo permiten graficar los resultados diarios y acumulados en el estudio.
- Comprobar exactitud al final del estudio.
- Preparar un informe con conclusiones y recomendaciones.

3.2.4 Carga de Trabajo

Es el tiempo total en que una maquina ó persona se encuentra operativa durante una jornada de trabajo, esta viene expresada por la siguiente ecuación:

$$CT = TE \times Fr$$

Donde:

CT: Carga de Trabajo.

TE: Tiempo Estándar.

Fr: Frecuencia Real (veces por año).

3.2.5 Personal Requerido

Es la cantidad de personas necesarias para realizar eficientemente las labores inherentes a sus funciones en el área de trabajo.

$$PR = \frac{CT}{TD} + Vacaciones$$

Donde:

CT: Carga de Trabajo (Hr-Hombre/año)

TD: Tiempo Disponible (Hr/año)

Vacaciones: $CT \times 0.0909$

3.2.6 Análisis de Precio Unitario (A.P.U.)

Son herramientas de trabajo que permiten determinar la estructura de un precio o costo en función de sus componentes.

Los A.P.U. se utilizan como elementos comprobatorios de las estructuras de costos de cada una de las actividades relacionadas en la ejecución de un proyecto, porque permiten justificar costos y sobrecostos, evaluar rendimientos contra costos, analizar flujos de cada uno de los componentes y ajustar posibles costos finales del proyecto.

3.2.6.1 Componentes de un A.P.U.

- Materiales: Son los insumos que deben utilizarse para ejecutar una actividad.
- Equipos: Son las herramientas, maquinarias y artilugios que deben emplearse para ejecutar una actividad.
- Mano de Obra: Es el personal humano no profesional que efectuará la actividad que se estudia y estará clasificado según el tabulador del contrato colectivo en vigencia.

- Administración y Gastos Gerenciales: Son los gastos atribuibles a la gerencia de la obra expresados en porcentajes, se incluyen: gastos de oficina, salarios de empleados administrativos vehículo de personal gerencial, seguros, etc.
- Costos Asociados al Salario (C.A.S.): Son aquellas erogaciones que la empresa debe efectuar al trabajador, a entes gubernamentales ó a terceros según lo establecido en las cláusulas de los contratos colectivos. Estas erogaciones pueden ser: En dinero (horas extras, tiempo de viaje, comida, etc.), facilidades (transporte, agua, equipos de seguridad, etc.) y en beneficios de carácter social (Defunción, nacimientos, útiles escolares, etc.)

El porcentaje de costo asociado al salario (CAS) se determina por medio de la siguiente expresión:

$$CAS = \left(\frac{DEP}{DET} - 1 \right) \times 100$$

Donde:

DEP: Días efectivamente pagados. (Días de duración de la obra + Días adicionales según leyes y decretos + Días adicionales según convención colectiva + Días adicionales por seguridad e higiene + Días adicionales por contribuciones sindicales).

DET: Días efectivamente trabajados. (Días de duración de la obra: Días no trabajados según leyes y decretos + días de permiso remunerados).

3.2.7 Método Cualitativo por Puntos

Consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la selección de alternativas. El método permite ponderar factores de preferencia para el investigador al tomar la decisión. A continuación se mostrará el procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos:

- Desarrollar una lista relevante.
- Asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1.00), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio de investigador.
- Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
- Calificar cada alternativa de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
- Sumar la puntuación de cada alternativa y elegir la de mayor puntuación.

La ventaja de este método es que es sencillo y rápido, pero su principal desventaja es que tanto el peso asignado, como la calificación otorgada a cada factor relevante, dependen exclusivamente de las preferencias del investigador y, por tanto, podrían no ser reproducibles. (Baca Urbina, 2008)

3.3 Glosario de Términos

- **Alúmina:** Es el óxido de aluminio (Al_2O_3), junto con la sílice, es el ingrediente más importante en la constitución de las arcillas y los barnices, impartiendo resistencia y aumentando su temperatura de

maduración. Es un material cerámico muy versátil, sus propiedades la hacen especialmente apta para aplicaciones en donde la temperatura es un factor crítico, además de su relativa facilidad para adaptarse a diversos trabajos y usos.

- **Bauxita:** Es una roca sedimentaria de origen químico compuesta mayoritariamente por alúmina (Al_2O_3) y, en menor medida, óxido de hierro y sílice. Es la principal mena del aluminio utilizada por la industria. Se origina con residuo producido por la meteorización de las rocas ígneas en condiciones geomorfológicas y climáticas favorables.
- **Estudio de Métodos:** Se encarga de reducir ó eliminar los tiempos suplementarios realizando un examen crítico de los procedimientos utilizados, tratando de mejorar esos procedimientos para reducir el esfuerzo humano, mejorar la utilización de materiales, de máquinas y de mano de obra, y eliminar los movimientos innecesarios tanto de materiales como del personal.
- **Estudio del Trabajo:** Son técnicas que permiten mejorar los diferentes aspectos organizativos del trabajo y, con ello, la productividad y la rentabilidad de la empresa u organización.
- **Medición del Trabajo:** Consiste en la aplicación de diferentes técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador cualificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuada según una norma de ejecución previamente establecida (que se habrá establecido en el estudio de métodos).

- **Muestreo del Trabajo:** Es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total dedicada a las diversas actividades que componen una tarea, actividades o trabajo.
- **Proceso Bayer:** Método industrial para producir alúmina a partir de bauxita, el cual se basa en la disolución de la bauxita con hidróxido sódico.
- **Supernumerario:** Personal que se encuentra bajo una contratación indeterminada dentro de la Empresa, pero su cargo no se encuentra dentro de la estructura laboral de la unidad en que labora.
- **Tiempo Estándar:** Es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación.
- **Tiempo Improductivo:** Tiempo en el que no se realiza trabajo productivo alguno, sea cual sea la causa.
- **Tiempo Normal:** Es el tiempo requerido por el operario normal o estándar para realizar la operación cuando trabaja con velocidad estándar, si ninguna demora por razones personales o circunstancias inevitables.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de Investigación

En la elaboración de esta investigación se procedió con la búsqueda de información relevante para establecer una metodología acorde a las necesidades del mismo, que dio solución al problema planteado. De allí que, se aplicó una investigación de nivel descriptivo implementando un diseño de campo no experimental.

Con respecto a la definición de la investigación descriptiva, **Arias** (2006) establece lo siguiente:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo ó grupo, con el fin de establecer su estructura ó comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 24).

De acuerdo a lo planteado por el autor, la investigación descriptiva se centra en la caracterización de las actividades que llevan a cabo un grupo ó individuo con la mayor precisión posible. Dado que la investigación del problema planteado consistió en optimizar la fuerza laboral de la Superintendencia Electricidad de CVG Bauxilum, la investigación permitió identificar, las actividades realizadas por el personal de esa unidad. También determinar los tiempos de su ejecución y frecuencia.

Cuando se habla de investigación de campo ó diseño de campo, **Arias** (2006), señala:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, ó de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular ó controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. (p.31.)

La estrategia adoptada para dar respuesta al problema planteado se llevó a cabo a partir de la recolección de información directamente del personal que trabaja en la Superintendencia Electricidad, durante la ejecución de sus actividades, sin alterar las condiciones existentes lo que representa una investigación de campo no experimental.

4.2 Población y Muestra

Cuando se habla de población se hace referencia al conjunto de numerosos objetos, individuos e incluso documento que forman parte de un estudio, según **Arias** (2006) la población representa:

...un conjunto finito ó infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio. (p.81)

Por su parte la muestra de acuerdo a lo planteado por **Arias** (2006), "es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible." (p. 83). La muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencia ó

generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido.

Para la presente investigación la población estuvo compuesta por el personal que forma parte de la Superintendencia Electricidad, y la muestra la constituyó el personal que ocupaban los cargos de Electricista Industrial, Electromecánico Industrial, Técnico Electricista y Técnico Electromecánico de cada una de las siete (7) secciones, los cuales desempeñan sus labores en cuadrillas de trabajo, dependiendo el tipo de actividad que vayan a ejecutar.

4.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

Para todo trabajo de investigación deben emplearse técnicas de recolección de información las cuales van acompañadas de una serie de instrumentos que permiten su almacenaje, estos hacen posible que se pueda realizar el procesamiento adecuado de toda la información recabada.

Según **Arias** (2006) “Se entenderá por técnica, el procedimientos ó forma particular de obtener datos ó información”. (p.67).

Cuando se habla de instrumentos de recolección de información, **Arias** (2006) plantea “...es cualquier recurso, dispositivo ó formato (en papel ó digital), que se utiliza para obtener, registrar ó almacenar información.” (p.69).

Entre las técnicas utilizadas en esta investigación se tiene: el análisis documental, la observación (estructurada y no estructurada), la entrevista semi-estructuradas y cuestionario.

4.3.1 Análisis Documental

El análisis documental es una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada y sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico – sintético, que a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente (impresas, audio visuales ó electrónicas), la clasificación, indicación, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas.

Para el análisis documental se utilizaron las siguientes referencias:

- Revisión de Sistema de Documentos Interno (SDI) de CVG Bauxilum, como fuente para obtener información sobre generalidades de la empresa, descripción de cargo del personal, objetivos y funciones de la Gerencia Ingeniería Industrial y Superintendencia Electricidad, etc.
- Verificación de la fuerza laboral de la Superintendencia de Electricidad, para obtener la cantidad de personal que actualmente posee la unidad.
- Consulta de los planes de trabajo emitidos por cada área de trabajo perteneciente a la Superintendencia de Electricidad.
- Revisión de informes de pasantía y trabajos de grado relacionados con estudios de fuerza laboral en la empresa CVG Bauxilum, a través del Sistema Repositorio de Documentos (SRD).

- Consulta de material bibliográfico referente a ingeniería de métodos y análisis de precios unitarios, para afianzar los conocimientos previos adquiridos durante la carrera de ingeniería industrial.

4.3.2 Observación

Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho ó caso, para tomar información y registrarla para su posterior análisis.

En relación a la observación, **Arias** (2006) señala:

La observación es una técnica que consiste en visualizar ó captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno ó situación que se produzca en la naturaleza ó en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación. (p.69).

La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos.

Entre los tipos de observaciones existentes, se hizo énfasis en la observación estructurada y no estructurada. La primera se ejecuta en función de los objetivos específicos, utilizando una guía diseñada previamente, en la que se especifican los elementos que serán observados. Mientras que en la segunda se aplica sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados.

Las observaciones realizadas en esta investigación se efectuaron directamente en el sitio donde las cuadrillas se cada sección de la Superintendencia Electricidad estaban realizando sus labores, para las

anotaciones se contó con un formato previamente diseñado que permitió almacenar la información obtenida.

4.3.3 Entrevista Semi – Estructurada

Para este tipos de entrevista **Arias** (2006) plantea “Aunque existe una guía de preguntas, el entrevistador puede realizar otras no contempladas inicialmente. Esto se debe a que una respuesta puede dar origen a una pregunta adicional ó extraordinaria”. (p.74).

Este tipo de entrevista se le aplicó al personal que trabaja en las siete (7) secciones que forman parte de la Superintendencia Electricidad, específicamente al Supervisor de turno encargado de la sección, con la finalidad de analizar la situación actual de dicha Superintendencia, también para obtener información acerca del tipo de actividades que ejecutan las cuadrillas de Electricistas y la manera en que las llevan a cabo. Estas entrevistas se realizaron antes de llevar a cabo el seguimiento al personal.

4.3.4 Cuestionario

Es una modalidad de la encuesta que se realiza en forma escrita mediante un instrumento ó formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Este debe ser llenado por el encuestado, sin la intervención de encuestador. (Arias, 2006).

El cuestionario diseñado para esta investigación es de tipo mixto (preguntas abiertas y cerradas), estuvo relacionado con los objetivos específicos de la investigación y fue llenado por los Electricistas que forman parte de las cuadrillas (por lo menos dos). Con esto se buscó conocer el nivel en que se encuentran dentro de la estructura de la Superintendencia, las

actividades que realizan en función de sus habilidades, frecuencia con que la ejecutan dichas actividades, etc.

4.4 Recursos

- Computadora de la empresa y personal.
- Memoria USB.
- Cámara fotográfica.
- Grabador de voz.
- Cuaderno de anotaciones.
- Formas impresas para la recolección de información.
- Equipos de Protección Personal.
 - Casco.
 - Monolentes.
 - Protector respiratorio.
 - Protector auditivo.
 - Botas de seguridad.
 - Botas de goma caña alta.
 - Camisa kaki manga larga.
 - Pantalón blue jean.

4.5 Procedimiento

Con la finalidad de lograr los objetivos establecidos con anterioridad, se realizó una secuencia de pasos, que permitió desarrollar el procesamiento de la información de forma adecuada:

1. Búsqueda de información sobre las generalidades de CVG Bauxilum (antecedentes, misión, visión, valores institucionales, proceso productivo, etc.), a través del intranet de la empresa.
2. Indagación de material bibliográfico sobre trabajos de grado relacionados con fuerza laboral de la empresa CVG Bauxilum.
3. Diseño de formatos para almacenar la información obtenida del personal de la Superintendencia Electricidad.
4. Reuniones con cada Supervisor de las secciones que forman parte de la Superintendencia, para notificar sobre la actividad a realizar.
5. Seguimiento al personal de la Superintendencia Electricidad, para recabar información de sus actividades, el cual se efectuó durante un periodo de cinco (5) días (para cada sección).
6. Realización de un muestreo de trabajo en las siete (7) secciones que forman parte de la Superintendencia, con el fin de establecer porcentajes de trabajo y ocio en dichas secciones.
7. Determinación del tiempo estándar, tiempo normal y carga de trabajo del personal de cada una de las secciones de la Superintendencia Electricidad. Para esto fue necesario identificar las actividades, los tiempos de su ejecución, frecuencia, etc.
8. Determinación de la cantidad de personal requerido para cada sección, en base al tiempo disponible de la jornada laboral y el tipo de turno que operan.

9. Desarrollo de estrategias de mejoras para la Superintendencia Electricidad a través de un análisis FODA.
10. Cálculo los costos asociados a la optimización del personal de la Superintendencia Electricidad.
11. Evaluación de la factibilidad económica para determinar la contratación de personal ó mantener la estructura actual de la unidad.

4.6 Actividades Ejecutadas

En la elaboración de esta investigación se ejecutaron unas series de actividades, que estuvieron en función de los objetivos específicos ya expuestos, de esta manera que se pudo cumplir con el objetivo general que consistió en optimizar la fuerza laboral de la Superintendencia Electricidad de CVG Bauxilum.

Entre las actividades que fueron ejecutadas tenemos la elaboración de un plan de trabajo, el cual permitió llevar de una forma estructurada la recolección y organización de la información. También se realizó un seguimiento al personal de la Superintendencia, el cual tuvo una duración de cinco (5) para cada sección en horario de 6:30 AM a 2:30 PM, en dicho seguimiento se realizó un muestreo del trabajo que determinó el porcentaje de trabajo y ocio de las secciones.

Una vez culminado el seguimiento se estandarizó la fuerza laboral del personal de electricidad, con esto se determinó la carga de trabajo y personal requerido. Luego se elaboraron estrategias de mejora a través de un análisis con una matriz de estrategias FODA. Se determinaron los costos asociados a

la optimización del personal de la Superintendencias Electricidad y por último de evaluó la factibilidad económica para determinar el tipo de contratación a efectuar.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

La Superintendencia Electricidad es una unidad adscrita a la Gerencia Mantenimiento de CVG Bauxilum, su objetivo es asegurar la disponibilidad operativa de los equipos de electricidad y sistemas de distribución de energía eléctrica en la planta de alúmina, mediante la ejecución de programas de mantenimiento preventivo, en condiciones de calidad, rentabilidad y seguridad requerida. Entre sus funciones destacan las siguientes:

- Establecer y ejecutar el plan de mantenimiento preventivo de los equipos de electricidad y sistemas de distribución de energía eléctrica de planta.
- Inspeccionar las áreas de planta para constatar el estado de los equipos eléctricos y de los sistemas de distribución de energía eléctrica, con la finalidad de definir, recomendar implantaciones de mejoras, analizar fallas, y alternativas orientadas a mantener y optimizar el servicio.
- Evaluar la tendencia de fallas en equipos eléctricos y sistemas de distribución de energía eléctrica en planta y formular las recomendaciones y acciones respectivas.
- Mantener comunicación con los entes externos vinculados al suministro de energía eléctrica y uso de equipos eléctricos, a fin de

evaluar fallas en estos equipos e interrupción del servicio de energía eléctrica.

- Mantener comunicación con talleres foráneos para la agilización de reparaciones de equipos eléctricos y sistemas de distribución de energía eléctrica, asegurando su calidad y oportunidad requerida.
- Participar en la ejecución de proyectos de modificación en equipos eléctricos y sistemas de distribución de energía eléctrica, verificando que los mismos se ajusten a conceptos y normas de diseño establecidos.
- Participar en el proceso de selección de empresas a contratar para la ejecución de reparaciones, mejoras y modificaciones a los equipos y sistemas de suministro de energía eléctrica en planta.
- Propiciar el desarrollo de proyectos de optimización y mejoras en las áreas asignadas, considerando los recursos y lineamientos establecidos por la administración de la Empresa.
- Garantizar el cumplimiento de los lineamientos, políticas, normas y procedimientos que se establezcan para la Empresa, inherentes a su área de gestión.
- Garantizar la implantación y cumplimiento de las normas de gestión ISO-9001, ISO-14001, OHSAS 18001 y otras que adopte la Empresa. (CVG Bauxilum, 2005)

Esta superintendencia cuenta con siete (7) secciones (Ver Figura 5.1), las cuales están distribuidas en toda el área industrial, estas son: Taller

Eléctrico, Distribución y Potencia, Lado Rojo I, Lado Rojo II, Lado Blanco I, Lado Blanco II y Turno.

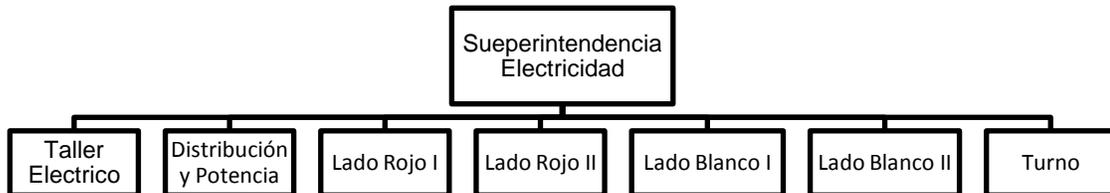


Figura 5.1 Organigrama de la Superintendencia Electricidad.

Fuente: CVG BAUXILUM (2011).

Cada sección de la Superintendencia Electricidad cuenta con un número de personas determinadas, las cuales forman una estructura. En misma hay tres (3) modalidades que muestran la condición en que se encuentra el personal dentro de la sección, estas son: fijos, supernumerario y contratados. A continuación se muestra un cuadro el cual indicará la estructura de cada sección. (Ver tabla 5.1)

Tabla 5.1 Estructura de la Superintendencia Electricidad.

Secciones	Estructura Aprobada	Condición			
		Fijos	Supernumerarios	Contratados	Vacantes
Taller Eléctrico	8	8	1	-	-
Distribución y Potencia	6	5	-	-	1
Lado Blanco I	4	4	-	-	-
Lado Blanco II	2	1	-	1	-
Lado Rojo I	2	2	-	-	-
Lado Rojo II	3	3	-	-	-
Turno	8	7	-	-	1
Total	33	30	1	1	2

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Como se puede observar en la tabla anterior la Superintendencia cuenta con un total de treinta y tres (33) personas en su estructura de las cuales treinta (30) son fijos, un (1) supernumerario y un (1) contratado. También muestra que hay dos (2) cargos vacantes, una (1) en la sección Distribución y Potencia y una (1) en la sección del Turno. Para esta investigación se tomo como muestra el personal que tienen los cargos de Electricista Industrial, Electromecánico Industrial, Técnicos Electromecánicos y Técnicos Electricistas, los cuales ocupan la cantidad de puestos mencionados anteriormente dentro de la estructura de la Superintendencia Electricidad.

5.1 Descripción de las Secciones de la Superintendencia Electricidad

5.1.2 Taller Eléctrico

La sección de Taller Eléctrico se encarga de los equipos que no se puedan reparar en el lugar donde operan, entre esos equipos se tienen: motores de baja, media y alta tensión, gavetas ó arrancadores de las barras MSG y MCC, tornos, grúas, maquinas de soldar, etc.

En Taller Eléctrico el personal trabaja en el turno especial, el cual está dividido en dos (2), el turno diurno comprendido entre las 6:30 AM a 2:30 PM y el mixto de 3:00 PM a 11:00 PM de lunes a viernes. La estructura de la sección está conformada por nueve (9) Electricistas, pero solo ocho (8) están aprobadas, ya que uno de ellos forma parte de la misma como supernumerario. (Ver tabla 5.2):

Tabla 5.2 Estructura de la Sección Taller Eléctrico.

Estructura Aprobada	Condición				Total
	Fijos	Supernumerarios	Contratados	Vacantes	
8	8	1	-	-	9

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

El personal de taller eléctrico de acuerdo a su cargo está distribuido de la siguiente manera. (Ver tabla 5.3):

Tabla 5.3 Clasificación del Personal Según el Cargo en Taller Eléctrico.

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	7
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	1
Tec. Electro Mecánico	1
Total de Personas	9

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

En el seguimiento realizado, el cual estuvo comprendido del 30/03/2011 al 05/04/2011 se observó que la sección no contaba con la cantidad de personas mostrada en la tabla 5.2, sino con siete (7) de ellos, debido a que hay dos (2) en proceso de incapacitación. Esto dejó la estructura de la siguiente manera. (Ver tabla 5.4):

Tabla 5.4 Personal Actual en la Estructura de Taller Eléctrico.

Estructura Aprobada	Condición				Total
	Fijos	Supernumerarios	Contratados	Vacantes	
8	6	1	-	2	7

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Debido a esta situación la distribución de los cargos en Taller Eléctrico quedo de la siguiente forma. (Ver tabla 5.5):

Tabla 5.5 *Clasificación Actual del Personal Según el Cargo en Taller Eléctrico.*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	6
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	-
Tec. Electro Mecánico	1
Total de Personas	7

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

A través de una entrevista realizada al Supervisor encargado, este sugirió que deberían incorporarse dos (2) Electricistas Industriales a la sección para que ocupen los puestos del personal en proceso de incapacitación, también añadió que debería ampliarse la estructura aprobada de ocho (8) a nueve (9) electricistas para que se pueda incorporar el Electricista en calidad de supernumerario dentro de la misma como fijo. (Ver tabla 5.6)

Tabla 5.6 *Personal Sugerido por el Supervisor de Taller Eléctrico.*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	8
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	-
Tec. Electromecánico	1
Total de Personas	9

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

La forma en que este personal lleva a cabo su trabajo es la siguiente: Dos (2) electricista de encargan de probar los motores y gavetas, estos solo trabajan en el turno diurno. Los otros seis (6) electricistas se encargan del mantenimiento a los motores, arrancadores, tornos, maquinas de soldar, entres otros. Este personal trabaja de forma alternada cada semana, tres (3) electricistas para el turno diurno y los otros tres (3) en el turno mixto.

Entre las actividades más importantes que se llevan a cabo en Taller Eléctrico, se tienen las siguientes. (Ver tabla 5.7):

Tabla 5.7 *Actividades de la Sección Taller Eléctrico.*

N°	ACTIVIDADES
1	Prueba de Motores Eléctricos
2	Mantenimiento de Motores Eléctricos
3	Mantenimiento de Arrancadores ó Gavetas
4	Mantenimiento de Grúas
5	Mantenimiento de Tornos
6	Mantenimiento de Maquinas de Soldar
7	Reunión con Supervisor
8	Reunión de Control Obrero
9	Limpieza del Lugar de Trabajo
10	Sellado e Inspección de Motores (Troquelado de NIT, historia del equipo, colocación de cáncamo, etc.)
11	Buscar Herramientas e Insumos en Almacén

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

5.1.2 Distribución y Potencia

Esta sección de encarga de mantener los equipos de alta tensión en buen estado de funcionamiento y velar que la distribución de energía en la planta de alúmina estén en optimas condiciones. La sección cubre todas las áreas operativas y de servicios de CVG Bauxilum.

La sección trabaja solamente en el turno diurno, comprendido en el horario de 6:30 AM a 2:30 PM de lunes a viernes. Su estructura aprobada está constituida por seis (6) electricistas. (Ver tabla 5.8):

Tabla 5.8 *Estructura de la Sección Distribución y Potencia. (No incluye al Supervisor)*

Estructura Aprobada	Condición				Total
	Fijos	Supernumerarios	Contratados	Vacantes	
6	5	-	-	1	5

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

En cuanto a los cargos que ocupan este personal destacan los siguientes. (Ver tabla 5.9):

Tabla 5.9 *Clasificación de Personal Según el Cargo en la Sección Distribución y Potencia.*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	3
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	2
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	5

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

El seguimiento realizado a esta sección durante el periodo del 07/04/2011 al 14/04/2011, mostro que no estaba todo el personal de la estructura, ya que faltaban dos (2) electricistas. Uno (1) estaba haciendo sustitución en la sección del Turno por dos (2) meses, por otro lado se generó una (1) vacante, ya que un Técnico Electricista fue asignado como Supervisor encargado en la sección del Turno. Esto dejó la estructura de la sección de la siguiente manera. (Ver tabla 5.10):

Tabla 5.10 *Personal Actual de la Sección Distribución y Potencia.*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	2
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	2
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	4

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Durante una entrevista hecha al Supervisor, éste argumentó que la sección debería contar con una estructura de ocho (8) Electricistas, porque que la misma se encarga del mantenimiento de los equipos y sistemas de alta tensión de toda la planta, representando una carga de trabajo considerable. De esas ocho (8) personas, dos (2) deberían ser Técnicos Electricistas y seis (6) Electricistas Industriales. (Ver tabla 5.11):

Tabla 5.11 *Personal Sugerido por el Supervisor de Distribución y Potencia.*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	6
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	2
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	8

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

La sección Distribución y Potencia debe cumplir un plan anual de mantenimiento ya definido, pero su realización dependerá de las circunstancias que se presenten (emergencias, requerimientos de producción, quema de motores, etc.).

Durante el seguimiento de sus actividades se observó que el personal trabaja cuadrillas de dos (2) a cuatro (4) Electricistas, esto varía de acuerdo

de la complejidad del mantenimiento a realizar. Entre las actividades más importantes que realiza la sección están las siguientes. (Ver tabla 5.12):

Tabla 5.12 *Actividades de la Sección Distribución y Potencia.*

N°	ACTIVIDADES
1	Mantenimiento a Motores de Media Tensión (200 motores)
2	Lubricación de Motores (200 motores)
3	Conexión de Motores
4	Desconexión de Motores
5	Inspección de Motores en el Área.
6	Pruebas Termográficas en Subestaciones (15 S/E)
7	Mantenimiento a Reactancias Limitadores de Corrientes (RLC). En total hay 20 RLC.
8	Mantenimiento a Transformadores de Distribución. (40 Transformadores)
9	Mantenimiento de los Aisladores de Transformadores de las Líneas 115kv
10	Mantenimiento a Bancos de Baterías (50 Bancos)
11	Mantenimiento de Alumbrados de Emergencia (20 Alumbrados)
12	Mantenimiento a las Subestaciones L/S/S1/M (En 1 día se realiza el mto a estas S/E)
13	Mantenimiento a las Líneas Aéreas Provisionales
14	Mantenimiento a Celdas e Interruptores de 4160V/13800V de los Enlaces

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Tabla 5.12 (Continuación).

N°	ACTIVIDADES
15	Mantenimiento a los Equipos del Muelle (Apiladores, Recuperadores y Grúas)
16	Mantenimiento a Motores de Alta Tensión en Calcinadores (4 Calcinadores)
17	Cambio de Sílica
18	Mantenimiento a Bancos de Condensadores
19	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén
20	Reunión de Control Obrero
21	Charlas de seguridad
22	Reunión con el Supervisor

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

5.1.3 Lado Blanco I

La función de la Sección Lado Blanco I consiste en efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo a todos los equipos de baja tensión que se encuentran en las áreas 41, 42, 55, y 58 de CVG Bauxilum, para así asegurar la disponibilidad operativa de los mismos. (Ver tabla 5.13):

Tabla 5.13 Áreas que Conforman Lado Blanco I.

N°	Áreas
41	Precipitación
42	Clasificación de Hidratos
55	Lavado de Oxalatos
58	Filtración de Semilla Gruesa

Fuente: CVG Bauxilum.

El personal de la sección Lado Blanco I trabaja en el turno diurno. Su estructura aprobada es de cuatro (4) electricistas, donde todos están fijos. (Ver tabla 5.14):

Tabla 5.14 Estructura de la Sección Lado Blanco I. (No incluye al Supervisor)

Estructura Aprobada	Condición				Total
	Fijos	Supernumerarios	Contratados	Vacantes	
4	4	-	-	-	4

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Los cargos ocupados por el personal de la sección Lado Blanco I están distribuidos como se muestran a continuación. (Ver tabla 5.15):

Tabla 5.15 Clasificación del Personal Según el Cargo en la Sección Lado Blanco I.

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	2
Electromecánico Industrial	1
Tec. Electricista	1
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	4

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

El seguimiento a esta sección que estuvo comprendido del entre 26/04/2011 al 03/05/2011, se observó que no contaba con todo su personal, debido a que el Técnico Electricista se encontraba haciendo una sustitución por dos (2) meses en la sección del Turno, esto dejó a la sección con tres (3) Electricistas. (Ver tabla 5.16):

Tabla 5.16 *Personal Actual de la Sección Lado Blanco I.*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	2
Electromecánico Industrial	1
Tec. Electricista	-
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	3

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

El Supervisor encargado de la sección, a través de una entrevista que se le realizó sugirió que la estructura de la sección debería ampliarse de cuatro (4) a cinco (5) Electricistas, y que el puesto generado fuera ocupado por un (1) Electricista Industrial. La sección estaría distribuida de la siguiente manera. (Ver tabla 5.17):

Tabla 5.17 *Personal Sugerido por Supervisor de Lado Blanco I.*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	3
Electromecánico Industrial	1
Tec. Electricista	1
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	5

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Para el cumplimiento de su trabajo el personal de Lado Blanco I se puede agrupar en cuadrillas de dos (2) Electricistas (cuando la carga de trabajo es considerable), mientras que en los lugares donde no haya demasiadas exigencias asignan al otro electricista para que trabaje solo. Por normas y procedimientos de las empresas esto no debe hacerse, debido a los diferentes riesgos presentes en las Áreas Industriales. (Sustancias químicas, vapores tóxicos, fugas de material, electrocución, etc.).

Las actividades llevadas a cabo por la sección están planificadas de forma semanal, de acuerdo a lo establecido por la Superintendencia. Dicha planificación puede sufrir cambios ó retrasos debido a requerimientos ó emergencia del personal de Producción. Entre las actividades más importantes se tiene las siguientes. (Ver tabla 5.18):

Tabla 5.18 *Actividades de la Sección Lado Blanco I.*

N°	ACTIVIDADES
1	Mantenimiento a Motores Eléctricos de Baja Tensión (340 motores)
2	Reunión con Supervisor
3	Reunión de Control Obrero
4	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén
5	Charlas de Seguridad
6	Quitar y Colocar Tensión a Motores
7	Conexión de Motores
8	Desconexión de Motores
9	Lubricación de Motores (340 motores)
10	Mantenimiento de Grúas (4 Grúas)
11	Inspección de Motores (340 motores)
12	Corrección de Fallas en Alumbrados de Áreas
13	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 4 S/E)

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Tabla 5.18 (Continuación.)

N°	ACTIVIDADES
14	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas
15	Corrección de Fallas de Tableros de Control
16	Reparación de tomas de 480 V y 110 V

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

5.1.4 Lado Blanco II

Esta sección se encarga del mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y sistemas eléctricos de baja tensión de las áreas 44 y 45 de CVG Bauxilum, para asegurar la disponibilidad operativa de los mismos. (Ver tabla 5.19):

Tabla 5.19 Áreas que Conforman Lado Blanco II.

N°	Áreas
44	Filtración de Producto
45	Calcinación

Fuente: CVG Bauxilum, CVG Bauxilum.

El personal labora en el turno diurno de lunes a viernes. La estructura aprobada de la sección está conformada por dos (2) Electricistas, de las cuales hay una (1) persona fija y un (1) contratado. (Ver tabla 5.20)

Tabla 5.20 Estructura de la Sección Lado Blanco II. (No incluye al Supervisor)

Estructura Aprobada	Condición				Total
	Fijos	Supernumerarios	Contratados	Vacantes	
2	1	-	1	-	2

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

En el seguimiento realizado durante el periodo del 05/05/2011 al 10/05/2011, se confirmó que la misma cuenta con todo el personal de la estructura, estos ocupan los siguientes cargos. (Ver tabla 5.21):

Tabla 5.21 *Clasificación del Personal Según su Cargo (Lado Blanco II).*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	1
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	1
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	2

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

En esta sección, según lo expresado por el Supervisor, debería contar con tres (3) personas en su estructura y no con dos (2) como está actualmente, ya que es necesario que un (1) Electricista que esté atento a las llamadas de emergencia de Producción e inspeccione los motores en las áreas, mientras que los otros dos (2) Electricistas se encargan del mantenimiento a los equipos. El cargo sugerido es de un (1) Electricista Industrial. (Ver tabla 5.22):

Tabla 5.22 *Personal Sugerido por el Supervisor de Lado Blanco II.*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	2
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	1
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	3

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum

En el seguimiento del 05/05/2011 al 10/05/2011 se observó que el personal ejecuta sus actividades en cuadrillas de dos (2) personas e incluso

trabajan en forma individual si la actividad asignada no requiere de mucho esfuerzo. En cuanto a la planificación de sus actividades es similar a la de Lado Blanco I, teniendo en cuenta las prioridades del personal de Producción. Las actividades que realiza la sección Lado Blanco II son las siguientes. (Ver tabla 5.23):

Tabla 5.23 *Actividades de la Sección Lado Blanco II.*

Nº	ACTIVIDADES
1	Mantenimiento a Motores Eléctricos de Baja Tensión (200 motores)
2	Reunión con Supervisor
3	Reunión de Control Obrero
4	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén
5	Charlas de Seguridad
6	Quitar y Colocar Tensión a Motores
7	Conexión de Motores
8	Desconexión de Motores
9	Mantenimiento de Grúas (2 Grúas)
10	Mantenimiento a Calcinadores (4 Calcinadores)
11	Inspección a Motores de Baja Tensión (200 motores)
12	Corrección de Fallas en Alumbrados de Áreas
13	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Tabla 5.23 (Continuación).

N°	ACTIVIDADES
14	Lubricación de Motores (200 motores)
15	Corrección de Fallas de Tableros de Control
16	Reparación de tomas de 480 V y 110 V
17	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 2 S/E)

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

5.1.5 Lado Rojo I

Esta sección se encarga del mantenimiento preventivo y correctivo de motores de baja tensión y sistemas eléctricos de las onces (11) áreas que conforman Lado Rojo I, con la finalidad de mantenerlos operativos. (Ver tabla 5.24):

Tabla 5.24 Áreas que Conforman Lado Rojo I.

N°	Áreas
31	Predesilicación
32	Trituración y Molienda
33	Digestión
37	Preparación Lechada de cal
39	Enfriamiento por Expansión
43	Tanques de Caustica
46	Evaporación
47	Patio de Tanques de Agua Condensada
48	Patio de Tanques de Ácido
73	Patio de Soda Caustica Fresca
84	Sistema Agua de Enfriamiento

Fuente: CVG Bauxilum.

La estructura aprobada de Lado Rojo I está conformada por dos (2) personas, las cuales están fijas en la misma. (Ver Tabla 5.25):

Tabla 5.25 Estructura de la Sección Lado Rojo I. (No incluye al Supervisor).

Estructura Aprobada	Condición				Total
	Fijos	Supernumerarios	Contratados	Vacantes	
2	2	-	-	-	2

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Los cargos de estas personas están distribuidos de la siguiente manera. (Ver tabla 5.26):

Tabla 5.26 Calcificación del Personal Según su Cargo (Lado Rojo I).

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	-
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	2
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	2

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Esta sección requiere de más personal, debido a la cantidad y complejidad de las áreas que tienen que atender, según lo planteado por el Supervisor, también sugirió que hacen falta dos (2) Electricistas adicionales en la sección, lo cual permitiría atacar varios frentes de trabajo al mismo tiempo. Esta sugerencia implica que debe ampliarse la estructura aprobada de dos (2) a cuatro (4) personas. Los cargos solicitados serían el de Electricista Industrial. (Ver tabla 5.27):

Tabla 5.27 *Personal Sugerido por el Supervisor de Lado Rojo I.*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	2
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	2
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	4

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum

En el seguimiento realizado a la sección en el periodo del 12/05/2011 al 23/05/2011, se observo que la misma contaba con todo su personal. Esta sección maneja una planificación semanal, la cual está sujeta cambios ó retrasos de acuerdo a los requerimientos del personal de Producción.

La forma en que llevan a cabo su trabajo es en cuadrillas de (2) Electricistas, si la actividad requiere de mayores exigencias, también pueden trabajar individualmente. Entre las actividades asignadas a esta sección se tienen las siguientes. (Ver tabla 5.28):

Tabla 5.28 *Actividades de la Sección Lado Rojo I.*

Nº	ACTIVIDADES
1	Reunión con Supervisor
2	Reunión de Control Obrero
3	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén
4	Charlas de Seguridad
5	Quitar y Colocar Tensión a Motores

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Tabla 5.28 (Continuación).

N°	ACTIVIDADES
6	Conexión de Motores
7	Desconexión de Motores
8	Corrección de Fallas en Alumbrados de Áreas
9	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas
10	Mantenimiento a Motores Eléctricos de Baja Tensión
11	Mantenimiento de Grúas (4 Grúas)
12	Lubricación de Motores (Aprox. 250 motores)
13	Reparación de tomas de 480 V y 110 V
14	Corrección de Fallas de Tableros de Control
15	Conexión de Transformadores (Hay Alrededor de 27 Transformadores en LR 1)
16	Desconexión de Transformadores (Hay Alrededor de 27 Transformadores en LR 1)
17	Inspección a Motores de Baja Tensión (250 motores)
18	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 4 S/E)
19	Chequeo de Válvulas de Control de los Digestores

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

5.1.6 Lado Rojo II

La función de esta sección es mantener los motores de baja tensión y sistemas eléctricos de las áreas que conforman Lado Rojo II (Ver tabla 5.29),

a través de planes de mantenimientos preventivos y correctivos, para que los mismo permanezcan operativos.

Tabla 5.29 *Áreas que Conforman Lado Rojo II.*

N°	Áreas
34	Desarenado
35	Sedimentación y Lavado
36	Caustificación de Carbonatos
38	Filtración de Seguridad
75	Desecho de Lodo Rojo

Fuente: CVG Bauxilum.

El personal de la sección Lado Rojo II realiza sus labores en el turno diurno de lunes a viernes, cuenta con una estructura aprobada de tres (3) electricistas. (Ver tabla 5.30):

Tabla 5. 30 *Estructura de la Sección Lado Rojo II*

Estructura Aprobada	Condición				Total
	Fijos	Supernumerarios	Contratados	Vacantes	
3	3	-	-	-	3

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Los cargos de la sección están repartidos de la siguiente manera. (Ver tabla 5.31):

Tabla 5.31 *Calcificación del Personal Según su Cargo (Lado Rojo II).*

Cargo	Cantidad
Electricista Industrial	1
Electromecánico Industrial	-
Tec. Electricista	2
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	3

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Durante el seguimiento efectuado del 24/05/2011 al 27/05/2011, se constato que no se encontraba todo el personal de la estructura, ya que el

Electricista Industrial estaba realizando una sustitución por dos (2) meses en la sección del turno. Esto dejó a la sección con tres (3) Electricistas. (Ver tabla 5.32):

Tabla 5.32 *Personal Actual de la Sección Lado Rojo II.*

Cargo	Cantidad
Supervisor	1
Electricistas Industriales	-
Tec. Electricista	2
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	3

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

El Supervisor encargado sugiere que la sección debe contar con cuatro (4) personas en la estructura y no con las tres (3) que tienen aprobadas (ver tabla 5.33), debido principalmente al aumento de la carga de trabajo y requerimientos del personal de Producción.

Tabla 5.33 *Personal Sugerido por el Supervisor de Lado Rojo II.*

Cargo	Cantidad
Electricistas Industriales	2
Tec. Electricista	2
Tec. Electro Mecánico	-
Total de Personas	4

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Las actividades de mantenimiento las realizan en cuadrillas de dos (2) electricistas, al igual que en las otras secciones manejan una planificación semanal la cual está sujeta a cambios, por requerimientos del personal de Producción. Las actividades llevadas a cabo en la sección son: (Ver tabla 5.34).

Tabla 5.34 *Actividades de la Sección Lado Rojo II.*

Nº	ACTIVIDADES
1	Reunión con Supervisor
2	Reunión de Control Obrero
3	Búsqueda de Herramientas e Insumos a Almacén
4	Charlas de Seguridad
5	Quitar y Colocar Tensión a Motores
6	Conexión de Motores
7	Desconexión de Motores
8	Corrección de Fallas en Alumbrados de Áreas
9	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas
10	Mantenimiento a Motores Eléctricos de Baja Tensión
11	Lubricación de Motores (250 motores)
12	Reparación de tomas de 480 V y 110 V
13	Corrección de Fallas de Tableros de Control
14	Inspección a Motores de Baja Tensión (250 motores)
15	Mantenimiento de Grúas (4 Grúas)
16	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 4 S/E)
17	Mantenimiento preventivo a Filtros Kelly (Hay 16 FK)

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

5.1.7. Turno

El Turno es una sección que se encarga de la atención a emergencia que se presenten en todas las áreas que conforman el complejo industrial de CVG Bauxilum. Desempeñan sus labores en forma rotativa en tres (3) turnos; diurno, mixto y nocturno. La estructura aprobada de la sección es de ocho (8) Electricistas. (Ver tabla 5.35):

Tabla 5.35 Estructura de la Sección del Turno. (No incluye al Supervisor)

Estructura Aprobada	Condición				Total
	Fijos	Supernumerarios	Contratados	Vacantes	
8	7	-	-	1	7

Fuente: Superintendencia Electricidad CVG Bauxilum.

A esta sección no se le realizó seguimiento, ya que el Coordinador de Proyectos de la Gerencia Ingeniería Industrial argumentó que misma prioriza la atención de emergencias, aparte esta sección trabaja tres (3) turnos al día y no era posible que el analista pudiera cubrir esos horarios, ya que el horario establecido por la empresa que fue de 7:00 am a 4:00 pm.

La sección está organizada en cuatro (4) grupos de trabajo, estos cuentan con tres (3) personas (un (1) Supervisor y dos (2) Electricistas) en cada uno de ellos. A continuación se mostrará la distribución actual de la sección de acuerdo al cargo que ocupa el personal en los grupos. (Ver tabla 5.36):

Tabla 5.36 Calcificación del Personal Según su Cargo (Turno).

Grupo	Cargo	Cantidad
A	Electricista Industriales	-
	Electromecánico Industrial	-
	Tec. Electricista	1
	Tec. Electromecánico	1

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Tabla 5.36. (Continuación).

Grupo	Cargo	Cantidad
B	Electricista Industriales	1
	Electromecánico Industrial	-
	Tec. Electricista	-
	Tec. Electromecánico	-
C	Electricista Industriales	1
	Electromecánico Industrial	-
	Tec. Electricista	-
	Tec. Electromecánico	1
D	Electricista Industrial	-
	Electromecánico Industrial	-
	Tec. Electricista	2
	Tec. Electromecánico	-
Total Actual de Personas		7

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Como se puede observar en la tabla 5.36, actualmente la sección cuenta con siete (7) Electricistas activos (no incluye Supervisores), ya que se han generado un (1) cargo vacante en el grupo B para el cargo de Electricista. Dicha vacante está siendo suplida por personal de otra sección por un periodo de dos (2) meses.

Durante la entrevista realizada al Supervisor General de la sección, este explicó que no era necesario ampliar la estructura aprobada del Turno, ya que con ese personal pueden cumplir el trabajo asignado, siempre y cuando se cubran las vacantes existentes.

Las actividades que realiza el personal del turno son las siguientes, (ve tabla 5.37):

Tabla 5. 37 *Actividades de la Sección Turno.*

Nº	ACTIVIDADES
1	Tomar Amperaje de Rastrillos en las Áreas 35 y 42
2	Inspección de los Motores P-75-4A/4B
3	Chequeo de Consumo de todos los Agitadores de las Áreas 41 y 42
4	Tomar Amperaje de Barras MV2 (4169V) en las S/E-D/E/F/N
5	Inspección a los Arrancadores MSG (480V) de todas las S/E
6	Inspección de S/E
7	Búsqueda de Herramientas e Insumos a Almacén
8	Quitar y Colocar Tensión a Motores
9	Conexión de Motores
10	Desconexión de Motores
11	Atención de Llamadas de Emergencia

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Las actividades N° 1, 2, 3, 4, 5 y 6 están dentro de la programación semanal de la sección, mientras que las N° 7, 8, 9 y 10 son ocasionales debido a que están sometidas por requerimientos de producción ó apoyo al personal de las demás secciones, siempre y cuando estos puedan cumplirlos.

5.2 Clasificación del Personal de Acuerdo a su Cargo y sus Funciones dentro de las Áreas.

Durante el seguimiento realizado a las secciones de la Superintendencia Electricidad se constato que existen cuatro (4) tipos cargos que clasifican al personal dentro esta unidad, estos son: Electricista Industrial, Electromecánico Industrial, Técnico Electricista y Técnico Electromecánico.

Pese a que en las descripciones de cada uno de estos cargos (Ver anexo 1) tienen propósitos y algunas finalidades diferentes, en la práctica dichos cargos realizan las mismas actividades dentro de las áreas industriales de CVG Bauxilum, ya que su objetivo común es el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y sistemas eléctricos de la planta. La diferencia en los cargos aplica en el caso de los Técnicos Electricistas y Técnicos Electromecánicos, porque pueden ocupar el cargo de Supervisor Titular ó hacer sustitución a los mismos.

Por el motivo expuesto anteriormente, la unidad usuaria (en este caso la Superintendencia Electricidad) requiere solamente la incorporación de Electricistas Industriales para sus secciones.

A continuación se muestra la cantidad actual de Electricistas de acuerdo al cargo que ocupan en la Superintendencia Electricidad. (Ver Tabla 5.38):

Tabla 5.38 *Clasificación de Cargos Actual en la Superintendencia Electricidad.*

Cargo	Taller Electrico	Distribución y Potencia	Lado Blanco I	Lado Blanco II	Lado Rojo I	Lado Rojo II	Turno	Total
Electricista Industrial	6	3	2	1	-	1	2	15
Electromacánico Industrial	-	-	1	-	-	-	-	1
Tec. Electricista	-	2	1	1	2	2	3	11
Tec. Electromecánico	1	-	-	-	-	-	2	3
								30

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

Como se observa actualmente el 50% de los puestos dentro de la estructura de la unidad los ocupan el personal que posee el cargo de Electricista Industrial, un 37% los que tienen el cargo de Técnicos Electricistas, mientras que el 13% se reparte entre los cargos de Electromecánico Industrial y Técnico Electromecánico.

5.3 Demoras en el Cumplimiento de las Actividades de las Secciones

Entre las demoras más comunes que se observaron durante el seguimiento a cada sección, se tienen las siguientes:

1. Falta de personal.
2. Déficit en la cantidad de repuesto disponibles.
3. Falta de materiales y herramientas.
4. No se tiene la historia del motor a intervenir (Posición técnica, problemas que presenta, etc.).
5. Espera por personal de la Superintendencia Ingeniería de Mantenimiento (SIM), para chequear equipos que requieren de mucha precisión en el lugar donde operan.

6. Eventualidades ó emergencias por parte del personal de Producción.
7. Apertura de Certificado de Trabajo Seguro (CTS).
8. Entrega de equipos por parte del personal de Producción.

5.4 Razones por las Cuales se Requiere más Personal

De acuerdo a las entrevistas realizadas a los Supervisores de cada sección se pudieron establecer una serie de razones por las cuales se necesitan más electricistas en la Superintendencia Electricidad, estas son:

1. Aumento de la carga de trabajo.
2. Se atacarían varios frentes de trabajo.
3. Atención oportuna a emergencias que se presenten.
4. Los mantenimientos de algunos equipos pueden abarcar toda la jornada de trabajo.
5. Se disminuiría el envío de equipos a talleres foráneos para su reparación, ya que esto generan costos considerables a la Empresa y también podrían no realizarse el mantenimiento adecuado de acuerdo a las características de los equipos.
6. Incumplimiento de la planificación (diaria, semanal, mensual ó anual).
7. El personal debe quedarse de sobretiempo para terminar el trabajo.
8. Sustituciones a Supervisores ó personal del Turno, esto ocasiona vacantes en las secciones.

CAPÍTULO VI

ANALISIS DE RESULTADOS

6.1 Determinación del Tiempo Estándar

Para la determinación del tiempo estándar de cada una de las actividades efectuadas en las siete (7) secciones de la Superintendencia Electricidad se realizó un plan de trabajo, el cual permitió llevar a cabo de forma estructurada la medición del trabajo, con el propósito de aprovechar el poco tiempo del que se disponía para la recolección de información. (Ver Apéndice A)

En el plan de trabajo mencionado, estuvieron contempladas reuniones con los Supervisores Titulares de cada una de las secciones, para notificar acerca de la investigación que se iba a realizar en ese momento, con el fin de que estuviera al tanto de la situación y prestara su colaboración. Estas reuniones se hicieron el día previo al inicio del seguimiento.

Una vez hecho lo anterior se procedía a realizar el seguimiento al personal de cada sección, el mismo consistió en registrar las actividades que realizaba el personal, el tiempo en que las iniciaban y terminaban, su duración en minutos, y demás observaciones pertinentes (demoras, personal requerido, condiciones del lugar de trabajo etc.).

Para la recolección de datos se diseñaron una serie de formas impresas que ayudaron de forma significativa en el manejo e

interpretación de la información, entre estos tenemos los siguientes:

- Formato “Seguimiento del Personal de la Superintendencia Electricidad”: Esta forma contiene en su parte superior el proceso realizado, la unidad usuaria (Superintendencia Electricidad), sección de la unidad, turno de trabajo del personal y el número de hoja. Mientras que en su encabezado de cada columna muestra la fecha en que se realizó la actividad, nombre de la misma, la hora de inicio y fin, duración en minutos y observaciones. (Ver Apéndice B).
- Formato de Cuestionario: Fue llenada por los Electricistas de las secciones, para obtener la información referente a su cargo, actividades que ejecutan, frecuencias de las mismas, demoras más comunes, etc. (Ver Anexo 2).
- Formato de Entrevista: La entrevista fue aplicada a cada Supervisor, con el propósito de obtener información relacionada con las funciones de la sección y de su personal. (Ver Anexo 3)
- Formato “Tabla Resumen de Actividades y Frecuencia”: Esta forma agrupó las principales actividades de cada sección y la frecuencia de las mismas. (Ver Anexo 4).

6.1.1 Tiempo Promedio Seleccionado (TPS)

El tiempo promedio seleccionado no es más que la media aritmética de los tiempos de cada elemento, dada por la siguiente expresión:

$$TPS = \frac{\sum x_i}{n}$$

Donde:

- x_i : Tiempos obtenidos.

- *n*: Numero de lecturas.

Para determinar el TPS en esta investigación, primero se elaboró una lista de las actividades que se llevan a cabo cada una de las siete (7) secciones de la Superintendencia Electricidad, luego se procedió a promediar la duración de las actividades que fueron las más repetitivas durante el seguimiento, por otro lado el TPS para aquellas actividades que no fueron repetitivas ó que no se ejecutaron durante ese periodo debido a la planificación de la sección, se estimaron de acuerdo a la experiencia de los Electricistas.

A continuación se mostraran algunas de las actividades a las cuales se les determinó el TPS respectivo, para esto se tomó como referencia la sección de Taller Eléctrico. (Ver Tabla 6.1):

Tabla 6.1 *TPS para Actividades de la Sección Taller Eléctrico.*

Actividades	Tiempos Registrados (Min)																TPS (min)	TPS (Hr)
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16		
Prueba de Motores Eléctricos	52	93	19	12	34	74	25	28	17	118	74	34	25	72	28	-	47	0,78
Mantenimiento de Motores Electricos	52	81	59	65	142	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	1,22
Sellado e Inspeccion de Motores (Troquelado de NIT, historia del equipo, colocacion de cáncamo, etc)	55	35	11	13	28	27	9	4	15	4	21	8	20	7	76	50	23,94	0,40

Fuente: Apéndice B.

Para el resto de las actividades de la sección de Taller Eléctrico se colocó un TPS estimado debido a que varias de ellas solo se ejecutaron una sola vez ó no se llevaron a cabo durante el seguimiento, entre estas tenemos las siguientes: (Ver Tabla 6.2).

Tabla 6.2 *TPS Estimado para las Actividades de la Sección Taller Eléctrico.*

Actividades	TPS (Hr)
Mantenimiento de Arrancadores ó Gavetas	6,00
Mantenimiento de Grúas	4,00
Mantenimiento de Tornos	4,00
Mantenimiento de Maquinas de Soldar	4,00
Reunion con Supervisor	0,25
Reunión de Control Obreo	1,00
Limpieza del Lugar de Trabajo	0,25
Buscar Herramientas e Insumos en Almacen	2,00

Fuente: Superintendencia Electricidad, CVG Bauxilum.

El resto de los TPS para las actividades de cada una de las secciones están ubicados en los Apéndices de esta investigación. (Ver Apéndice C)

6.1.2 Calificación de Velocidad (CV)

La calificación de velocidad es un método de evaluación del desempeño que solo considera la tasa de trabajo logrado por unidad de tiempo. En esta investigación sirvió para calificar el desempeño de los Electricistas de cada sección de la Superintendencia Electricidad, con el fin de obtener el Tiempo Normal de una actividad determinada.

El método aplicado para la obtención de la calificación de velocidad fue el Sistema Westinghouse, debido a que el mismo permite a través de la observación directa evaluar el desempeño del trabajador de forma cualitativa y cuantitativa. Para obtener la misma fue necesario determinar el valor de

cuatro (4) factores los cuales son: Habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencias (Ver Anexo 5). Para esta investigación se determinó un CV para cada una de las secciones, ya que hubo ciertos factores que variaron de una sección a otra.

- **Calificación de Velocidad Sección Taller Eléctrico**

En esta sección se pudo observar que los Electricistas poseen muy buena habilidad (Categoría C1) a la hora de realizar su trabajo considerando que realizan muchas operaciones manuales durante el mantenimiento de los equipos, además todos cuentan con cierta experiencia debido a que llevan varios años trabajando en la Empresa. En cuanto al esfuerzo se le asignó una clasificación de aceptable (Categoría E1), porque descuidaban en reiteradas ocasiones la actividad que ejecutaban generando retrasos.

En cuanto a las condiciones se asignó la clasificación aceptable (Categoría E), ya que trabajan en espacios con buena iluminación, temperatura y ventilación, además no están expuestos a sustancias químicas peligrosas. En cuanto a la consistencia se le dió la calificación de aceptable (Categoría E). (Ver Tabla 6.3):

Tabla 6.3 *Calificación de Velocidad Taller Eléctrico.*

Factor	Clase	Categoría	%
Habilidad	Bueno	C1	0,06
Esfuerzo	Aceptable	E1	-0,04
Condiciones	Aceptable	E	-0,03
Consistencia	Aceptable	E	-0,02
Total			97%

Fuente: Anexo 5.

La calificación de velocidad calculada para la sección de Taller Eléctrico fue de 0,97, esto significa que los Electricistas muestran 3% de efectividad por debajo del promedio.

- **Calificación de Velocidad Sección Distribución y Potencia**

Para esta sección se determinó que la habilidad es buena (Categoría C1) debido a que cuentan con Electricistas de experiencia y con pleno conocimiento de lo que deben hacer, en cuanto al esfuerzo se asignó una clasificación de buena (Categoría C1), ya que mostraron durante el desarrollo de su trabajo mucho empeño en hacer las cosas bien y de forma eficiente y efectiva.

Al factor de condiciones se le dió una clasificación de malo (Categoría F), debido a que están expuestos a muchos peligros, ya que trabajan en todas las áreas de la planta de alúmina, entre los riesgos más comunes que se observaron: Derrames de materiales químicos, vapores tóxicos, elevadas temperaturas, ruidos ensordecedores, entre otros. Mientras que la consistencia se le dió una clasificación de aceptable (Categoría E). (Ver tabla 6.4):

Tabla 6.4 *Calificación de Velocidad Sección Distribución y Potencia.*

Factor	Clase	Categoría	%
Habilidad	Bueno	C1	0,06
Esfuerzo	Bueno	C1	0,05
Condiciones	Malo	F	-0,07
Consistencia	Aceptable	E	-0,02
Total			102%

Fuente: Anexo 5.

Como se puede observar en la tabla 6.4 el CV calculado es de 1,02 lo que indica que los Electricistas de esta sección están trabajando un 2% por encima del promedio, lo cual es atribuido a la habilidad.

- **Calificación de Velocidad en Lado Blanco I**

Para la sección de Lado Blanco I se le dió al factor habilidad una clasificación buena (Categoría C1), ya que los Electricistas poseen el conocimiento y destreza para realizar su trabajo. Al factor esfuerzo se le asignó una clasificación promedio (Categoría D), porque parte del personal no mostró empeño en determinadas actividades asignadas. En cuanto al factor de condiciones se le dió una clasificación de malo (Categoría F) debido a que están expuesto a muchos riesgos. Por último la consistencia se le asignó una clasificación aceptable (Categoría E). (Ver tabla 6.5):

Tabla 6.5 *Calificación de Velocidad Sección Lado Blanco I.*

Factor	Clase	Categoría	%
Habilidad	Bueno	C1	0,06
Esfuerzo	Bueno	C2	0,02
Condiciones	Malo	F	-0,07
Consistencia	Aceptable	E	-0,02
Total			99%

Fuente: Anexo 5.

En la tabla 6.5 el CV obtenido fue de 0,99, estableciendo que el personal de Lado Blanco I trabaja un 1% por debajo del promedio.

- **Calificación de Velocidad Lado Blanco II**

A los Electricistas de esta sección se les asignó en el factor de habilidad una clasificación buena (Categoría C1), debido a la experiencia y conocimiento que mostraron durante las actividades realizadas, en cuanto al factor esfuerzo se lo clasificó de bueno (Categoría C2). El factor condiciones al igual que en las dos (2) secciones anteriores se le otorgó una clasificación de malo (F), mientras que las consistencia fue aceptable (Categoría E). (Ver Tabla 6.6):

Tabla 6.6 *Calificación de Velocidad Sección Lado Blanco II.*

Factor	Clase	Categoría	%
Habilidad	Bueno	C1	0,06
Esfuerzo	Promedio	D	0,02
Condiciones	Malo	F	-0,07
Consistencia	Aceptable	E	-0,02
Total			99%

Fuente: Anexo 5.

En la tabla 6.6 se observa que el CV obtenido fue de 0,99, lo cual refleja que los Electricistas de esta sección están trabajando 1% por debajo del promedio.

- **Calificación de Velocidad Lado Rojo I**

En esta sección al igual que las anteriores el factor habilidad de clasificó como bueno (Categoría C1), el factor esfuerzo se lo clasificó como aceptable (Categoría E1), ya que en reiteradas ocasiones mostraban poco ánimo para el cumplimiento de la actividades e incluso no las terminaban.

Para el factor de condiciones se asignó la clasificación de malo (Categoría F), mientras que para la consistencia se estableció una clasificación aceptable (Categoría E). (Ver tabla 6.7):

Tabla 6.7 *Calificación de Velocidad Sección Lado Rojo I.*

Factor	Clase	Categoría	%
Habilidad	Bueno	C1	0,06
Esfuerzo	Aceptable	E1	-0,04
Condiciones	Malo	F	-0,07
Consistencia	Aceptable	E	-0,02
Total			93%

Fuente: Anexo 5.

En la tabla 6.7 el CV calculado fue de 0,93, esto significa que los Electricistas trabajan un 7% por debajo del promedio.

- **Calificación de Velocidad Lado Rojo II**

Los Electricistas de la sección Lado Rojo II, se le asignó en el factor habilidad una clasificación aceptable (Categoría C1), en el factor esfuerzo se lo clasificó como promedio (Categoría D), porque no mostraban buena disposición en el cumplimiento de su trabajo. El factor condiciones si le asignó clasificación mala (Categoría F) y su consistencia fue aceptable (Categoría E). (Ver tabla 6.8):

Tabla 6.8 *Calificación de Velocidad Sección Lado Rojo II.*

Factor	Clase	Categoría	%
Habilidad	Bueno	C1	0,06
Esfuerzo	Promedio	D	0
Condiciones	Malo	F	-0,07
Consistencia	Aceptable	E	-0,02
Total			97%

Fuente: Anexo 5.

Como se observa en la tabla 6.8 el CV arrojó como resultado 0,97, lo que indica que el personal trabaja 3% por debajo del promedio.

- **Calificación de Velocidad Turno**

Para los Electricistas de esta sección se asignó al factor habilidad clasificación de bueno (Categoría C1), el factor esfuerzo se clasificó como bueno (Categoría C1), a las condiciones se les otorgó una clasificación de malo (Categoría F), mientras que la consistencia se consideró aceptable (Categoría E). (Ver tabla 6.9):

Tabla 6.9 *Calificación de Velocidad Sección Turno.*

Factor	Clase	Categoría	%
Habilidad	Bueno	C1	0,06
Esfuerzo	Bueno	C1	0,02
Condiciones	Malo	F	-0,07
Consistencia	Aceptable	E	-0,02
Total			99%

Fuente: Anexo 5.

En la tabla 6.9 se aprecia que el CV es de 0,99, lo que indica que los Electricistas de esta sección trabajan 1% por debajo del promedio.

6.1.3 Tiempo Normal (TN)

El Tiempo Normal (TN) es el tiempo requerido por el operario normal para realizar la operación cuando trabaja con una velocidad estándar, sin ninguna demora por razones personales ó inevitables. Este tiempo está dado por la siguiente expresión:

$$TN = TPS \times CV$$

Para esta investigación el TN se calculó a partir del TPS de cada una de las actividades que se llevan a cabo en las secciones y su CV respectivo, cabe destacar que dependiendo de la sección las actividades pueden hacerse de forma individual ó en cuadrillas de dos (2) ó más Electricistas. En el caso de la sección Taller Eléctrico los Electricistas trabajan de forma individual, mientras que en el resto deben trabajar por lo menos con dos (2) Electricistas en una actividad asignada, de acuerdo a las Normas de Seguridad de la Empresa.

A continuación se muestra el cálculo del TN para dos (2) secciones de la Superintendencias Electricidad estas son Taller Eléctrico y Distribución y Potencia. (Ver tablas 6.10 y 6.11):

Tabla 6.10 *Tiempo Normal de las Actividades en la Sección Taller Eléctrico.*

N°	ACTIVIDADES	TPS por Actividad (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)
1	Prueba de Motores Eléctricos	0,78	97%	0,76
2	Mantenimiento de Motores Eléctricos	1,22	97%	1,18

Fuente: Apéndice C y Tablas 6.1, 6.2 y 6.3.

Tabla 6.10 (Continuación)

Nº	ACTIVIDADES	TPS por Actividad (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)
3	Mantenimiento de Arrancadores ó Gavetas	6,00	97%	5,82
4	Mantenimiento de Grúas	4,00	97%	3,88
5	Mantenimiento de Tornos	4,00	97%	3,88
6	Mantenimiento de Maquinas de Soldar	4,00	97%	3,88
7	Reunion con Supervisor	0,25	97%	0,24
8	Reunión de Control Obreo	1,00	97%	0,97
9	Limpieza del Lugar de Trabajo	0,25	97%	0,24
10	Sellado e Inspeccion de Motores (Troquelado de NIT, historia del equipo, colocacion de cáncamo)	0,36	97%	0,35
11	Buscar Herramientas e Insumos en Almacen	2,00	97%	1,94

Fuente: Apéndice C y Tablas 6.1, 6.2 y 6.3.

Tabla 6.11 *Tiempo Normal de las Actividades en la Sección Distribución y Potencia.*

Nº	ACTIVIDADES	TPS (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)
1	Mantenimiento a Motores de Media Tensión (200 motores)	4,00	102%	4,08
2	Lubricacion de Motores (200 motores)	0,25	102%	0,26
3	Conexión de Motores	3,00	102%	3,06
4	Desconexión de Motores	3,00	102%	3,06
5	Inspección de Motores en el Area	6,00	102%	6,12
6	Pruebas Termográficas en Subestaciones (15 S/E)	3,00	102%	3,06
7	Mantenimiento a Reactancias Limitadores de Corrientes (RLC). En total hay 20 RLC.	6,00	102%	6,12
8	Mantenimiento a Transformadores de Distribución. (40 Transformadores)	6,00	102%	6,12

Fuente: Apéndice C y Tabla 6.4.

Tabla 6.11 (Continuación)

Nº	ACTIVIDADES	TPS (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)
9	Mantenimiento de los Aisladores de Transformadores de las Líneas 115kv	6,00	102%	6,12
10	Mantenimiento a Bancos de Baterías (50 Bancos)	6,00	102%	6,12
11	Mantenimiento de Alumbrados de Emergencia (20 Alumbrados)	4,00	102%	4,08
12	Mantenimiento a las Subestaciones L/S/S1/M (En 1 día se realiza el mtto a estas S/E)	7,50	102%	7,65
13	Mantenimiento a las Líneas Aéreas Provisionales	7,50	102%	7,65
14	Mantenimiento a Celdas e Interruptores de 4160V/13800V de los Enlaces	6,00	102%	6,12
15	Mantenimiento a los Equipos del Muelle (Apiladores, Recuperadores y Grúas)	6,00	102%	6,12
16	Mantenimiento a Motores de Alta y Media Tensión de los Calcinadores (4 Calcinadores)	7,50	102%	7,65
17	Cambio de sílica	6,00	102%	6,12
18	Mantenimiento a Bancos de Condensadores	6,00	102%	6,12
19	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén	2,00	102%	2,04
20	Reunión de Control Obrero	1,00	102%	1,02
21	Charlas de seguridad	0,50	102%	0,51
22	Reunión con el Supervisor	0,25	102%	0,26

Fuente: Apéndice C y Tabla 6.4.

Como se puede observar en ambas tablas (6.10 y 6.11), el TN de cada actividad muestra una variación por encima y por debajo respecto al TPS de una sección a otra, esto se debe principalmente al CV calculado, ya que la sección Distribución y Potencia trabaja 2% por encima del promedio lo que hace incrementar el TN por actividad, mientras que la sección Taller Eléctrico trabaja 3% por debajo del promedio, esto hace que el TN sea menor al TPS de las actividades que realizan.

El resto de los cálculos de TN están contenidos en los apéndices de esta investigación (Ver Apéndice C).

6.1.4 Tolerancias (Tols)

Las tolerancias son la adición de suplementos ó márgenes al tiempo normal en que un operario realiza una actividad, teniendo en cuenta interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a otro trabajo.

En las tolerancias están incluidas las necesidades personales, demoras inevitables y las concesiones por fatiga. De acuerdo a lo establecido por CVG Bauxilum las necesidades personales se encuentran establecidas en un cinco por ciento (5%), mientras que las demoras inevitables le asignan uno por ciento (1%), dichas demoras están representadas por: Asambleas de sindicatos por pagos generales, fallas en el sistema, lluvia, etc.

También hay otros factores que afectan el tiempo en la ejecución de las actividades como son las demoras evitables, las mismas dependen del personal que realizan las labores dentro de la secciones de la Superintendencia Electricidad.

Durante el seguimiento realizado a cada sección se notaron ciertas demoran evitables muy recurrentes de las cuales se destacan las siguientes:

- Los Electricistas aprovechaban el inicio de la jornada de trabajo para desayunar, por lo general se tomaban de 15 a 30 minutos para ello.

- Durante el periodo de almuerzo tomaban alrededor de unos 30 a 45 minutos adicionales del tiempo estipulado. El tiempo de comida y reposo establecido por la Empresa para el personal operativo es de 30 minutos.
- Cuando el personal de Electricidad llevaba a cabo sus labores, se generaban frecuentes demoras por la falta de materiales y herramientas, debido a que no se tomaban todas las previsiones en la preparación inicial de las mismas. A esto hay que añadir los largos recorridos empleados, ya que por lo general el sitio donde se encuentra la sección estaba situada lejos del lugar de trabajo asignado.

Estas demoras evitables no fueron incluidas en el cálculo del tiempo estándar, sin embargo es bueno hacer mención de estas para recomendaciones futuras.

El punto central en este apartado son las concesiones por fatiga las cuales se obtuvieron a partir de Método Sistemático, este permitió evaluar de forma objetiva y a través de la observación directa, el comportamiento de las actividades ejecutadas por el trabajador, mediante un conjunto de factores los cuales poseen una puntuación según su nivel (Ver Anexo 6).

En esta investigación se obtuvieron resultados diferentes en cuanto a las tolerancias, debido a los lugares y condiciones en que trabajan las distintas secciones de la Superintendencia Electricidad. Tal es el caso de la sección de Taller Eléctrico a la cual se le otorgo un treinta por ciento (30%) de tolerancias (Ver tabla 6.12), ya que en el sitio donde trabaja dicho personal representa un ambiente más controlado.

Tabla 6.12 Tolerancia Sección Taller Eléctrico.

		HOJA DE TOLERANCIAS				GCIA. ING. IND.	
		Unidad: Superintendencia Electricidad Sección: Taller Eléctrico				PAG 01 DE 01	
FACTORES DE FATIGA							
TIPO	DENOMINACION	GRADO DE FACTORES					
		1	2	3	4		
A	CONDICIONES DE TRABAJO						
	1.- TEMPERATURA	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>		
	2.- CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>		
	3.- HUMEDAD	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>		
	4.- NIVEL DE RUIDO	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>		
	5.- ILUMINACION	5 <input type="checkbox"/>	10 <input checked="" type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>		
B	REPETITIVIDAD						
	1.- DURACION DEL TRABAJO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input checked="" type="checkbox"/>		
	2.- REPETICION DEL CICLO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input checked="" type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>		
	3.- ESFUERZO FISICO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input checked="" type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>		
	4.- ESFUERZO MENTAL O VISUAL	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input checked="" type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>		
C	POSICION DE TRABAJO						
	1.- PARADO, MOVIENDOSE, SENTADO, ALTURA DE TRABAJO	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>		
TOTAL PUNTOS:						315	
TABLA DE TOLERANCIAS POR FATIGA							
RANGO	%	RANGO	%	RANGO	%	RANGO	%
000-156	1	206-213	9	262-268	17	318-324	25
157-163	2	214-219	10	269-275	18	325-331	26
164-170	3	220-226	11	276-282	19	332-338	27
171-177	4	227-233	12	283-289	20	339-345	28
178-184	5	234-240	13	290-296	21	346-349	29
185-191	6	241-247	14	297-303	22	350-355	30
192-198	7	248-254	15	304-310	23	356-362	31
199-205	8	255-261	16	311-317	24		
CONCESIONES POR FATIGA:						24%	
OTRAS CONCESIONES							
NECESIDADES PERSONALES:						5%	
DEMORAS INEVITABLES:						1%	
TOTAL PORCENTAJE POR CONCESIONES						30%	

Fuente: Gerencia Ingeniería Industrial CVG Bauxilum y Anexo 6.

Para el resto de las secciones (Distribución y Potencia, Lado Blanco I y II, Lado Rojo I y II y Turno) se le otorgo un treinta y siete por ciento (37%) en tolerancias (Ver tabla 6.13), ya que los Electricistas de estas secciones están más expuestos a condiciones de riesgos en las diferentes áreas de la Empresa.

Tabla 6.13 Tolerancia del Resto de las Secciones de la Superintendencia Electricidad.

		HOJA DE TOLERANCIAS				GCIA. ING. IND.	
		Unidad: Superintendencia Electricidad Sección: Distribución y Potencia Lado Blanco I y II Lado Rojo I y II; Turno.				PAG 01 DE 01	
FACTORES DE FATIGA							
TIPO	DENOMINACION	GRADO DE FACTORES					
		1	2	3	4		
A	CONDICIONES DE TRABAJO 1.- TEMPERATURA	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	40 <input checked="" type="checkbox"/>		
	2.- CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input checked="" type="checkbox"/>		
	3.- HUMEDAD	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>		
	4.- NIVEL DE RUIDO	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input checked="" type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>		
	5.- ILUMINACION	5 <input type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>		
B	REPETITIVIDAD 1.- DURACION DEL TRABAJO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input checked="" type="checkbox"/>		
	2.- REPETICION DEL CICLO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input checked="" type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>		
	3.- ESFUERZO FISICO	20 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input checked="" type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>		
	4.- ESFUERZO MENTAL O VISUAL	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input checked="" type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>		
C	POSICION DE TRABAJO 1.- PARADO, MOVIENDOSE, SENTADO, ALTURA DE TRABAJO	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>		
TOTAL PUNTOS:				360			
TABLA DE TOLERANCIAS POR FATIGA							
RANGO 000-156 157-163 164-170 171-177 178-184 185-191 192-198 199-205	% 1 2 3 4 5 6 7 8	RANGO 206-213 214-219 220-226 227-233 234-240 241-247 248-254 255-261	% 9 10 11 12 13 14 15 16	RANGO 262-268 269-275 276-282 283-289 290-296 297-303 304-310 311-317	% 17 18 19 20 21 22 23 24	RANGO 318-324 325-331 332-338 339-345 346-349 350-355 356-362	% 25 26 27 28 29 30 31
CONCESIONES POR FATIGA				31%			
OTRAS CONCESIONES							
				NECESIDADES PERSONALES:		5%	
				DEMORAS INEVITABLES:		1%	
TOTAL PORCENTAJE POR CONCESIONES						37%	

Fuente: Gerencia Ingeniería Industrial CVG Bauxilum y Anexo 6.

Hay que hacer mención que no todas las actividades que llevan a cabo estas secciones deben de asignársele estas tolerancias, ya que no se correspondería con la finalidad de las mismas, entre estas actividades complementarias se tienen las siguientes: Reuniones con Supervisor,

reuniones de Control Obrero, limpieza del lugar de trabajo y búsqueda de herramientas e insumos en almacén.

El porcentaje de tolerancia asignado a estas actividades fue de siete por ciento (7%). (Ver tabla 6.14):

Tabla 6.14 Tolerancias de Actividades Complementarias.

		HOJA DE TOLERANCIAS Unidad: Superintendencia Electricidad				GCIA. ING. IND. PAG 01 DE 01	
FACTORES DE FATIGA							
TIPO	DENOMINACION	GRADO DE FACTORES					
		1	2	3	4		
A	CONDICIONES DE TRABAJO						
	1.- TEMPERATURA	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>		
	2.- CONDICIONES AMBIENTALES	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>		
	3.- HUMEDAD	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>		
	4.- NIVEL DE RUIDO	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>		
	5.- ILUMINACION	5 <input checked="" type="checkbox"/>	10 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>		
B	REPETITIVIDAD						
	1.- DURACION DEL TRABAJO	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>		
	2.- REPETICION DEL CICLO	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>		
	3.- ESFUERZO FISICO	20 <input checked="" type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>	60 <input type="checkbox"/>	80 <input type="checkbox"/>		
	4.- ESFUERZO MENTAL O VISUAL	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	50 <input type="checkbox"/>		
C	POSICION DE TRABAJO						
1.- PARADO, MOVIENDOSE, SENTADO, ALTURA DE TRABAJO	10 <input checked="" type="checkbox"/>	20 <input type="checkbox"/>	30 <input type="checkbox"/>	40 <input type="checkbox"/>			
TOTAL PUNTOS:					105		
TABLA DE TOLERANCIAS POR FATIGA							
RANGO	%	RANGO	%	RANGO	%	RANGO	%
000-156	1	206-213	9	262-268	17	318-324	25
157-163	2	214-219	10	269-275	18	325-331	26
164-170	3	220-226	11	276-282	19	332-338	27
171-177	4	227-233	12	283-289	20	339-345	28
178-184	5	234-240	13	290-296	21	346-349	29
185-191	6	241-247	14	297-303	22	350-355	30
192-198	7	248-254	15	304-310	23	356-362	31
199-205	8	255-261	16	311-317	24		
CONCESIONES POR FATIGA:					1%		
OTRAS CONCESIONES							
NECESIDADES PERSONALES:					5%		
DEMORAS INEVITABLES:					1%		
TOTAL PORCENTAJE POR CONCESIONES						7%	

Fuente: Gerencia Ingeniería Industrial CVG Bauxilum y Anexo 6.

6.1.5 Tiempo Estándar (TE)

El tiempo estándar de una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación.

Una vez obtenido el TPS, determinada la calificación de velocidad y otorgado las tolerancias necesarias para las actividades desarrolladas en todas las secciones, se procedió con el cálculo del tiempo estándar de las mismas.

A continuación se mostrará el formato que fue utilizado para el cálculo del TE (Ver Tabla 6.15), se tomo como referencia la sección de Taller Eléctrico.

Tabla 6.15 *Tiempo Estándar Sección Taller Eléctrico.*

Nº	ACTIVIDADES	Tiempo por Actividad (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)	Tols. Concs. (%) (4)	Tiempo Estándar (H-Hbs/Act) (5)=(3)+[(3)*(4)]
1	Prueba de Motores Eléctricos	0,78	97%	0,76	30%	0,98
2	Mantenimiento de Motores Eléctricos	1,22	97%	1,18	30%	1,54
3	Mantenimiento de Arrancadores ó Gavetas	6,00	97%	5,82	30%	7,57
4	Mantenimiento de Grúas	4,00	97%	3,88	30%	5,04
5	Mantenimiento de Tornos	4,00	97%	3,88	30%	5,04
6	Mantenimiento de Maquinas de Soldar	4,00	97%	3,88	30%	5,04
7	Reunion con Supervisor	0,25	97%	0,24	7%	0,26
8	Reunión de Control Obreo	1,00	97%	0,97	7%	1,04
9	Limpieza del Lugar de Trabajo	0,25	97%	0,24	7%	0,26
10	Sellado e Inspeccion de Motores (Troquelado de NIT, historia del equipo, colocacion de cáncamo)	0,36	97%	0,35	30%	0,45
11	Búsqueda Herramientas e Insumos en Almacen	2,00	97%	1,94	7%	2,08

Fuente: Apéndice C y Tablas 6.10, 6.12 y 6.14.

El tiempo estándar del resto de las secciones de la Superintendencia Electricidad están en el apartado de apéndices. (Ver Apéndice C).

6.2 Carga de Trabajo Anual

La carga de trabajo es el tiempo que requiere un operario para ejecutar sus labores durante su turno de trabajo, está dada por la siguiente expresión:

$$CT = TE \times Fr$$

En esta investigación se hizo énfasis en la carga de trabajo anual de las actividades que se llevan a cabo en todas las secciones de la Superintendencia Electricidad, con el propósito de que a partir de ella se dimensionara el personal requerido.

Para esto fue necesario obtener las frecuencias en la ejecución de dichas actividades, a través de planes de mantenimiento, entrevistas con los Supervisores e información suministrada por los Electricistas. También hay que destacar la relación entre las veces que se lleva a cabo una actividad ya sea diaria, semanal, mensual y su estimación al año. (Ver tabla 6.16):

Tabla 6.16 *Estimación de Frecuencia Normal.*

N°	Frecuencia de Actividad	Frecuencia Anual
1	1 vez/día	251,72 días/año
2	1 vez/día	365 días/año
3	1 vez/semana	52 semanas/año
4	1 vez/mes	12 meses/año
5	1 vez/año	1 vez/año

Fuente: Gerencia Ingeniería Industrial, CVG Bauxilum.

De la tabla anterior se detalla lo siguiente: la frecuencia anual del ítem N°1 es un valor normalizado suministrado por la Gerencia Ingeniería Industrial de CVG Bauxilum y para el ítem N° 2 se le aplica solamente al personal que labora en la sección del Turno, ya que el mismo trabaja durante todo el año.

Con la información de la tabla 6.16 y el tiempo estándar de cada actividad se calculó la carga de trabajo anual de cada sección. A continuación se mostrara el formato que se utilizó para el cálculo de la carga de trabajo. Se tomó como referencia la sección de Taller Eléctrico. (Ver tabla 6.17):

Tabla 6.17 Carga de Trabajo Anual de la Sección de Taller Eléctrico.

Nº	ACTIVIDADES	Tiempo Estándar (H-Hbs/Act) (1)	Frecuencia Normal				Frecuencia (Anual) (4)=(2)*(3)	Carga de Trabajo (H-Hb/Año) (5)=(1)*(4)
			(2)		(3)			
1	Prueba de Motores Eléctricos	0,98	6,00	vez/día	251,72	Días/Año	1510,32	1.485,52
2	Mantenimiento de Motores Eléctricos	1,54	4,00	vez/día	251,72	Días/Año	1006,88	1.549,00
3	Mantenimiento de Arrancadores ó Gavetas	7,57	1,00	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	1.904,51
4	Mantenimiento de Grúas	5,04	1,00	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	262,29
5	Mantenimiento de Tornos	5,04	1,00	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	262,29
6	Mantenimiento de Maquinas de Soldar	5,04	1,00	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	60,53
7	Reunion con Supervisor	0,26	1,00	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	65,32
8	Reunión de Control Obreo	1,04	1,00	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	261,26
9	Limpieza del Lugar de Trabajo	0,26	1,00	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	65,32
10	Sellado e Inspeccion de Motores (Troquelado de NIT, historia del equipo, colocacion de cáncamo)	0,45	6,00	vez/día	251,72	Días/Año	1510,32	685,62
11	Búsqueda Herramientas e Insumos en Almacen	2,08	1,00	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	107,94
Total Carga de Trabado de la Seccion								6.709,60

Fuente: Anexo 4, Apéndice C y Tablas 6.15 y 6.16.

En la tabla 6.17 se observa entonces que la sección de taller eléctrico a través del tiempo estándar y frecuencia anual de todas sus actividades, requiere de 6.709,60 horas al año para llevarlas a cabo.

A modo de resumen se mostrará una tabla (Ver tabla 6.18), la cual contienen la carga de trabajo anual de cada sección de la Superintendencia Electricidad, los cálculos están contenidos en los apéndices de esta trabajo. (Ver Apéndice C).

Tabla 6.18 *Resumen de Carga de Trabajo Superintendencia Electricidad.*

Sección	Carg. de Trab. (Hr-Hbs/año)
Taller Electrico	6.709,60
Distribucion y Potencia	9.099,42
Lado Blanco I	5.767,45
Lado Blanco II	5.696,93
Lado Rojo I	5.664,45
Lado Rojo II	5.664,23
Turno Eléctrico	5.818,83

Fuente: Apéndice C.

6.3 Dimensionamiento de la Fuerza Laboral

Luego de haber obtenido la carga de trabajo de cada sección en función de las actividades que realizan, se procedió a calcular el número de Electricistas Industriales requeridos. Para esto fue necesario contar con las horas hombres disponibles al año establecidas por CVG Bauxilum. Estas horas están determinadas por el tipo de nómina y turno de trabajo al cual pertenece el personal. (Ver Anexo 7).

De acuerdo a lo indicado en el Capitulo V de esta investigación las secciones de la Superintendencia Electricidad trabajan en turnos diferentes, esto hace que las horas disponibles al año varíen de forma significativa, a continuación se muestra un cuadro resumen (Ver tabla 6.19) con el tipo de turno y horas disponibles al año de cada sección.

Tabla 6.19 *Resumen Turno de Trabajo y Horas Disponibles al Año de las Secciones.*

Sección	Turno de Trabajo	Tiempo Disp. (hr/año)
Taller Electrico	Especial	1.902,90
Distribucion y Potencia	Diurno	1.812,90
Lado Blanco I	Diurno	1.812,90
Lado Blanco II	Diurno	1.812,90
Lado Rojo I	Diurno	1.812,90
Lado Rojo II	Diurno	1.812,90
Turno Eléctrico	Rotativo	2.000,63

Fuente: Anexo 7.

Hay que destacar que en el turno Diurno y Especial se trabajan cuarenta horas (40hr.) a la semana de lunes a viernes, mientras que el Turno Rotativo trabaja 5,25 días a la semana lo que da en promedio unas cuarenta horas (40hr.) semanales.

La información final sobre el número de Electricistas Industriales requeridos por parte de cada sección de la Superintendencia Electricidad se resume en un formato como el mostrado en la siguiente tabla. (Ver tabla 6.20):

Tabla 6.20 Personal Requerido por cada Sección.

Secciones	Turno de Trabajo	(Hr-Hbs/año)	(hr/año)	Estándar	Vacación	Requeridas	Ajustada	Ajustada Turno de Trabajo
		A	B	C=A/B	D=C*0,0909	E=C+D	F = E	
Taller Electrico	Especial	6.709,60	1.902,90	3,526	0,32	3,85	4	8
Distribucion y Potencia	Diurno	9.099,42	1.812,90	5,019	0,46	5,48	6	6
Lado Blanco I	Diurno	5.767,45	1.812,90	3,181	0,29	3,47	4	4
Lado Blanco II	Diurno	5.696,93	1.812,90	3,142	0,29	3,43	3	3
Lado Rojo I	Diurno	5.664,45	1.812,90	3,125	0,28	3,41	3	3
Lado Rojo II	Diurno	5.664,23	1.812,90	3,124	0,28	3,41	3	3
Turno Eléctrico	Rotativo	5.818,83	2.000,63	2,909	0,26	3,17	3	9

Fuente: Apéndice D.

Nota: Los valores obtenidos en cuanto al personal requerido (Tabla 6.20) en las secciones Distribución y Potencia y Lado Blanco I se ajustaron al valor próximo superior, debido a que la Gerencia Ingeniería Industrial de CVG Bauxilum establece que si el personal requerido es mayor ó igual a 0,45 ya es necesario la incorporación de una (1) personal, en este caso un (1) Electricista Industrial.

Como se observa en la tabla 6.20 se debió ajustar la cantidad de Electricistas de acuerdo al turno de trabajo, es por esto que en las secciones de Taller Eléctrico y Turno Eléctrico hay un incremento del número de Electricistas Industriales requeridos. Para en el caso de Taller Eléctrico se multiplicó el número de Electricistas obtenido por dos (2) que son los turnos que trabaja en un día el personal de dicha sección (Turno Mixto), dando como resultado un total de ocho (8) Electricistas Industriales.

Para el caso del número de Electricistas Industriales calculados en el Turno, se multiplico por tres (3), ya que son el número de veces que se

trabaja al día en esta sección, lo que dio como resultado un total de nueve (9) Electricistas. El resto de las secciones no sufrieron modificaciones, debido a que solo trabajan una vez al día (Turno Diurno). Haciendo una comparación con el número de Electricistas Industriales requeridos a partir de los cálculos realizados y la estructura aprobada de la Superintendencia Electricidad (Ver tabla 6.21) se observa lo siguiente:

Tabla 6.21 Cuadro Comparativo del Personal de la Superintendencia Electricidad.

Sección	Ajustada Turno de Trabajo	Estructura Aprobada	Diferencia
Taller Electrico	8	8	0
Distribucion y Potencia	6	6	0
Lado Blanco I	4	4	0
Lado Blanco II	3	2	1
Lado Rojo I	3	2	1
Lado Rojo II	3	3	0
Turno Eléctrico	9	8	1
Total	36	33	3

Fuente: Apéndice D.

Como se observa en la tabla 6.21 se requiere la incorporación de tres (3) Electricistas Industriales en la Superintendencia Electricidad, ya que el personal requerido es de treinta y seis (36) Electricistas, mientras que el personal aprobado es treinta y tres (33) Electricistas.

En este orden de ideas pese a que se necesita la incorporación de tres (3) Electricista Industrial en la Superintendencia Electricidad, en función de la estructura aprobada, adicionalmente se deben cubrir los dos (2) cargos

vacantes en dicha unidad, para que se puedan desempeñar de manera óptima sus labores.

6.4 Muestreo del Trabajo

En esta investigación se llevó a cabo un muestreo del trabajo, el cual fue aplicado a los Electricistas de las secciones Taller Eléctrico, Distribución y Potencia, Lado Blanco I, Lado Blanco II, Lado Rojo I y Lado Rojo II de la Superintendencia Electricidad, con el fin de verificar el porcentaje de ocupación y ocio de los mismos.

A partir de los lineamientos de la Gerencia Ingeniería Industrial, el muestreo se realizó durante cinco (5) días a cada sección, estableciendo un nivel de confianza (NC) del noventa y cinco por ciento (95%), un porcentaje de ocupación del ochenta por ciento (80%) y una exactitud (S) del cinco por ciento (5%). Estos valores fueron estimados de acuerdo a estudios anteriores.

Con la información señalada anteriormente se calculó el número de observaciones requeridas, como se muestra a continuación:

El número de observaciones está dado por la siguiente expresión:

$$N = \frac{K^2 \times (1 - \bar{P})}{S^2 \times \bar{P}}$$

El valor del coeficiente K depende del nivel de confianza (NC) dado, en este caso el NC=95%, por tanto el coeficiente K=1,96 (Ver tabla 6.22):

Tabla 6. 22 Resumen Niveles de Confianza y Coeficientes

NC	99,7	99	98	96	95,5	95	90	80	68,3	50
K	3,00	2,58	2,23	2,05	2,00	1,96	1,64	1,28	1	0,61

Fuente: Apuntes de Ingeniería de Métodos. UNEXPO 2009.

En cuanto el valor de \bar{P} que representa la probabilidad de que los Electricistas estén trabajando, es de 80% ó 0,8, mientras que la exactitud es $S=0,05$, al sustituir estos valores tenemos:

$$N = \frac{1,96^2 \times (1 - 0,8)}{0,05^2 \times 0,8} \Rightarrow N = 384,16 \cong 385$$

El número de observaciones requeridas para cada sección es de 385, pero debido a que solo son cinco días (5) de muestreo es necesario distribuir las mismas de forma equitativa en ese espacio de tiempo.

$$N^{\circ} \text{ Obs. por Día} = \frac{385 \text{ Obs}}{5 \text{ Días}} = 77 \text{ Obs/Día}$$

Este número de observaciones por día se distribuyeron de acuerdo al número de Electricistas presentes en cada sección, a continuación se muestra una tabla resumen (Ver tabla 6.23) que contiene el número de observaciones efectuadas a cada Electricista.

Tabla 6.23 Número de Observaciones por Electricistas.

Secciones	N° de Obs. Por Día	Cantidad de Electricistas	N° de Obs por Electricistas
Taller Eléctrico	77	3	26
Distribución y Potencia	77	4	19
Lado Blanco I	77	3	26

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6.23 (Continuación)

Secciones	N° de Obs. Por Día	Cantidad de Electricistas	N° de Obs por Electricistas
Lado Blanco II	77	2	39
Lado Rojo I	77	2	39
Lado Rojo II	77	2	39

Fuente: Elaboración Propia.

Para determinar el intervalo de tiempo de observación, se tomo la jornada de trabajo diaria, la cual es de ocho (8) horas, que equivalen a 480 minutos, esta se dividió entre el número de observaciones por Electricistas dando como resultado lo siguiente: (Ver tabla 6.24).

Tabla 6.24 Intervalo de Tiempo para Observaciones.

Sección	Duración JT (min)	N° Obs por Electricistas	Intérvalo de Obs (min)
Taller Eléctrcio	480	26	19
Distribucion y Potencia	480	19	25
Lado Blanco I	480	26	19
Lado Blanco II	480	39	12
Lado Rojo I	480	39	12
Lado Rojo II	480	39	12

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez obtenido el número de observaciones y el intervalo de tiempo para las mimas, se diseñó un formato que permitió registrar la información. (Ver tabla 6.25):

Tabla 6.25 Muestreo del Trabajo Sección Taller Eléctrico (04/04/2011).

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08		X	X		X	
4	07:27	X		X		X	
5	07:46	X			X	X	
6	08:05	X			X	X	
7	08:24		X	X		X	
8	08:43		X	X		X	
9	09:02	X		X			X
10	09:21	X		X		X	
11	09:40	X		X		X	
12	09:59	X		X		X	
13	10:18		X	X			X
14	10:37		X		X		X
15	10:56		X		X		X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53		X		X		X
19	12:12		X	X		X	
20	12:31		X		X	X	
21	12:50		X		X	X	
22	13:09		X		X	X	
23	13:28		X	X		X	
24	13:47		X	X		X	
25	14:06	X		X		X	
26	14:25	X		X		X	

Fuente: Apéndice E.

Con la información recabada utilizando el formato que muestra la tabla anterior, se calcularon los porcentajes de trabajo y ocio del personal de cada sección como se muestra a continuación en la Tabla 6.26:

Tabla 6.26 *Porcentajes de Trabajo y Ocio Taller Eléctrico (04/04/2011).*

Electricista A	Total Veces Trabajando	9
	Total Veces de Ocio	17
	% Trabajando	34,6%
	% Ocio	65,4%
Electricista B	Total Veces Trabajando	14
	Total Veces de Ocio	12
	% Trabajando	53,8%
	% Ocio	46,2%
Electricista C	Total Veces Trabajando	17
	Total Veces de Ocio	9
	% Trabajando	65,4%
	% Ocio	34,6%

Fuente: Apéndice E.

Como se observa en la tabla 6.26 los Electricistas de Taller Eléctrico para la fecha del 04/04/2011 muestran un porcentaje promedio de trabajo de 51,3%, mientras que su porcentaje promedio de ocio del 48,7%.

El resto de información relacionada con el muestreo está contenida en los apéndices de esta investigación. (Ver Apéndice E)

Con los porcentajes de trabajo y ocio obtenidos (Ver tabla 6.27), se constató que la sección con mayor porcentaje de tiempo trabajando es Lado Blanco I (59%), mientras que la de mayor porcentaje en tiempo de ocio fue Lado Rojo II (59,3%), es importante tener en cuenta estos parámetros a la hora de evaluar la incorporación de nuevo personal, ya que permitió medir el desempeño actual de los Electricistas de cada sección muestreada.

Tabla 6.27 *Porcentajes Promedios de Trabajo y Ocio en las Secciones.*

Secciones	% Prom. Tiemp. Trabajando	% Prom. Tiemp. Ocio
Taller Eléctrico	45,5	54,5
Distribución y Potencia	58,6	41,4
Lado Blanco I	59,0	41,0
Lado Blanco II	58,7	41,3
Lado Rojo I	41,5	58,5
Lado Rojo II	40,7	59,3

Fuente: Apéndice E.

6.5 Estrategias de Mejora para la Superintendencia Electricidad.

En este apartado se busca proporcionar herramientas que permitan a la Superintendencia Electricidad ejecutar de la mejor manera sus funciones dentro de CVG Bauxilum, para esto se desarrolló una matriz estratégica en la cual se analizaron sus factores internos y externos más importantes. (Ver tabla 6.28.):

Tabla 6. 28 Matriz de Estrategias FODA

	<p>Fortalezas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Personal capacitado y con experiencia en el área de electricidad. 2. Cuentas con Prácticas de Mantenimiento para la ejecución de sus labores. 3. Maneja una planificación (semana/mensual/anual) para el cumplimiento de sus actividades. 4. Presta rápida atención a situaciones de emergencia que se presentan en las áreas de trabajo. 5. Mantiene buena comunicación con el personal de Producción y Mecánico. 6. Esta unidad dispone de descripciones de cargos. 7. Su estructura organizativa le permite atender todas las áreas operativas y de servicios de la Empresa (Siete (7) secciones). 	<p>Debilidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Incumplimiento de sus actividades por alto porcentaje de ocio. 2. No manejan criterios adecuados para la elección de empresas prestadoras de servicios. 3. Poca motivación del personal de la unidad en el desarrollo de sus labores. 4. Cambio continuos de personal de una sección a otra. 5. Uso inadecuado de herramientas y materiales por parte del personal. 6. El personal en ocasiones no respetan las normas en cuanto al uso de los EPP. 7. Déficit en la cantidad de personal disponible. 8. Uso excesivo de las horas de sobretiempo.
	<p>Oportunidades</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cursos proporcionados por la Empresa para el adiestramiento y capacitación del personal. 2. Gran número de profesionales calificados para la Superintendencia Electricidad a través de instituciones públicas como el INCE. 3. Variedad de Empresas dedicadas a prestar servicios de mantenimiento eléctrico. (Nacionales e Internacionales) 	<p>Estrategia FO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Motivar al personal de la Superintendencia Electricidad para que participe en cursos relacionados con su área y así especializarse. (F1-O1)
<p>Amenazas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Déficit de stock de repuestos, materiales y herramientas en la empresa. 2. Aumento de la carga de trabajo por deterioro de equipos debido al uso inadecuado que hace el personal de Producción. 3. Riesgos en las áreas industriales de CVG Bauxilum, por deterioro u obsolescencia de las mismas. 4. Dependencia del personal de Producción en la asignación de actividades. 5. Conflictos laborales en la Empresa. 6. Incumplimientos de los contratos por parte de las empresas prestadoras de servicios. 	<p>Estrategia FA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechar la buena comunicación con el personal de Producción para establecer una planificación que incluya las prioridades inmediatas de la empresa, de manera que se eviten inconvenientes con la planificación de mantenimientos preventivos ya establecidos por la unidad. (F3-F5-A4) 2. Indicar a través de manuales ó charlas al personal de Producción la función y márgenes de tolerancias de los equipos eléctricos, de tal manera que se reduzca el deterioro ó se eviten las fallas constantes en los mismos. (F5-A2) 	<p>Estrategia DA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechar las charlas diarias que hacen los Supervisores en las que imparten las instrucciones del día, para recordar la importancia y uso de los EPP, con el fin de evitar lesiones y en consecuencia reducción de fuerza laboral activa. (D6-D7-A3). 2. Establecer en los contratos firmados con empresas prestadoras de servicios cláusulas ó penalizaciones que obliguen al cumplimiento de lo acordado, para evitar daños ó situaciones que afecten los bienes de la Empresa. (D2-A6) 3. Concientizar al personal en el uso adecuado de materiales y herramientas, para que el trabajo asignado no sea afectado por la falta de los mismos. (D5-A1) 4. Controlar el desempeño del personal durante su jornada de trabajo, a través de supervisión periódica, con el fin de disminuir el porcentaje de ocio para evitar el incremento de la carga de trabajo y uso de horas de sobretiempo. (D1-D8-A2)

Fuente: Elaboración Propia.

Los factores internos y externos utilizados en la tabla 6.28, se obtuvieron a partir del seguimiento realizado en la Superintendencia Electricidad. En el mismo se constató a través de la observación directa e interacción con el personal de la unidad, como se llevaba a cabo el desenvolvimiento de los Electricistas en la ejecución de su jornada laboral.

Entre las fortalezas más destacadas durante el seguimiento se tienen: La preparación y experiencia del personal en la rama de electricidad, debido al conocimiento y habilidad mostrados en la realización de sus labores y su predisposición en la atención inmediata de emergencias. En la parte organizativa de la unidad cuentan con descripciones de cargos, para que el personal esté al tanto de sus funciones. Otra de las fortalezas es la distribución de la unidad en siete (7) secciones, esto le permite abarcar todas las áreas operativas y de servicios de la Empresa.

En cuanto a las debilidades que mostro la Superintendencia Electricidad, se hizo mención al considerable porcentaje de ocio mostrado por el personal de cada sección de esta unidad, a través del muestreo realizado. Esto llevaba al incumplimiento de la planificación y por consiguiente al uso excesivo de horas de sobretiempo.

En ocasiones durante el seguimiento se observó el uso inadecuado de materiales y herramientas, ya fuese por descuido en la preparación previa ó falta de las mismas en su inventario. También incurrieron frecuentemente en faltas a las Normas de Seguridad, sobre todo las referentes al uso de Equipos de Protección Personal (EPP), ya que en varias ocasiones no llevaban consigo todos sus implementos de seguridad en especial monolentes y protectores auditivos.

En los factores externos, específicamente las oportunidades CVG Bauxilum propicia ó incentiva la participación del personal en cursos relacionados con su área de trabajo (Electricidad). Por otro lado, en cuanto a las vacantes que hay en la unidad, estas pueden ser solventadas a través del recurso humano disponible en la zona, los cuales son capacitados por instituciones públicas como el INCE.

Dentro de las amenazas que más afectan a la Superintendencia Electricidad, está el déficit en stock de repuestos, ya que la Empresa no cuenta con recursos suficientes para abastecer a la unidad. Esto genera retrasos ó paralización de sus labores.

Otra amenaza es el deterioro de las áreas operativas y de servicio de CVG Bauxilum, esto ocasiona situaciones de riesgo durante la realización de los mantenimientos (Derrames de licor, gases tóxicos, deterioro de estructuras como escaleras, etc.). También hay que hacer mención a los conflictos laborales en la Empresa como amenaza, ya que durante el seguimiento se presentaron en varias ocasiones dicha situación. Lo anterior trae como consecuencia ausencia ó incumplimiento de la jornada de trabajo por parte del personal.

Por último tenemos como amenaza la dependencia del personal de Producción para la asignación de actividades, ya que durante el seguimiento realizado se observó que en varias ocasiones que el personal de la Superintendencia Electricidad tuvo que suspender sus actividades ya planificadas para atender las prioridades de Producción.

6.6 Costos Asociados a la Optimización de la Fuerza Laboral en la Superintendencia Electricidad.

Los costos asociados a la optimización de la fuerza laboral en la Superintendencia Electricidad permitieron determinar de forma cuantitativa cual alternativa de contratación, ya sea fija ó temporal es la más adecuada para la Empresa. Para esto se empleo el Análisis de Precio Unitario (APU) (Ver Apéndice F), el cual permitió desglosar de forma mensual los gastos en que se incurrirán con estas dos (2) modalidades de contratación.

Uno de los primeros aspectos tomados en cuenta para estos APU fue el Costo Asociado al Salario (CAS), debido a que éste varia de forma significativa dependiendo del tipo de contratación a analizar. Para la contratación fija el CAS estimado por CVG Bauxilum es de 608%, mientras que el CAS para la contratación temporal es de 518%. La diferencia que existen con respecto de un valor a otro es que el CAS para la contratación fija contempla todas las clausulas contenidas en la convención colectiva de CVG Bauxilum, mientras que el CAS para la contratación temporal no incluyen las clausulas 45 y 46, las cuales están relacionadas con los “Trabajadores que Laboran en la Carga y Descarga de Buques y Gabarras en el Muelle”, “Asignación de Vivienda” y Aporte de Vivienda”. El desglose de cada uno de estos CAS están contenidos en los anexo de esta investigación. (Ver Anexo 8).

En la estructura de costo (Ver Apéndice F), específicamente en la sección de Materiales se incluyó el uniforme de trabajo (Camisa y Pantalón) y los Equipos de Protección Personal (EPP). La cantidad de estos materiales ya está definida por la Gerencia Ingeniería Industrial y corresponde a la dotación anual que recibe el trabajador.

En Equipos y Herramientas solo se incluyó el Transporte y Equipos de Electricistas, para este ultimo su precio y factor esta dado por el mercado.

Para la Mano de Obra se consideró tres (3) Electricistas Industriales como resultado de la estandarización y cálculo de la carga de trabajo anual, la cantidad de días trabajados al mes que son 20,98 días y el valor de una jornada de trabajo que es de 78,23 Bs. Lo anterior esta dado por el tabulador vigente en la convención colectiva de CVG Bauxilum.

Por último la Administración y Gastos Generales establecidos por la Empresa son del 15% al igual que las Utilidades e Imprevistos.

A partir de todo lo mencionado anteriormente y los cálculos obtenidos en el Apéndice F, se obtuvieron los siguientes resultados. (Ver tabla 6.29):

Tabla 6.29 Cuadro Resumen de los Costos de Optimizacion.

Tipo de Contratación	Costo Mensual (Bs./mes)	Costo Anual (Bs./año)
Contratación Fija	70.963,99	851.567,88
Contratación Temporal	65.104,37	781.252,44

Fuente: Apéndice F.

Del cuadro anterior se observa que el costo anual para la contratación fija de tres (3) Electricistas Industriales para la Superintendencia Electricidad es de Bs. 851.567,88. Por otro lado el costo anual para la contratación temporal es de Bs. 781.252,44 arrojando como resultado una diferencia de 70.315,44 Bs a favor de la contratación temporal.

6.7 Factibilidad Económica

La evaluación de factibilidad económica para esta investigación se basó en un análisis cuantitativo y cualitativo de diversos aspectos con la finalidad de elegir entre dos (2) alternativas, la primera relacionada con la contratación del nuevo personal y la segunda que tiene que ver con mantener la estructura actual de la Superintendencia Electricidad.

A continuación se indicaran una serie de ventajas y desventajas para cada alternativa, las cuales permitirán reflejar un panorama claro respecto a las misma.

6.7.1 Ventajas para la Contratación de Nuevo Personal

- Se respetarían los resultados arrojados por la estandarización de la fuerza laboral, ya que según estos es necesario incorporar tres (3) Electricistas Industriales.
- Se atacarían varios frentes de trabajo. Esto permitiría el cumplimiento de la planificación semanal en un porcentaje mayor para la Superintendencia Electricidad.
- Se generarían oportunidades de empleo para personal capacitado (En el área de Electricidad) en la zona.
- Reducción de la carga de trabajo del personal actual de la Superintendencia Electricidad.
- Se evitaría la rotación ó sustituciones constantes del personal dentro de la unidad.

6.7.2 Desventajas para la Contratación de Nuevo Personal

- Inversión de tiempo para el adiestramiento y capacitación en cuanto a las normas y procedimientos de trabajo establecidos por CVG Bauxilum.
- Generación de costos anuales considerables dependiendo del tipo de contratación a realizar (Fija ó Temporal) de acuerdo a los APU elaborados.

6.7.3 Ventajas de Mantener la Estructura Actual

- No se incurrirían en gastos de contratación de personal, favoreciendo la situación económica de la Empresa.
- Implementación de mejores métodos de trabajo en cada sección de la Superintendencia Electricidad, con el fin de optimizar al personal actual.

6.7.4 Desventajas de Mantener la Estructura Actual

- Aumento de las horas de sobretiempo, las cuales deben ser pagadas por la Empresa.
- Incumplimiento de la planificación de cada una de las secciones de la Superintendencia Electricidad, por déficit de personal.
- Cambios constantes de personal de una sección a otra para cubrir vacantes ó hacer sustituciones.

A partir de lo mencionado anteriormente se determinaron una serie de factores, los cuales dieron pie al análisis cualitativo de las alternativas empleando el Método Cualitativo por Puntos para la obtención de resultados. Para esto fue necesario asignar un peso acorde a la importancia de cada factor de forma subjetiva, mientras que a la calificación se le dio un rango comprendido entre uno (1) a diez (10).

El resultado de multiplicar el peso asignado y la calificación de cada factor permitió determinar la Calificación Ponderada de los mismos. Una vez obtenidas dichas calificaciones ponderadas se sumaron cada una de ellas con la finalidad de escoger la mejor alternativa, en este caso la de mayor puntuación. (Ver Tabla 6.30):

Tabla 6.30 Método Cualitativo por Puntos.

Factor	Peso Asignado	Alternativas			
		Nuevo Personal		Estructura Actual	
		Calificación	Calificación Ponderada	Calificación	Calificación Ponderada
Costos de Contratación	0,3	2	0,6	9	2,7
Tiempo de Adiestramiento	0,05	1	0,3	5	1,5
Cumplimiento de la Planificación	0,1	7	2,1	4	1,2
Situación Económica de la Empresa	0,4	3	0,9	5	1,5
Disminución de Rotaciones del Personal en la Unidad	0,07	8	2,4	2	0,6
Reducción de horas de Sobretiempo	0,08	8	2,4	3	0,9
Total	1		8,7		8,4

Fuente: Evaluación de Proyectos. Baca Urbina (2008).

La tabla 6.30 muestra que desde el punto de vista cualitativo se debe escoger la alternativa de Contratar Nuevo Personal, ya que es la alternativa

con mayor calificación ponderada (8,7) en contraposición con la alternativa de Mantener la Estructura Actual (8,4).

Con la señalado anteriormente y los resultados obtenidos en la apartado 6.6 donde se calcularon los costos estimados para la contratación fija y temporal de los Electricistas Industriales requeridos, se concluyó que es necesario contratar nuevo personal y que la misma debe hacerse de forma temporal, ya que representa la alternativa de menor costo. Tomando en cuenta esto, la Empresa CVG Bauxilum permitirá a la Superintendencia Electricidad mejorar de forma significativa el desempeño de las labores de su personal en cada sección siempre y cuando haya una supervisión constante, métodos de trabajo adecuados y compromiso tanto del personal actual como nuevo, para así dar cumplimiento oportuno y correcto a los mantenimientos de equipos y sistemas eléctricos de la planta de alúmina.

CONCLUSIONES

De la investigación realizada, para la Superintendencia Electricidad se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Actualmente la Superintendencia Electricidad cuenta con una estructura aprobada de treinta y tres (33) Electricistas, de los cuales hay treinta (30) en calidad de fijos, uno (1) como supernumerario, uno (1) como contratado y dos (2) vacantes.
2. El personal que labora dentro de la Superintendencia Electricidad ocupan cuatros (4) cargos importantes que son: Electricista Industrial, Técnico Electricista, Electromecánico Industrial y Técnico Electromecánico. En la práctica el personal que ocupa cada uno de estos cargos realizan las mismas actividades dentro de la unidad, ya que su objetivo común es el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y sistemas eléctricos, la diferencia más significativa es que el personal que ocupan los cargos de Técnico Electricista y Técnico Electromecánico pueden hacer sustituciones a Supervisores y los Electricistas y Electromecánicos Industriales no.
3. A partir del seguimiento a cada sección y las entrevistas realizadas a los Supervisores de cada Sección, solo se requiere la incorporación de Electricistas Industriales, además dicho cargo representa el 50% del total que conforman la unidad.
4. Los resultados obtenidos a través de la estandarización y determinación de la carga de trabajo en las secciones de la Superintendencia Electricidad, arrojó que es necesario contar con treinta y seis (36) Electricistas dentro de la unidad, es decir se deben incorporar tres (3) Electricistas Industriales.

5. El muestreo realizado en la secciones de Taller Eléctrico, Distribución y Potencia, Lado Blanco I, Lado Blanco II, Lado Rojo I y Lado Rojo II dio como resultado que el personal de todas esas secciones tienen un porcentaje de trabajo en conjunto de 50,7%, mientras que su porcentaje de ocio es del 49,3%, esto indica que el personal de esta unidad no está siendo lo suficientemente productivo durante sus jornadas de trabajo. Cabe destacar que las secciones con mayor porcentaje de trabajo son Lado Blanco I (59%), Lado Blanco II (58,7%) y Distribución y Potencia (58,6%), por otro lado la sección con mayor porcentaje de ocio es Lado Rojo II con 59,3%.
6. Durante el desarrollo de la investigación se constataron varias causas que no permitieron el correcto desempeño de las labores de los Electricistas, entre ellas destacan: Déficit de repuestos, falta de matariles y herramientas, eventualidades ó emergencias, demora en la entrega de equipos por parte del personal de producción y condiciones inseguras en las áreas de trabajo (Derrames de licor, vapores tóxicos, escaleras en mal estado, etc.).
7. Con el Análisis de Precio Unitario se obtuvo que la mejor opción de contratación de las tres personas requeridas para el cargo de Electricista Industrial es la Contratación Temporal, ya que representa un costo anual de Bs. 781.252,44 a diferencia de la Contratación Fija que es de Bs. 851.567,88 al año.
8. Por medio de los aspectos establecidos en el análisis de factibilidad económica empleando un análisis cualitativo por puntos se determino que es necesario la incorporación del nuevo personal.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones obtenidas con esta investigación se recomiendan las siguientes acciones:

1. Implantar las propuestas de mejoras establecidas en la matriz de estrategias para la Superintendencia Electricidad.
2. Diseñar planes de trabajo más efectivos para los Electricistas de la Superintendencia Electricidad, con la finalidad de mejorar el desempeño del personal y aprovechar los recursos de los cuales disponen las diferentes secciones de dicha unidad.
3. Desarrollar proyectos que permitan mejorar las condiciones de trabajo en las áreas operativas de CVG Bauxilum, con el propósito de reducir los márgenes de tolerancias por concesiones por fatiga, de tal manera que se pueda disminuir la cantidad de Electricistas necesarios para llevar a cabo el mantenimiento de los equipos y sistemas eléctricos de la planta.
4. Implementar un sistema de control de inventario interno en la Superintendencia Electricidad, a través de puntos de pedido que permita el abastecimiento eficiente y eficaz sin alcanzar el stock de seguridad de los equipos, herramientas y repuestos de dicha unidad.
5. Desarrollar herramientas tales como flujogramas, procesos de jerarquía analítica, árbol de decisión ó indicadores de calidad, que permitan la elección de empresas contratistas ó de suministros de materiales importantes para la Superintendencia Electricidad.

6. Tomar en cuenta las vacantes y al personal que se encuentra en calidad de contratado (Temporal) y supernumerario dentro de la Superintendencia Electricidad, con el objetivo de que estos últimos puedan cubrir las vacantes generadas producto de jubilaciones, incapacitaciones, entre otros. Esto debido a que cuentan con varios años de experiencia trabajando en la unidad y están adiestrados bajo las normas y procedimiento establecidas por CVG Bauxilum.
7. Evaluar el desempeño del personal a contratar, donde se tomaría en cuenta aspectos tales como: las habilidades, conocimientos, esfuerzo, entre otro. Estos serán evaluados durante el tiempo de vigencia del contrato. Lo anterior, con el propósito de efectuar posibles contrataciones en calidad de personal fijo para la unidad.
8. Mejorar los métodos supervisiones durante el desarrollo de la jornada de trabajo de los Electricistas de cada sección, para reducir el alto porcentaje de ocio, el cual se determinó a partir del muestreo de trabajo realizado durante la investigación.
9. Evitar las sustituciones ó cambios constantes de personal de una sección a otra dentro de la unidad, ya que esto perjudica el desempeño y efectividad en el cumplimiento de las actividades en las secciones a las cuales se les retira el personal.
10. Llevar a cabo planes de incentivos con el propósito de incrementar la motivación del personal, esto permitirá involucrar a los trabajadores de forma más activa en el desarrollo e implementación de ideas con miras a mejorar el desempeño de la gestión en la Superintendencia Electricidad.

LISTA DE REFERENCIAS

1. Acosta, M. (2010). *Determinación de la fuerza laboral requerida para la limpieza de las cintas transportadora, equipos y área de alimentación a planta, en la empresa CVG Bauxilum*. Trabajo de grado no publicado. Universidad Nacional Experimental de Guayana, Ciudad Guayana.
2. Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Episteme.
3. Baca Urbina, G. (2008). *Evaluación de proyectos*. México D.F: McGraw Hill. Pág: 107, 108 y 109.
4. Caso Neira, A. (2006). *Técnicas de medición del trabajo*. Consultado el 11 de abril de 2011 en: <http://books.google.co.ve/books>
5. CVG BAUXILUM (2010). [Pagina web en línea]. Disponible en: <http://www.bauxilum.com/>
6. CVG BAUXILUM. (2003). *Objetivos y funciones: Gerencia Ingeniería Industrial*. Ciudad Guayana. Venezuela.
7. CVG BAUXILUM. (2005). *Objetivos y funciones: Superintendencia Electricidad*. Ciudad Guayana. Venezuela.
8. CVG BAUXILUM. (2007). *Descripcion de cargo: Electricista Industrial*. Ciudad Guayana. Venezuela.
9. CVG BAUXILUM. (2007). *Descripcion de cargo: Electromecánico Industrial*. Ciudad Guayana. Venezuela.
10. CVG BAUXILUM. (2008). *Descripción de cargo nomina diaria/mensual menor: Electricista Industrial*. Ciudad Guayana. Venezuela.
11. CVG BAUXILUM. (2008). *Descripcion de cargo: Tecnico Electricista Industrial*. Ciudad Guayana. Venezuela.
12. CVG BAUXILUM. (2009). *Descripcion de cargo: Tecnico Electromecánico Industrial*. Ciudad Guayana. Venezuela.
13. Niebel, B.W y Freivalds, A. (2004). *Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Editorial Alfaomega.

14. Sivo, M. (2006). *Análisis de fuerza laboral de la superintendencia de laboratorio de la empresa CVG Bauxilum*. Trabajo de Grado no Publicado. Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Ciudad Guayana.
15. Soares, F. (2004). *Estandarización de la fuerza laboral en la superintendencia electricidad de lado blanco i y ii de CVG Bauxilum*. Trabajo de grado no publicado. Universidad Nacional Experimental de Guayana, Ciudad Guayana.
16. Viña, G. (2009). *Optimización de la fuerza laboral y costos asociados a los cargos de las unidades organizativas adscritas a la gerencia proyecto e ingeniería de CVG Bauxilum*. Trabajo de Grado no Publicado. Instituto Técnico Santiago Mariño. Ciudad Guayana.
17. Webb, R. (2007). *Estudio de factibilidad económica para la determinación de la fuerza laboral de los cargos de las unidades organizativas adscritas a la gerencia de asuntos públicos en la empresa CVG Bauxilum – Matanzas*. Trabajo de Grado no Publicado. Universidad nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Ciudad Guayana.

ANEXOS

Anexo 1. Descripción de Cargos

Cargo: Electricista Industrial



Descripción de Cargo Nóminas Diaria/Mensual Menor



Código: 10011158A

Cargo: Electricista Industrial

Unidad de Adscripción: Gerencia Mantenimiento/ Superintendencia Electricidad

Elaborado por: Gregory Hernández Fecha: 18/10/2007

Propósito General:

Efectuar mantenimiento preventivo y correctivo a equipos de control de alta, media y baja tensión en las diferentes áreas; de igual forma detectar fallas, realizar reparaciones y calibraciones, mediante el uso de equipos y herramientas adecuadas; con el fin de mantenerlos en óptimas condiciones de funcionamiento; cumpliendo con las normas y procedimientos establecidos por la Superintendencia.

Finalidades:

- 1.- Coordinar con el supervisor inmediato la dirección, asignación de tareas y el adiestramiento de electricistas de menor jerarquía, con el objeto de cumplir con la programación de actividades asignadas; por otro lado informar al supervisor cuales son las tareas o finalidades que requieren mayor formación técnica para ser ejecutadas.
- 2.- Efectuar mantenimiento preventivo (limpieza, desarme, pintura, desensamblaje, cambio de acople y lubricación) a los equipos eléctricos de la Empresa, tanto en el área como en el taller, a objeto de mantenerlos en óptimas condiciones y resguardar su vida útil.
- 3.- Detectar y corregir fallas eléctricas (complejas de alta, media y baja tensión) de los equipos pertenecientes a la Empresa, utilizando planos y diagramas en los casos requeridos, a fin de garantizar la continuidad operativa de los mismos.
- 4.- Revisar, calibrar y verificar el funcionamiento de las protecciones (fallas a tierra, térmico, sobrevoltaje, mínima tensión, sobre corriente y diferencial) en equipos de alta, media y baja tensión, a fin de preservar la vida útil de los mismos.
- 5.- Lubricar y/o cambiar aceite y/o grasa a los equipos eléctricos (motores y transformadores), a fin de asegurar las condiciones y nivel requeridos.
- 6.- Realizar pruebas de alta, media y baja tensión, relación de transformación, Hi Pot, inyección de corriente, medición del aislamiento de los conductores, rigidez eléctrica, entre otros, a los transformadores, a objeto de verificar su estado de funcionamiento.
- 7.- Ejecutar y verificar el mantenimiento a los interruptores de alta, media y baja tensión, a fin de asegurar su disponibilidad.
- 8.- Realizar ajuste a cojinetes de acuerdo a la tolerancia especificada para motores eléctricos, a fin de asegurar un óptimo funcionamiento de los mismos.
- 9.- Revisar y corregir fallas de los lazos de control de los diversos equipos eléctricos, a fin de asegurar la continuidad del proceso.
- 10.- Revisar y reparar sistemas de arranque de generadores y líneas de alta, media y baja tensión, a fin de garantizar el suministro eléctrico.
- 11.- Realizar empalmes y reparaciones en líneas de alta, media y baja tensión utilizando herramientas de seguridad (manea, cinturón) en postes a diferentes alturas, a fin de asegurar la continuidad del servicio eléctrico.
- 12.- Participar en la implantación de las prácticas operativas y mantenimiento, según los requerimientos que se establezcan en la Superintendencia respectiva.

Conformado (Jefe de la Unidad Usaria) Nombre <u>Rafael Bravo/ Superintendente de Electricidad</u>	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre <u>José Zobra/ Gerente de Mantenimiento</u>	Fecha de Vigencia
Firma	Firma	<u>07/01/2008</u>
Fecha	Fecha	

RS-217 (4)

Cargo: Electricista Industrial

Finalidades:

- 13.- Verificar que las máquinas, instrumentos y herramientas se encuentren en excelentes condiciones antes de realizar cualquier tarea, a fin de ejecutar en forma óptima su labor.
- 14.- Mantener su sitio de trabajo en óptimas condiciones de orden y limpieza, resguardando las herramientas y todo el material utilizado en el desarrollo de sus labores.
- 15.- Aislar eléctricamente los equipos a los cuales se les efectuará mantenimiento, inspección o reparación, verificando que se coloque la tarjeta de seguridad, con el objeto realizar los trabajos respectivos con el mayor grado de seguridad.
- 16.- Instalar acometidas de cableado de control y de potencia; para alimentar eléctricamente los equipos.
- 17.- Realizar sustituciones en otros cargos, según su experiencia y conocimiento; con el fin de dar continuidad a las actividades programadas tanto administrativas como operativa requerida por el cargo a sustituir.
- 18.- Realizar mantenimiento a las celdas eléctricas (MSG, MCC, MV1 y MV2); con la finalidad de dar continuidad operativa a las mismas.
- 19.- Realizar otras actividades relacionadas con su proceso de trabajo que le permitan desarrollarse y adquirir nuevas habilidades.

1.- Competencias Requeridas:

Técnicas:

Electricista Industrial I

- Conocer el Proceso Bayer para ejecutar sus funciones
- Cumplir con lo establecido en las normas ISO 9001
- Cumplir con lo establecido en las normas ISO 14001
- Cumplir con lo establecido en las norma OHSAS 18001
- Cumplir con las Normas de Higiene y Seguridad
- Manejar equipos y herramientas eléctricas
- Manejar uso, funcionamiento y herramientas de líneas de alta y baja tensión.
- Conocer principios básicos del código eléctrico nacional de seguridad
- Aislar eléctricamente los equipos
- Lubricar y cambiar aceite y/o grasas a los equipos eléctricos

Electricista Industrial II

- Leer e interpretar planos
- Conocer principios básicos sobre control y potencia
- Manejar equipos de medición y herramientas eléctricas
- Realizar mantenimiento a los interruptores de alta, media y baja tensión
- Instalar las acometidas de control y potencia
- Chequear y calibrar el funcionamiento de las protecciones
- Realizar mantenimiento a motores y equipos eléctricos
- Conocer de simbología eléctrica y código de colores

Electricista Industrial III

- Dominar técnicas de electricidad industrial
- Manejar técnicas de mantenimiento de redes de distribución
- Detectar y corregir fallas eléctricas de los equipos
- Realizar empalmes y terminaciones en alimentadores

Conformado (Jefe de la Unidad Usuaría) Nombre Rafael Bravo/ Superintendente de Electricidad	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre José Zobra/ Gerente de Mantenimiento	Fecha de Vigencia
Firma	Firma	07/01/2008
Fecha	Fecha	

Cargo: Electricista Industrial

Electricista Industrial IV

- Dominar técnicas de mantenimiento para transformadores de distribución
- Realizar pruebas de verificación de las condiciones internas de los devanados primarios y secundarios de los transformadores
- Revisar y reparar sistemas eléctricos de generadores

Electricista Industrial V

- Elaborar Informes Técnicos
- Realizar seguimiento y control de las actividades a ejecutar
- Manejar programas de computación

Conductuales:

- Serenidad.
- Control de situaciones conflictivas.
- Interés por el cliente.
- Ética y valores.
- Integridad y confianza.
- Rapidez de aprendizaje.
- Establecimiento de prioridades.
- Mejora personal.
- Perseverancia.
- Conocimientos técnicos y prácticos.
- Resolución de problemas.
- Obtención de resultados.
- Relaciones interpersonales.

2.- Supervisión Requerida:

Categorías:

Categoría I:

El ocupante del cargo recibe supervisión directa y continua recibiendo instrucciones detalladas y específicas.

Categoría II-V:

El ocupante del cargo recibe supervisión e instrucciones generales, requiriendo capacidad para seleccionar una secuencia de operaciones para las cuales existen métodos normalizados, tomando decisiones en cuanto a calidad, tolerancia o sucesión de operaciones.

3.- Condiciones Ambientales:

El ocupante del cargo desempeña sus labores en ambientes variados de trabajo con predominio de lugares a la intemperie y altamente ruidosos.

Riesgo de Trabajo:

El ocupante del cargo está expuesto a descargas eléctricas, ruido, alturas, contacto con productos químicos y cambio brusco de temperatura.

<p>Conformado (Jefe de la Unidad Usuaria) Nombre: Rafael Bravo/ Superintendente de Electricidad</p> <p>Firma</p> <p>Fecha</p>	<p>Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre: José Zobra/ Gerente de Mantenimiento</p> <p>Firma</p> <p>Fecha</p>	<p>Fecha de Vigencia</p> <p style="text-align: center;">07/01/2008</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

PH-2117 (4)

Cargo: Electricista Industrial

4.- Normas de Seguridad:

- Cumplir con las normas de higiene y seguridad industrial establecidas por la Empresa.
- Utilizar los equipos de seguridad adecuados para cada tarea.
- Desenergizar los equipos antes de intervenirlos.
- Verificar las condiciones de funcionamiento de las herramientas y equipos y utilizarlos correctamente.
- Verificar la existencia del C.T.S. (Certificación de Trabajo Seguro), para identificar los equipos, líneas o áreas que están en mantenimiento y tomar las precauciones requeridas.

5.- Requisitos:

- Educación:

- Electricista I-II:
- Bachiller con formación en el área de Electricidad

Electricista III- IV- V:

- Bachiller con formación en el área de Electricidad
- Técnico Superior Universitario en Electricidad

- Experiencia:

- | | |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Electricista Industrial I: | Experiencia no indispensable. |
| Electricista Industrial II: | Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador. |
| Electricista Industrial III: | Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador. |
| Electricista Industrial IV: | Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador. |
| Electricista Industrial V: | Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador. |

Conformado (Jefe de la Unidad Usaria) Nombre Rafael Bravo/ Superintendente de Electricidad Firma Fecha	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre José Zobra/ Gerente de Mantenimiento Firma Fecha	Fecha de Vigencia <p style="text-align: center;">07/01/2008</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

RF-217 (4)

Cargo: Técnico Electricista Industrial



Descripción de Cargo



pág. 1 de 5

Código: 50106381B

Cargo: Técnico Electricista Industrial

Unidad de Adscripción: Gerencia Mantenimiento/ Superintendencia Electricidad

Cargo del Supervisor Inmediato: Supervisor Taller Eléctrico

Elaborado por: Cristian Bernúdez Fecha: 01/12/2008

Propósito General:

Realizar tareas de carácter técnico para el montaje, mantenimiento preventivo y correctivo, reparación de equipos, instalaciones y sistemas eléctricos; así como, participar en el desarrollo y ejecución de proyectos de mejoramiento de los mismos; a fin de asegurar el buen funcionamiento, de acuerdo con lineamientos de la Superintendencia de Adscripción.

<p>Posición a que reporta: SUPERVISOR GENERAL ELECTRICIDAD</p> <p>Supervisor Inmediato: SUPERVISOR MANTENIMIENTO</p> <p>Esta posición: TÉCNICO ELECTRICISTA INDUSTRIAL</p>	<p>Otras posiciones que reportan al supervisor inmediato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electricista Industrial - Electromecánico Industrial - Técnico Electromecánico <p>Finalidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Efectuar mantenimiento preventivo y correctivo a equipos, sistemas e instalaciones eléctricas de la planta, a objeto de asegurar un alto nivel de rendimiento de éstos al menor costo posible. 2.- Realizar reparación a los equipos, sistemas e instalaciones eléctricas de la planta, a fin de asegurar la continuidad del proceso productivo. 3.- Detectar, analizar y corregir fallas en los equipos y sistemas eléctricos, a objeto de mantener los mismos en óptimas condiciones de funcionamiento.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dimensiones:

Personal a su Cargo	
Directos 0	Empleados 0
Indirectos 0	Obreros 0
Total 0	

<p>Conformado (Jefe de la Unidad Usaria) Nombre: Juan C. Márquez/ Suplte. Electricidad</p> <p>Firma</p> <p>Fecha: 16/12/2008</p>	<p>Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre: José Zobra/ Gerente Mantenimiento</p> <p>Firma</p> <p style="text-align: center; color: blue; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Aprobado</p> <p>Fecha: 17/12/2008</p>	<p>Fecha de Vigencia</p> <p style="text-align: center;">20/02/2009</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

RF-289 (2)

Cargo: Técnico Electricista Industrial

Finalidades:

- 4.- Inspeccionar los equipos y sistemas eléctricos de la planta, así como identificar los equipos críticos en funcionamiento, a fin de determinar las causas que puedan originar fallas en un momento inesperado e incluirlos en la programación semanal de mantenimiento preventivo.
- 5.- Efectuar reparaciones a los arrancadores de motores eléctricos (gavetas MV2, MSG y MCC), a fin de tener una mayor disponibilidad de éstos.
- 6.- Participar y proponer modificaciones a equipos y sistemas eléctricos, a fin de mejorar la operatividad y rendimiento de éstos.
- 7.- Participar en la fabricación, montaje y el desmontaje de nuevas instalaciones eléctricas, a fin de mejorar las condiciones operativas de la planta.
- 8.- Efectuar reparaciones en el sistema de iluminación de planta.
- 9.- Realizar desconexión y conexión de motores eléctricos en campo, así como cambios de componentes mecánicos como ventilador, bases, acoples u otros componentes del motor.
- 10.- Realizar cableados de control y potencia en los equipos eléctricos de planta.
- 11.- Realizar diferentes tipos de pruebas como protecciones, de aislamiento, est., para así asegurar el buen funcionamiento de los equipos eléctricos de planta.
- 12.- Verificar el buen funcionamiento de equipos nuevos o intervenidos por el Taller Eléctrico, a fin de asegurar su disponibilidad.
- 13.- Revisar y/o actualizar diagramas de equipos y sistemas eléctricos, a fin de mejorar los métodos de trabajo en la ejecución del mantenimiento.
- 14.- Participar en la elaboración de las prácticas de mantenimiento; a objeto de mejorar los métodos y procedimientos de trabajo.
- 15.- Elaborar previsiones detalladas de los recursos humanos, materiales y tiempo necesario para la instalación y reparación de los equipos y sistemas eléctricos, a fin de contar con estos de manera óptima en la ejecución de las tareas asignadas.
- 16.- Coordinar con el Supervisor Inmediato la asignación de tareas y el adiestramiento del personal de menor jerarquía en la sección, a fin de llevar a cabo las actividades planificadas con calidad y oportunidad requerida.
- 17.- Realizar otras actividades relacionadas con su proceso de trabajo que le permitan desarrollarse y adquirir nuevas habilidades.

<p>Conformado (Jefe de la Unidad Usuaría) Nombre Juan C. Márquez/ Suplte. Electricidad</p> <p>Firma</p> <p>Fecha 16/12/2008</p>	<p>Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre José Zobra/ Gerente Mantenimiento</p> <p>Firma</p> <p style="text-align: center;">Aprobado</p> <p>Fecha 17/12/2008</p>	<p>Fecha de Vigencia</p> <p style="text-align: center;">20/02/2009</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

REV-288 (3)

Cargo: Técnico Electricista Industrial

Naturaleza y Alcance:

1.- **Relaciones Formales:** Para ejecutar sus actividades en forma óptima, el ocupante del cargo debe relacionarse formalmente de la siguiente manera:

Dentro de la Empresa:

- Personal de Instrumentación, Sistema de Control, Mecánica, Producción, planificación para resolver y coordinar la ejecución de trabajos.
- Superintendencia Ingeniería de Planta, para participar en la ejecución de proyectos de mejoramientos de los equipos y sistemas eléctricos.
- Superintendencia Electricidad, para solicitar apoyo técnico e intercambiar información sobre reparación de equipos y sistemas eléctricos.
- Superintendencia Ingeniería de Mantenimiento, para solicitar apoyo técnico en lo que respecta a vibraciones en equipos eléctricos, así como termografía en las subestaciones eléctricas.

Fuera de la Empresa:

- No mantiene relaciones formales fuera de la Empresa.

Comités:

- Salud y Seguridad Laboral; para informar sobre condiciones inseguras y proponer correctivos.

2.- Libertad de Acción:

Este nivel se caracteriza por actuar basado en guías y programas definidos y recibiendo supervisión sobre resultados, dentro del marco regulatorio establecido en la Delegación de Autoridad.

3.- Complejidad:

Dificultades:

Al ocupante del cargo se le plantea como reto, lograr mantener los equipos y sistemas eléctricos en óptimas condiciones de operatividad y disponibilidad.

Adicionalmente el ocupante del cargo tiene como reto, el mejoramiento continuo que le permita reforzar sus competencias, orientadas hacia el logro de los nuevos retos de la multihabilidad, que a su vez le permitirá tener autonomía y flexibilidad al momento de tomar las decisiones que el nivel de su cargo le permite.

Razonamiento:

El ocupante del cargo debe tener capacidad para la aplicación de los conocimientos técnicos y prácticos necesarios para resolver y emitir razonamientos lógicos que permitan obtener las soluciones de los problemas.

4.- Requisitos

Educación Formal:

- Técnico Superior Universitario ó Ingeniero en Electricidad.

Conformado (Jefe de la Unidad Usaria) Nombre Juan C. Márquez/ Supte. Electricidad	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre José Zobra/ Gerente Mantenimiento	Fecha de Vigencia
Firma	Firma	20/02/2009
Fecha 16/12/2008	Aprobado Fecha 17/12/2008	

Cargo: Técnico Electricista Industrial

Experiencia:

- Técnico Electricista I: Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador.
- Técnico Electricista II: Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador.
- Técnico Electricista III: Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador.
- Técnico Electricista IV: Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador.

Competencias: A objeto de facilitar el cumplimiento de sus obligaciones, el ocupante del cargo debe poseer:

Técnicas:

Técnico Electricista Industrial I:

- Electrónica Industrial Básica.
- Control de Velocidad de Motores Eléctricos.
- Controladores Lógicos Programables (P.L.C.).
- Calidad Total.
- Motores Eléctricos.
- Controles Eléctricos.
- Partes y Componentes de Subestaciones Eléctricas.
- Seguridad Industrial.
- Normas ISO 9001/ 14001/ OHSAS 18001.
- Proceso Bayer.

Técnico Electricista Industrial II:

- Instrumentación Básica.
- Redes de Sistema de Distribución.
- Ventiladores Neumáticos.
- Detección Analítica de Fallas.
- Transformadores de Potencias.
- Motores de Media Tensión.
- Redacción de Informes Técnicos.
- Protecciones Eléctricas.

Técnico Electricista Industrial III:

- Instrumentación Avanzado.
- Líneas de Transmisión.
- Distribución de Potencias.
- Coordinación de Protecciones.
- Código Eléctrico Nacional.
- Planificación de Trabajo.

<p>Conformado (Jefe de la Unidad Usuaria) Nombre Juan C. Márquez/ Suptle. Electricidad</p> <p>Firma</p> <p>Fecha 16/12/2008</p>	<p>Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre José Zobra/ Gerente Mantenimiento</p> <p>Firma</p> <p style="text-align: center;">Aprobado</p> <p>Fecha 17/12/2008</p>	<p>Fecha de Vigencia</p> <p style="text-align: center;">20/02/2009</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Cargo: Técnico Electricista Industrial

Técnicas:

Técnico Electricista Industrial IV:

- Técnicas de Supervisión.
- Técnicas y Selección de Equipos y Motores Eléctricos.
- Coordinación de Protección en Alta Tensión.
- Empalmes de Alta Tensión.
- Precipitadores Electrostático.
- Seguridad para Supervisores.

Conductuales:

- Serenidad.
- Interés por el Cliente.
- Ética y Valores.
- Integridad y Confianza.
- Mejora Personal.
- Relaciones Interpersonales.
- Rapidez de Aprendizaje.
- Establecimiento de Prioridades.
- Resolución de Problemas.
- Perseverancia.
- Adquisición de Conocimientos Técnicos.
- Conocimientos Técnicos y Prácticos.
- Obtención de Resultados.

<p>Conformado (Jefe de la Unidad Usaria) Nombre Juan C. Márquez/ Supte. Electricidad</p> <p>Firma</p> <p>Fecha 16/12/2008</p>	<p>Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre José Zobra/ Gerente Mantenimiento</p> <p>Firma</p> <p style="text-align: center;">Aprobado</p> <p>Fecha 17/12/2008</p>	<p>Fecha de Vigencia</p> <p style="text-align: center;">20/02/2009</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Cargo: Electromecánico Industrial



Descripción de Cargo Nóminas Diaria/Mensual Menor



Código: 10011160A

Cargo: Electromecánico Industrial

Unidad de Adscripción: Gerencia Mantenimiento/ Superintendencia Electricidad

Elaborado por: Gregory Hernández **Fecha:** 18/10/2007

Propósito General:

Realizar mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas electromecánicos de los equipos móviles pesados/ Eléctricos de Planta y Mina, a fin de asegurar su funcionamiento, cumpliendo con las normas y procedimientos establecidos por la Empresa.

Finalidades:

- 1.- Efectuar mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas electromecánico, a fin de mantenerlos en condiciones de operatividad.
- 2.- Desmontar, desarmar y corregir fallas de motores o equipos eléctricos, siguiendo instrucciones del Supervisor inmediato o un electromecánico de mayor jerarquía, para evaluar y determinar en conjunto con su supervisor las actividades que requiere el equipo y así dejarlo en óptimas condiciones de operatividad.
- 3.- Realizar mantenimiento preventivo a los acumuladores de energía de los equipos pesados (banco de baterías de las subestaciones eléctricas), con el fin de contribuir en la operatividad de estos equipos con el menor costo y riesgo.
- 4.- Detectar fallas, desmontar, desarmar, corregir e instalar motores de arranque y alternadores en los equipos, a fin de mantenerlos en condiciones de operatividad.
- 5.- Hacer reposición de cableado a stop de señalización, faros, bombillos, fusibles, flashes, micas, alimentación de alarma y tableros de instrumentos, con el propósito de restablecer los circuitos eléctricos a sus condiciones originales.
- 6.- Reparar instalaciones electromecánicas (tableros y circuitos) en equipos, a objeto de restituirlo a sus condiciones normales de funcionamiento.
- 7.- Seleccionar los repuestos requeridos utilizando los manuales de servicios y partes que contienen la información técnica sobre los equipos; con el objeto de mantener el stop de repuesto.
- 8.- Inspeccionar las áreas de trabajo, a fin de detectar y reportar al supervisor inmediato las condiciones inseguras.
- 9.- Realizar inspección a los trabajos contratados siguiendo instrucciones del supervisor, a fin de que se realicen en óptimas condiciones.
- 10.- Verificar que las máquinas, instrumentos y herramientas se encuentren en excelentes condiciones antes de realizar cualquier tarea, a fin de ejecutar en forma óptima su labor.
- 11.- Realizar trabajos eléctricos en equipos de control y potencia, a fin de mantenerlos en condiciones óptimas.
- 12.- Mantener su sitio de trabajo en óptimas condiciones de orden y limpieza, resguardando las herramientas y todo el material utilizado en el desarrollo de sus labores.
- 13.- Efectuar la detección y corrección de fallas eléctricas de los equipos, con el fin de garantizar su operatividad.

Conformado (Jefe de la Unidad Usuaria) Nombre: Rafael Bravo/ Superintendente de Electricidad	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre: José Zobra/ Gerente de Mantenimiento	Fecha de Vigencia
Firma	Firma	07/01/2008
Fecha	Fecha	

PS-217 (4)

Cargo: Electromecánico Industrial

Finalidades

- 14.- Efectuar mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de aire acondicionado de los equipos pesados, a fin de mantenerlos en condiciones de operatividad.
- 15.- Realizar sustituciones en otros cargos, según su experiencia y conocimientos, con el objeto de llevar a cabo las actividades programadas.
- 16.- Cooperar con el supervisor inmediato en la dirección, asignación de tareas y en el adiestramiento de electromecánicos de menor jerarquía; con el objeto de llevar a cabo las actividades programadas.
- 17.- Participar en la elaboración, actualización e implantación de las prácticas operativas y de mantenimiento, según los requerimientos que se establezcan en la superintendencia respectiva, con el objeto de mantener actualizados los procesos donde se involucren mediante dichas prácticas.
- 18.- Realizar otras actividades relacionadas con su proceso de trabajo que le permitan desarrollarse y adquirir nuevas habilidades.

1.- Competencias Requeridas:

Técnicas:

Electromecánico Industrial I:

- Conocer el Proceso Bayer para ejecutar sus funciones
- Cumplir con lo establecido en las normas ISO 9001
- Cumplir con lo establecido en las normas ISO 14001
- Cumplir con lo establecido en las norma OHSAS 18001
- Cumplir con las Normas de Higiene y Seguridad
- Realizar mantenimiento a los motores eléctricos
- Leer e Interpretar planos.

Electromecánico Industrial II:

- Ensamblar/ desensamblar/ corregir fallas a motores o equipos
- Realizar mantenimiento a los acumuladores de energía
- Manejar herramientas de diagnósticos.
- Manejar paquetes de computación.

Electromecánico Industrial III:

- Realizar reparaciones electromecánicas a los equipos
- Manejar técnicas de refrigeración automotriz.

Electromecánico Industrial IV:

- Inspeccionar los sistemas motriz y alumbrado
- Realizar inspección a los trabajos contratados
- Detectar fallas y sugerir mejoras.

Electromecánico Industrial V

- Leer e Interpretar inglés técnico
- Elaborar Informes Técnicos
- Realizar seguimiento y control de las actividades a ejecutar
- Manejar programas de computación.

Conformado (Jefe de la Unidad Usuaria) Nombre: Rafael Bravo/ Superintendente de Electricidad Firma Fecha	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre: José Zobra/ Gerente de Mantenimiento Firma Fecha	Fecha de Vigencia 07/01/2008
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

PH-217 (4)

Cargo: Electromecánico Industrial

Conductuales:

- Serenidad.
- Control de situaciones conflictivas.
- Interés por el cliente.
- Ética y valores.
- Integridad y confianza.
- Rapidez de aprendizaje.
- Establecimiento de prioridades.
- Mejora personal.
- Transmisión de información.
- Adquisición de conocimientos técnicos.
- Relaciones interpersonales.
- Importancia en la acción.
- Obtención de resultados.
- Conocimientos técnicos y prácticos.

2.- Supervisión Requerida:

Categorías:

Categoría I:

El ocupante del cargo recibe supervisión directa y continua recibiendo instrucciones detalladas y específicas.

Categoría II-V:

El ocupante del cargo recibe supervisión e instrucciones generales, requiriendo capacidad para seleccionar una secuencia de operaciones para las cuales existen métodos normalizados, tomando decisiones en cuanto a calidad, tolerancia o sucesión de operaciones.

3.- Condiciones Ambientales:

El ocupante del cargo desempeña sus labores en ambientes variados de trabajo (lugares cerrados o a la intemperie) y en ocasiones ruidosos.

Riesgo de Trabajo:

El ocupante del cargo está expuesto a descargas eléctricas, ruido, alturas y cambio brusco de temperatura.

4.- Normas de Seguridad:

- Cumplir con las normas de seguridad e higiene industrial establecidas por la Empresa.
- Utilizar los equipos de seguridad adecuados para cada tarea.
- No utilizar prendas en el área de trabajo.
- Verificar las condiciones de funcionamiento de las herramientas y equipos y utilizarlos correctamente.
- Verificar la existencia del C.T.S. (Certificación de Trabajo Seguro), para identificar los equipos, líneas o áreas que están en mantenimiento y tomar las precauciones requeridas.

5.- Requisitos:

- Educación:

Electromecánico Industrial I-II:

- Bachiller conformación en el área de Electricidad o Electrónica

Conformado (Jefe de la Unidad Usuaria)	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior)	Fecha de Vigencia
Nombre: Rafael Bravo/ Superintendente de Electricidad	Nombre: José Zobra/ Gerente de Mantenimiento	07/01/2008
Firma	Firma	
Fecha	Fecha	

94-217 (4)

Cargo: Electromecánico Industrial

- Educación:

- Electromecánico Industrial III- IV- V:
- Bachiller con formación en el área de Electricidad o Electrónica
- Técnico Superior Universitario en Electricidad o Electrónica

- Experiencia:

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Electromecánico Industrial I: | Experiencia no indispensable. |
| Electromecánico Industrial II: | Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador. |
| Electromecánico Industrial III: | Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador. |
| Electromecánico Industrial IV: | Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador. |
| Electromecánico Industrial V: | Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador. |

Conformado (Jefe de la Unidad Usaria) Nombre: Rafael Bravo/ Superintendente de Electricidad Firma Fecha	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre: José Zobra/ Gerente de Mantenimiento Firma Fecha	Fecha de Vigencia 07/01/2008
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

RS-217 (4)

Cargo: Técnico Electromecánico Industrial



Descripción de Cargo



Código: 50106384B

Cargo: Técnico Electromecánico Industrial

Unidad de Adscripción: Gerencia Mantenimiento/ Superintendencia Electricidad

Cargo del Supervisor Inmediato: Supervisor Turno Mantenimiento

Elaborado por: Cristian Bermúdez Fecha: 12/01/2009

Propósito General:
 Diseñar, desarrollar proyectos y realizar tareas de carácter técnico para el montaje, mantenimiento preventivo, reparación de instalaciones y perfeccionamiento de equipos e instrumentos eléctricos, a fin de asegurar su buen funcionamiento, de acuerdo con lineamientos de la Superintendencia y estándares establecidos.

<p>Posición a que reporta: SUPERVISOR GENERAL ELECTRICIDAD</p> <p>Supervisor Inmediato: SUPERVISOR TURNO MANTENIMIENTO</p> <p>Esta posición: TECNICO ELECTROMECANICO INDUSTRIAL</p>	<p>Otras posiciones que reportan al supervisor inmediato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electromecánico Industrial - Electricista Industrial - Técnico Electricista <p>Finalidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Efectuar mantenimiento preventivo y correctivo a equipos, sistemas e instalaciones eléctricas de la planta, a objeto de asegurar un alto nivel de rendimiento de éstos al menor costo posible. 2.- Realizar reparación a los equipos, sistemas e instalaciones eléctricas de la planta, a fin de asegurar la continuidad del proceso productivo. 3.- Detectar, analizar y corregir fallas en los equipos y sistemas eléctricos y electromecánicos, a objeto de mantener los mismos en óptimas condiciones de funcionamiento.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dimensiones:

Personal a su Cargo	
Directos	Empleados
0	0
Indirectos	Obreros
0	0
Total	
0	

Conformado (Jefe de la Unidad Usaria) Nombre Estalin Hernández/ Supte. Electricidad (E)	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre Juan Sosa/ Gerente Mantenimiento (E)	Fecha de Vigencia
Firma	Firma Aprobado	20/02/2009
Fecha 28/01/2009	Fecha 29/01/2009	

98-236 (3)

Cargo: Técnico Electromecánico Industrial

Finalidades:

- 4.- Inspeccionar los equipos y sistemas eléctricos de la planta, así como identificar los equipos críticos en funcionamiento, a fin de determinar las causas que puedan originar fallas en un momento inesperado e incluirlos en la programación semanal de mantenimiento preventivo.
- 5.- Efectuar reparaciones a los arrancadores de motores eléctricos (gavetas MV2, MSG y MCC), a fin de tener una mayor disponibilidad de éstos.
- 6.- Efectuar reparaciones a los motores de media tensión en el Taller Eléctrico, a fin de garantizar la disponibilidad de los mismos.
- 7.- Efectuar reparaciones en el sistema de iluminación de planta, a fin de mantenerla en óptimas condiciones.
- 8.- Realizar desconexión y conexión de motores eléctricos en campo, así como cambios de componentes mecánicos como ventilador, bases, acoples u otros componentes del motor.
- 9.- Realizar cableados de control y potencia en los equipos eléctricos de planta, con el fin de cumplir con los planes de mantenimiento.
- 10.- Realizar diferentes tipos de pruebas como protecciones, de aislamiento, entre otros; para así asegurar el buen funcionamiento de los equipos eléctricos de planta.
- 11.- Participar y proponer modificaciones a equipos y sistemas electromecánicos, a fin de mejorar la operatividad y rendimiento de éstos.
- 12.- Participar en la fabricación, montaje y el desmontaje de nuevas instalaciones eléctricas, a fin de menorar las condiciones operativas de la planta.
- 13.- Verificar el buen funcionamiento de equipos nuevos e intervenidos por el Taller Eléctrico, a fin de asegurar su disponibilidad.
- 14.- Revisar y/o actualizar diagramas de equipos y sistema electromecánicos, a fin de mejorar los métodos de trabajo en la ejecución del mantenimiento.
- 15.- Participar en la elaboración de las prácticas operativas y de mantenimiento; a objeto de mejorar los métodos y procedimientos de trabajo.
- 16.- Elaborar previsiones detalladas de los recursos humanos, materiales y tiempo necesario para la instalación y reparación de los equipos y sistemas eléctricos, a fin de contar con éstos de manera óptima en la ejecución de las tareas asignadas.

Conformado (Jefe de la Unidad Usaria) Nombre Estalin Hernández/ Supte. Electricidad (E)	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre Juan Sosa/ Gerente Mantenimiento (E)	Fecha de Vigencia
Firma	Firma Aprobado	20/02/2009
Fecha 28/01/2009	Fecha 29/01/2009	

RM - 388 (3)

Cargo: Técnico Electromecánico Industrial

Finalidades:

17.- Coordinar con el supervisor inmediato la asignación de tareas y el adiestramiento del personal de menor jerarquía en la sección, a fin de llevar a cabo las actividades planificadas con la calidad y oportunidad requerida.

18.- Realizar otras actividades relacionadas con su proceso de trabajo, que le permitan desarrollarse y adquirir nuevas habilidades.

Naturaleza y Alcance:

1.- **Relaciones Formales:** Para ejecutar sus actividades en forma óptima, el ocupante del cargo debe relacionarse formalmente de la siguiente manera:

Dentro de la Empresa:

- Personal de Instrumentación, Sistema de Control, Mecánica, Producción, Planificación; para resolver y coordinar la ejecución de trabajos.
- Superintendencia Ingeniería de Planta; para participar en la ejecución de proyectos de mejoramiento de los equipos y sistemas eléctricos.
- Superintendencia Electricidad; para solicitar apoyo técnico e intercambiar información sobre reparación de equipos y sistemas eléctricos.
- Superintendencia Ingeniería de Mantenimiento; para solicitar apoyo técnico en lo que respecta a vibraciones en equipos eléctricos, así como termografía en las sub-estaciones eléctricas.
- Superintendencia Sistemas Industriales; para solicitar apoyo técnico e intercambiar información sobre reparación de equipos y sistemas eléctricos.

Fuera de la Empresa:

- Fabricantes y Proveedores; para conocer mejoras y/o modificaciones

Comités:

- Salud y Seguridad Laboral; para informar sobre condiciones inseguras y proponer correctivos.

2.- Libertad de Acción:

Este nivel se caracteriza por actuar basados en guías y programas definidos y recibiendo supervisión sobre resultados, dentro del marco regulatorio establecido en la Delegación de Autoridad.

3.- Complejidad:

Dificultades:

Al ocupante del cargo se le plantea como reto, cumplir con el mantenimiento de los equipos e instrumentos electromecánicos (motores, sistemas de iluminación, gavetas eléctricas de control) instalados en planta oportunamente, según los requerimientos de la producción y con la calidad deseada.

Conformado (Jefe de la Unidad Usaria) Nombre Estalin Hernández/ Supte. Electricidad (E)	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre Juan Sosa/ Gerente Mantenimiento (E)	Fecha de Vigencia
Firma	Firma	20/02/2009
Fecha 28/01/2009	Aprobado	
	Fecha 29/01/2009	

Cargo: Técnico Electromecánico Industrial

Dificultades:

Adicionalmente el ocupante del cargo tiene como reto, el mejoramiento continuo que le permita reforzar sus competencias, orientadas hacia el logro de los nuevos retos de la multihabilidad, que a su vez le permitirá tener autonomía y flexibilidad al momento de tomar las decisiones que el nivel de su cargo le permite.

Razonamiento:

El ocupante del cargo debe poseer capacidad para la aplicación de conocimientos técnicos y prácticos necesarios para solventar problemas que se presenten en los motores eléctricos, electro-válvulas, sistemas de iluminación, gavetas de control y sistemas eléctricos en general.

4.- Requisitos

Educación Formal:

Técnico Superior Universitario Instrumentista/ Electricista/ Electrónico.

Experiencia:

- Técnico Electromecánico Industrial I: Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador.
- Técnico Electromecánico Industrial II: Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador.
- Técnico Electromecánico Industrial III: Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador.
- Técnico Electromecánico Industrial IV: Cumplir con los pasos establecidos en la administración del Tabulador.

Competencias: A objeto de facilitar el cumplimiento de sus obligaciones, el ocupante del cargo debe poseer:

Técnicas:

Técnico Electromecánico Industrial I:

- Proceso Bayer.
- Redacción de Informes Técnicos.
- Normas ISO 9001/ 14001/ OHSAS 18001.
- Lectura de Lazos de Control.
- Electricidad Industrial.
- Equipos de Medición Avanzados.
- Inglés Técnico.
- Lectura e Interpretación de Planos.
- Motores Eléctricos.
- Gavetas, Relés Térmicos, Contactores, y Temporizadores Eléctricos.
- Higiene y Seguridad Industrial.

Técnico Electromecánico Industrial II:

- Principios Básicos de PLC.
- Principios de Neumática.

Conformado (Jefe de la Unidad Usuaría) Nombre Estalin Hernández/ Suptle. Electricidad (E)	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre Juan Sosa/ Gerente Mantenimiento (E)	Fecha de Vigencia
Firma	Firma Aprobado	20/02/2009
Fecha 28/01/2009	Fecha 29/01/2009	

Cargo: Técnico Electromecánico Industrial

Técnicas:

Técnico Electromecánico Industrial II:

- Microprocesadores.
- Redes Eléctricas.
- Selección, Instalación y Mantenimiento de Sistemas de Iluminación Industrial.
- Básico de Detección Analítica de Fallas.

Técnico Electromecánico Industrial III:

- Electricidad Industrial Avanzada.
- Selección de Cables, Motores y Protecciones.
- Seguridad para Supervisores.
- PLC Avanzado.
- Principios Básicos de Supervisión.
- Computación.
- Avanzado de Detección Analítica de Fallas.
- Precipitadores Electrostáticos.

Técnico Electromecánico Industrial IV:

- Teoría de Control Electromecánico.
- Estadística.
- SAP.
- Calidad Total.
- Variadores de Frecuencia.

Conductuales:

- Serenidad.
- Control de Situaciones Conflictivas.
- Creatividad.
- Interés por el Cliente.
- Ética y Valores.
- Integridad y Confianza.
- Relaciones Interpersonales.
- Rapidez de Aprendizaje.
- Perseverancia.
- Establecimiento de Prioridades.
- Resolución de Problemas.
- Mejora Personal.
- Adquisición de Conocimientos Técnicos.

Conformado (Jefe de la Unidad Usuaria) Nombre Estalin Hernández/ Suptle. Electricidad (E)	Aprobado (Nivel Jerárquico Superior) Nombre Juan Sosa/ Gerente Mantenimiento (E)	Fecha de Vigencia
Firma	Firma Aprobado	20/02/2009
Fecha 28/01/2009	Fecha 29/01/2009	

Anexo 2. Formato de Cuestionario

1. ¿Cuál es el cargo que desempeña en la sección de Lado Rojo I?

2. ¿Cuál ó cuales son las actividades que realiza en la sección de Lado Rojo I? (Solo nombre las actividades).

3. ¿Cuál es el tiempo estimado en que usted ejecuta esa ó esas actividades?

4. ¿Cuántas veces realiza esa ó esas actividades en su turno de trabajo? (Veces al día, a la semana ó al mes).

5. Nombre algunas causas que generan demoras ó retrasos en su trabajo. (Por lo menos 2 causas).

6. ¿Es necesario más personal en la sección de Lado Rojo I?
SI NO

Anexo 3. Formato de Entrevista

1. ¿Cuál es la función de la sección de Lado Rojo I dentro de CVG BAUXILUM?
2. ¿Cómo se lleva a cabo la planificación y ejecución del mantenimiento a los equipos eléctricos en la sección de Lado Rojo I?
3. ¿Cuántas personas forman parte de la estructura de la sección de Lado Rojo I?
4. ¿Cuántas personas actualmente están realizando labores de electricista industrial dentro de la sección de Lado Rojo I?
5. ¿El personal de la sección de Lado Rojo I está cumpliendo con el mantenimiento de equipos de acuerdo a la planificación establecida?
6. ¿Cuáles son las causas más comunes que generan inconvenientes ó retrasos en los trabajos de mantenimiento de la sección de Lado Rojo I?
7. ¿Es necesario contratar más electricistas ó los que tienen les permiten cumplir con su planificación?

Anexo 4. Tablas Resumen de Actividades y Frecuencia

Sección: Taller Eléctrico

Nº	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
1	Prueba de Motores Eléctricos	6 veces/día
2	Mantenimiento de Motores Electricos	4 veces/día
3	Mantenimiento de Arrancadores ó Gavetas	1 vez/día
4	Manteminiento de Grúas	1 vez/semana
5	Manteminiento de Tornos	1 vez/semana
6	Manteminiento de Maquinas de Soldar	1 vez/mes
7	Reunion con Supervisor	1 vez/día
8	Reunion de Control Obreo	1 vez/semana
9	Limpieza del Lugar de Trabajo	1 vez/día
10	Sellado e Inspeccion de Motores (Troquelado de NIT, historia del equipo, colocacion de cáncamo, etc)	6 vez/día
11	Buscar Herramientas e Insumos en Almacen	1 vez/semana

Fuente: Superintendencia Electricidad.

Sección: Distribución y Potencia

Nº	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
1	Mantenimiento a Motores de Media Tension (200 motores)	2 veces/día
2	Lubricación de Motores (200 motores)	800 veces/año
3	Conexión de Motores	1 vez/día
4	Desconexión de Motores	1 vez/día
5	Inspeccion de Motores en el Área	1 vez/semana
6	Pruebas Termograficas en Subestaciones (15 S/E)	15 veces/año
7	Mantenimiento a Reactancias Limitadores de Corrientes (RLC). En total hay 20 RLC.	20 vez/año
8	Mantenimiento a Transformadores de Distribución. (40 Transformadores)	40 vez/año
9	Mantenimiento de los Aisladores de Transformadores de las Líneas 115kv	88 veces/año
10	Mantenimiento a Bancos de Baterías (50 Bancos)	100 veces/año
11	Mantenimiento de Alumbrados de Emergencia (20 Alumbrados)	20 vez/año
12	Mantenimiento a las Subestaciones L/S/S1/M (En 1 día se realiza el mto a estas S/E)	1 vez/año
13	Mantenimiento a las Líneas Aéreas Provisionales	1 vez/año
14	Mantenimiento a Celdas e Interruptores de 4160V/13800V de los Enlaces	1 vez/año
15	Mantenimiento a los Equipos del Muelle (Apiladores, Recuperadores y Grúas)	22 vez/año
16	Mantenimiento a Motores de Alta y Media Tensión de los Calcinadores (4 Calcinadores)	4 veces/año
17	Cambio de sílica	72 veces/año
18	Mantenimiento a Bancos de Condensadores	6 veces/año
19	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacen	1 vez/semana
20	Renion de Control Obrero	1 vez/semana
21	Charlas de seguridad	2 veces/semana
22	Reunión con el Supervisor	1 vez/día

Fuente: Superintendencia Electricidad.

Sección: Lado Blanco I

Nº	A C T I V I D A D E S	FRECUENCIA
1	Mantenimiento a Motores Electricos de Baja Tension (340 motores)	3 veces/dia
2	Reunión con Supervisor	1 vez/dia
3	Reunión de Control Obrero	1 vez/semana
4	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacen	2 veces/semana
5	Charlas de Seguridad	1 vez/semana
6	Quitar y Colocar Tension a Motores	3 veces/dia
7	Conexión de Motores	1 vez/dia
8	Desconexión de Motores	1 vez/dia
9	Lubricación de Motores (340 motores)	1360 veces/año
10	Mantenimiento de Grúas (4 Grúas)	8 veces/año
11	Inspección de Motores (340 motores)	1 vez/semana
12	Corrección de Fallas en Alumbrados de Areas	2 veces/mes
13	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 4 S/E)	4 veces/año
14	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas	1 vez/semana
15	Corrección de Fallas de Tableros de Control	1 vez/dia
16	Reparación de tomas de 480 V y 110 V	1 vez/mes

Fuente: Superintendencia Electricidad.

Sección: Lado Blanco II

Nº	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
1	Mantenimiento a Motores Electricos de Baja Tension (200 motores)	3 veces/dia
2	Reunión con Supervisor	1 vez/dia
3	Reunión de Control Obrero	1 vez/semana
4	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacen	1 vez/semana
5	Charlas de Seguridad	1 vez/semana
6	Quitar y Colocar Tension a Motores	3 veces/dia
7	Conexión de Motores	1 vez/dia
8	Desconexión de Motores	1 vez/dia
9	Mantenimiento de Grúas (2 Grúas)	4 veces/año
10	Mantenimiento a Calcinadores (4 Calcinadores)	8 veces/año
11	Inspección a Motores de Baja Tension (200 motores)	4 veces/mes
12	Corrección de Fallas en Alumbrados de Areas	1 vez/mes
13	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas	1 vez/semana
14	Lubricación de Motores (200 motores)	800 veces/año
15	Corrección de Fallas de Tableros de Control	1 vez/dia
16	Reparación de tomas de 480 V y 110 V	1 vez/mes
17	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 2 S/E)	2 veces/año

Fuente: Superintendencia Electricidad.

Sección: Lado Rojo I

Nº	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
1	Reunión con Supervisor	1 vez/día
2	Reunión de Control Obrero	1 vez/semana
3	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén	1 vez/semana
4	Charlas de Seguridad	1 vez/semana
5	Quitar y Colocar Tensión a Motores	5 veces/día
6	Conexión de Motores	1 vez/día
7	Desconexión de Motores	1 vez/día
8	Corrección de Fallas en Alumbrados de Áreas	1 vez/mes
9	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas	1 vez/semana
10	Mantenimiento a Motores Eléctricos de Baja Tensión	3 vez/día
11	Mantenimiento de Grúas (4 Grúas)	8 veces/año
12	Lubricación de Motores (Aprox 250 motores)	1000 veces/año
13	Reparación de tomas de 480 V y 110 V	1 vez/mes
14	Corrección de Fallas de Tableros de Control	1 vez/día
15	Conexión de Transformadores (Hay Alrededor de 27 Transformadores en LR 1)	27 veces/año
16	Desconexión de Transformadores (Hay Alrededor de 27 Transformadores en LR 1)	27 veces/año
17	Inspección a Motores de Baja Tensión (250 motores)	2 veces/semana
18	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 4 S/E)	4 vez/año
19	Chequeo de Válvulas de Control de los Digestores	1 vez/año

Fuente: Superintendencia Electricidad.

Sección: Lado Rojo II

Nº	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
1	Reunión con Supervisor	1 vez/día
2	Reunión de Control Obrero	1 vez/sem
3	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén	1 veces/sem
4	Charlas de Seguridad	1 vez/semana
5	Quitar y Colocar Tensión a Motores	5 vez/día
6	Conexión de Motores	1 vez/día
7	Desconexión de Motores	1 vez/día
8	Corrección de Fallas en Alumbrados de Áreas	1 vez/mes
9	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas	1 vez/semana
10	Mantenimiento a Motores Eléctricos de Baja Tensión	3 veces/día
11	Lubricación de Motores (250 motores)	1000 veces/año
12	Reparación de tomas de 480 V y 110 V	1 vez/mes
13	Corrección de Fallas de Tableros de Control	1 vez/día
14	Inspección a Motores de Baja Tensión (250 motores)	2 veces/semana
15	Mantenimiento de Gruas (4 Gruas)	8 veces/año
16	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 4 S/E)	4 veces/año
17	Mantenimiento preventivo a Filtros Kelly (Hay 16 FK)	16 veces/año

Fuente: Superintendencia Electricidad.

Sección: Turno

Nº	ACTIVIDADES	FRECUENCIA
1	Tomar Amperaje de Rastrillos en las Áreas 35 y 42	1 vez/día
2	Inspección de los Motores P-75-4A/4B	1 vez/día
3	Chequeo de Consumo de todos los Agitadores de las Áreas 41 y 42	1 vez/semana
4	Tomar Amperaje de Barras MV2 (4169V) en las S/E-D/E/F/N	2 veces/semana
5	Inspección a los Arrancadores MSG (480V) de todas las S/E	1 vez/semana
6	Inspección de S/E	2 veces/semana
7	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén	1 vez/semana
8	Quitar y Colocar Tensión a Motores	5 veces/día
9	Conexión de Motores	1 vez/semana
10	Desconexión de Motores	1 vez/semana
11	Atención de Llamadas de Emergencia	3 vez/día

Fuente: Superintendencia Electricidad.

Anexo 5. Tabla Sistema Westinghouse

Habilidad		Esfuerzo	
Superior (A1)	0,15	Excesivo (A1)	0,13
Superior (A2)	0,13	Excesivo (A2)	0,12
Excelente (B1)	0,11	Excelente (B1)	0,10
Excelente (B2)	0,08	Excelente (B2)	0,08
Bueno (C1)	0,06	Bueno (C1)	0,05
Bueno (C2)	0,03	Bueno (C2)	0,02
Promedio (C)	0,00	Promedio (C)	0,00
Aceptable (E1)	-0,05	Aceptable (E1)	-0,04
Aceptable (E2)	-0,10	Aceptable (E2)	-0,08
Malo (F1)	-0,16	Malo (F1)	-0,12
Malo (F2)	-0,22	Malo (F2)	-0,17

Condiciones de Trabajo		Consistencia	
Ideal (A)	0,06	Perfecta (A)	0,04
Excelente (B)	0,04	Excelente (B)	0,03
Bueno (C)	0,02	Buena (C)	0,01
Promedio (D)	0,00	Promedio (D)	0,00
Aceptable (E)	-0,03	Aceptable (E)	-0,02
Malo (F)	-0,07	Malo (F)	-0,04

Anexo 6. Método Sistemático para Asignar Tolerancias por Fatiga

DEFINICIONES OPERACIONALES DE LOS FACTORES DE FATIGA

A. CONDICIONES DE TRABAJO: 1) TEMPERATURA. 2) CONDICIONES AMBIENTALES. 3) HUMEDAD.
4) NIVEL DE RUIDO. 5) ILUMINACIÓN

1. TEMPERATURA	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Climatización bajo control eléctrico o mecánico. $20^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 24^{\circ}\text{C}$.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores: $24^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 29.5^{\circ}\text{C}$. b) Para trabajos externos: $26.5^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 32^{\circ}\text{C}$.
	<u>GRADO 3.</u>	(15 PUNTOS). Temperatura controlada por los requerimientos de la tarea. a) Para trabajos interiores: $26.5^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 28^{\circ}\text{C}$. b) Para trabajos externos o con circulación de aire: $32^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 34.5^{\circ}\text{C}$.
	<u>GRADO 4.</u>	(40 PUNTOS). a) Ambientes sin circulación de aire: $\text{Temperatura} \geq 32^{\circ}\text{C}$. b) Ambientes con circulación normal de aire: $35^{\circ}\text{C} < \text{Temperatura} \leq 41.5^{\circ}\text{C}$.
2. CONDICIONES AMBIENTALES	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS) a) Operaciones normales en Exteriores. b) Operaciones en ambientes acondicionados con aire fresco y libre de malos olores.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS) Ambientes de planta o de oficina sin aire acondicionado. Ocasionalmente pueden presentarse malos olores o mala ventilación.
	<u>GRADO 3.</u>	(20 PUNTOS). Ambientes cerrados y pequeños, sin movimiento de aire. Ambientes con polvo y/o humos en forma limitada
	<u>GRADO 4.</u>	(30 PUNTOS). Ambientes tóxicos. Mucho polvo y/o humos no eliminables por extracción de aire.

3. HUMEDAD	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Humedad normal, ambiente climatizado. Por lo general hay humedad relativa del 40% al 55%, con temperatura de 21 a 24°C .
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). Ambientes secos. Menos del 30% de humedad relativa.
	<u>GRADO 3.</u>	(15 PUNTOS). Alta humedad. Sensación pegajosa en la piel y ropa humedecida. Humedad relativa del 80%.
	<u>GRADO 4.</u>	(20 PUNTOS). Elevadas condiciones de humedad, tales como trabajo bajo la lluvia o en salas de vapor o frigoríficos, que ameritan el uso de ropa especial
4. NIVEL DE RUIDO	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Ruido de 30 a 60 decibeles. Característico en oficinas o en ambientes poco ruidosos.
	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). a) Ruido por debajo de 30 decibeles. Ambiente demasiado tranquilo. b) Ruido alto entre 60 y 90 decibeles, pero de naturaleza constante.
	<u>GRADO 3.</u>	(20 PUNTOS). a) Ruidos agudos por encima de 90 decibeles. b) Ambientes normalmente tranquilos con sonidos intermitentes o ruidos molestos. c) Ruidos por encima de 100 decibeles no intermitentes.
	<u>GRADO 4.</u>	(30 PUNTOS). Ruidos de alta frecuencia u otras características molestas, ya sean intermitentes o constantes.
5. ILUMINACIÓN	<u>GRADO 1.</u>	(5 PUNTOS). Luces sin resplandor. Iluminación fluorescente u otra para proveer de 215 a 538 lux para la mayoría de las aplicaciones industriales; y 538 a 1077 lux para oficinas y lugares de inspección.

	<u>GRADO 2.</u>	(10 PUNTOS). Ambientes que requieren iluminación especial o por debajo del estándar. Resplandores ocasionales.
	<u>GRADO 3.</u>	(15 PUNTOS). a) Luz donde el resplandor continuo es inherente al trabajo. b) Trabajo que requiere cambios constantes de áreas claras a oscuras con menos de 54 lux
	<u>GRADO 4.</u>	(20 PUNTOS). Trabajo a tientas, sin luz y/o al tacto. Las características del trabajo imposibilitan u obstruyen la visión.
B. REPETITIVIDAD Y ESFUERZO APLICADO: 1) DURACIÓN DEL TRABAJO . 2) REPETICIÓN DEL CICLO. 3) ESFUERZO FÍSICO. 4) ESFUERZO MENTAL O VISUAL.		
1. DURACIÓN DEL TRABAJO	<u>GRADO 1.</u>	(20 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en un minuto o menos.
	<u>GRADO 2.</u>	(40 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en 15 minutos o menos
	<u>GRADO 3.</u>	(60 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en una hora o menos.
	<u>GRADO 4.</u>	(80 PUNTOS). Operación o suboperación que puede completarse en más de una hora.
2. REPETICIÓN DEL CICLO	<u>GRADO 1.</u>	(20 PUNTOS) a) Poca posibilidad de monotonía. El trabajador puede programar su propio trabajo o variar su patrón de ejecución. b) Operaciones que varían cada día o donde las suboperaciones no son necesariamente de realización diaria.

	<u>GRADO 2.</u>	(40 PUNTOS). Operaciones de un patrón fijo razonable o donde existen tiempos previstos o previsiones para terminar. La tarea es regular, aunque las operaciones pueden variar de un ciclo a otro.
	<u>GRADO 3.</u>	(60 PUNTOS). Operaciones donde la terminación periódica está programada y su ocurrencia es regular, o donde la terminación del movimiento o los patrones previstos se ejecutan por lo menos 10 veces al día.
	<u>GRADO 4.</u>	(80 PUNTOS). a) Operaciones donde la terminación del movimiento o de los patrones previstos es más de 10 por día. b) Operaciones controladas por la máquina con alta monotonía o tedio del operador
3. ESFUERZO FÍSICO	<u>GRADO 1.</u>	(20 PUNTOS). a) Esfuerzo manual aplicado más del 15% del tiempo, por encima del 30 kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 15% y el 40% del tiempo, para pesos entre 12.5 kg y 30 kg. c) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 2.5 kg y 12.5 kg. d) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos superiores a 2.5 kg.
	<u>GRADO 2.</u>	(40 PUNTOS) a) Esfuerzo manual aplicado entre el 15% y el 40% del tiempo por encima de 30 kg. b) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos entre 12.5 kg. y 30 kg. c) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% para pesos entre 2.5 kg. y 12.5 kg.
	<u>GRADO 3.</u>	(60 PUNTOS). a) Esfuerzo manual aplicado entre el 40% y el 70% del tiempo, para pesos superiores a 30 kg. d) Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% del tiempo para pesos entre 12.5 kg. y 30 kg.

4. ESFUERZO MENTAL O VISUAL	<u>GRADO 4.</u>	(80 PUNTOS). Esfuerzo manual aplicado por encima del 70% del tiempo para pesos superiores a 30 kg.
	<u>GRADO 1.</u>	(10 PUNTOS). Atención mental o visual aplicada ocasionalmente, debido a que la operación es prácticamente automática o porque la atención del trabajador es requerida a intervalos muy largos.
	<u>GRADO 2.</u>	(20 PUNTOS). Atención mental y visual frecuente donde el trabajo es intermitente, o la operación involucra la espera del trabajador para que la máquina o el proceso completen un ciclo con chequeos espaciados.
	<u>GRADO 3.</u>	(30 PUNTOS). Atención mental y visual continuas debido a razones de calidad o de seguridad. Generalmente ocurre en operaciones repetitivas que requieren un estado constante de alerta o de actividad de parte del trabajador.
	<u>GRADO 4.</u>	(50 PUNTOS) a) Atención mental y visual concentrada o intensa en espacios reducidos. b) Realización de trabajos complejos con límites estrechos de exactitud o calidad. c) Operaciones que requieren la coordinación de gran destreza manual con atención visual estrecha sostenida por largos períodos de tiempo. d) Actividades de inspección pura donde el objetivo fundamental es el chequeo de la calidad.

C. POSICIÓN DE TRABAJO: PARADO, SENTADO, MOVIÉNDOSE, ALTURA DE TRABAJO.	
<u>GRADO 1.</u>	(10 PUNTOS). Realización del trabajo en posición sentado o mediante una combinación de sentado, parado y caminando, donde el intervalo entre cambios de posición es inferior a cinco minutos. El sitio de trabajo presenta una altura normal respecto a la posición de la cabeza y los brazos del trabajador.
<u>GRADO 2.</u>	(20 PUNTOS). a) Realización del trabajo parado o combinado con el caminar y donde se permite que le trabajador se sienta sólo en pausas programadas para descansar. b) El sitio de trabajo presenta una disposición fuera del rango normal de trabajo, impidiendo la comodidad de brazos, piernas y cabeza por períodos cortos inferiores a un minuto.
<u>GRADO 3.</u>	(30 PUNTOS). Operaciones donde el sitio de trabajo o la naturaleza del mismo obliguen a un continuo agacharse o empujarse; o donde el trabajo requiera la extensión de los brazos o de las piernas constantemente.
<u>GRADO 4.</u>	(40 PUNTOS). Operaciones donde el cuerpo es contraído o extendido por largos períodos de tiempo o donde la atención exige que el cuerpo no se mueva.

Anexo 7. Tabla de Tiempo Disponible de CVG Bauxilum

TIPO DE NÓMINA	TURNOS DE TRABAJO	DIAS CAL. POR AÑO	SABADOS Y DOMINGOS	DIAS FER. POR AÑO	DIAS LAB. POR AÑO	PERMISOS CONTRATOS	DIAS DISP. POR AÑO	HORAS TRAB. POR DIA	HORAS DISP./AÑO	HORAS DISP./MES	HORAS DISP. POR MES	OBSERVACIONES TRABAJO (DÍAS)
(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)=C-(D+E)	(G)	(H)=F-G	(I) (4)	(J)=H x I	(K)=J/12	(L)=K/I	
DIARIA	DIURNO	365	(1) 104,28	0	260,72	0	260,72	7,5	1.955,40	162,95	21,73	DE LUNES A VIERNES (40HRS/SEM)
	ESPECIAL	365	(1) 104,28	0	260,72	0	260,72	7,5	1.955,40	162,95	21,73	
	ROTATIVO	365	0	0	365	(2) 98,25	266,75	7,5	2.000,63	166,72	22,23	5.25 DIAS/SEM. (40 HRS/SEM) PROM.
	ADMTVO.	365	(1) 104,28	12	248,72	0	248,72	8	1.989,76	165,81	20,73	DE LUNES A VIERNES (40HRS/SEM)
MENSUAL MENOR Y MAYOR	DIURNO	365	(1) 104,28	12	248,72	7	241,72	7,5	1.812,90	151,08	20,14	DE LUNES A VIERNES (40HRS/SEM)
	ESPECIAL	365	(1) 104,28	0	260,72	7	253,72	7,5	1.902,90	158,58	21,14	
	ROTATIVO	365	0	0	365	(2) 98,25	266,75	7,5	2.000,63	166,72	22,23	5.25 DIAS/SEM. (40 HRS/SEM) PROM.
	ADMTVO.	365	(1) 104,28	12	248,72	7	241,72	8	1.933,76	161,15	20,14	DE LUNES A VIERNES (40HRS/SEM)

NOTAS: (1) 104.28 = 52.14 SABADOS + 52.14 DOMINGOS

(2) 98.25 = [(7.75 DIAS x 7 MESES)+(7.00 DIAS x 1 MES)+(7.5 DIAS x 4 MESES)] DIAS+ 7 DIAS LIBRES

(3) EN LAS HRS-HBS TRAB./DIA SE EXCLUYE LA 1/2 HORA DE COMIDA.

Fuente: Gerencia Ingeniería Industrial CVG Bauxilum.

ANEXO 8. Costos Asociados al Salario (CAS)

PERSONAL FIJO

CALCULO DE LOS COSTOS ASOCIADOS AL SALARIO PERSONAL BAUXILUM TURNO NORMAL

DIAS EFECTIVAMENTE TRABAJADOS (DET)

No.	C O N C E P T O	DIAS	PORCENTAJE	DET
1	PERIODO (Días/Año)	365	100%	365
2	DIAS LIBRES	95,59	100%	95,59
3	VACACIONES (Clau. 36)	30	100%	30
3	FERIADOS	9,00	100%	9,00
4	PERMISOS	3,00	100%	3,00
5	PERMISOS PARA TENDER ASUNTOS PERSONALES	0,00	100%	0,00
TOTAL DIAS EFECTIVAMENTE TRABAJADOS (DET)				227,41

DIAS EFECTIVAMENTE PAGADOS (DEP)

No.	C O N C E P T O	CLAUSULA / ART. LOT	DIAS	PORCENTAJE	DEP
1	SALARIO		335,00	100,00%	335,00
2	DOTACION DE CARNET	CLAU. 07	0,20	100,00%	0,20
3	PERMISO Y CONTRIBUCION POR MATRIMONIO	CLAU. 08-A	0,88	100,00%	0,88
4	PERMISO Y CONTRIBUCION POR NACIMIENTO	CLAU. 08-B	5,02	100,00%	5,02
5	PERMISO Y CONTRIBUCION POR MUERTE	CLAU. 08-C	0,23	100,00%	0,23
6	PERMISO PARA SOLICITAR DOCUMENTOS	CLAU. 08-D	0,30	100,00%	0,30
7	PERMISO PARA RENDIR DECLARACIONES	CLAU. 08-E	0,15	100,00%	0,15
8	PERMISO PARA CONSULTAS Y EXAMENES MEDICOS	CLAU. 08-F	0,80	100,00%	0,80
9	PERMISO PARA DONANTES DE SANGRE	CLAU. 08-J	0,05	100,00%	0,05
10	PERMISOS PARA TENDER ASUNTOS PERSONALES	CLAU. 08-K	7,00	100,00%	7,00
11	DETENCION POLICIAL Y DEFENSA DE CONDUCTORES	CLAU. 10	0,10	100,00%	0,10
12	EQUIPOS DE SEGURIDAD	CLAU. 17	5,68	100,00%	5,68
13	IMPERMEABLES	CLAU. 18	0,09	100,00%	0,09
14	EXAMENES MEDICOS	CLAU. 14	6,79	100,00%	6,79
15	SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SALES	CLAU. 21	1,38	100,00%	1,38
16	PRIMEROS AUXILIOS	CLAU. 22	0,13	100,00%	0,13
17	TIEMPO DE VIAJE ((70% * 1 hr. + 30% * 0,5 hr.)* días efect/año) / (8	CLAU. 32	23,16	100,00%	23,16
18	TRANSPORTE	CLAU. 32	52,49	100,00%	52,49
19	CIRCUNVALACION INTERNA	CLAU. 33	3,36	100,00%	3,36
20	HORAS EXTRAORDINARIAS Y BONO NOCTURNO	CLAU. 34	0,00	100,00%	0,00
20	VACACIONES (60 días Salario Base)	CLAU. 36	72,05	100,00%	72,05
21	BONO VACACIONAL (30 días Salario Básico)	CLAU. 36 L-E	30,00	100,00%	30,00
22	UTILIDADES (120 días Salario Base)	CLAU. 37	144,09	100,00%	144,09
23	TRABAJADORES QUE LABORAN EN LLA CARGA Y DESCARGA I	CLAU. 45	2,00	100,00%	2,00
24	ASIGNACION VIVIENDA	CLAU. 46	19,55	100,00%	19,55
25	APORTE DE VIVIENDA	CLAU. 46	187,50	100,00%	187,50
26	COMEDORES	CLAU. 48	91,10	100,00%	91,10
27	PAGO POR TRABAJO EN FERIADO (9 días Salario Básico x 2,75)	CLAU. 41	0,00	100,00%	0,00
28	CONTRIBUCION AL AHORRO	CLAU. 49	15,84	100,00%	15,84
29	DIFERENCIA DE I.V.S.S.	CLAU. 50	3,00	100,00%	3,00
30	EDUCACION	CLAU. 52	134,41	100,00%	134,41
31	PRE-ESCOLAR	CLAU. 54	59,68	100,00%	59,68
32	UTILES ESCOLARES	CLAU. 55	8,82	100,00%	8,82
33	JUGUETES	CLAU. 56	13,31	100,00%	13,31
34	SEGURO COLECTIVO DE VIDA	CLAU. 58	4,50	100,00%	4,50
35	PAGO EN CASO DE FALLECIMIENTO O INCAPACIDAD DEL TRAE	CLAU. 62	0,01	100,00%	0,01
36	SEGURO COLECTIVO DE HCM Y AMBULATORIOS	CLAU. 111	190,20	100,00%	190,20
37	SUMINISTRO DE TOALLAS Y JABONES	CLAU. 112	6,41	50,00%	3,20
38	FIESTA DE FIN DE AÑO	CLAU. 120	2,72	100,00%	2,72
39	PASAJES AEREOS	CLAU. 122	13,58	100,00%	13,58
40	SEGURO DE VEHICULO	CLAU. 126	6,92	100,00%	6,92
41	PLAN DE INCENTIVO A LA PRODUCTIVIDAD	CLAU. 127	0,00	100,00%	0,00
42	ANTIGÜEDAD	ART. 108	104,27	100,00%	104,27
43	INDEMNIZACION DESPIDO INJUSTIFICADO	ART. 125	52,13	0,00%	0,00
44	PREAVISO	ART. 104	26,07	0,00%	0,00
45	SEGURO SOCIAL		356,26	11,00%	39,19
46	PARO FORZOSO		356,26	1,74%	6,21
47	INCE		356,26	2,00%	7,13
48	LEY DE POLITICA HABITACIONAL		356,26	2,00%	7,13
DIAS EFECTIVAMENTE PAGADOS					1.609,18
COSTO ASOCIADO AL SALARIO (CAS) = [(DEP/DET) - 1] * 100					608%

Fuente: Gerencia Ingeniería Industrial, CVG Bauxilum.

PERSONAL TEMPORAL

CALCULO DE LOS COSTOS ASOCIADOS AL SALARIO

PERSONAL BAUXILUM

TURNO NORMAL

DIAS EFECTIVAMENTE TRABAJADOS (DET)

No.	C O N C E P T O	DIAS	PORCENTAJE	DET
1	PERIODO (Días/Año)	365	100%	365
2	DIAS LIBRES	95,59	100%	95,59
3	VACACIONES (Clau. 36)	30	100%	30
3	FERIADOS	9,00	100%	9,00
4	PERMISOS	3,00	100%	3,00
5	PERMISOS PARA TENDER ASUNTOS PERSONALES	0,00	100%	0,00
TOTAL DIAS EFECTIVAMENTE TRABAJADOS (DET)				227,41

DIAS EFECTIVAMENTE PAGADOS (DEP)

No.	C O N C E P T O	CLAUSULA/ ART LOT	DIAS	PORCENTAJE	DEP
1	SALARIO		335,00	100,00%	335,00
2	DOTACION DE CARNET	CLAU. 07	0,20	100,00%	0,20
3	PERMISO Y CONTRIBUCION POR MATRIMONIO	CLAU. 08-A	0,88	100,00%	0,88
4	PERMISO Y CONTRIBUCION POR NACIMIENTO	CLAU. 08-B	5,02	100,00%	5,02
5	PERMISO Y CONTRIBUCION POR MUERTE	CLAU. 08-C	0,23	100,00%	0,23
6	PERMISO PARA SOLICITAR DOCUMENTOS	CLAU. 08-D	0,30	100,00%	0,30
7	PERMISO PARA RENDIR DECLARACIONES	CLAU. 08-E	0,15	100,00%	0,15
8	PERMISO PARA CONSULTAS Y EXAMENES MEDICOS	CLAU. 08-F	0,80	100,00%	0,80
9	PERMISO PARA DONANTES DE SANGRE	CLAU. 08-J	0,05	100,00%	0,05
10	PERMISOS PARA TENDER ASUNTOS PERSONALES	CLAU. 08-K	7,00	100,00%	7,00
11	DETENCION POLICIAL Y DEFENSA DE CONDUCTORES	CLAU. 10	0,10	100,00%	0,10
12	EQUIPOS DE SEGURIDAD	CLAU. 17	5,68	100,00%	5,68
13	IMPERMEABLES	CLAU. 18	0,09	100,00%	0,09
14	EXAMENES MEDICOS	CLAU. 14	6,79	100,00%	6,79
15	SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y SALES	CLAU. 21	1,38	100,00%	1,38
16	PRIMEROS AUXILIOS	CLAU.22	0,13	100,00%	0,13
17	TIEMPO DE VIAJE ((70% * 1 hr. + 30% * 0,5 hr.)* días efect/año) / (8	CLAU. 32	23,16	100,00%	23,16
18	TRANSPORTE	CLAU. 32	52,49	100,00%	52,49
19	CIRCUNVALACION INTERNA	CLAU. 33	3,36	100,00%	3,36
20	HORAS EXTRAORDINARIAS Y BONO NOCTURNO	CLAU. 34	0,00	100,00%	0,00
20	VACACIONES (60 días Salario Base)	CLAU. 36	72,05	100,00%	72,05
21	BONO VACACIONAL (30 días Salario Básico)	CLAU. 36 L-E	30,00	100,00%	30,00
22	UTILIDADES (120 días Salario Base)	CLAU. 37	144,09	100,00%	144,09
23	TRABAJADORES QUE LABORAN EN LA CARGA Y DESCARGA DI	CLAU. 45	2,00	100,00%	0,00
24	ASIGNACION VIVIENDA	CLAU. 46	0,00	100,00%	0,00
25	APORTE DE VIVIENDA	CLAU. 46	0,00	100,00%	0,00
26	COMEDORES	CLAU. 48	91,10	100,00%	91,10
27	PAGO POR TRABAJO EN FERIADO (9 días Salario Básico x 2,75)	CLAU. 41	0,00	100,00%	0,00
28	CONTRIBUCION AL AHORRO	CLAU. 49	15,84	100,00%	15,84
29	DIFERENCIA DE I.V.S.S.	CLAU. 50	3,00	100,00%	3,00
30	EDUCACION	CLAU. 52	134,41	100,00%	134,41
31	PRE-ESCOLAR	CLAU. 54	59,68	100,00%	59,68
32	UTILES ESCOLARES	CLAU. 55	8,82	100,00%	8,82
33	JUGUETES	CLAU. 56	13,31	100,00%	13,31
34	SEGURO COLECTIVO DE VIDA	CLAU. 58	4,50	100,00%	4,50
35	PAGO EN CASO DE FALLECIMIENTO O INCAPACIDAD DEL TRAE	CLAU. 62	0,01	100,00%	0,01
36	SEGURO COLECTIVO DE HCM Y AMBULATORIOS	CLAU. 111	190,20	100,00%	190,20
37	SUMINISTRO DE TOALLAS Y JABONES	CLAU. 112	6,41	50,00%	3,20
38	FIESTA DE FIN DE AÑO	CLAU. 120	2,72	100,00%	2,72
39	PASAJES AEREOS	CLAU. 122	13,58	100,00%	13,58
40	SEGURO DE VEHICULO	CLAU. 126	6,92	100,00%	6,92
41	PLAN DE INCENTIVO A LA PRODUCTIVIDAD	CLAU. 127	0,00	100,00%	0,00
42	ANTIGÜEDAD	ART.108	107,48	100,00%	107,48
43	INDEMNIZACION DESPIDO INJUSTIFICADO	ART. 125	53,74	0,00%	0,00
44	PREAVISO	ART. 104	26,87	0,00%	0,00
45	SEGURO SOCIAL		374,20	11,00%	41,16
46	PARO FORZOSO		374,20	1,66%	6,21
47	INCE		374,20	2,00%	7,48
48	LEY DE POLITICA HABITACIONAL		374,20	2,00%	7,48
DIAS EFECTIVAMENTE PAGADOS					1.406,04

COSTO ASOCIADO AL SALARIO (CAS) = [(DEP/DET) - 1] * 100	518%
----------------------------------------------------------------	-------------

Fuente: Gerencia Ingeniería Industrial, CVG Bauxilum.

APÉNDICES

APÉNDICE A. PLAN DE TRABAJO

N°	Actividad	Lugar	Fecha	Participantes	Acciones	Recursos	Duración
1	Entrevista al Supervisor de Taller Eléctrico	Taller Central	29/03/2011	Analista Supervisor Taller Eléctrico	Entrevista Semi - Estructurada	Tabla Papeles Bolígrafo Forma de entrevista Forma Resumen de Actividades	30 min
2	Seguimiento al Personal de Taller Eléctrico	Taller Eléctrico	30/03/2011 al 05/04/2011	Analista Electricistas	Seguimiento de las Actividades Muestreo del Trabajo Aplicación de Cuestionarios	Tabla para Papeles Bolígrafo Forma de Seguimiento Forma de Muestreo Forma de Cuestionario Reloj Digital Cámara Fotográfica EPP	6:30 am a 2:30 pm
3	Entrevista al Supervisor de Distribucion y Potencia	Estacion de Vapor	06/04/2011	Analista Sup. Distribucion y Potencia	Entrevista Semi - Estructurada	Tabla Papeles Bolígrafo Forma de entrevista Forma Resumen de Actividades	30 min
4	Seguimiento al Personal de Distribucion y Potencia	Area Industrial	07/04/2011 al 14/04/2011	Analista Electricistas	Seguimiento de las Actividades Muestreo del Trabajo Aplicación de Cuestionarios	Tabla para Papeles Bolígrafo Forma de Seguimiento Forma de Muestreo Forma de Cuestionario Reloj Digital Cámara Fotográfica EPP	6:30 am a 2:30 pm
5	Entrevista al Supervisor de Lado Blanco I	Módulo 3	25/04/2011	Analista Supervisor Lado Blanco I	Entrevista Semi - Estructurada	Tabla Papeles Bolígrafo Forma de entrevista Forma Resumen de Actividades	30 min
6	Seguimiento al Personal de Lado Blanco I	Areas 41,42,55 y 58	26/04/2011 al 03/05/2011	Analista Electricistas	Seguimiento de las Actividades Muestreo del Trabajo Aplicación de Cuestionarios	Tabla para Papeles Bolígrafo Forma de Seguimiento Forma de Muestreo Forma de Cuestionario Reloj Digital Cámara Fotográfica EPP	6:30 am a 2:30 pm

(CONT.) APÉNDICE A

N°	Actividad	Lugar	Fecha	Participantes	Acciones	Recursos	Duración
7	Entrevista al Supervisor de Lado Blanco II	Módulo 8	04/05/2011	Analista Supervisor Lado Blanco II	Entrevista Semi - Estructurada	Tabla Papeles Bolígrafo Forma de entrevista Forma Resumen de Actividades	30 min
8	Seguimiento al Personal de Lado Blanco II	Areas 44 y 45	05/05/2011 al 10/05/2011	Analista Electricistas	Seguimiento de las Actividades Muestreo del Trabajo Aplicación de Cuestionarios	Tabla para Papeles Bolígrafo Forma de Seguimiento Forma de Muestreo Forma de Cuestionario Reloj Digital Cámara Fotográfica EPP	6:30 am a 2:30 pm
9	Entrevista al Supervisor de Lado Rojo I	Módulo 1	11/05/2011	Analista Supervisor Lado Rojo I	Entrevista Semi - Estructurada	Tabla Papeles Bolígrafo Forma de entrevista Forma Resumen de Actividades	30 min
10	Seguimiento al Personal de Lado Rojo I	Areas 31, 32, 33, 37, 39, 43, 46, 47, 18, 73 y 84	12/05/2011 al 23/05/2011	Analista Electricistas	Seguimiento de las Actividades Muestreo del Trabajo Aplicación de Cuestionarios	Tabla para Papeles Bolígrafo Forma de Seguimiento Forma de Muestreo Forma de Cuestionario Reloj Digital Cámara Fotográfica EPP	6:30 am a 2:30 pm
11	Entrevista al Supervisor de Lado Rojo I	Módulo 2	23/05/2011	Analista Supervisor Lado Rojo II	Entrevista Semi - Estructurada	Tabla Papeles Bolígrafo Forma de entrevista Forma Resumen de Actividades	30 min
12	Seguimiento al Personal de Lado Rojo II	Areas 34, 35, 36, 38 y 75	24/05/2011 al 27/05/2011	Analista Electricistas	Seguimiento de las Actividades Muestreo del Trabajo Aplicación de Cuestionarios	Tabla para Papeles Bolígrafo Forma de Seguimiento Forma de Muestreo Forma de Cuestionario Reloj Digital Cámara Fotográfica EPP	6:30 am a 2:30 pm
13	Entrevista al Supervisor de Turno Eléctrico	Taller Central	30/05/2011	Analista Supervisor Turno	Entrevista Semi - Estructurada	Tabla Papeles Bolígrafo Forma de entrevista Forma Resumen de Actividades	30 min

APÉNDICE B. SEGUIMIENTO DEL PERSONAL DE LA SUPERINTENDENCIA ELECTRICIDAD

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 1/14	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
30/03/2011		Entrada del Personal	6:30		Demora en la estrada del personal debido a la asamblea. De los 3 electricistas solo hay 2 en taller, el que falta está en servicios médicos.				
30/03/2011	1	Inspección final al motor P-35-4B	7:20 - 8:15	55	Demora por explicación al analista. El motor fue reparado en taller externo. Detuvo la actividad a las 8:15 por secado de material sellador de las conexiones.				
30/03/2011	2	Realiza historia del motor CF-45-2A	8:22 – 8:57	35	Esta actividad no corresponde al electricista de control de calidad, ya que cada equipo a probar ya debe contar con su historia. Tiempo de prueba del motor 15min.				
30/03/2011	3	Prueba al motor P-38-4B	9:02 – 9:54	52	Equipo que es prioridad por órdenes del supervisor.				
30/03/2011	4	Mantenimiento al motor BL-35-48	9:44 – 10:20	36	El motor fue desarmado el día anterior. Demora por falta de rodamientos 9 min.				
30/03/2011	5	Troquelar identificación del equipo P-35-4B	10:01 – 10:12	11	Continuación de la actividad N° 1				
30/03/2011		Almuerzo	10:30 – 11:30	60					
30/03/2011	6	Desarme de piezas de motores diferentes.	11:45 – 12:19	34	Continuación de la actividad N° 4. No han llegado rodamientos.				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 2/14
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
30/03/2011	7	Prueba motores rebobinados	11:47 – 1:20	93	Motores que vienen de taller externo ya reparados. Deja de realizar actividad durante 3min. Sale del área de trabajo por 4min. Manipula varios equipos a la vez. Solo se pudo probar 1 de 3 motores.		
30/03/2011	8	Mantenimiento al motor BL-35-48	12:44 – 1:00	16	Continuación de la actividad N° 4. El electricista fue al almacén a buscar el repuesto. No hay repuestos para terminar la actividad.		
30/03/2011	9	Armado de motores	1:02 – 1:49	47	Continuación de la actividad N° 6. Uno de los motores es el CF-45-2B y el otro se desconoce su TAG.		
30/03/2011	10	Prueba al motor B-45-121	1:20 – 1:39	19	Motor considerado prioridad. Este motor se probó pero su sellado y colocación de tarjeta de disponibilidad se realizará mañana (31/03/2011).		
30/03/2011	11	Prueba al motor CN-55-19	1:40 – 1:52	12	Este motor se probó pero su sellado y colocación de tarjeta de disponibilidad se realizará mañana (31/03/2011).		
30/03/2011	12	Limpieza del lugar de trabajo	1:54 – 1:59	5			
30/03/2011	13	Limpieza del lugar de trabajo	1:55 – 2:02	7			
31/03/2011		Entrada del personal	6:30				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 3/14	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
31/03/2011	14	Organiza lugar de trabajo	7:03 – 7:05	2					
31/03/2011	15	Limpia y organiza espacio de motores en espera y reparados	7:06 – 8:06	59	Motivo de la limpieza: El personal de turno no dejo en buenas condiciones el lugar.				
31/03/2011	16	Prueba el motor SK-37-1	7:21 – 7:55	34	Previa a esta actividad revisó historias de los equipos ya probados y en espera. Motor considerado prioridad. Problemas con el NIT para la identificación del equipo.				
31/03/2011	17	Prueba al motor BL-35-48	7:58 – 9:12	74	Motor considerado prioridad. Detiene la actividad para acompañar a otro electricista para botar la basura del taller (24min).				
31/03/2011	18	Prueba el motor P-35-138	9:14 – 9:39	25					
31/03/2011	19	Prueba el motor P-16- 2	9:42 – 10:00	28					
31/03/2011	20	Prueba el motor A-41-14	10:00 – 10:17	17	Motor considerado prioridad. Viene por ruido en los rodamientos.				
31/03/2011		Almuerzo	10:30 – 11:30	60					
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 4/14
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
31/03/2011	21	Desarme del motor A-41-14 para mantenimiento	11:42 – 12:41	59	Se detuvo la actividad por falta de rodamientos a las 12:41. El electricista se va a quedar de sobretiempo para terminar el trabajo.		
31/03/2011	22	Inspección final al motor B-45-121	12:05 – 12:18	13	Continuación de la actividad N°10.		
31/03/2011	23	Inspección final a motor CN-55-19	12:28 – 12:56	28	Continuación de la actividad N°11. Demora por la grúa 11min.		
31/03/2011	24	Inspección final al motor rebobinado P-35-138	12:45 – 1:12	27	Continuación de la actividad N° 7. De los 3 motores rebobinadora solo se completo el ajuste a 1, el resto presento problemas por fuga de aceites y pata rota.		
31/03/2011		Reunión de Control Obrero	1:14				
01/04/2011		Entrada del Personal	6:30				
01/04/2011	25	Prueba el motor SF-45-6B	7:08 – 9:07	118	Demora en prueba por no contar con historia del motor. Mientras el equipo se prueba el electricista acondiciona lugar de trabajo. Hace historia (4min), troquela motor (7min), sella equipo (9min), ajustes finales y colocación de tarjetas (5min).		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 5/14
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
01/04/2011	26	Prueba a Estatores rebobinados en talleres externos			No se realizo la actividad.		
01/04/2011	27	Pasar historias al libro anotaciones			No se realizo la actividad.		
01/04/2011	28	Busca rodamientos para motor	8:05 – 8:12	7			
01/04/2011	29	Repara cables del motor SF-45-	8:35 – 8:42	7	No se cuenta con TAG completo del motor.		
01/04/2011	30	Prueba el motor SF-45-	8:52 – 10:06	74	No se cuenta con TAG completo del motor. Megado (2min), historia realiza (10min), prueba motor (16min), ajustes finales (18min) y traslado de equipo (2min).		
01/04/2011	31	Armado de motor P-38-9A	9:22 – 1:42		Armar motor para trasladar a taller externo. Se realizara en simultáneo con la actividad 32. Coloca tapa trasera (3min). Conversa con personal de seguridad industrial (9:55-10:16), inicia de nuevo la actividad a las 1:29 y termina 1:31. Traslado de equipo (1:40-1:42).		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 6/14	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
01/04/2011	32	Armado de Motor	9:23 – 1:41		Realiza actividad en simultáneo con la N° 31. No se cuenta con TAG de motor. Tiempo en colocar tapa trasera (9:44-9:49), realiza ajustes finales (1:35-1:37), tiempo de traslado (1:40-1:41).				
01/04/2011		Almuerzo	10:30 – 11:30	60	Salieron 15 minutos antes. Realizaron actividad de recreativa durante y después de la hora de almuerzo				
01/04/2011	33	Limpieza del sitio de trabajo	1:43 – 1:48	5					
01/04/2011	34	Limpieza del sitio de trabajo	1:34 – 1:55	21					
04/04/2011		Entrada del personal	6:30		Hay cambio de guardia en los electricistas que reparan equipos. Se le realizo seguimiento a los dos electricistas del turno mixto junto al de control de calidad que esa fijo de día.				
04/05/2011	35	Traslado de motor (22255) a zona sito de prueba.	7:08 – 7:12	4	No se conoce el TAG de este motor.				
04/05/2011	36	Acoplamiento de cáncamo a motor P-41-17D	7:24 – 7:38	14	Sale del taller por 2 min.				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 7/14	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
04/05/2011	37	Culminación de armado del motor P-55-7C	7:03 – 8:45	102	Deja de hacer actividad por (4min) para buscar pieza del motor. Sale del taller (4min), continua con la actividad a las 7:42, limpia la tapa protectora del aspa por (9min), ensamble de tapa protectora del aspa (5min). Problema con el armado del motor se colocó de forma incorrecta la tapa trasera del equipo				
04/05/2011	38	Prueba al motor (22255)	7:18 – 7:52	34	No se tiene el TAG de este motor. Durante la prueba sale del taller para trasladar tobo de aceite a mecánica (4min). La prueba finaliza a las 7:37, pero debe realizar nuevamente la prueba, ya que se hizo sobre plataforma causando anomalías en la prueba. Inicio y fin de la segunda prueba (7:45-7:52)				
04/05/2011	39	Traslado de motor P-41-17D a mesa de trabajo	7:44 – 7:46	2					
04/05/2011	40	Montaje de tapa al motor P-41-17D	7:51 – 8:03	12	Deja de hacer actividad para reparar grúa.				
04/05/2011	41	Repara grúa	8:03 – 10:30	147					
04/05/2011	42	Prueba al motor P-46-3B	7:51 – 8:16	25	Mientras se efectúa la prueba completa historia del motor. Fin de la prueba 8:16.				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 8/14
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
04/05/2011	43	Ajusta tapa trasera del motor P-55-7C	8:05 – 8:39	34			
04/05/2011	44	Efectúa prueba de aislamiento al motor P-55-7C	8:41 – 8:45	3			
04/05/2011	45	Traslada pieza del motor P-41-2D a zona de limpieza	8:49 – 8:50	1			
04/05/2011	46	Prueba al motor P-55-7C	8:49 – 10:01	72	Espera por la grúa 3min. Llegada del inspector de mtto. 9:31. La primera prueba no salió bien por tanto se cambia de lugar el motor. Duración de la segunda prueba 9:37-10:01, esta prueba tampoco fue satisfactoria. De debe preparar equipo para prueba en el área.		
04/05/2011	47	Limpieza de pieza del motor P-41-2D	9:09 – 10:08	59	Demora por falla en la manguera hidrojet (9:38-9:45)		
04/05/2011		Almuerzo	10:30 – 11:30	60			
04/05/2011	48	Realiza historia al motor P-41-17D	12:00 – 12:28	28	Demora en la actividad por falta de información.		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 9/14	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
04/05/2011	49	Limpieza de pieza del motor P-41-2D	12:10 – 12:38	28	Continuación de la actividad 47. Demora para el traslado de equipo por falta de eslinga (3min), se seca pieza con aire comprimido (3min),				
04/05/2011	50	Traslado de pieza del motor P-41-2D a mesa de trabajo.	12:48 – 12:50	2					
04/05/2011	51	Armado de motor P-41-2D	12:58 – 2:16	18	Detuvo la actividad por 8 min. El electricista se va a quedar sobretiempo para concluir el armado del motor.				
04/05/2011	52	Traslado de motor P-41-17D a zona de prueba	1:02 – 1:04	2					
04/05/2011	53	Armado del motor FA-55-1	1:11 – 2:16	65	Efectuó prueba de aislamiento e historia del equipo.				
04/05/2011	54	Esmerila tapa trasera del motor P-55-7C	1:54 – 2:03	9					
04/05/2011	55	Limpieza del sitio de trabajo	2:16 – 2:19	3					
04/05/2011	56	Traslada motor FA-55-1 zona de prueba	2:20 – 2:22	2					
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 10/14	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
05/04/2011		Entrada del Personal							
05/04/2011	57	Armado de motor P-61-4	7:08 – 7:15	7	Deja de realizar actividad a las 7:15 para reparar manguera hidrojet (prioridad).				
05/04/2011	58	Reparación de manguera hidrojet	7:16 – 9:33	137	Detiene la actividad por 18 min por falta de abrazaderas.				
05/04/2011	59	Organiza área de motores en espera y reparados	7:10 – 7:14	4					
05/04/2011	60	Traslado de motor a mesa de trabajo	7:16 – 7:21	5	En esta actividad también limpia mesa de trabajo.				
05/04/2011	61	Limpia y organiza lugar de trabajo	7:25 - 7:30	5					
05/04/2011	62	Armado de motor (NIT. 10055118CVG)	7:24 – 10:16	5	Deja de hacer actividad por 16min, mientras ayuda a otro electricista y conversa con personal. Realiza cambio de rodamiento en 6min, limpia rodamiento en 10min, efectúa prueba de rodamientos durante 12min, finaliza actividad a las 10:16.				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 11/14	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
05/04/2011	63	Armado de motor (NIT. 10055118CVG)	7:24 – 10:16	183	Deja de hacer actividad por 16min, mientras ayuda a otro electricista y conversa con personal. Realiza cambio de rodamiento en 6min, limpia rodamiento en 10min, efectúa prueba de rodamientos durante 12min, finaliza actividad a las 10:16.				
05/04/2011	64	Esmerila parte trasera del motor P-55-7C	7:35 – 7:39	4	Esta actividad incluye tiempo de traslado.				
05/04/2011	65	Prueba al motor P-55-7C	7:40 – 7:58	18	En la actividad se incluyo el traslado y posicionamiento de equipo para la prueba.				
05/04/2011	66	Traslado de motor P-48-5 a mesa de trabajo	7:49 – 7:51	2					
05/04/2011	67	Ajustes finales al motor P-48-5	7:58 – 8:13	15	Motor que fue probado el sábado (02/04/2011). Las inspección final incluye troquelado, sellado, colocación de tarjeta, etc.				
05/04/2011	68	Traslado de motor P-48-5 a zona de equipos terminados	8:14 – 8:16	2					
05/04/2011	69	Traslado de motor CN-45-38 a mesa de trabajo	8:17 – 8:19	2					
05/04/2011	70	Prueba al motor P-55-7C	8:19 – 8:47	28	Motor no supero prueba del inspector de mantenimiento, sigue presentando fallas.				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 12/14	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
05/04/2011	71	Inspección final al motor C-45-38	8:21 – 8:35	4	Motor probado el día sábado (02/04/2011). Deja de hacer actividad por 3 min para hacer prueba de vibración en la actividad N° 70.				
05/04/2011	72	Traslada motor CN-45-8 a zona de motores terminados	8:36 – 8:38	2					
05/04/2011	73	Inspección final al motor P-35-101A	8:40 – 9:01	21	Motor probado el día sábado (02/04/2011). La inspección final incluye troquelado, sellado, colocación de tarjeta, etc.				
05/04/2011	74	Traslada motor P-35-101A a zona de motores terminados	9:02 – 9:03	1					
05/04/2011	75	Traslado motor P-46-3B a mesa de trabajo	9:04 – 9:05	1					
05/04/2011	76	Inspección final al motor A-31-1	9:07 – 9:15	8					
05/04/2011	77	Inspección final a motor P-46-3B	9:18 – 9:38	20	Motor fue probado el día 04/04/2011.				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 13/14	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
05/04/2011	78	Limpieza de componentes de motor P-45-1	9:33 – 9:43	10					
05/04/2011	79	Traslado del motor P-46-3B a zona de motores terminados	9:38 – 9:55	27	Espera 12 min por grúa para traslado de equipo.				
05/04/2011	80	Inspección final al motor P-41-203D	9:45 – 9:52	7	Motor disponible desde febrero. Detiene actividad por 3 min para continua realizar actividad N° 79				
05/04/2011	81	Traslado de motor P-61-4 a zona de prueba	9:44 – 9:45	1					
05/04/2011	82	Armado de motor P-45-1	9:48 – 1:00	132	Finaliza actividad a las 10:30 para almorzar. Atiende personal externo del taller 10min. No se cuenta hora de almuerzo.				
05/04/2011	83	Inspección final al motor P-55-7C	11:45 – 1:01	76	Este motor debido a sus características requiere de mayor tiempo para ajustes finales ó inspección previa. Sale de taller por 17min.				
05/04/2011	84	Remoción de tapa delantera del motor (NIT.10055118CVG)	12:18 – 1:34	76	Motivo de la actividad: colocación de resistencia de calefacción. Fue ordenado en último momento por el supervisor.				
05/04/2011	85	Realiza historia al motor P-45-1	1:01 – 1:09	8					
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Taller Eléctrico		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 14/14
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
05/04/2011	86	Traslado del motor C-45-2	1:04 – 1:05	1			
05/04/2011	87	Inspección final al motor C-45-2	1:06 – 1:56	50	Motor probado desde el 01/02/2011. Se troquelo el NIT del motor, retiro abrazaderas y chavetas, etc.		
05/04/2011	88	Arma motor CN-72-14B	1:18 – 1:57	39	Retraso por tapa de dañada. Limpieza de piezas. La actividad quedo a un 50%.		
05/04/2011	89	Traslado de motor C-45-2 a zona de motores terminados	1:56 – 1:58	2			
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Distribución y Potencia		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 1/6
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
07/04/2011	1	Pruebas termograficas a las Subestaciones S/E-25-P y S/E-25-Q1	7:00 – 11:00	240	Esta actividad la ejecutó una contratistas, en total eran 4 electricistas (faltó 1 electricista) y 1 supervisor, adicional a también se encontraba 1 supervisor de distribución y potencia. La prueba como tal la realiza el inspector de mantenimiento tardad entre 10 15 minutos en realizarlas. Los electricistas solo removieron la tornillería de las tapas de barras y las volvieron a colocar. La prueba en la S/E-25-P duró 72 min. La prueba en la S/E-25-Q1 duró 103 min. En la S/E-25-P había ruido de elevados decibeles mientras que en la S/E-25-Q1 no funcionaba el sistema de aires acondicionados acondicionado.		
07/04/2011	2	Reparar aislador de potencia del motor CS-32-3	12:18 – 2:38	80	Actividad considerada Prioridad. Previo a la actividad (15 min) se abrió CTS y se verifico aislamiento del equipo. Trabajaron 2 electricistas y 1 supervisor. Demora por falta de tornillos y silicón para sellar (5min). Demora por falta de repuesto del aislador de potencia (33min) mientras se esperaba por repuesto se quedo 1 electricista limpiando exterior del motor. Demora por búsqueda de tapa protectora del aislador de potencia (14min). Se acondicionó caja de temperatura durante esta actividad		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Distribución y Potencia		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 2/6
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
07/04/2011	3	Completar nivel de agua de las baterías de la S/E-F.			Actividad realizada en horas de la mañana.		
07/04/2011	4	Mantenimiento al motor P-61-1C			Actividad realizada en horas de la mañana.		
08/04/2011	5	Apertura de dos (2) CTS y verificación de aislamiento de equipos	7:04 – 7:34	30	Actividad previa para realizar mantenimiento preventivo a los motores P-55-5B y P-58-103C		
08/04/2011	6	Mantenimiento Preventivo a los motores P-55-5B y P-58-103C	8:24 – 9:40	76	Esta actividad fue realizada por 4 electricistas. Previo a la actividad tardaron unos 40 min para preparar y trasladar equipos al área de trabajo. Cabe destacar que la sección de Distribución y Potencia solo cuenta con una unidad móvil, lo cual dificulta el traslado del personal a las áreas de trabajo. En el área de Oxalato hubo inconveniente por fallas en el ascensor, ocasionando demoras, ya que debían subir las escaleras con los equipo de medición para llegar a la S/E-OX-1. Condiciones inseguras en el área de trabajo por derrames de licor, ruido, etc.		
08/04/2011	7	Mantenimiento de gavetas y cubículos (Arrancadores de la bombas)	9:43 – 11:04	81	Continuación de actividad N° 5. Se realizo limpieza general, pruebas de sobrecarga y falla a tierra (10min)		
08/04/2011	8	Completar nivel de agua de las baterías BAT-25-P3261 de la S/E-25-P	12:40 – 12:48	8	Actividad que forma parte de la N°1. Se requieren 2 personas. Culminada la actividad se llenar el recipiente con agua desmineralizada (5min).		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Distribución y Potencia		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 3/6
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
08/04/2011	9	Completar nivel de agua de las baterías BAT-31-25-Q1 de la S/E-25-Q1	12:56 – 1:04	8			
08/04/2011	10	Lubricación a los motores P-58-103E y P-41-203E	1:09 – 1:15	16	Se requieren de 2 personas.		
12/04/2011	11	Identificar motores del área industrial	7:26 – 11:20	234	<p>Actividad que se realiza una vez a la semana. En ella se mide el nivel de aceite, su calidad (normal, sucio, negro), ruido ó suavidad de la marcha, fuga de aceite, etc. Actualmente esta actividad la realiza una sola persona la cual se encarga de inspeccionar todos los motores de media y alta tensión (aprox. 179 a 200 motores) del área industrial. En promedio la inspección a cada motor dura entre 45 segundos a 1 min. Durante la inspección llena una forma para anotar las observaciones. No se utilizo equipo móvil para el traslado del electricista. Entre las condiciones de peligro a las que estuvo expuesto el electricista destacan los charcos de licor, fugas de material, ruidos a elevados decibeles, etc. Dicha actividad deben ejecutarla por lo menos 2 electricistas. En total se inspeccionaron 157 motores durante el muestreo, quedaron 2 pendientes en el A-35 Etapa I debido a condiciones inseguras de la misma.</p>		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Fecha		N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones
12/04/2011		12	Mantenimiento de motores	12:21 – 1:41	80	Actividad que forma parte de la N°11. Se hizo mantenimiento a los motores P-31-6A/5A (Suministro de grasa a rodamiento trasero), MB-32-102 (Cambio de aceite a cuba delantera y trasera), CF-61-101 (limpieza de cuba delantera), P-33-101B (Limpieza del visor de nivel para despejar dudas de posible fuga), P-41-3B (Completar nivel de aceite), P-41-103C (Limpieza de cuba delantera) y P-55-5A (Lubricación rodamiento delantero). Dos electricistas realizaron la actividad y utilizaron equipo móvil para traslado. Hubo demora por lluvia en el área (15min).
12/04/2011		13	Mantenimiento al banco de baterías A/B/C			Actividad realizada en horas de la mañana.
12/04/2011		14	Limpieza al patio de transformadores K1/K2			Actividad realizada en horas de la mañana.
12/04/2011		15	Prueba termográfica a S/E-B			Actividad realizada en horas de la mañana.
Realizado Por: Giordano Cerretani			Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial	
					Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Distribución y Potencia		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 5/6
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
13/04/2011	16	Apertura de dos CTS para los motores VP-44-1 y VP-44-5	7:22 – 7:31	9	También se verificó el aislamiento de ambos motores. Actividad realizada por un (1) electricista.		
13/04/2011	17	Mantenimiento al motor VP-44-1	8:00 – 9:48	108	Cuatro (4) electricistas deben realizar esta actividad, pero solo tres (3) la ejecutaron, porque un (1) electricista estaba de permiso. Inconvenientes para el traslado del personal por no contar con equipo móvil de más capacidad (se realizaron dos (2) traslados de personal para llegar a sitio de trabajo). Hubo demora de 15 min por falta de goma para proteger botonera y termocupla.		
13/04/2011	18	Conexión del motor VP-44-5	9:50 – 10:26	36	Actividad realizada por los electricistas de la Act. 17.		
13/04/2011	19	Cambio de termocupla del VP-44-1	12:03 – 12:42	39	Continuación de actividad 17, la ejecutaron 2 electricistas.		
13/04/2011	20	Limpieza, ajuste y prueba de control de las gavetas del motor VP-44-1	12:45 – 1:25	40	Forma parte de la actividad 17.		
14/04/2011	21	Apertura de CTS para el motor del MB-32-101	7:05 – 7:15	10			
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Distribución y Potencia		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 6/6
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
14/04/2011	22	Preparación de herramientas y equipos	7:20 – 7:36	16			
14/04/2011	23	Mantenimiento del motor del MB-32-101	7:45 – 11:16	211	Actividad ejecutada por tres (3) electricistas. El mtto lo iniciaron dos (2), el otros estaba con el supervisor buscando aceite para el motor, llego al sitio de trabajo a las 9:00. Peligro en el lugar de trabajo por drenaje de licor por equipo adyacente. Demora por falta de herramienta y material (manguera y trapos) (20min).		
14/04/2011	24	Desconexión de Motores B-45-10/12/16	12:45 – 2:20	95	Actividad realizada por 3 electricistas.		
14/04/2011	25	Prueba termográficas S/E-E1/K			Actividad realizada en horas de la mañana.		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Fecha		N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones
26/04/2011		1	Charlas de Seguridad	6:30 - 7:00	30	Las charlas se realizan 2 veces por semana.
26/04/2011		2	Reunión con el supervisor para actividades del día	7:00 – 7:15	15	
26/04/2011		3	Apertura de CTS	7:20 – 7:50	30	
26/04/2011		4	Mantenimiento preventivo B-55-3	7:57 – 8:25	28	Actividad realizada por una (1) sola persona. No contaba con los materiales y herramientas necesarios. Peligro en el lugar de trabajo, por derrames de licor, ruido, etc. Requirió ayuda del analista para esta actividad.
26/04/2011		5	Mantenimiento preventivo P-55-1A	8:27 – 8:45	18	Actividad realizada por una (1) sola persona. No contaba con los materiales y herramientas necesarios. Peligro en el lugar de trabajo, por derrames de licor, ruido, etc. Simultáneamente una (1) cuadrillas de mecánicos estaba realizando mtto. a este equipo.
26/04/2011		6	Mantenimiento preventivo P-55-13C	9:53 – 10:25	32	Actividad realizada por una (1) sola persona. No contaba con los materiales y herramientas necesarios. Peligro en el lugar de trabajo, por derrames de licor, ruido, etc. Requirió ayuda del analista para esta actividad.
Realizado Por: Giordano Cerretani			Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial	
Ficha: 30020410						

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco I	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 2/10
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
26/04/2011		Almuerzo	10:30 – 12:15	105	Hubo inconveniente con el personal del comedor, debido a que la comida no llego a tiempo (11:35) lo que ocasionó retraso en la incorporación del personal al lugar de trabajo.	
26/04/2011	7	Continuación actividad N° 5	12:25 – 12:49	24	Dos (2) electricistas culminaron con esta actividad. No contaban con las herramientas y materiales necesarios.	
26/04/2011	8	Reparar grúa CR-55-1	1:23 – 1:29	6	Actividad considerada prioridad. Se abrió CTS pero no se inicio la actividad.	
26/04/2011	9	Reparar grúa CR-55-3	1:32 – 1:40	8	Actividad considerada prioridad, la realizaron dos (2) electricistas. Se termino la actividad.	
26/04/2011	10	Prueba de arrancador electrónico (variador)	1:30 – 1:43	13	En esta actividad aparte de los dos (2) electricistas, participó el personal de electrónica.	
26/04/2011	11	Mantenimiento Preventivo al motor P-41-14			Actividad fue realizada por dos (2) personas. Se realizo en horas de la mañana. No se termino.	
26/04/2011	12	Reparación alumbrado de duchas del área 41			Actividades fueron realizadas por dos (2) personas. Se realizo en horas de la mañana y continuada en la tarde.	
26/04/2011	13	Mantenimiento del SDB-41-12L			Actividades fueron realizadas por dos (2) personas. Se realizo en horas de la mañana y continuada en la tarde.	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco I		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 3/10
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
27/04/2011	14	Reunión con el supervisor para actividades del día	6:49 – 7:01	12			
27/04/2011	15	Mantenimiento al motor P-41-14	7:15 – 8:26	71	Continuación de actividad once (11), fue relajada por dos (2) electricistas. Peligro en el área de trabajo por derrame de licor, fuga de vapor a temperatura elevada, trabajo realizado en altura. No usaron contaban con todos los EPP (mascarilla y guantes).		
27/04/2011	16	Chequear tablero de alumbrado SDB-41-12L	9:00 – 9:10	10	Actividad Realizada por dos (2) electricistas.		
27/04/2011	17	Inspección de alumbrado de duchas del área 41	9:14 – 9:24	10	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se inspeccionaron dos (2) lámparas.		
27/04/2011	18	Desconectar motor del AG-41-223	9:52 – 11:07	75	Actividad realizada por un (1) electricista. Al momento de llegar al lugar de trabajo se encontraba el personal de andamios trabajando lo que ocasionó demoras en el trabajo (aprox. 20 min). Trabajo realizado en altura, no contaba con arnés de seguridad, riesgo por sustancias químicas. No contaba con todas las herramientas para el trabajo (martillo, cincel, etc.)		
27/04/2011		Almuerzo	10:30 – 11:30	60	Hubo retraso en la llegada de la comida (11:30), los electricistas tomaron 15 minutos adicionales para almorzar.		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco I		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 4/10
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
27/04/2011	19	Reunión con el supervisor	12:00 – 12:12	12	Planificación de actividades de la tarde (emergencias).		
27/04/2011	20	Retirar tensión al motor P-42-3B	12:18 – 12:23	5	Actividad realizada por un (1) electricista, incluyo apertura de CTS.		
27/04/2011	21	Inspección a los motores AG-41-2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12	12:25 – 12:46	21	Actividad realizada por un (1) electricista. Trabajo realizado en altura, peligro por sustancias químicas en los tanques de precipitación.		
27/04/2011	22	Reparación de lámparas de las duchas del área 41	12:51 – 1:47	56	Actividad realizada por un (1) electricista. No termino actividad. En algunos casos requirió ayuda del analista para traslado de materiales. Reparó dos (2) lámparas.		
27/04/2011	23	Prueba de vacio al motor AG-41-223			Actividad realizada en la mañana por dos (2) personas, el supervisor y un (1) electricista. Participó personal del SIM.		
27/04/2011	24	Prueba de vacio al motor P-55-11A			Actividad realizada en la tarde por dos (2) electricistas.		
27/04/2011	25	Mantenimiento preventivo CN-55-7			Actividad realizada en la tarde por dos (2) electricistas.		
27/04/2011	26	Mantenimiento alumbrado del área 55			Actividad realizada en la tarde por dos (2) electricistas.		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco I		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 5/10	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
27/04/2011	27	Inspección del EL-42-1			Actividad realizada en la tarde por dos (2) electricistas.				
28/04/2011	28	Reunión con el supervisor para actividades del día.	7:00 – 7:15	15					
28/04/2011	29	Preparación de herramientas y materiales.	7:16 – 7:26	10					
28/04/2011	30	Aperturas de CTS	7:29 – 7:39	10					
28/04/2011	31	Mantenimiento preventivo al motor P-55-1C	7:43 – 8:58	75	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Peligro por fuga de vapor a temperatura elevada. Nota: en el caso de las líneas de vapor abiertas se pueden solicitar al operador de turno que las cierre mientras se trabaja, pero por motivos de agilizar el trabajo no lo hacen. Ruidos a elevados decibeles. No contaban con todos los EPP necesarios (Mascarilla, tapones y guantes).				
28/04/2011	32	Descanso	9:00 – 9:28	28					
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco I		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 6/10	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
28/04/2011	33	Reparación de alumbrado en área 55	9:35 – 10:59	84	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Demoras para iniciar la actividad (aprox. 20 min) porque no se pudo ubicar a uno de los electricistas. Trabajo realizado en altura, los electricista no usaron arnés para sujetarse (si cuentan con arnés pero en esta actividad no lo usaron). Una tubería cercana al sitio de trabajo (aprox. 6 m.) presentaba una fuga de material corrosivo. Esta actividad puede requerir hasta ocho (8) horas en su ejecución.				
28/04/2011		Almuerzo	10:30 – 12:00	90	Demora por retraso en llegada de la comida (11:30).				
28/04/2011	34	Reparación de alumbrado en área 55	12:23 – 1:22	59	Continuación de la actividad N° 33. No se pudo terminar por falta de bombillos. También los electricistas iban a asistir a una reunión en el edificio administrativo pautada para la 1:00 PM				
28/04/2011	35	Chequeo de vacio al AG-41-225			Trabajo realizado por un (1) electricista en horas de la mañana.				
28/04/2011	36	Mantenimiento preventivo al AG-42-15			Trabajo realizado por un (1) electricista en horas de la mañana.				
28/04/2011	37	Mantenimiento preventivo P-41-12			Trabajo realizado por un (1) electricista en horas de la mañana.				
28/04/2011	38	Chequeo P-42-116			Trabajo realizado por un (1) electricista y el Supervisor en horas de la mañana.				
02/05/2011	39	Reunión con el supervisor	7:07 – 7:19	12					
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco I		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 7/10	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
02/05/2011	40	Preparación de materiales y herramientas	7:19 – 7:25	6					
02/05/2011	41	Inspección y reparación de alumbrado en las áreas 41 y 42	7:30 – 10:27	177	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se apertura CTS. Se repararon 2 cortos, se rearmó brequer del SDB-41-2LQ1 y se colocó un (1) m de cable en el TK`S 4500 (Parte superior). Se repararon tres (3) cortos y se añadió un (1) metro de cable en el T-41-129/130 (Parte Superior). Se Repara un (1) corto en el P-41-105 A/B, 106 A/B (Parte inferior sin alumbrado). Trabajo realizado en altura, inhalación de vapores químicos corrosivos, desechos (chatarra) en sitio de trabajo lo que impide el acceso, espacio reducido, etc.				
02/05/2011		Almuerzo	10:30 – 11:30	60					
02/05/2011	42	Inspección y reparación de alumbrado en las áreas 41 y 42	11:48 – 1:32	104	Continuación de actividad N° 35. Actividad realizada por dos (2) electricista. Se repararon cuatro (4) brequer del SDB-42-3L en el T-42-5. Se corrigieron dos (2) cortos en el T-42-14/15 (Alumbrado parte superior). Por último se rearmó un brequer del alumbrado en el SDB-41-4L. Se rearmó un (1) Brequer en el SDB-42-3LQ1. Trabajo realizado en altura. No usan arnés, guantes y mascarillas. Múltiples obstáculos impiden trabajar de forma cómoda (tubería, desechos). Riesgo de inhalación de vapores químicos.				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Fecha		N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones
02/05/2011		43	Mantenimiento al P-58-118			Fue realizada en horas de la mañana por un (1) electricista.
02/05/2011		44	Mantenimiento B-58-101			Fue realizada en horas de la mañana por un (1) electricista.
02/05/2011		45	Chequeo de la grúa CR-55-1/2			Fue realizada en horas de la mañana por un (1) electricista.
03/05/2011		46	Reunión con el supervisor	7:01 – 7:15	14	
03/05/2011		47	Preparación de materiales y herramientas	7:16 – 7:27	11	
03/05/2011		48	Apertura de CTS	7:30 – 8:05	35	Demora por entrega de equipo por parte de producción (15 min), reparación de luminaria en la oficina del supervisor del área 55 (13 min).
03/05/2011		49	Mantenimiento preventivo CN-55-17	8:18 – 9:00	42	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se hizo mantenimiento a la botonera, motor y switches (desbandamiento y tirón de emergencia). Peligros presentes: vapores químicos.
03/05/2011		50	Inspección, limpieza y ajustes de gavetas y cubículos CN-55-17, P-55-20A, B-58-104.	9:05 – 9:53	48	Actividad realizada por dos (2) electricistas.
Realizado Por: Giordano Cerretani			Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial	
						Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco I	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 9/10
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
03/05/2011	51	Mantenimiento preventivo B-58-104.	10:02 – 10:34	32	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se hizo mantenimiento a la botonera, reparación de cableados y limpieza de tapa trasera del ventilador. Demora de cinco (5) min por evaluación de supervisor respecto al equipo	
03/05/2011		Almuerzo	10:30 – 12:00	90	Hubo retraso en la llegada de la comida (11:20).	
03/05/2011	52	Mantenimiento preventivo B-58-104	12:18 – 1:40	82	Continuación de la actividad N° 46. Fue realizada por dos (2) electricistas. Peligros: Ruidos a elevados decibeles. Los electricistas no usaron sus protectores auditivos. Demora de 10 min por materiales (tornillos) para la tapa del cableado.	
03/05/2011	53	Cierre de CTS	1:43 – 1:46	3		
03/05/2011	54	Mantenimiento preventivo P-42-103A			Fue realizada en horas de la mañana por un (1) electricista.	
03/05/2011	55	Mantenimiento preventivo P-42-209A			Fue realizada en horas de la mañana por un (1) electricista.	
03/05/2011	56	Corrección de fallas P-42-3B			Fue realizada en horas de la mañana por un (1) electricista y el Supervisor.	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco I		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 10/10	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
03/05/2011	57	Traslado de gaveta P-42-103A y P-42-209A de taller eléctricos a S/E.			Fue realizada en horas de la mañana por un (1) electricista y el Supervisor.				
03/05/2011	58	Desconexión de motor P-42-19			Fue realizada en horas de la mañana por un (1) electricista.				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

Fecha		N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones
05/05/2011		1	Reunión con supervisor	7:22 – 7:30	8	
05/05/2011		2	Mantenimiento preventivo de arrancadores y gavetas	7:33 – 8:40	67	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se realizó inspección, limpieza y ajuste a cinco (5) arrancadores y una (1) gavetas de los equipos a intervenir. Entre los riesgos se tiene el polvo (alúmina) dentro de la S/E. Esta actividad forma parte de los mantenimientos a los equipos SF-45-110, SF-45-108, B-45-122, B-45-102, B-45-106 y B-45-104
05/05/2011		3	Mantenimiento preventivo al SF-45-110	8:44 – 9:02	28	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se hizo mantenimiento a la botonera, caja de cableado y limpieza de la tapa del ventilador y carcasa del motor. Entre los riesgos se tienen temperatura elevada, gran cantidad del polvo (alúmina) en el ambiente, ruido, trabajo realizado en altura. No usaron los Monolentes.
05/05/2011		4	Mantenimiento preventivo al SF-45-108	9:05 – 9:25	20	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se hizo mantenimiento a la botonera, caja de cableado y limpieza de la tapa del ventilador y carcasa del motor. Entre los riesgos se tienen temperatura elevada, gran cantidad del polvo (alúmina) en el ambiente, ruido, trabajo realizado en altura. No usaron los Monolentes.
Realizado Por: Giordano Cerretani			Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial	
Ficha: 30020410						

Fecha		N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
05/05/2011		5	Descanso	9:26 - 9:31	5		
05/05/2011		6	Mantenimiento preventivo al B-45-122	9:33 – 10:15	42	Actividad realizada por un (1) electricistas, porque el segundo electricista estaba trabajando en otro equipo. Se hizo mantenimiento a la botonera, caja de cableado y limpieza de la tapa del ventilador y carcasa del motor. Los riesgos presentes fueron ruido a elevados decibeles, elevada temperatura, polvo (alúmina).	
05/05/2011		7	Mantenimiento preventivo al B-45-102	9:44 – 10:08	34	Actividad realizada por un (1) electricistas, porque el segundo electricista estaba trabajando en otro equipo. Se hizo mantenimiento a la botonera, caja de cableado y limpieza de la tapa del ventilador y carcasa del motor. Demora de diez 10 min. antes de iniciar el mantenimiento por falta de material (pegamento). Los riesgos presentes fueron ruido a elevados decibeles, elevada temperatura, polvo (alúmina).	
05/05/2011		8	Mantenimiento preventivo al B-45-106	10:09 – 10:27	18	Actividad realizada por un (1) electricistas, porque el segundo electricista estaba trabajando en otro equipo. Se hizo mantenimiento a la botonera, caja de cableado y limpieza de la tapa del ventilador y carcasa del motor. Los riesgos presentes fueron ruido a elevados decibeles, elevada temperatura, polvo (alúmina).	
Realizado Por: Giordano Cerretani			Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco II	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 3/6
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
05/05/2011	9	Mantenimiento preventivo al B-45-104	10:17 – 10:41	24	La actividad la inicio un (1) electricista y luego se agrego el otro para terminar el mantenimiento del equipo.	
05/05/2011		Almuerzo	10:43 – 11:30	60		
05/05/2011	10	Inspección y cambio de bombillos de duchas del área 45	12:13 – 1:06	47	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Los riesgos presentes son el polvo (alúmina), sustancias corrosivas del área, elevada temperatura, ya que fue un trabajo realizado al aire libre.	
05/05/2011	11	Reparación de balastos de duchas del área 45.	1:15 – 1:48	33	La actividad la inicio un (1) electricista.	
05/05/2011	12	Colocar tensión a los equipos de las actividades N° 6,7,8,9 y al P-44-9C	1:29 – 1:48	19	La actividad la inicio un (1) electricista.	
06/05/2011	13	Reunión con el supervisor	7:42 – 7:54	12	Las actividades de los electricistas de Lado lanco II inician un poco tarde debido a que el supervisor se encuentra en reunión con el supervisor general para estructurar la planificación del día. El inicio de las reuniones con el personal de la sección es 7 AM a 7:15 y duran entre 10 a 15 min.	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco II	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 4/6
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
06/05/2011	14	Mantenimiento a las gavetas y cubículos de la cinta CN-45-3A y motor P-44-19	8:00 – 8:45	45	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Riesgo por polvo (alúmina), debido a que usan una sopladora para la limpieza de las gavetas (no protegen sus ojos con los Monolentes). En la gaveta de la cinta tardaron 12 min aproximados, mientras que en la del motor unos 32 min aproximados.	
06/05/2011	15	Actividad de emergencia	8:48 – 2:00	372	Actividad realizada por dos (2) electricistas y el supervisor. El motivo de la emergencia fue explosión en una de las barras de la S/E-X1 la cual ocurrió a las 8:45 AM, esto daño tres (3) gavetas. En esta actividad se realizo inspección, limpieza, reparación y sustitución de gavetas. Por consiguiente no se pudo cumplir con la planificación del día	
09/05/2011	16	Reunión con el supervisor	7:22 – 7:33	11		
09/05/2011	17	Desconexión del motor CN-44-6	7:44 – 7:56	12	Actividad realizada por dos (2) electricistas. No hubo demoras. En cuanto a las condiciones del lugar de trabajo se tiene: elevada temperatura, poca iluminación y espacio reducido para trabajar.	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco II	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 5/6
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
09/05/2011	18	Conexión del CC-45-4/6	7:58 – 10:40	162	Actividad realizada por dos (2) electricistas. En el lugar de trabajo había alta temperatura, espacio reducido, ruido a elevados decibeles y el trabajo fue realizado en altura. Hubo una demora significativa de 20 min por problemas en prueba del equipo	
09/05/2011		Almuerzo	10:40 – 11:40	60		
09/05/2011	19	Chequeo de arrancador CF-45-102B	12:16 – 12:30	14	Actividad realizada por dos (2) electricistas. No hubo demoras.	
09/05/2011	20	Chequeo de la CN-45-2A/3A	12:38 – 1:27	49	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se hizo el chequeo a los Paneles Locales de las cintas. Las condiciones del sitio: espacio reducido, elevada temperatura y poca iluminación.	
10/05/2011	21	Reunión con Supervisor	7:43 – 7:55	12		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Blanco II	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 6/6
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
10/05/2011	22	Conexión de motores EP-45-2.3-08; EP-45-E7/E6/E2	8:00 – 10:56	176	Actividad realiza por un (1) electricista. Se conectaron cuatro (4) motores pequeños con un promedio de duración de 43 min para cada uno. Las condiciones en que se realizo la actividad: trabajo en altura, poco espacio. No contaba con todas las herramientas lo que ocasionaba demora en la realización de la actividad.	
10/05/2011	23	Chequeo del CF-45-101A/102B/2A/3A			La actividad fue realizada en horas de la mañana por un (1) electricista	
10/05/2011		Almuerzo	11:00 – 12:00	60		
10/05/2011	24	Prueba de giro a los motores EP-45-2.3-08; EP-45-E7/E6/E2	12:12 -1:37	85	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Demora en prueba por problemas en los arrancadores de los equipos (30 min aprox.) y largos desplazamientos desde la S/E-X1 al sitio donde se encuentran los motores.	
10/05/2011	25	Conexión de la CN-45-6	1:40 – 1:54	14	Actividad realizada por dos (2) electricistas.	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo I	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 1/7
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
12/05/2011	1	Reunión con el Supervisor	7:00 – 7:30	13	El Supervisor de la sección debe reunirse con el personal de Producción y Mantenimiento para establecer las prioridades del día. Esto ocasiona que las actividades de la sección inicien tarde.	
12/05/2011	2	Apertura de CTS y Des-energizado de equipos.	7:00 – 8:35	95	Actividad realizad por un (1) electricista.	
12/05/2011	3	Conexión del motor P-32-1A	8:42 – 10:32	170	Actividad realizada por un (1) electricista. Peligros: Vapores químicos, trabajo realizado en altura, charcos de licor. El electricista no uso monolentes, protector auditivo, ni mascarilla. Hubo una demora de 8 min, porque una vez en el sitio no contaba con escalera para realizar el trabajo. Otra de las demoras (5min) fue por falta de pistola de silicón para sellar el equipo.	
12/05/2011	4	Cambio de arrancadores en S/E-E1/R			Actividad realizada en horas de la mañana por un (1) electricista.	
12/05/2011	5	Garantizar suministro de voltaje 110 al personal de Proyectos e Ingeniería para trabajos realizados en área 48			Actividad realizada en horas de la mañana por un (1) electricista.	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo I		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 2/7
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
12/05/2011	6	Mantenimiento preventivo al MB-32-3	10:00 – 10:55	55	Actividad realizada por un (1) electricista. Este molino cuenta con siete (7) motores P-32-3/3A/8C/9C/10C; CN-32-2C y AF-32-3. Se inspeccionó, aisló y ajustó los arrancadores en la S/E. También se realizó prueba de vacío a uno de los motores, se verificó conexiones y botoneras.		
12/05/2011		Almuerzo	10:30 – 11:30	60			
12/05/2011	7	Chequeo de punto caliente en la P-33-7C	12:13 – 12:17	4	Actividad realizada por dos (2) electricistas.		
12/05/2011	8	Normalización de gavetas (ó arrancadores) en S/E-R/E	12:31 – 12:48	17	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Fueron tres (3) arrancadores que se introdujeron A-31-1; A-33-103/105.		
12/05/2011	9	Cambio de lámparas en duchas de emergencia del área 46	12:52 – 1:13	21	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se cambiaron tres (3) lámparas en las duchas DLO-46-1/3/8		
13/05/2011	10	Reunión con el Supervisor	6:45 – 7:07	22	Uno de los electricistas tuvo que participar en un curso realizado por la empresa.		
13/05/2011	11	Apertura de CTS para intervenir equipos	7:08 – 7:13	5	Actividad realizada por un (1) electricista.		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo I	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 3/7
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
13/05/2011	12	Retirar tensión a equipos	7:14 – 7:29	15	Actividad realizada por un (1) electricista. Requirió largos desplazamientos. Se retiró tensión a ocho (8) equipos: P-48-3; P-84-2E; P-32-8B/9B/10B; CS-32-02; CN-32-2B y SC-32-2B	
13/05/2011	13	Preparación de materiales y herramientas	7:32 – 7:38	6		
13/05/2011	14	Mantenimiento Preventivo al MB-32-2	7:54 – 10:50	176	Actividad realizada por un (1) electricista. Se hizo mantenimiento a dos (2) motores y se inspeccionaron cinco (5). Hubo dos (2) demoras, la primera de 10 min por limpieza del área (contrata de limpieza) y otra de 11min por falta de materiales (pistola de silicón, trapo y tipe). Las condiciones de trabajo: ruido, temperatura elevada.	
13/05/2011		Almuerzo	11:00 – 11:45	45		
13/05/2011	15	Traslado de gavetas	11:56 – 1:09	73	Actividad realizada por un (1) electricista, el cual estuvo apoyado por personal del Turno. Se enviaron cuatro (4) gavetas a taller eléctrico y tres (3) fueron llevadas a las S/E.	
13/05/2011	16	Colocar tensión al P-32-9B/10B	12:12 – 12:21	9	Actividad realizada por el supervisor. Requerimiento de Producción	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo I	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 4/7
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
13/05/2011	17	Búsqueda de motores en taller central			Se buscaron tres (3) motores P-46-104A; P-39-103 y CT-84-2. Esta actividad fue realizada por el Supervisor.	
16/05/2011	18	Reunión con el Supervisor	7:00 – 7:21	21	El Electricista Daniel Cabello no se encontraba en el lugar de trabajo por asuntos personales. Se iba a incorporar en el transcurso del día.	
16/05/2011	19	Apertura de CTS	7:29 – 8:03	34	Actividad realizada por un (1) Electricista.	
16/05/2011	20	Retiro de tensión a equipos	8:05 – 8:22	17	Actividad realizada por un (1) electricista. Se quito tensión a cinco (5) equipos. CT-84-1; RS-32-102; P-32-5A; CS-32-02 y P-47-1ª.	
16/05/2011	21	Cambien bombillos en S/E-25-D	8:31 – 9:08	37	Actividad realizada por un (1) electricista.	
16/05/2011	22	Reparación de alumbrado en Área 46	9:28 – 9:36	8	Actividad realizada por un (1) electricista.	
16/05/2011	23	Lubricación de motores en Área 84	10:27 – 10:37	10	Actividad realizada por un (1) electricista. No se termino la actividad por falta de material (grasa) para lubricar los equipos. Solo pudo lubricaron dos (2) motores P-84-101/1C	
16/05/2011		Almuerzo	10:30 – 11:60	60		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo I	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 5/7
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
16/05/2011	26	Apertura de CTS y retiro de tensión	11:57 – 12:08	11	Actividad realizada por un (1) electricista. Se apertura CTS para el equipo P-46-104B para conexión y se le quito tensión a la RC-37-1	
16/05/2011	27	Conexión del motor P-46-104B	12:33 – 1:26	53	Actividad realizada por dos (2) electricista.	
16/05/2011	28	Cierre de CTS del motor P-46-104B	1:26 – 1:30	4		
17/05/2011	30	Reunión con el Supervisor	6:50 – 7:09	19		
17/05/2011	31	Apertura de CTS	7:15 – 7:40	25	Actividad realizada por un (1) electricista.	
17/05/2011	32	Traslado de gavetas a S/E			Actividad realizada por un (1) electricista de la sección, con ayuda del personal del turno en horas de la mañana.	
17/05/2011	33	Lubricación de motores del área 84			Actividad realizada por un (1) electricista en horas de la mañana.	
17/05/2011	34	Desconexión del motor RS-32-2B	8:07 – 8:42	35	Actividad realizada por un (1) electricista. Demora de 15min por falta de equipo y materiales.	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo I	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 6/7
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
17/05/2011	35	Desconexión del motor RS-32-2A	8:44 – 9:08	34	Actividad realizada por un (1) electricista.	
17/05/2011	36	Cambio de suiche de tirón de emergencia en el MB-32-3	9:10 – 9:53	43	Actividad realizada por un (1) electricista.	
17/05/2011	37	Asistencia a reunión para charla de seguridad	10:00 – 11:00	60	Asistieron el supervisor y los dos (2) electricistas.	
17/05/2011	38	Normalización de gavetas en S/E-R/E1	12:20 – 1:17	57	Actividad realizada por los dos (2) electricistas. Se limpio cubículo, chequeo de guías y colocación de gavetas. Se normalizaron cuatro (4) gavetas: CT-84-6; P-31-1; P-31-11 y A-31-2	
17/05/2011	39	Cierre de CTS	1:18 – 1:21	4		
23/05/2011	40	Reunión con el supervisor	7:00 – 7:20	20		
23/05/2011	41	Retirar tensión a equipos	7:26 – 7:45	19	Actividad realizada por Supervisor.	
23/05/2011	42	Apertura de CTS	9:01 – 9:18	17	Actividad realizada por un (1) electricista.	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo I	Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 7/7
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones	
23/05/2011	43	Desconexión del motor P-33-12	9:38 – 11:00	82	Actividad realizada por un (1) electricista. Detuvo la actividad por 48 min. Peligros: Fuga de licor, gases tóxicos y trabajo realizado en altura.	
23/05/2011	44	Chequeo del motor P-46-3A	9:42 – 10:08	26	Actividad realizada por un (1) electricista. Se hizo chequeo y cambio de fusibles al arrancador del motor.	
23/05/2011	45	Desconexión del motor P-46-3A	10:22 – 10:50	48	Actividad realizada por un (1) electricista. Demora de 11 min por falta de material. Peligros: Equipo adyacente al P-46-3A desprende agua a elevada temperatura.	
23/05/2011	46	Colocar tensión	12:40 – 12:45	5	Actividad realizada por un (1) electricista.	
23/05/2011	47	Normalización de gavetas en S/E-25-E	12:48 – 1:09	21	Actividad realizada por los dos (2) electricistas. Se limpio cubículo, chequeo de guías y colocación de gavetas. Se normalizaron cuatro (4) gavetas: P-32-101; A-33-101; P-32-101; A-33-2.	
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo II		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 1/4
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
24/05/2011	1	Reunión con el Supervisor	6:50 – 7:10	20			
24/05/2011	2	Prueba de aislamiento (megado) a equipos en S/E-25-D1	7:16 – 7:41	24	Actividad realizada por un (1) electricista. Se realizo prueba de aislamiento a cinco (5) equipos P-35-9A/9B/119B/103B/103A		
24/05/2011	3	Reparación de alumbrado en Depósito Temporal de Aduana	7:59 – 10:05	126	Actividad realizada por un (1) electricista de la sección LR 2. Durante el transcurso de la actividad recibió apoyo del personal del turno. Se realizo chequeo y reparación de tablero del control del alumbrado. En cuanto a las condiciones del lugar de trabajo: Elevada temperatura y poca iluminación. Se presento demora de 10 min en la actividad por falta de repuesto.		
24/05/2011	4	Verificación de condiciones para conexión de motor	11:56 – 12:02	6	Actividad realizada por un (1) electricista. Durante la actividad se confirmó que las condiciones de seguridad no eran las adecuadas para realizar la conexión del motor (Derrame de licor en los alrededores del equipo).		
24/05/2011	5	Mantenimiento del Filtro 4 en Área 38 (Filtración de Seguridad)	12:15 – 1:45	90	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Alrededor de la 1 PM uno de los electricistas dejo de hacer la actividad. Entre los peligros: sustancias corrosivas, vapores químicos y trabajo realizado en altura.		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo II		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 2/4
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
25/05/2011	6	Mantenimiento de la gaveta del T-35-12	7:30 – 7:56	26	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Demora de 8 min por falta de material (limpiador de tableros eléctricos y cepillo metálico).		
25/05/2011	7	Mantenimiento del Tablero de control del T-35-12	8:03 – 8:12	9	Actividad realizada por dos (2) electricistas.		
25/05/2011	8	Prueba de aislamiento	8:47 – 8:55	8	Actividad realizada por un (1) electricista. Se probaron dos (2) motores P-35-54/121		
25/05/2011	9	Cheque de arrancadores en S/E-25-H	9:02 – 9:24	22	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Se chequearon dos (2) arrancadores P-35-20B y A-75-2.		
25/05/2011	10	Conexión del motor P-35-54	12:57 – 1:44	47	Actividad realizada por un (1) electricista. Peligros: Derrame de licor a elevada temperatura (adyacentes al equipo intervenido), vapores químicos y trabajo realizado sobre una plataforma.		
26/05/2011	11	Chequeo del monorriel MO-38-1B	9:10 – 10:05	55	Actividad realizada por un (1) electricista. El equipo presentó falla en un contactor del motor del gancho. Peligros: Trabajo realizado en altura, vapores químicos.		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo II		Turno: 6:30 – 2:30	Hoja: 3 / 4
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones		
26/05/2011	12	Mantenimiento al filtro FL-38-10	9:06 – 10:13	67	Actividad realizada por un (1) electricista. El equipo presento un cortocircuito en el suiche de lavado automático. Peligros: Vapores químicos, trabajo realizado en altura y sustancias químicas corrosivas. Recibe apoyo del personal de turno por 8 min.		
26/05/2011	13	Búsqueda y armado de contactor para el monorriel MO-38-1B	10:15 – 12:32	137	Actividad realizada por un (1) electricista. Continuación de la actividad N° 11. Demora por falta de piezas del contactor en almacén. El electricista recibe apoyo de personal externo de a la Empresa.		
26/05/2011	14	Colocación de contactor y prueba del monorriel MO-38-102	12:40 – 1:21	41	Actividad realizada por un (1) electricista. El electricista recibe apoyo del personal externo. Alrededor de la 1PM deja de recibir apoyo de personal externo. Peligros: trabajo realizado en altura, vapores químicos.		
27/05/2011	15	Desconexión del motor P-75-4B	8:20 – 9:57	97	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Esta actividad es considerada prioridad. Requirió de equipo móvil para trasladarse al lugar y también del apoyo de una grúa.		
27/05/2011	16	Conexión del motor A-34-7	10:15 – 11:02	47	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Hubo una demora de 8 min, porque había personal mecánico trabajando en el sitio.		
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial		Ficha: 30020410	

Proceso: Seguimiento al Personal		Unidad: Sptcia. Electricidad		Sección: Lado Rojo II		Turno: 6:30 – 2:30		Hoja: 4/4	
Fecha	N°	Actividad	Hora (I/F)	Tiempo (min)	Observaciones				
27/05/2011	17	Conexión de motores R-35-101 y R-35-17B	12:54 – 1:47	53	Actividad realizada por dos (2) electricistas. Uno de los electricistas deja lugar de trabajo para buscar material necesario para realizar el trabajo (11min). Peligros: Trabajo realizado en altura. No se pudo completar la actividad debido a que se presentó una emergencia por falla en el equipo MO-38-1B.				
Realizado Por: Giordano Cerretani		Cargo: Pasante		Gerencia: Ingeniería Industrial			Ficha: 30020410		

APÉNDICE C. ESTANDARIZACIÓN Y CARGA DE TRABAJO

SECCIÓN: TALLER ELÉCTRICO

Nº	ACTIVIDADES	TPS (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)	Tols. Concs. (%) (4)	Tiempo Estándar (H-Hbs/Act) (5)=(3)+[(3)*(4)]	Frecuencia Normal				Frecuencia (Anual) (6)	Carga de Trabajo (H-Hb/Año) (7)=(5)*(6)
1	Prueba de Motores Eléctricos	0,78	97%	0,76	30%	0,98	6,00	vez/día	251,72	Días/Año	1510,32	1.485,52
2	Mantenimiento de Motores Eléctricos	1,22	97%	1,18	30%	1,54	4,00	vez/día	251,72	Días/Año	1006,88	1.549,00
3	Mantenimiento de Arrancadores ó Gavetas	6,00	97%	5,82	30%	7,57	1,00	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	1.904,51
4	Mantenimiento de Grúas	4,00	97%	3,88	30%	5,04	1,00	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	262,29
5	Mantenimiento de Tomos	4,00	97%	3,88	30%	5,04	1,00	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	262,29
6	Mantenimiento de Maquinas de Soldar	4,00	97%	3,88	30%	5,04	1,00	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	60,53
7	Reunion con Supervisor	0,25	97%	0,24	7%	0,26	1,00	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	65,32
8	Reunión de Control Obreo	1,00	97%	0,97	7%	1,04	1,00	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	261,26
9	Limpieza del Lugar de Trabajo	0,25	97%	0,24	7%	0,26	1,00	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	65,32
10	Sellado e Inspeccion de Motores (Troquelado de NIT, historia del equipo, colocacion de cáncamo)	0,36	97%	0,35	30%	0,45	6,00	vez/día	251,72	Días/Año	1510,32	685,62
11	Búsqueda Herramientas e Insumos en Almacen	2,00	97%	1,94	7%	2,08	1,00	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	107,94
TOTAL CARGA DE TRABAJO											6.709,60	

SECCIÓN: DISTRIBUCION Y POTENCIA

Nº	ACTIVIDADES	TPS (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)	Tols. Concs. (%) (4)	Tiempo Estándar (H-Hbs/Act) (5)=(3)*[(3)*(4)]	Frecuencia Normal			Frecuencia (Anual) (6)	Carga de Trabajo (H-Hb/Año) (7)=(5)*(6)	
1	Mantenimiento a Motores de Media Tensión (200 motores)	4,00	102%	4,08	37%	5,59	2	vez/día	251,72	Días/Año	503,44	2.814,03
2	Lubricacion de Motores (200 motores)	0,25	102%	0,26	37%	0,35	800	vez/año	1,00	anual	800,00	279,48
3	Conexión de Motores	3,00	102%	3,06	37%	4,19	1	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	1.055,26
4	Desconexión de Motores	3,00	102%	3,06	37%	4,19	1	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	1.055,26
5	Inspección de Motores en el Area	6,00	102%	6,12	37%	8,38	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	435,99
6	Pruebas Termográficas en Subestaciones (15 S/E)	3,00	102%	3,06	37%	4,19	15	vez/año	1,00	anual	15,00	62,88
7	Mantenimiento a Reactancias Limitadores de Corrientes (RLC). En total hay 20 RLC.	6,00	102%	6,12	37%	8,38	20	vez/año	1,00	anual	20,00	167,69
8	Mantenimiento a Transformadores de Distribución. (40 Transformadores)	6,00	102%	6,12	37%	8,38	40	vez/año	1,00	anual	40,00	335,38
9	Mantenimiento de los Aisladores de Transformadores de las Líneas 115kv	6,00	102%	6,12	37%	8,38	88	vez/año	1,00	anual	88,00	737,83
10	Mantenimiento a Bancos de Baterías (50 Bancos)	6,00	102%	6,12	37%	8,38	100	vez/año	1,00	anual	100,00	838,44
11	Mantenimiento de Alumbrados de Emergencia (20 Alumbrados)	4,00	102%	4,08	37%	5,59	20	vez/año	1,00	anual	20,00	111,79
12	Mantenimiento a las Subestaciones L/S/S1/M (En 1 día se realiza el mtto a estas S/E)	7,50	102%	7,65	37%	10,48	1	vez/año	1,00	anual	1,00	10,48
13	Mantenimiento a las Líneas Aéreas Provisionales	7,50	102%	7,65	37%	10,48	1	vez/año	1,00	anual	1,00	10,48
14	Mantenimiento a Celdas e Interruptores de 4160V/13800V de los Enlaces	6,00	102%	6,12	37%	8,38	1	vez/año	1,00	anual	1,00	8,38
15	Mantenimiento a los Equipos del Muelle (Apiladores, Recuperadores y Grúas)	6,00	102%	6,12	37%	8,38	22	vez/año	1,00	anual	22,00	184,46
16	Mantenimiento a Motores de Alta y Media Tensión de los Calcinadores (4 Calcinadores)	7,50	102%	7,65	37%	10,48	4	vez/año	1,00	anual	4,00	41,92
17	Cambio de sílica	6,00	102%	6,12	37%	8,38	72	vez/año	1,00	anual	72,00	603,68
18	Mantenimiento a Bancos de Condensadores	6,00	102%	6,12	37%	8,38	6	vez/año	1,00	anual	6,00	50,31
19	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén	2,00	102%	2,04	7%	2,18	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	113,51
20	Reunión de Control Obrero	1,00	102%	1,02	7%	1,09	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	56,75
21	Charlas de seguridad	0,50	102%	0,51	7%	0,55	2	vez/sem	52,00	Semanas/Año	104,00	56,75
22	Reunión con el Supervisor	0,25	102%	0,26	7%	0,27	1	vez/día	251,72	Días/Año	251,72	68,68
TOTAL CARGA DE TRABAJO											9.099,42	

SECCIÓN: LADO BLANCO I

Nº	ACTIVIDADES	TPS (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)	Tols. Concs. (%) (4)	Tiempo Estándar (H-Hbs/Act) (5)=(3)+[(3)*(4)]	Frecuencia Normal				Frecuencia (Anual) (6)	Carga de Trabajo (H-Hb/Año) (7)=(5)*(6)
1	Mantenimiento a Motores Eléctricos de Baja Tension (340 motores)	3,00	99%	2,97	37%	4,07	3	vez/dia	251,72	Dias/Año	755,16	3.072,67
2	Reunión con Supervisor	0,25	99%	0,25	7%	0,26	1	vez/dia	251,72	Dias/Año	251,72	66,66
3	Reunión de Control Obrero	1,00	99%	0,99	7%	1,06	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	55,08
4	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacen	2,00	99%	1,98	7%	2,12	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	110,17
5	Charlas de Seguridad	0,50	99%	0,50	7%	0,53	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	27,54
6	Quitar y Colocar Tension a Motores	0,08	99%	0,08	37%	0,11	5	vez/dia	251,72	Dias/Año	1258,60	136,56
7	Conexión de Motores	1,50	99%	1,49	37%	2,03	1	vez/dia	251,72	Dias/Año	251,72	512,11
8	Desconexión de Motores	1,50	99%	1,49	37%	2,03	1	vez/dia	251,72	Dias/Año	251,72	512,11
9	Lubricación de Motores (340 motores)	0,25	99%	0,25	37%	0,34	1.360	vez/año	1,00	anual	1360,00	461,14
10	Mantenimiento de Grúas (4 Grúas)	3,00	99%	2,97	37%	4,07	8	vez/año	1,00	anual	8,00	32,55
11	Inspección de Motores (340 motores)	3,00	99%	2,97	37%	4,07	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	211,58
12	Corrección de Fallas en Alumbrados de Areas	3,00	99%	2,97	37%	4,07	2	vez/mes	12,00	Meses/Año	24,00	97,65
13	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 4 S/E)	2,00	99%	1,98	37%	2,71	4	vez/año	1,00	anual	4,00	10,85
14	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas	1,00	99%	0,99	37%	1,36	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	70,53
15	Corrección de Fallas de Tableros de Control	1,00	99%	0,99	37%	1,36	1	vez/dia	251,72	Dias/Año	251,72	341,41
16	Reparación de tomas de 480 V y 110 V	3,00	99%	2,97	37%	4,07	1	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	48,83
TOTAL CARGA DE TRABAJO											5.767,45	

SECCIÓN: LADO BLANCO II

Nº	ACTIVIDADES	TPS (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)	Tols. Concs. (%) (4)	Tiempo Estándar (H-Hbs/Act) (5)=(3)+[(3)*(4)]	Frecuencia Normal			Frecuencia (Anual) (6)	Carga de Trabajo (H-Hb/Año) (7)=(5)*(6)	
1	Mantenimiento a Motores Eléctricos de Baja Tension (200 motores)	3,00	99%	2,97	37%	4,07	3	vez/día	251,72	Dias/Año	755,16	3.072,67
2	Reunión con Supervisor	0,25	99%	0,25	7%	0,26	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	66,66
3	Reunión de Control Obrero	1,00	99%	0,99	7%	1,06	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	55,08
4	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacen	2,00	99%	1,98	7%	2,12	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	110,17
5	Charlas de Seguridad	0,50	99%	0,50	7%	0,53	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	27,54
6	Quitar y Colocar Tension a Motores	0,08	99%	0,08	37%	0,11	5	vez/día	251,72	Dias/Año	1258,60	136,56
7	Conexión de Motores	1,50	99%	1,49	37%	2,03	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	512,11
8	Desconexión de Motores	1,50	99%	1,49	37%	2,03	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	512,11
9	Mantenimiento de Grúas (2 Grúas)	2,00	99%	1,98	37%	2,71	4	vez/año	1,00	anual	4,00	10,85
10	Mantenimiento de Motores de Baja Tension en Calcinadores (4 Calcinadores)	7,50	99%	7,43	37%	10,17	8	vez/año	1,00	anual	8,00	81,38
11	Inspección a Motores de Baja Tension (200 motores)	4,00	99%	3,96	37%	5,43	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	282,11
12	Corrección de Fallas en Alumbrados de Areas	4,00	99%	3,96	37%	5,43	1	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	65,10
13	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas	1,00	99%	0,99	37%	1,36	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	70,53
14	Lubricación de Motores (200 motores)	0,25	99%	0,25	37%	0,34	800	vez/año	1,00	anual	800,00	271,26
15	Corrección de Fallas de Tableros de Control	1,00	99%	0,99	37%	1,36	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	341,41
16	Reparación de tomas de 480 V y 110 V	3,00	99%	2,97	37%	4,07	1	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	48,83
17	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 2 S/E)	2,00	99%	1,98	37%	2,71	1	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	32,55
TOTAL CARGA DE TRABAJO											5.696,93	

SECCIÓN: LADO ROJO I

Nº	ACTIVIDADES	TPS (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)	Tols. Concs. (%) (4)	Tiempo Estándar (H-Hbs/Act) (5)=(3)+[(3)*(4)]	Frecuencia Normal				Frecuencia (Anual) (6)	Carga de Trabajo (H-Hb/Año) (7)=(5)*(6)
1	Reunión con Supervisor	0,25	93%	0,23	7%	0,25	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	62,62
2	Reunión de Control Obrero	1,00	93%	0,93	7%	1,00	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	51,75
3	Búsqueda de Herramientas e Insumos en Almacén	2,00	93%	1,86	7%	1,99	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	103,49
4	Charlas de Seguridad	0,50	93%	0,47	7%	0,50	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	25,87
5	Quitar y Colocar Tension a Motores	0,08	93%	0,07	37%	0,10	5	vez/día	251,72	Dias/Año	1258,60	128,29
6	Conexión de Motores	1,50	93%	1,40	37%	1,91	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	481,07
7	Desconexión de Motores	1,50	93%	1,40	37%	1,91	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	481,07
8	Corrección de Fallas en Alumbrados de Areas	6,00	93%	5,58	37%	7,64	1	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	91,74
9	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas	3,00	93%	2,79	37%	3,82	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	198,76
10	Mantenimiento a Motores Eléctricos de Baja Tension	3,00	93%	2,79	37%	3,82	3	vez/día	251,72	Dias/Año	755,16	2.886,45
11	Mantenimiento de Grúas (4 Grúas)	4,00	93%	3,72	37%	5,10	8	vez/año	1,00	anual	8,00	40,77
12	Lubricación de Motores (Aprox 250 motores)	0,25	93%	0,23	37%	0,32	1.000	vez/año	1,00	anual	1000,00	318,53
13	Reparación de tomas de 480 V y 110 V	3,00	93%	2,79	37%	3,82	1	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	45,87
14	Corrección de Fallas de Tableros de Control	1,00	93%	0,93	37%	1,27	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	320,72
15	Conexión de Transformadores (Hay Alrededor de 27 Transformadores en LR 1)	4,00	93%	3,72	37%	5,10	1	vez/año	1,00	anual	1,00	5,10
16	Desconexión de Transformadores (Hay Alrededor de 27 Transformadores en LR 1)	4,00	93%	3,72	37%	5,10	1	vez/año	1,00	anual	1,00	5,10
17	Inspección a Motores de Baja Tension (250 motores)	3,00	93%	2,79	37%	3,82	2	vez/sem	52,00	Semanas/Año	104,00	397,52
18	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 4 S/E)	2,00	93%	1,86	37%	2,55	4	vez/año	1,00	anual	4,00	10,19
19	Chequeo de Válvulas de Control de los Digestores	7,50	93%	6,98	37%	9,56	1	vez/año	1,00	anual	1,00	9,56
TOTAL CARGA DE TRABAJO											5.664,45	

SECCIÓN: LADO ROJO II

Nº	ACTIVIDADES	TPS (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)	Tols. Concs. (%) (4)	Tiempo Estándar (H-Hbs/Act) (5)=(3)+[(3)*(4)]	Frecuencia Normal			Frecuencia (Anual) (6)	Carga de Trabajo (H-Hb/Año) (7)=(5)*(6)	
1	Reunion con Supervisor	0,25	97%	0,24	7%	0,26	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	65,32
2	Renion de Control Obrero	1,00	97%	0,97	7%	1,04	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	53,97
3	Busqueda de Herramientas e Insumos en Almacen	2,00	97%	1,94	7%	2,08	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	107,94
4	Charlas de Seguridad	0,50	97%	0,49	7%	0,52	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	26,99
5	Quitar y Colocar Tension a Motores	0,08	97%	0,08	37%	0,11	5	vez/día	251,72	Dias/Año	1258,60	133,80
6	Conexión de Motores	1,50	97%	1,46	37%	1,99	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	501,77
7	Desconexión de Motores	1,50	97%	1,46	37%	1,99	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	501,77
8	Corrección de Fallas en Alumbrados de Areas	6,00	97%	5,82	37%	7,97	1	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	95,68
9	Corrección de Fallas en Alumbrados de Duchas	3,00	97%	2,91	37%	3,99	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	207,31
10	Mantenimiento a Motores Electricos de Baja Tension	3,00	97%	2,91	37%	3,99	3	vez/día	251,72	Dias/Año	755,16	3.010,60
11	Lubricación de Motores (250 motores)	0,25	97%	0,24	37%	0,33	8	vez/año	1,00	anual	8,00	2,66
12	Reparación de tomas de 480 V y 110 V	3,00	97%	2,91	37%	3,99	1	vez/mes	12,00	Meses/Año	12,00	47,84
13	Corrección de Fallas de Tableros de Control	1,00	97%	0,97	37%	1,33	1	vez/día	251,72	Dias/Año	251,72	334,51
14	Inspección a Motores de Baja Tension (250 motores)	3,00	97%	2,91	37%	3,99	2	vez/sem	52,00	Semanas/Año	104,00	414,62
15	Mantenimiento de Gruas (4 Gruas)	8,00	97%	7,76	37%	10,63	8	vez/año	1,00	anual	8,00	85,05
16	Pruebas Termográficas en Subestaciones (Son 4 S/E)	2,00	97%	1,94	37%	2,66	4	vez/año	1,00	anual	4,00	10,63
17	Mantenimiento Preventivo a Filtros Kelly (Hay 16 FK)	3,00	97%	2,91	37%	3,99	16	vez/año	1,00	anual	16,00	63,79
TOTAL CARGA DE TRABAJO											5.664,23	

SECCIÓN: TURNO

Nº	ACTIVIDADES	TPS (H-Hbs) (1)	Calif. de Velocidad (%) (2)	Tiempo Normal (H/Act) (3)=(1)*(2)	Tols. Concs. (%) (4)	Tiempo Estándar (H-Hbs/Act) (5)=(3)+[(3)*(4)]	Frecuencia Normal			Frecuencia (Anual) (6)	Carga de Trabajo (H-Hb/Año) (7)=(5)*(6)	
1	Tomar Amperaje de Rastrillos en las Áreas 35 y 42	4,00	99%	3,96	37%	5,43	1	vez/día	365,00	anual	365,00	1.980,20
2	Inspección de los Motores P-75-4A/4B	3,00	99%	2,97	37%	4,07	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	211,58
3	Chequeo de Consumo de todos los Agitadores de las Áreas 41 y 42	6,00	99%	5,94	37%	8,14	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	423,17
4	Tomar Amperaje de Barras MV2 (4169V) en las S/E-D/E/F/N	2,00	99%	1,98	37%	2,71	2	vez/sem	52,00	Semanas/Año	104,00	282,11
5	Inspección a los Arrancadores MSG (480V) de todas las S/E	4,00	99%	3,96	37%	5,43	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	282,11
6	Inspección de S/E	2,00	99%	1,98	37%	2,71	2	vez/sem	52,00	Semanas/Año	104,00	282,11
7	Busqueda de Herramientas e Insumos a Almacen	2,00	99%	1,98	7%	2,12	1	vez/sem	52,00	Semanas/Año	52,00	110,17
8	Quitar y Colocar Tension a Motores	0,08	99%	0,08	37%	0,11	5	vez/día	365,00	anual	1825,00	198,02
9	Conexión de Motores	2,00	99%	1,98	37%	2,71	2	vez/sem	52,00	Semanas/Año	104,00	282,11
10	Desconexión de Motores	2,00	99%	1,98	37%	2,71	2	vez/sem	52,00	Semanas/Año	104,00	282,11
11	Atención de Llamaddas de Emergencia	1,00	99%	0,99	37%	1,36	3	vez/día	365,00	anual	1095,00	1.485,15
TOTAL CARGA DE TRABAJO											5.818,83	

APENDICE D. PERSONAL REQUERIDO

Cargo	Sección	Turno de Trabajo	(Hr-Hbs/año)	(hr/año)	Estándar	Vacación	Requeridas	Ajustada	Ajustada Turno de Trabajo	Estructura Aprobada	Diferencia
			A	B	C=A/B	D=C*0,0909	E=C+D	F = E			
Electricista Industrial	Taller Eléctrico	Especial	6.709,60	1.902,90	3,526	0,32	3,85	4	8	8	0
	Distribucion y Potencia	Diurno	9.099,42	1.812,90	5,019	0,46	5,48	6	6	6	0
	Lado Blanco I	Diurno	5.767,45	1.812,90	3,181	0,29	3,47	4	4	4	0
	Lado Blanco II	Diurno	5.696,93	1.812,90	3,142	0,29	3,43	3	3	2	1
	Lado Rojo I	Diurno	5.664,45	1.812,90	3,125	0,28	3,41	3	3	2	1
	Lado Rojo II	Diurno	5.664,23	1.812,90	3,124	0,28	3,41	3	3	3	0
	Turno Eléctrico	Rotativo	5.818,83	2.000,63	2,909	0,26	3,17	3	9	8	1
TOTAL PERSONAS REQUERIDAS									36	33	3

APENDICE E. MUESTREO DEL TRABAJO

Superintendencia Electricidad

Fecha: 30/03/2011

Seccion: Taller Eléctrico

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08		X		X	X	
4	07:27	X			X	X	
5	07:46	X			X	X	
6	08:05	X			X		X
7	08:24	X			X		X
8	08:43	X			X	X	
9	09:02	X			X	X	
10	09:21	X			X	X	
11	09:40	X			X	X	
12	09:59	X		X		X	
13	10:18		X	X			X
14	10:37		X		X		X
15	10:56		X		X		X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53	X		X		X	
19	12:12	X		X		X	
20	12:31	X			X	X	
21	12:50	X			X	X	
22	13:09	X		X			X
23	13:28	X		X		X	
24	13:47	X		X			X
25	14:06		X		X		X
26	14:25		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	16
	Total Veces de Ocio	10
	% Trabajando	61,5%
	% Ocio	38,5%
Electricista B	Total Veces Trabajando	7
	Total Veces de Ocio	18
	% Trabajando	28,0%
	% Ocio	72,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	13
	Total Veces de Ocio	13
	% Trabajando	50,0%
	% Ocio	50,0%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 46,5%

% Promedio de Tiemp Ocioso: 53,5%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08		X		X		X
4	07:27	X		X		X	
5	07:46	X		X		X	
6	08:05	X		X		X	
7	08:24	X			X	X	
8	08:43	X			X	X	
9	09:02	X			X		X
10	09:21	X			X		X
11	09:40		X		X	X	
12	09:59	X			X	X	
13	10:18		X		X	X	
14	10:37		X		X		X
15	10:56		X		X		X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53		X	X		X	
19	12:12	X		X		X	
20	12:31	X		X		X	
21	12:50	X			X	X	
22	13:09	X			X		X
23	13:28		X		X	X	
24	13:47		X		X	X	
25	14:06		X		X		X
26	14:25		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	12
	Total Veces de Ocio	14
	% Trabajando	46,2%
	% Ocio	53,8%
Electricista B	Total Veces Trabajando	6
	Total Veces de Ocio	20
	% Trabajando	23,1%
	% Ocio	76,9%
Electricista C	Total Veces Trabajando	14
	Total Veces de Ocio	12
	% Trabajando	53,8%
	% Ocio	46,2%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 41,0%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 59,0%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08	X			X		X
4	07:27	X			X	X	
5	07:46	X			X	X	
6	08:05	X		X		X	
7	08:24	X			X	X	
8	08:43	X		X		X	
9	09:02	X			X	X	
10	09:21	X			X	X	
11	09:40	X			X	X	
12	09:59	X			X	X	
13	10:18		X		X	X	
14	10:37		X		X		X
15	10:56		X		X		X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53		X		X		X
19	12:12		X		X		X
20	12:31		X		X		X
21	12:50		X		X		X
22	13:09		X		X		X
23	13:28		X		X		X
24	13:47	X			X		X
25	14:06		X		X		X
26	14:25		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	11
	Total Veces de Ocio	15
	% Trabajando	42,3%
	% Ocio	57,7%
Electricista B	Total Veces Trabajando	2
	Total Veces de Ocio	24
	% Trabajando	7,7%
	% Ocio	92,3%
Electricista C	Total Veces Trabajando	10
	Total Veces de Ocio	16
	% Trabajando	38,5%
	% Ocio	61,5%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 29,5%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 70,5%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08		X	X		X	
4	07:27	X		X		X	
5	07:46	X			X	X	
6	08:05	X			X	X	
7	08:24		X	X		X	
8	08:43		X	X		X	
9	09:02	X		X			X
10	09:21	X		X		X	
11	09:40	X		X		X	
12	09:59	X		X		X	
13	10:18		X	X			X
14	10:37		X		X		X
15	10:56		X		X		X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53		X		X		X
19	12:12		X	X		X	
20	12:31		X		X	X	
21	12:50		X		X	X	
22	13:09		X		X	X	
23	13:28		X	X		X	
24	13:47		X	X		X	
25	14:06	X		X		X	
26	14:25	X		X		X	

Electricista A	Total Veces Trabajando	9
	Total Veces de Ocio	17
	% Trabajando	34,6%
	% Ocio	65,4%
Electricista B	Total Veces Trabajando	14
	Total Veces de Ocio	12
	% Trabajando	53,8%
	% Ocio	46,2%
Electricista C	Total Veces Trabajando	17
	Total Veces de Ocio	9
	% Trabajando	65,4%
	% Ocio	34,6%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 51,3%

% Promedio de Tiemp Ocioso: 48,7%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08		X	X			X
4	07:27	X		X			X
5	07:46	X		X		X	
6	08:05	X		X		X	
7	08:24	X		X		X	
8	08:43	X		X		X	
9	09:02	X		X		X	
10	09:21	X		X		X	
11	09:40	X		X		X	
12	09:59		X	X		X	
13	10:18		X	X			X
14	10:37		X		X		X
15	10:56		X		X		X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X	X			X
18	11:53	X		X			X
19	12:12	X		X			X
20	12:31	X		X		X	
21	12:50	X		X		X	
22	13:09	X		X		X	
23	13:28	X		X		X	
24	13:47	X		X			X
25	14:06		X		X		X
26	14:25		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	11
	% Trabajando	57,7%
	% Ocio	42,3%
Electricista B	Total Veces Trabajando	19
	Total Veces de Ocio	7
	% Trabajando	73,1%
	% Ocio	26,9%
Electricista C	Total Veces Trabajando	12
	Total Veces de Ocio	14
	% Trabajando	46,2%
	% Ocio	53,8%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 59,0%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 41,0%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C		Electricista D	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X		X
2	06:54		X		X		X		X
3	07:18	X		X		X		X	
4	07:42	X		X		X		X	
5	08:06	X		X		X		X	
6	08:30	X		X		X		X	
7	08:54	X		X		X		X	
8	09:18	X		X		X		X	
9	09:42	X		X		X		X	
10	10:06	X		X		X		X	
11	10:30	X		X		X		X	
12	10:54	X		X		X		X	
13	11:18		X		X		X		X
14	11:42		X		X		X		X
15	12:06		X		X		X		X
16	12:30	X		X		X		X	
17	12:54	X		X		X		X	
18	13:18	X			X		X	X	
19	13:42	X			X		X	X	
20	14:06	X			X		X	X	

Electricista A	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	5
	% Trabajando	75,0%
	% Ocio	25,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	12
	Total Veces de Ocio	8
	% Trabajando	60,0%
	% Ocio	40,0%
Electricista C	Total Veces Trabajando	12
	Total Veces de Ocio	8
	% Trabajando	60,0%
	% Ocio	40,0%
Electricista D	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	5
	% Trabajando	75,0%
	% Ocio	25,0%

% Prom. de Tiemp Trabajando: 67,5%
 % Prom. de Tiemp Ocioso: 32,5%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C		Electricista D	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X		X
2	06:54		X		X		X		X
3	07:18		X	X		X			X
4	07:42		X		X		X		X
5	08:06		X		X		X		X
6	08:30	X		X		X		X	
7	08:54	X		X		X		X	
8	09:18	X		X		X		X	
9	09:42	X		X		X		X	
10	10:06	X		X		X		X	
11	10:30	X		X		X		X	
12	10:54	X		X		X		X	
13	11:18		X		X		X		X
14	11:42		X		X		X		X
15	12:06		X		X		X		X
16	12:30		X		X		X		X
17	12:54	X		X		X		X	
18	13:18	X		X		X		X	
19	13:42		X		X		X		X
20	14:06		X		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	9
	Total Veces de Ocio	11
	% Trabajando	45,0%
	% Ocio	55,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	10
	Total Veces de Ocio	10
	% Trabajando	50,0%
	% Ocio	50,0%
Electricista C	Total Veces Trabajando	8
	Total Veces de Ocio	12
	% Trabajando	40,0%
	% Ocio	60,0%
Electricista D	Total Veces Trabajando	9
	Total Veces de Ocio	11
	% Trabajando	45,0%
	% Ocio	55,0%

% Prom. de Tiemp Trabajando: 45,0%
 % Prom. de Tiemp Ocioso: 55,0%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C		Electricista D	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X		X
2	06:54		X		X		X		X
3	07:18		X	X		X		X	
4	07:42	X		X		X		X	
5	08:06	X		X		X		X	
6	08:30	X		X		X		X	
7	08:54	X		X		X		X	
8	09:18	X		X		X		X	
9	09:42	X		X		X		X	
10	10:06	X		X		X		X	
11	10:30	X		X		X		X	
12	10:54	X			X	X		X	
13	11:18	X			X		X		X
14	11:42		X		X		X		X
15	12:06		X		X		X		X
16	12:30	X		X		X		X	
17	12:54	X		X		X		X	
18	13:18	X			X		X	X	
19	13:42	X			X		X	X	
20	14:06		X		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	14
	Total Veces de Ocio	6
	% Trabajando	70,0%
	% Ocio	30,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	11
	Total Veces de Ocio	9
	% Trabajando	55,0%
	% Ocio	45,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	12
	Total Veces de Ocio	8
	% Trabajando	60,0%
	% Ocio	40,0%
Electricista D	Total Veces Trabajando	14
	Total Veces de Ocio	6
	% Trabajando	70,0%
	% Ocio	30,0%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 63,8%
 % Promedio de Tiemp Ociosos: 36,3%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C		Electricista D	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X		X
2	06:54		X		X		X		X
3	07:18		X		X		X		X
4	07:42	X		X		X		X	
5	08:06	X		X		X		X	
6	08:30	X		X		X		X	
7	08:54	X		X		X		X	
8	09:18	X		X		X		X	
9	09:42	X		X		X		X	
10	10:06	X		X		X		X	
11	10:30	X			X		X		X
12	10:54		X		X		X		X
13	11:18		X		X		X		X
14	11:42		X		X		X		X
15	12:06	X		X		X		X	
16	12:30	X		X		X		X	
17	12:54	X		X		X		X	
18	13:18	X		X			X		X
19	13:42		X		X		X		X
20	14:06		X		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	12
	Total Veces de Ocio	8
	% Trabajando	60,0%
	% Ocio	40,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	11
	Total Veces de Ocio	9
	% Trabajando	55,0%
	% Ocio	45,0%
Electricista C	Total Veces Trabajando	10
	Total Veces de Ocio	10
	% Trabajando	50,0%
	% Ocio	50,0%
Electricista D	Total Veces Trabajando	10
	Total Veces de Ocio	10
	% Trabajando	50,0%
	% Ocio	50,0%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 53,8%

% Promedio de Tiemp Ocioso: 46,3%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C		Electricista D	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X		X
2	06:54		X		X		X		X
3	07:18	X		X			X	X	
4	07:42	X		X		X		X	
5	08:06	X		X		X		X	
6	08:30	X		X		X		X	
7	08:54	X		X		X		X	
8	09:18	X		X		X		X	
9	09:42	X		X		X		X	
10	10:06	X		X		X		X	
11	10:30	X		X		X		X	
12	10:54	X		X		X		X	
13	11:18		X		X		X		X
14	11:42		X		X		X		X
15	12:06		X		X		X		X
16	12:30	X		X		X		X	
17	12:54	X		X		X		X	
18	13:18	X		X		X		X	
19	13:42		X		X		X		X
20	14:06		X		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	13
	Total Veces de Ocio	7
	% Trabajando	65,0%
	% Ocio	35,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	13
	Total Veces de Ocio	7
	% Trabajando	65,0%
	% Ocio	35,0%
Electricista C	Total Veces Trabajando	9
	Total Veces de Ocio	11
	% Trabajando	45,0%
	% Ocio	55,0%
Electricista D	Total Veces Trabajando	23
	Total Veces de Ocio	7
	% Trabajando	76,7%
	% Ocio	23,3%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 62,9%
% Promedio de Tiemp Ocioso: 37,1%

Muestreo del Trabajo

N° Obs	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08		X		X		X
4	07:27	X		X		X	
5	07:46	X		X		X	
6	08:05	X		X		X	
7	08:24	X		X		X	
8	08:43	X		X		X	
9	09:02	X		X		X	
10	09:21	X		X		X	
11	09:40	X		X		X	
12	09:59	X		X		X	
13	10:18	X		X		X	
14	10:37	X		X			X
15	10:56		X		X		X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53		X		X		X
19	12:12		X		X		X
20	12:31	X		X		X	
21	12:50	X		X		X	
22	13:09	X		X		X	
23	13:28		X	X		X	
24	13:47		X		X		X
25	14:06		X		X		X
26	14:25		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	14
	Total Veces de Ocio	12
	% Trabajando	53,8%
	% Ocio	46,2%
Electricista B	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	11
	% Trabajando	57,7%
	% Ocio	42,3%
Electricista B	Total Veces Trabajando	14
	Total Veces de Ocio	12
	% Trabajando	53,8%
	% Ocio	46,2%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 55,1%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 44,9%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08		X		X		X
4	07:27	X		X		X	
5	07:46	X		X		X	
6	08:05	X		X		X	
7	08:24	X		X		X	
8	08:43		X		X	X	
9	09:02	X		X			X
10	09:21	X		X		X	
11	09:40		X		X	X	
12	09:59	X		X		X	
13	10:18	X		X		X	
14	10:37	X		X			X
15	10:56	X		X			X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53		X		X		X
19	12:12	X		X		X	
20	12:31	X		X		X	
21	12:50	X		X		X	
22	13:09	X		X		X	
23	13:28	X		X		X	
24	13:47	X		X		X	
25	14:06		X		X		X
26	14:25		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	16
	Total Veces de Ocio	10
	% Trabajando	61,5%
	% Ocio	38,5%
Electricista B	Total Veces Trabajando	16
	Total Veces de Ocio	10
	% Trabajando	61,5%
	% Ocio	38,5%
Electricista B	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	11
	% Trabajando	57,7%
	% Ocio	42,3%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 60,3%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 39,7%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08		X		X		X
4	07:27	X		X		X	
5	07:46	X		X		X	
6	08:05	X		X		X	
7	08:24	X		X		X	
8	08:43	X		X		X	
9	09:02	X			X		X
10	09:21		X		X		X
11	09:40	X		X		X	
12	09:59	X		X		X	
13	10:18	X		X		X	
14	10:37	X		X		X	
15	10:56	X		X		X	
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53		X		X		X
19	12:12	X			X		X
20	12:31	X		X		X	
21	12:50	X		X		X	
22	13:09	X		X		X	
23	13:28	X			X		X
24	13:47		X		X		X
25	14:06		X		X		X
26	14:25		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	16
	Total Veces de Ocio	10
	% Trabajando	61,5%
	% Ocio	38,5%
Electricista B	Total Veces Trabajando	13
	Total Veces de Ocio	13
	% Trabajando	50,0%
	% Ocio	50,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	13
	Total Veces de Ocio	13
	% Trabajando	50,0%
	% Ocio	50,0%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 53,8%
% Promedio de Tiemp Ocioso: 46,2%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08	X		X		X	
4	07:27	X		X		X	
5	07:46	X		X		X	
6	08:05	X		X		X	
7	08:24	X		X		X	
8	08:43	X		X		X	
9	09:02	X		X		X	
10	09:21	X		X		X	
11	09:40	X		X		X	
12	09:59	X		X		X	
13	10:18	X		X		X	
14	10:37		X	X			X
15	10:56		X		X		X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53	X			X	X	
19	12:12	X		X		X	
20	12:31	X		X		X	
21	12:50	X		X		X	
22	13:09	X		X		X	
23	13:28	X		X		X	
24	13:47		X	X			X
25	14:06		X		X		X
26	14:25		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	17
	Total Veces de Ocio	9
	% Trabajando	65,4%
	% Ocio	34,6%
Electricista B	Total Veces Trabajando	18
	Total Veces de Ocio	8
	% Trabajando	69,2%
	% Ocio	30,8%
Electricista B	Total Veces Trabajando	17
	Total Veces de Ocio	9
	% Trabajando	65,4%
	% Ocio	34,6%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 66,7%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 33,3%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B		Electricista C	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X		X
2	06:49		X		X		X
3	07:08	X		X		X	
4	07:27	X		X		X	
5	07:46	X		X		X	
6	08:05	X			X		X
7	08:24	X		X		X	
8	08:43	X		X		X	
9	09:02	X		X		X	
10	09:21		X	X		X	
11	09:40		X	X		X	
12	09:59	X		X		X	
13	10:18	X		X		X	
14	10:37	X			X		X
15	10:56		X		X		X
16	11:15		X		X		X
17	11:34		X		X		X
18	11:53		X		X		X
19	12:12	X			X		X
20	12:31	X		X		X	
21	12:50	X		X		X	
22	13:09	X		X		X	
23	13:28	X		X		X	
24	13:47	X		X		X	
25	14:06		X		X		X
26	14:25		X		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	16
	Total Veces de Ocio	10
	% Trabajando	61,5%
	% Ocio	38,5%
Electricista B	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	11
	% Trabajando	57,7%
	% Ocio	42,3%
Electricista B	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	11
	% Trabajando	57,7%
	% Ocio	42,3%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 59,0%
% Promedio de Tiemp Ocioso: 41,0%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42	X		X	
8	07:54	X		X	
9	08:06	X		X	
10	08:18	X		X	
11	08:30	X		X	
12	08:42	X		X	
13	08:54	X		X	
14	09:06	X		X	
15	09:18	X		X	
16	09:30		X		X
17	09:42	X		X	
18	09:54	X		X	
19	10:06	X		X	
20	10:18	X		X	
21	10:30	X		X	
22	10:42		X		X
23	10:54		X		X
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06		X		X
30	12:18	X		X	
31	12:30	X		X	
32	12:42	X		X	
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18		X		X
36	13:30	X		X	
37	13:42	X		X	
38	13:54		X		X
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	21
	Total Veces de Ocio	18
	% Trabajando	53,8%
	% Ocio	46,2%
Electricista B	Total Veces Trabajando	21
	Total Veces de Ocio	18
	% Trabajando	53,8%
	% Ocio	46,2%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 53,8%
% Promedio de Tiemp Ocioso: 46,2%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42		X		X
8	07:54		X		X
9	08:06	X		X	
10	08:18	X		X	
11	08:30	X		X	
12	08:42	X		X	
13	08:54	X		X	
14	09:06	X		X	
15	09:18	X		X	
16	09:30	X		X	
17	09:42	X		X	
18	09:54	X		X	
19	10:06	X		X	
20	10:18	X		X	
21	10:30	X		X	
22	10:42	X		X	
23	10:54		X		X
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54	X		X	
29	12:06	X		X	
30	12:18	X		X	
31	12:30	X		X	
32	12:42	X		X	
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18	X		X	
36	13:30	X		X	
37	13:42	X		X	
38	13:54	X		X	
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	25
	Total Veces de Ocio	14
	% Trabajando	64,1%
	% Ocio	35,9%
Electricista B	Total Veces Trabajando	25
	Total Veces de Ocio	14
	% Trabajando	64,1%
	% Ocio	35,9%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 64,1%

% Promedio de Tiemp Ocioso: 35,9%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42	X		X	
8	07:54	X		X	
9	08:06	X		X	
10	08:18	X		X	
11	08:30	X		X	
12	08:42	X		X	
13	08:54	X		X	
14	09:06	X		X	
15	09:18	X		X	
16	09:30	X		X	
17	09:42	X		X	
18	09:54	X		X	
19	10:06	X		X	
20	10:18	X		X	
21	10:30	X		X	
22	10:42	X		X	
23	10:54		X		X
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06		X		X
30	12:18	X		X	
31	12:30	X		X	
32	12:42	X		X	
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18	X		X	
36	13:30	X		X	
37	13:42		X		X
38	13:54		X		X
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	23
	Total Veces de Ocio	16
	% Trabajando	59,0%
	% Ocio	41,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	23
	Total Veces de Ocio	16
	% Trabajando	59,0%
	% Ocio	41,0%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 59,0%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 41,0%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42		X		X
8	07:54		X		X
9	08:06	X		X	
10	08:18	X		X	
11	08:30	X		X	
12	08:42	X		X	
13	08:54	X		X	
14	09:06	X		X	
15	09:18	X		X	
16	09:30	X		X	
17	09:42	X		X	
18	09:54	X		X	
19	10:06	X		X	
20	10:18	X		X	
21	10:30		X	X	
22	10:42		X	X	
23	10:54		X	X	
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06		X		X
30	12:18	X		X	
31	12:30	X		X	
32	12:42	X		X	
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18	X		X	
36	13:30	X		X	
37	13:42	X		X	
38	13:54	X		X	
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	21
	Total Veces de Ocio	18
	% Trabajando	53,8%
	% Ocio	46,2%
Electricista B	Total Veces Trabajando	24
	Total Veces de Ocio	15
	% Trabajando	61,5%
	% Ocio	38,5%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 57,7%

% Promedio de Tiemp Ocioso: 42,3%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42		X		X
8	07:54		X		X
9	08:06		X		X
10	08:18		X		X
11	08:30		X		X
12	08:42	X		X	
13	08:54	X		X	
14	09:06	X		X	
15	09:18	X		X	
16	09:30	X			X
17	09:42	X			X
18	09:54	X			X
19	10:06	X		X	
20	10:18	X		X	
21	10:30	X		X	
22	10:42		X	X	
23	10:54		X	X	
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06		X		X
30	12:18	X		X	
31	12:30	X		X	
32	12:42	X		X	
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18		X		X
36	13:30		X		X
37	13:42		X		X
38	13:54		X		X
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	24
	% Trabajando	38,5%
	% Ocio	61,5%
Electricista B	Total Veces Trabajando	14
	Total Veces de Ocio	25
	% Trabajando	35,9%
	% Ocio	64,1%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 37,2%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 62,8%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30				X
2	06:42				X
3	06:54				X
4	07:06				X
5	07:18			X	
6	07:30			X	
7	07:42				X
8	07:54			X	
9	08:06			X	
10	08:18			X	
11	08:30			X	
12	08:42			X	
13	08:54			X	
14	09:06			X	
15	09:18			X	
16	09:30			X	
17	09:42			X	
18	09:54			X	
19	10:06			X	
20	10:18			X	
21	10:30			X	
22	10:42			X	
23	10:54				X
24	11:06				X
25	11:18				X
26	11:30				X
27	11:42				X
28	11:54				X
29	12:06			X	
30	12:18			X	
31	12:30			X	
32	12:42			X	
33	12:54			X	
34	13:06			X	
35	13:18				X
36	13:30				X
37	13:42				X
38	13:54				X
39	14:06				X

Electricista A	Total Veces Trabajando	
	Total Veces de Ocio	
	% Trabajando	
	% Ocio	
Electricista B	Total Veces Trabajando	23
	Total Veces de Ocio	16
	% Trabajando	59,0%
	% Ocio	41,0%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 59,0%

% Promedio de Tiemp Ocioso: 41,0%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42		X		X
8	07:54		X		X
9	08:06	X		X	
10	08:18	X		X	
11	08:30	X		X	
12	08:42	X		X	
13	08:54	X		X	
14	09:06	X		X	
15	09:18	X			X
16	09:30	X			X
17	09:42	X			X
18	09:54		X		X
19	10:06		X		X
20	10:18		X		X
21	10:30	X			X
22	10:42		X		X
23	10:54		X		X
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06		X		X
30	12:18	X		X	
31	12:30	X		X	
32	12:42	X		X	
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18	X		X	
36	13:30		X		X
37	13:42		X		X
38	13:54		X		X
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	16
	Total Veces de Ocio	23
	% Trabajando	41,0%
	% Ocio	59,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	12
	Total Veces de Ocio	27
	% Trabajando	30,8%
	% Ocio	69,2%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 35,9%

% Promedio de Tiemp Ocioso: 64,1%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42	X		X	
8	07:54	X		X	
9	08:06	X		X	
10	08:18	X		X	
11	08:30	X		X	
12	08:42	X		X	
13	08:54		X	X	
14	09:06		X	X	
15	09:18		X	X	
16	09:30		X	X	
17	09:42		X	X	
18	09:54		X	X	
19	10:06	X			X
20	10:18	X			X
21	10:30	X			X
22	10:42	X			X
23	10:54	X			X
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06	X		X	
30	12:18	X		X	
31	12:30	X		X	
32	12:42	X		X	
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18	X		X	
36	13:30		X		X
37	13:42		X		X
38	13:54		X		X
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	18
	Total Veces de Ocio	21
	% Trabajando	46,2%
	% Ocio	53,8%
Electricista B	Total Veces Trabajando	19
	Total Veces de Ocio	20
	% Trabajando	48,7%
	% Ocio	51,3%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 47,4%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 52,6%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42		X		X
8	07:54		X		X
9	08:06		X		X
10	08:18		X		X
11	08:30		X		X
12	08:42		X		X
13	08:54		X		X
14	09:06		X	X	
15	09:18		X	X	
16	09:30		X	X	
17	09:42		X	X	
18	09:54	X		X	
19	10:06	X		X	
20	10:18	X		X	
21	10:30	X		X	
22	10:42	X		X	
23	10:54	X		X	
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06		X		X
30	12:18		X		X
31	12:30		X		X
32	12:42	X		X	
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18		X		X
36	13:30		X		X
37	13:42		X		X
38	13:54		X		X
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	9
	Total Veces de Ocio	30
	% Trabajando	23,1%
	% Ocio	76,9%
Electricista B	Total Veces Trabajando	13
	Total Veces de Ocio	26
	% Trabajando	33,3%
	% Ocio	66,7%

% Promedio de Tiempo Trabajando: 28,2%

% Promedio de Tiempo Ocioso: 71,8%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18	X			X
6	07:30	X			X
7	07:42		X		X
8	07:54	X			X
9	08:06	X			X
10	08:18	X			X
11	08:30	X			X
12	08:42	X			X
13	08:54	X			X
14	09:06	X			X
15	09:18	X			X
16	09:30	X			X
17	09:42	X			X
18	09:54	X			X
19	10:06	X			X
20	10:18		X		X
21	10:30		X		X
22	10:42		X		X
23	10:54		X		X
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06	X		X	
30	12:18	X		X	
31	12:30	X		X	
32	12:42	X		X	
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18	X		X	
36	13:30	X		X	
37	13:42	X		X	
38	13:54		X		X
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	23
	Total Veces de Ocio	16
	% Trabajando	59,0%
	% Ocio	41,0%
Electricista B	Total Veces Trabajando	9
	Total Veces de Ocio	30
	% Trabajando	23,1%
	% Ocio	76,9%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 41,0%

% Promedio de Tiemp Ocioso: 59,0%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30	X		X	
7	07:42	X		X	
8	07:54	X		X	
9	08:06	X		X	
10	08:18	X		X	
11	08:30	X		X	
12	08:42	X		X	
13	08:54	X		X	
14	09:06	X		X	
15	09:18	X		X	
16	09:30		X		X
17	09:42		X		X
18	09:54		X		X
19	10:06		X		X
20	10:18		X		X
21	10:30		X		X
22	10:42		X		X
23	10:54		X		X
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06		X		X
30	12:18		X		X
31	12:30		X		X
32	12:42		X		X
33	12:54		X		X
34	13:06	X		X	
35	13:18	X		X	
36	13:30	X		X	
37	13:42	X		X	
38	13:54	X		X	
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	24
	% Trabajando	38,5%
	% Ocio	61,5%
Electricista B	Total Veces Trabajando	15
	Total Veces de Ocio	24
	% Trabajando	38,5%
	% Ocio	61,5%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 38,5%
% Promedio de Tiemp Ocioso: 61,5%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42		X		X
8	07:54		X		X
9	08:06		X		X
10	08:18		X		X
11	08:30		X		X
12	08:42		X		X
13	08:54		X		X
14	09:06		X	X	
15	09:18	X		X	
16	09:30	X		X	
17	09:42	X		X	
18	09:54	X		X	
19	10:06	X		X	
20	10:18	X			X
21	10:30	X			X
22	10:42	X			X
23	10:54	X			X
24	11:06	X			X
25	11:18	X			X
26	11:30	X			X
27	11:42	X		X	
28	11:54	X		X	
29	12:06	X		X	
30	12:18	X		X	
31	12:30	X			X
32	12:42	X			X
33	12:54	X			X
34	13:06	X			X
35	13:18	X			X
36	13:30		X		X
37	13:42		X		X
38	13:54		X		X
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	21
	Total Veces de Ocio	18
	% Trabajando	53,8%
	% Ocio	46,2%
Electricista B	Total Veces Trabajando	10
	Total Veces de Ocio	29
	% Trabajando	25,6%
	% Ocio	74,4%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 39,7%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 60,3%

Muestreo del Trabajo

N° Obs.	Tiempo	Electricista A		Electricista B	
		Trabajando	Ocio	Trabajando	Ocio
1	06:30		X		X
2	06:42		X		X
3	06:54		X		X
4	07:06		X		X
5	07:18		X		X
6	07:30		X		X
7	07:42		X		X
8	07:54		X		X
9	08:06		X		X
10	08:18		X		X
11	08:30	X		X	
12	08:42	X		X	
13	08:54	X		X	
14	09:06	X		X	
15	09:18	X		X	
16	09:30	X		X	
17	09:42	X		X	
18	09:54	X		X	
19	10:06		X		X
20	10:18	X		X	
21	10:30	X		X	
22	10:42	X		X	
23	10:54	X		X	
24	11:06		X		X
25	11:18		X		X
26	11:30		X		X
27	11:42		X		X
28	11:54		X		X
29	12:06		X		X
30	12:18		X		X
31	12:30		X		X
32	12:42		X		X
33	12:54	X		X	
34	13:06	X		X	
35	13:18	X		X	
36	13:30	X		X	
37	13:42	X		X	
38	13:54		X		X
39	14:06		X		X

Electricista A	Total Veces Trabajando	17
	Total Veces de Ocio	22
	% Trabajando	43,6%
	% Ocio	56,4%
Electricista B	Total Veces Trabajando	17
	Total Veces de Ocio	22
	% Trabajando	43,6%
	% Ocio	56,4%

% Promedio de Tiemp Trabajando: 43,6%
 % Promedio de Tiemp Ocioso: 56,4%

APÉNDICE F. ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

CONTRATACION FIJA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS								
CONTRATACIÓN DE PERSONAL CARGO ELECTRICISTA INDUSTRIAL								
Actividad: Contratación de Cuadrilla de Personal Electricista Industrial								
Cantidad: 12,00								
Rendimiento: 1,00								
Unidad: mes								
Materiales	Unidad	Cantidad	Factor	Precio	Monto	Bs/Unidad	%	
Pantalón	C/U	6,00	1,5000	116,57	174,86	174,86	0,25%	
Camisa	C/U	6,00	1,5000	108,44	162,66	162,66	0,23%	
Lentes de Seguridad	C/U	2,00	0,5000	48,00	24,00	24,00	0,03%	
Monolentes	C/U	2,00	0,5000	144,66	72,33	72,33	0,10%	
Casco de Seguridad	C/U	1,00	0,2500	46,35	11,59	11,59	0,02%	
Arnés de Seguridad	C/U	1,00	0,0313	1.350,00	42,19	42,19	0,06%	
Traje anticaústica	C/U	1,00	0,2500	475,38	118,85	118,85	0,17%	
Calzado de Seguridad	PAR	2,00	0,5000	382,00	191,00	191,00	0,27%	
Guantes de Tela	PAR	251,72	62,93	29,57	1.860,84	1.860,84	2,62%	
Protector respiratorio	C/U	251,72	62,93	6,75	424,78	424,78	0,60%	
Costo de Materiales						3.083,10	4,34%	
Equipos/Herramientas	Tiempo (días)	Cantidad	Precio	Factor	Monto	Bs/Unidad	%	
Transporte	20,98	1,00	670,00	1,0000	14.054,37	14.054,37	19,80%	
Equipo para electricidad	20,98	1,00	14.712,66	0,0054	1.666,56	1.666,56	2,35%	
Costo Equipos/Herramientas						15.720,93	22,15%	
Mano de Obra		Cantidad	Días	Jorn./día	Monto	Bs/Unidad	%	
Electricista Industrial		3,00	20,98	78,23	4.923,01	4.923,01	6,94%	
Mano de Obra C.A.S. (%) 608%						4.923,01	6,94%	
C.A.S. (%)						29.931,92	42,18%	
Total Costo Mano de Obra						34.854,94	49,12%	
Otros	Tiempo (días)	Cantidad	Factor	Bs./Día	Monto	Bs/Unidad	%	
Comida	0,00	3,00	1,00	26,60	0,00	0,00	0,00%	
Costos de Otros						0,00	0,00%	
Costo Directo Sub-total " A "						53.658,97	75,61%	
Administración y Gastos Generales				15%			8.048,85	11,34%
Sub-total " B "						61.707,81	86,96%	
Utilidades e Imprevistos				15%			9.256,17	13,04%
Total Precio Unitario (Bs./mes)						70.963,99	100,0%	

Fuente: Gerencia Ingeniería Industrial, CVG Bauxilum.

CONTRATACION TEMPORAL

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
CONTRATACIÓN DE PERSONAL CARGO ELECTRICISTA INDUSTRIAL							
Actividad:		Contratación de Cuadrilla de personal Electricista Industrial					
Cantidad:		12,00					
Rendimiento:		1,00					
Unidad:		mes					
Materiales	Unidad	Cantidad	Factor	Precio	Monto	Bs/Unidad	%
Pantalón	C/U	6,00	1,5000	116,57	174,86	174,86	0,27%
Camisa	C/U	6,00	1,5000	108,44	162,66	162,66	0,25%
Lentes de Seguridad	C/U	2,00	0,5000	48,00	24,00	24,00	0,04%
Monolentes	C/U	2,00	0,5000	144,66	72,33	72,33	0,11%
Casco de Seguridad	C/U	1,00	0,2500	46,35	11,59	11,59	0,02%
Arnés de Seguridad	C/U	1,00	0,0313	1.350,00	42,19	42,19	0,06%
Traje anticaústica	C/U	1,00	0,2500	475,38	118,85	118,85	0,18%
Calzado de Seguridad	PAR	2,00	0,5000	382,00	191,00	191,00	0,29%
Guantes de Tela	PAR	251,72	62,93	29,57	1.860,84	1.860,84	2,86%
Protector respiratorio	C/U	251,72	62,93	6,75	424,78	424,78	0,65%
Costo de Materiales						3.083,10	4,74%
Equipos/Herramientas	Tiempo (días)	Cantidad	Precio	Factor	Monto	Bs/Unidad	%
Transporte	20,98	1,00	670,00	1,0000	14.054,37	14.054,37	21,59%
Equipo para electricidad	20,98	1,00	14.712,66	0,0054	1.666,56	1.666,56	2,56%
Costo Equipos/Herramientas						15.720,93	24,15%
Mano de Obra	Cantidad	Días	Jorn./día	Monto	Bs/Unidad	%	
Electricista Industrial	3,00	20,98	78,23	4.923,01	4.923,01	7,56%	
	Mano de Obra C.A.S. (%) 518%				4.923,01	7,56%	
	Total Costo Mano de Obra				25.501,21	39,17%	
	Total Costo Mano de Obra				30.424,23	46,73%	
Otros	Tiempo (días)	Cantidad	Factor	Bs./Día	Monto	Bs/Unidad	%
Comida	0,00	3,00	1,00	26,60	0,00	0,00	0,00%
Costos de Otros						0,00	0,00%
	Costo Directo Sub-total " A "				49.228,26	75,61%	
	Administración y Gastos Generales			15%	7.384,24	11,34%	
	Sub-total " B "				56.612,49	86,96%	
	Utilidades e Imprevistos			15%	8.491,87	13,04%	
Total Precio Unitario (Bs./mes)						65.104,37	100,0%

Fuente: Gerencia Ingeniería Industrial, CVG Bauxilum.