



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL.

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN

TEMA

“Estudio de métodos, tiempos, movimientos y cálculo de la capacidad de producción en el área de bobinado de la empresa ECUATRAN S.A.”

Trabajo de Graduación. Modalidad: TEMI. Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN: Administración de la productividad y competitividad empresarial.

AUTOR: Pablo Andrés Zamora Salinas

TUTOR: Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar Mg.

AMBATO – ECUADOR

Agosto – 2014

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: Estudio de métodos, tiempos, movimientos y cálculo de la capacidad de producción en el área de bobinado de la empresa ECUATRAN S.A, elaborado por el señor Pablo Andrés Zamora Salinas, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo IV, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Agosto 2014

EL TUTOR

Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar Mg

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: “ESTUDIO DE MÉTODOS, TIEMPOS, MOVIMIENTOS Y CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE BOBINAJE DE LA EMPRESA ECUATRAN S.A”. Es absolutamente original, autentico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Agosto 2014

EL AUTOR

Pablo Andrés Zamora Salinas

C.I. 1804020723

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes, revisó y aprobó el informe Final del trabajo de graduación titulado “Estudio de métodos, tiempos, movimientos y cálculo de la capacidad de producción en el área de bobinado de la empresa ECUATRAN S.A”, presentado por el señor Pablo Andrés Zamora Salinas de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de graduación para obtener el título Terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Vicente Morales Lozada, Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Carlos Sánchez, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. César Aníbal Rosero, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A

Mis padres Héctor y Luzmila que con su trabajo y esfuerzo han sabido guiarme, por el camino del conocimiento.

Mis hermanos Marcelo, Julio y Tania compañeros inseparables en la experiencia de vivir.

Mis abuelos José Aron y Delia cuyo ejemplo y amor por la lectura fueron pilares fundamentales de mi existencia.

AGRADECIMIENTO:

A mis padres y hermanos por ser mi compañía, darme su apoyo, cariño y ayuda constante en todo este tiempo.

Al Ing. Darwin Santiago Aldás Salazar por su apoyo, paciencia y ayuda constante en la elaboración de este proyecto.

A la Universidad Técnica de Ambato y su Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial; por ser una parte importante de mi desarrollo profesional y permitirme seguir adelante.

A la empresa ECUATRAN S.A. por permitirme aprender y crecer profesionalmente realizando mi trabajo de graduación.

INDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA	iv
DEDICATORIA	v
<i>AGRADECIMIENTO:</i>	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE CURSOGRAMAS ANALÍTICOS	xxii
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
GLOSARIO	3
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I	6
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
1.1. Tema:.....	6
1.2. Planteamiento del problema.....	6
1.3. Justificación:	8
1.4. Objetivos	9
1.4.1. Objetivo general	9
1.4.2. Objetivos específicos.....	9
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes investigativos	10
2.2. Ingeniería de métodos	11
2.2.1. Alcance de los métodos y los estándares	12
2.3. Estudio del trabajo.....	12
2.3.1. Usos del estudio del trabajo	13
2.4. Medición del trabajo	14

2.4.1.	El estándar de los tiempos y sus componentes:	14
2.4.2.	Procedimiento básico sistemático para realizar un estudio y medición del trabajo	14
2.5.	Diagramas para el estudio del trabajo	16
2.6.	Tipos de diagramas	16
2.6.1.	Diagrama de proceso de la operación	16
2.6.2.	Cursograma analítico	18
2.6.3.	Diagrama hombre- máquina	19
2.6.4.	Diagrama bimanual.....	20
2.7.	Propósito de la medición del trabajo.....	20
2.7.1.	Técnicas de medición del trabajo.....	21
2.8.	Estudio de tiempos	21
2.8.1.	Equipo necesario para la realización del estudio de tiempos.....	22
2.8.2.	Formularios:.....	23
2.8.3.	Pasos básicos para la realización el estudio de tiempos:[11].....	23
2.8.4.	Cálculo de observaciones.....	24
2.8.5.	Valoración del ritmo de trabajo	27
2.9.	Estudio de movimientos	27
2.10.	Capacidad de producción	29
2.11.	Antecedentes de la empresa.....	29
2.12.	Propuesta de solución	30
CAPÍTULO III.....		31
METODOLOGÍA		31
3.1.	Modalidad de la investigación	31
3.2.	Recolección de información.....	32
3.3.	Procesamiento y análisis de datos	32
3.4.	Desarrollo del proyecto	33
CAPITULO IV		34
DESARROLLO DE LA PROPUESTA		34

4.1.	Antecedentes generales	34
4.2.	Proceso de producción:	34
4.2.1.	Esquema básico de fabricación:	34
4.3.	Diagramas de flujo de producción y cursogramas sinóptico del proceso	36
4.3.1.	Diagrama de flujo resumido, completo y cursograma sinóptico de un transformador monofásico tipo subestación	38
4.3.2.	Diagrama de flujo resumido, completo y cursograma sinóptico de un transformador monofásico tipo padmounted	41
4.3.3.	Diagrama de flujo resumido, completo y cursograma sinóptico de un transformador trifásico tipo subestación	44
4.3.4.	Diagrama de flujo resumido, completo y cursograma sinóptico de un transformador Trifásico Tipo Padmounted	47
4.4.	Diagrama hombre – máquina	50
4.5.	Diagrama bimanual	58
4.6.	Procedimiento para el estudio de tiempos en el área de Bobinaje y Núcleos ..	67
4.6.1.	Operaciones para la fabricación de un transformador monofásico.....	68
4.6.2.	Operaciones para la fabricación de un transformador trifásico	71
4.6.3.	Potencias a analizar en el área Bobinaje y Núcleos.....	73
4.6.4.	Medición del tiempo	75
4.6.5.	Cálculo de observaciones.....	76
4.6.6.	Obtención del tiempo base.....	77
4.7.	Cálculo del tiempo tipo o estándar	81
4.7.1.	Suplementos por descanso en el área de Bobinaje y Núcleos	81
4.8.	Tiempos para transformadores monofásicos subestación	93
4.8.1.	Potencia 3 KVA	93
4.8.2.	Potencia 5 KVA	95
4.8.3.	Potencia 10 KVA	98
4.8.4.	Potencia 15 KVA	100
4.8.5.	Potencia 25 KVA	103
4.8.6.	Potencia 37.5 KVA	105

4.8.7.	Potencia 50 KVA	108
4.8.8.	Potencia 75 KVA	110
4.8.9.	Potencia 100 KVA	113
4.8.10.	Potencia 125 KVA	115
4.8.11.	Potencia 167 KVA	118
4.9.	Tiempos para transformadores monofásicos padmounted	123
4.9.1.	Potencia 10 KVA	123
4.9.2.	Potencia 15 KVA	125
4.9.3.	Potencia 25 KVA	128
4.9.4.	Potencia 37.5 KVA	130
4.9.5.	Potencia 50 KVA	133
4.9.6.	Potencia 75 KVA	135
4.9.7.	Potencia 100 KVA	138
4.10.	Tiempos para transformadores monofásicos seco	143
4.10.1.	Potencia 10 KVA	143
4.10.2.	Potencia 15 KVA	145
4.10.3.	Potencia 25 KVA	148
4.11.	Tiempos para transformadores trifásicos subestación	153
4.11.1.	Potencia 15 KVA	153
4.11.2.	Potencia 30 KVA	155
4.11.3.	Potencia 45 KVA	158
4.11.4.	Potencia 50 KVA	160
4.11.5.	Potencia 60 KVA	163
4.11.6.	Potencia 75 KVA	165
4.11.7.	Potencia 100 KVA	168
4.11.8.	Potencia 112.5 KVA	170
4.11.9.	Potencia 150 KVA	173
4.11.10.	Potencia 200 KVA	175

4.11.11.	Potencia 250 KVA	178
4.11.12.	Potencia 300 KVA	180
4.11.13.	Potencia 400 KVA	183
4.11.14.	Potencia 500 KVA	185
4.11.15.	Potencia 700 KVA	188
4.11.16.	Potencia 750 KVA	190
4.11.17.	Potencia 1000 KVA	193
4.11.18.	Potencia 1500 KVA	195
4.11.19.	Potencia 2000 KVA	198
4.11.20.	Potencia 2500 KVA	200
4.11.21.	Potencia 3000 KVA	203
4.11.22.	Potencia 5000 KVA	205
4.12.	Tiempos para transformadores trifásicos tipo padmounted.....	210
4.12.1.	Potencia 30 KVA	210
4.12.2.	Potencia 50 KVA	213
4.12.3.	Potencia 75 KVA	215
4.12.4.	Potencia 100 KVA	218
4.12.5.	Potencia 112.5 KVA	220
4.12.6.	Potencia 125 KVA	223
4.12.7.	Potencia 150 KVA	225
4.12.8.	Potencia 200 KVA	228
4.12.9.	Potencia 250 KVA	230
4.12.10.	Potencia 300 KVA	233
4.12.11.	Potencia 350 KVA	235
4.12.12.	Potencia 400 KVA	238
4.12.13.	Potencia 500 KVA	240
4.13.	Tiempos para transformadores trifásicos tipo secos.....	244
4.13.1.	Potencia 10 KVA	244

4.13.2.	Potencia 15 KVA	247
4.13.3.	Potencia 20 KVA	250
4.13.4.	Potencia 30 KVA	252
4.13.5.	Potencia 40 KVA	255
4.13.6.	Potencia 45 KVA	257
4.13.7.	Potencia 50 KVA	260
4.13.8.	Potencia 60 KVA	262
4.13.9.	Potencia 75 KVA	264
4.13.10.	Potencia 100 KVA	267
4.13.11.	Potencia 112.5 KVA	270
4.13.12.	Potencia 150 KVA	272
4.13.13.	Potencia 200 KVA	275
4.13.14.	Potencia 500 KVA	277
4.14.	Tiempos para transformadores trifásicos petroleros.....	282
4.14.1.	Potencia 260 KVA	282
4.14.2.	Potencia 400 KVA	285
4.14.3.	Potencia 520 KVA	287
4.14.4.	Potencia 750 KVA	290
4.14.5.	Potencia 875 KVA	292
4.14.6.	Potencia 1000 KVA	295
4.15.	Cálculo de la capacidad de producción	305
CAPITULO V.....		311
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		311
5.1.	Conclusiones	311
5.2.	Recomendaciones.....	312
BIBLIOGRAFÍA		314
ANEXOS		318
Anexo 1. Características de los transformadores de distribución tipo subestación (monofásico – trifásico)		318

Anexo 2. Características de transformadores de distribución tipo padmounted (monofásicos – trifásicos)	326
Anexo 3. Centros de trabajo en ECUATRAN:	332
Anexo 4. Formato para el cálculo de suplementos	336
Anexo 5.- Formato para la toma de tiempos y movimientos en ECUATRAN S.A.	338

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Esquema de la Ingeniería de Métodos [8]	11
Fig. 2 Oportunidades de Ahorro Mediante la Aplicación de la Ingeniería de Métodos y el Estudio de Tiempos [8]	12
Fig. 3 Representación del tiempo tipo [11].....	14
Fig. 4 Ejemplo de Diagrama de Operaciones de Proceso [13]	17
Fig. 5 Ejemplo de Cursograma Analítico de Procesos [14].....	19
Fig. 6 Ejemplo de Diagrama hombre-maquina [15]	19
Fig. 7 Ejemplo de diagrama bimanual [16]	20
Fig. 8 Estudio de Tiempos es solo una de las técnicas contenidas en el conjunto “Medición del Trabajo”. [10].....	21
Fig. 9 Herramientas usadas en Estudio de Tiempos [21]	22
Fig. 10 Tipos de cronómetros [2].....	22
Fig. 11 Formulario para actualización de Tiempos ECUATRAN.....	23
Fig. 12 Ábaco de Lifson para el cálculo de muestras	25
Fig. 13 Tabla Westinghouse que proporciona el número de observaciones.....	26
Fig. 14 Tabla de General Electric para determinar los ciclos	26
Fig. 15 Calificación de la actuación del personal	27
Fig. 16 Esquema del proceso de fabricación para un transformador monofásico [26] ..	35
Fig. 17 Esquema del proceso de fabricación para un transformador trifásico [26]	35
Fig. 18 Ejemplo de Cuadro de Flujo de procesos ECUATRAN	36
Fig. 19 Flujo resumido de un transformador monofásico tipo subestación.....	38
Fig. 20 Flujo resumido de un transformador monofásico tipo padmounted.....	41
Fig. 21 Flujo resumido de un transformador trifásico tipo subestación	44
Fig. 22 Flujo resumido de un transformador Trifásico Tipo Padmounted	47
Fig. 23 Tabla de General Electric para determinar los ciclos	76
Fig. 24 Hoja de Toma de tiempos de un transformador monofásico de 50 KVA	78
Fig. 25 Hoja de toma de tiempos de un transformador de 15 KVA	78
Fig. 26 Tabla usada para el cálculo de suplementos por descanso	82
Fig. 27 Tiempo estándar de bobinas monofásicas subestación turno 1	121
Fig. 282 Tiempo estándar de bobinas monofásicas subestación turno 2	121
Fig. 293 Tiempo estándar de núcleos monofásicas subestación turno 1	122
Fig. 30 Tiempo estándar de núcleos monofásicas subestación turno 2	122
Fig. 31 Tiempo estándar de bobinas monofásicas padmounted turno 1	141
Fig. 326 Tiempo estándar de bobinas monofásicas padmounted turno 2	141
Fig. 337 Tiempo estándar de núcleos monofásicas padmounted turno 1	142
Fig. 34 Tiempo estándar de núcleos monofásicas padmounted turno 2	142
Fig. 35 Tiempo estándar de bobinas monofásicas secas turno 1	151
Fig. 36 Tiempo estándar de bobinas monofásicas secas turno 2	151
Fig. 37 Tiempo estándar de núcleos monofásicos secos turno 1	152
Fig. 38 Tiempo estándar de núcleos monofásicos secos turno 2	152
Fig. 39 Tiempo estándar de bobinas trifásicos subestación turno 1	208

Fig. 40	Tiempo estándar de bobinas trifásicos subestación turno 2	209
Fig. 41	Tiempo estándar de núcleos trifásicos subestación turno 1.....	209
Fig. 42	Tiempo estándar de núcleos trifásicos subestación turno 2.....	210
Fig. 43	Tiempo estándar de bobinas trifásicos padmounted turno 1	243
Fig. 44	Tiempo estándar de bobinas trifásicos padmounted turno 2	243
Fig. 45	Tiempo estándar de núcleos trifásicos padmounted turno 1	244
Fig. 46	Tiempo estándar de bobinas núcleos padmounted turno 2.....	244
Fig. 47	Tiempo estándar de bobinas trifásicas secas turno 1	280
Fig. 48	Tiempo estándar de bobinas trifásicas secas turno 2.....	280
Fig. 49	Tiempo estándar de núcleos trifásicos secas turno 1	281
Fig. 50	Tiempo estándar de núcleos trifásicos secas turno 2.....	281
Fig. 51	Tiempo estándar de bobinas trifásicas petroleros turno 1	298
Fig. 52	Tiempo estándar de bobinas trifásicas petroleros turno 2	298
Fig. 53	Tiempo estándar de núcleos trifásicos petroleros turno 1	299
Fig. 54	Tiempo estándar de núcleos trifásicos petroleros turno 2	299
Fig. 55	Transformador Monofásico y Trifásico Tipo Subestación.....	318
Fig. 56	Partes de un transformador monofásico desde 3 a 50 KVA.....	320
Fig. 57	Partes de un transformador monofásico desde 75 KVA	321
Fig. 58	Partes de un transformador monofásico desde 100 -167 KVA	322
Fig. 59	Partes de un transformador trifásico subestación desde 15 -150 KVA	324
Fig. 60	Partes de un transformador trifásico subestación desde 200 -1000 KVA	325
Fig. 61	Partes de un transformador trifásico subestación con tanque de expansión desde 500 -1000 KVA	326
Fig. 62	Transformador Monofásico y Trifásico Tipo Padmounted	326
Fig. 63	Partes de un transformador monofásico padmounted	328
Fig. 64	Partes de un transformador trifásico padmounted Tipo Malla	331
Fig. 65	Partes de un transformador trifásico padmounted Tipo Radial	332

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Símbolos usados en diagramas para estudio del Métodos.....	16
Tabla 2 Partes de nomenclatura de Operaciones en ECUATRAN.....	36
Tabla 3 Diagrama de flujo completo de un transformador monofásico tipo subestación	39
Tabla 4 Cursograma sinóptico de procesos de un transformador monofásico tipo subestación.....	40
Tabla 5 Diagrama de flujo completo de un transformador monofásico tipo padmounted	42
Tabla 6 Cursograma sinóptico de procesos de un transformador monofásico tipo padmounted.....	43
Tabla 7 Diagrama de flujo completo de un transformador trifásico tipo subestación	45
Tabla 8 Cursograma sinóptico de procesos de un transformador trifásico tipo subestación	46
Tabla 9 Diagrama de flujo completo de un transformador Trifásico Tipo Padmounted	48
Tabla 10 cursograma sinóptico de procesos de un transformador Trifásico Tipo Padmounted	49
Tabla 11 Diagrama de actividades múltiples bobina monofásica subestación	51
Tabla 12 Diagrama de actividades múltiples bobina monofásica padmounted.....	52
Tabla 13 Diagrama de actividades múltiples bobina monofásica seco	53
Tabla 14 Diagrama de actividades múltiples bobina trifásico subestación	54
Tabla 15 Diagrama de actividades múltiples bobina trifásico padmounted	55
Tabla 16 Diagrama de actividades múltiples bobina trifásico seco.....	56
Tabla 17 Diagrama de actividades múltiples bobina trifásico petrolero	57
Tabla 18 Diagrama bimanual bobina trifásica (Preparación de materiales).....	59
Tabla 19 Diagrama bimanual bobina trifásica (Secundario interno).....	60
Tabla 20 Diagrama bimanual bobina trifásica (Primario)	61
Tabla 21 Tareas seleccionadas para estudio de tiempos en Bobinaje y Núcleos	67
Tabla 22 Potencias de transformadores de distribución tipo subestación a ser analizadas en el estudio de tiempos.....	74
Tabla 23 Potencias de transformadores de distribución tipo padmounted a ser analizadas en el estudio de tiempos.....	74
Tabla 24 Potencias de transformadores de distribución tipo seco a ser analizadas en el estudio de tiempos	75
Tabla 25 Potencias de transformadores tipo petroleros a ser analizadas en el estudio de tiempos.....	75
Tabla 26 Tiempos base o elemental para transformadores monofásicos.....	79
Tabla 27 Tiempos base o elemental para transformadores trifásico.....	80
Tabla 28 Suplementos para potencia 3 KVA monofásicos	84
Tabla 29 Suplementos para potencia 5 KVA a 25 KVA monofásicos	85
Tabla 30 Suplementos para potencia 37.5 KVA a 50 KVA monofásicos.....	86
Tabla 31 Suplementos para potencia 75 KVA a 167 KVA monofásicos.....	87

Tabla 32 Suplementos para potencia 15 KVA A 75 KVA trifásicos	88
Tabla 33 Suplementos para potencia 100 KVA A 300 KVA trifásicos	89
Tabla 34 Suplementos para potencia 350 KVA A 750 KVA trifásicos	90
Tabla 35 Suplementos para potencia 800 KVA A 1500 KVA trifásicos	91
Tabla 36 Suplementos para potencia 2000 KVA A 5000 KVA trifásicos	92
Tabla 37 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 3 KVA.....	93
Tabla 38 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 5 KVA.....	95
Tabla 39 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 10 KVA.....	98
Tabla 40 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 15 KVA.....	100
Tabla 41 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 25 KVA.....	103
Tabla 42 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 37,5 KVA.....	105
Tabla 43 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 50 KVA.....	108
Tabla 44 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 75 KVA.....	110
Tabla 45 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 100 KVA.....	113
Tabla 46 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 125 KVA.....	115
Tabla 47 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 167 KVA.....	118
Tabla 48 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 10 KVA.....	123
Tabla 49 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 15 KVA.....	125
Tabla 50 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 25 KVA.....	128
Tabla 51 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 37,5 KVA.....	130
Tabla 52 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 50 KVA.....	133
Tabla 53 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 75 KVA.....	135
Tabla 54 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 100 KVA.....	138

Tabla 55 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico seco de 10 KVA	143
Tabla 56 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico seco de 15 KVA	145
Tabla 57 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico seco de 25 KVA	148
Tabla 58 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 15 KVA.....	153
Tabla 59 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 30 KVA.....	155
Tabla 60 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 45 KVA.....	158
Tabla 61 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 50 KVA.....	160
Tabla 62 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 60 KVA.....	163
Tabla 63 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 75 KVA.....	165
Tabla 64 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 100 KVA.....	168
Tabla 65 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 112,5 KVA.....	170
Tabla 66 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 150 KVA.....	173
Tabla 67 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 200 KVA.....	175
Tabla 68 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 250 KVA.....	178
Tabla 69 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 300 KVA.....	180
Tabla 70 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 400 KVA.....	183
Tabla 71 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 500 KVA.....	185
Tabla 72 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 700 KVA.....	188
Tabla 73 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 750 KVA.....	190
Tabla 74 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 1000 KVA.....	193
Tabla 75 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 1500 KVA.....	195

Tabla 76 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 2000 KVA.....	198
Tabla 77 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 2500 KVA.....	200
Tabla 78 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 3000 KVA.....	203
Tabla 79 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 5000 KVA.....	205
Tabla 80 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 30 KVA.....	210
Tabla 81 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 50 KVA.....	213
Tabla 82 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 75 KVA.....	215
Tabla 83 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 100 KVA.....	218
Tabla 84 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 112,5 KVA.....	220
Tabla 85 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 125 KVA.....	223
Tabla 86 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 150 KVA.....	225
Tabla 87 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 200 KVA.....	228
Tabla 88 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 250 KVA.....	230
Tabla 89 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 300 KVA.....	233
Tabla 90 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 350 KVA.....	235
Tabla 91 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 400 KVA.....	238
Tabla 92 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 500 KVA.....	240
Tabla 93 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 10 KVA..	245
Tabla 94 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 15 KVA..	247
Tabla 95 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 20 KVA..	250
Tabla 96 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 30 KVA..	252
Tabla 97 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 40 KVA..	255
Tabla 98 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 45 KVA..	257
Tabla 99 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 50 KVA..	260
Tabla 100 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 60 KVA	262

Tabla 101 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 74 KVA	265
Tabla 102 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 100 KVA	267
Tabla 103 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 112,5 KVA	270
Tabla 104 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 150 KVA	272
Tabla 105 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 200 KVA	275
Tabla 106 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 500 KVA	277
Tabla 107 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 260 KVA	282
Tabla 108 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 400 KVA	285
Tabla 109 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 520 KVA	287
Tabla 110 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 750 KVA	290
Tabla 111 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 875 KVA	292
Tabla 112 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 1000 KVA	295
Tabla 113 Tiempos estándar para transformadores monofásicos (Turno 1)	301
Tabla 114 Tiempos estándar para transformadores monofásicos (Turno 2)	302
Tabla 115 Tiempos estándar para transformadores trifásicos (Turno 1)	303
Tabla 116 Tiempos estándar para transformadores trifásicos (Turno 2)	304
Tabla 117 Capacidad de producción de bobinas y núcleos monofásicos turno 1	306
Tabla 118 Capacidad de producción de bobinas y núcleos monofásicos turno 2	307
Tabla 119 Capacidad de producción de bobinas y núcleos trifásicos turno 1	308
Tabla 120 Capacidad de producción de bobinas y núcleos trifásicos turno 2	309
Tabla 121 Potencias estándar de transformadores monofásicos, y dimensiones del tanque	319
Tabla 122 Partes de un transformador monofásico desde 3 a 50 KVA	319
Tabla 123 Partes de un transformador monofásico desde 75 KVA	320
Tabla 124 Partes de un transformador monofásico desde 100 -167 KVA	321
Tabla 125 Potencias estándar de transformadores trifásicos subestación y dimensiones del tanque	322
Tabla 126 Partes de un transformador trifásico subestación desde 15 -150 KVA	323
Tabla 127 Partes de un transformador trifásico subestación desde 200 -1000 KVA	324
Tabla 128 Partes de un transformador trifásico subestación con tanque de expansión desde 500 -1000 KVA	325

Tabla 129 Potencias estándar de transformadores Monofásicos padmounted y dimensiones del tanque	327
Tabla 130 Partes de un transformador monofásico padmounted.....	328
Tabla 131 Potencias estándar de transformadores trifásicos padmounted y dimensiones del tanque.....	329
Tabla 132 Partes de un transformador trifásico padmounted Tipo Malla	330
Tabla 133 Partes de un transformador trifásico padmounted Tipo Radial	331

ÍNDICE DE CURSOGRAMAS ANALÍTICOS

Cursograma Analítico 1 Bobina monofásica tipo subestación de 3 KVA, turno 1	93
Cursograma Analítico 2 Bobina monofásica tipo subestación de 3 KVA, turno 2	94
Cursograma Analítico 3 Núcleo monofásica tipo subestación de 3 KVA, turno 1	94
Cursograma Analítico 4 Núcleo monofásica tipo subestación de 3 KVA, turno 2	95
Cursograma Analítico 5 Bobina monofásica tipo subestación de 5 KVA, turno 1	96
Cursograma Analítico 6 Bobina monofásica tipo subestación de 5 KVA, turno 2	96
Cursograma Analítico 7 Núcleo monofásica tipo subestación de 5 KVA, turno 1	97
Cursograma Analítico 8 Núcleo monofásica tipo subestación de 5 KVA, turno 2	97
Cursograma Analítico 9 Bobina monofásica tipo subestación de 10 KVA, turno 1	98
Cursograma Analítico 10 Bobina monofásica tipo subestación de 10 KVA, turno 2	99
Cursograma Analítico 11 Núcleo monofásica tipo subestación de 10 KVA, turno 1	99
Cursograma Analítico 12 Núcleo monofásica tipo subestación de 10 KVA, turno 2 ..	100
Cursograma Analítico 13 Bobina monofásica tipo subestación de 15 KVA, turno 1 ..	101
Cursograma Analítico 14 Bobina monofásica tipo subestación de 15 KVA, turno 2 ..	101
Cursograma Analítico 15 Núcleo monofásica tipo subestación de 15 KVA, turno 1 ..	102
Cursograma Analítico 16 Núcleo monofásica tipo subestación de 15 KVA, turno 2 ..	102
Cursograma Analítico 17 Bobina monofásica tipo subestación de 25 KVA, turno 1 ..	103
Cursograma Analítico 18 Bobina monofásica tipo subestación de 25 KVA, turno 2 ..	104
Cursograma Analítico 19 Núcleo monofásica tipo subestación de 25 KVA, turno 1 ..	104
Cursograma Analítico 20 Núcleo monofásica tipo subestación de 25 KVA, turno 2 ..	105
Cursograma Analítico 21 Bobina monofásica tipo subestación de 37,5 KVA, turno 1	106
Cursograma Analítico 22 Bobina monofásica tipo subestación de 37,5 KVA, turno 2	106
Cursograma Analítico 23 Núcleo monofásica tipo subestación de 37,5 KVA, turno 1	107
Cursograma Analítico 24 Núcleo monofásica tipo subestación de 37,5 KVA, turno 2	107
Cursograma Analítico 25 Bobina monofásica tipo subestación de 50 KVA, turno 1 ..	108
Cursograma Analítico 26 Bobina monofásica tipo subestación de 50 KVA, turno 2 ..	109
Cursograma Analítico 27 Núcleo monofásica tipo subestación de 50 KVA, turno 1 ..	109
Cursograma Analítico 28 Núcleo monofásica tipo subestación de 50 KVA, turno 2 ..	110
Cursograma Analítico 29 Bobina monofásica tipo subestación de 75 KVA, turno 1 ..	111
Cursograma Analítico 30 Bobina monofásica tipo subestación de 75 KVA, turno 2 ..	111
Cursograma Analítico 31 Núcleo monofásica tipo subestación de 75 KVA, turno 1 ..	112
Cursograma Analítico 32 Núcleo monofásica tipo subestación de 75 KVA, turno 2 ..	112
Cursograma Analítico 33 Bobina monofásica tipo subestación de 100 KVA, turno 1	113
Cursograma Analítico 34 Bobina monofásica tipo subestación de 100 KVA, turno 2	114
Cursograma Analítico 35 Núcleo monofásica tipo subestación de 100 KVA, turno 1	114
Cursograma Analítico 36 Núcleo monofásica tipo subestación de 100 KVA, turno 2	115
Cursograma Analítico 37 Bobina monofásica tipo subestación de 125 KVA, turno 1	116
Cursograma Analítico 38 Bobina monofásica tipo subestación de 125 KVA, turno 2	116
Cursograma Analítico 39 Núcleo monofásica tipo subestación de 125 KVA, turno 2	117
Cursograma Analítico 40 Núcleo monofásica tipo subestación de 125 KVA, turno 2	117

Cursograma Analítico 41 Bobina monofásica tipo subestación de 167 KVA, turno 1	118
Cursograma Analítico 42 Bobina monofásica tipo subestación de 167 KVA, turno 2	119
Cursograma Analítico 43 Núcleo monofásica tipo subestación de 167 KVA, turno 1	119
Cursograma Analítico 44 Núcleo monofásica tipo subestación de 167 KVA, turno 2	120
Cursograma Analítico 45 Bobina monofásica tipo padmounted de 10 KVA, turno 1	123
Cursograma Analítico 46 Bobina monofásica tipo padmounted de 10 KVA, turno 2	124
Cursograma Analítico 47 Núcleo monofásica tipo padmounted de 10 KVA, turno 1	124
Cursograma Analítico 48 Núcleo monofásica tipo padmounted de 10 KVA, turno 2	125
Cursograma Analítico 49 Bobina monofásica tipo padmounted de 15 KVA, turno 1	126
Cursograma Analítico 50 Bobina monofásica tipo padmounted de 15 KVA, turno 2	126
Cursograma Analítico 51 Núcleo monofásica tipo padmounted de 15 KVA, turno 1	127
Cursograma Analítico 52 Bobina monofásica tipo padmounted de 15 KVA, turno 2	127
Cursograma Analítico 53 Bobina monofásica tipo padmounted de 25 KVA, turno 1	128
Cursograma Analítico 54 Bobina monofásica tipo padmounted de 25 KVA, turno 2	129
Cursograma Analítico 55 Núcleo monofásica tipo padmounted de 25 KVA, turno 1	129
Cursograma Analítico 56 Núcleo monofásica tipo padmounted de 25 KVA, turno 2	130
Cursograma Analítico 57 Bobina monofásica tipo padmounted de 37,5 KVA, turno 1	131
.....	131
Cursograma Analítico 58 Bobina monofásica tipo padmounted de 37,5 KVA, turno 2	131
.....	131
Cursograma Analítico 59 Núcleo monofásica tipo padmounted de 37,5 KVA, turno 1	132
.....	132
Cursograma Analítico 60 Núcleo monofásica tipo padmounted de 37,5 KVA, turno 2	132
.....	132
Cursograma Analítico 61 Bobina monofásica tipo padmounted de 50 KVA, turno 1	133
Cursograma Analítico 62 Bobina monofásica tipo padmounted de 50 KVA, turno 2	134
Cursograma Analítico 63 Núcleo monofásica tipo padmounted de 50 KVA, turno 1	134
Cursograma Analítico 64 Núcleo monofásica tipo padmounted de 50 KVA, turno 2	135
Cursograma Analítico 65 Bobina monofásica tipo padmounted de 75 KVA, turno 1	136
Cursograma Analítico 66 Bobina monofásica tipo padmounted de 75 KVA, turno 2	136
Cursograma Analítico 67 Núcleo monofásica tipo padmounted de 75 KVA, turno 1	137
Cursograma Analítico 68 Núcleo monofásica tipo padmounted de 75 KVA, turno 2	137
Cursograma Analítico 69 Bobina monofásica tipo padmounted de 100 KVA, turno 1	138
Cursograma Analítico 70 Bobina monofásica tipo padmounted de 100 KVA, turno 2	139
Cursograma Analítico 71 Núcleo monofásica tipo padmounted de 100 KVA, turno 1	139
Cursograma Analítico 72 Núcleo monofásica tipo padmounted de 100 KVA, turno 2	140
Cursograma Analítico 73 Bobina monofásica tipo seco de 10 KVA, turno 1	143
Cursograma Analítico 74 Bobina monofásica tipo seco de 10 KVA, turno 2	144
Cursograma Analítico 75 Núcleo monofásica tipo seco de 10 KVA, turno 1	144
Cursograma Analítico 76 Núcleo monofásica tipo seco de 10 KVA, turno 2	145
Cursograma Analítico 77 Bobina monofásica tipo seco de 15 KVA, turno 1	146
Cursograma Analítico 78 Bobina monofásica tipo seco de 15 KVA, turno 2	146

Cursograma Analítico 79 Núcleo monofásica tipo seco de 15 KVA, turno 1	147
Cursograma Analítico 80 Núcleo monofásica tipo seco de 15 KVA, turno 2	147
Cursograma Analítico 81 Bobina monofásica tipo seco de 25 KVA, turno 1	148
Cursograma Analítico 82 Bobina monofásica tipo seco de 25 KVA, turno 2	149
Cursograma Analítico 83 Núcleo monofásica tipo seco de 25 KVA, turno 1	149
Cursograma Analítico 84 Núcleo monofásica tipo seco de 25 KVA, turno 2	150
Cursograma Analítico 85 Bobina trifásico tipo subestación de 15 KVA, turno 1	153
Cursograma Analítico 86 Bobina trifásico tipo subestación de 15 KVA, turno 2	154
Cursograma Analítico 87 Núcleo trifásico tipo subestación de 15 KVA, turno 1	154
Cursograma Analítico 88 Núcleo trifásico tipo subestación de 15 KVA, turno 2	155
Cursograma Analítico 89 Bobina trifásico tipo subestación de 30 KVA, turno 1	156
Cursograma Analítico 90 Bobina trifásico tipo subestación de 30 KVA, turno 2	156
Cursograma Analítico 91 Núcleo trifásico tipo subestación de 30 KVA, turno 1	157
Cursograma Analítico 92 Núcleo trifásico tipo subestación de 30 KVA, turno 2	157
Cursograma Analítico 93 Bobina trifásico tipo subestación de 45 KVA, turno 1	158
Cursograma Analítico 94 Bobina trifásico tipo subestación de 45 KVA, turno 2	159
Cursograma Analítico 95 Núcleo trifásico tipo subestación de 45 KVA, turno 1	159
Cursograma Analítico 96 Núcleo trifásico tipo subestación de 45 KVA, turno 2	160
Cursograma Analítico 97 Bobina trifásico tipo subestación de 50 KVA, turno 1	161
Cursograma Analítico 98 Bobina trifásico tipo subestación de 50 KVA, turno 2	161
Cursograma Analítico 99 Núcleo trifásico tipo subestación de 50 KVA, turno 1	162
Cursograma Analítico 100 Núcleo trifásico tipo subestación de 50 KVA, turno 2	162
Cursograma Analítico 101 Bobina trifásico tipo subestación de 60 KVA, turno 1	163
Cursograma Analítico 102 Bobina trifásico tipo subestación de 60 KVA, turno 2	164
Cursograma Analítico 103 Núcleo trifásico tipo subestación de 60 KVA, turno 1	164
Cursograma Analítico 104 Núcleo trifásico tipo subestación de 60 KVA, turno 2	165
Cursograma Analítico 105 Bobina trifásico tipo subestación de 75 KVA, turno 1	166
Cursograma Analítico 106 Bobina trifásico tipo subestación de 75 KVA, turno 2	166
Cursograma Analítico 107 Núcleo trifásico tipo subestación de 75 KVA, turno 1	167
Cursograma Analítico 108 Núcleo trifásico tipo subestación de 75 KVA, turno 2	167
Cursograma Analítico 109 Bobina trifásico tipo subestación de 100 KVA, turno 1	168
Cursograma Analítico 110 Bobina trifásico tipo subestación de 100 KVA, turno 2	169
Cursograma Analítico 111 Núcleo trifásico tipo subestación de 100 KVA, turno 1	169
Cursograma Analítico 112 Núcleo trifásico tipo subestación de 100 KVA, turno 2	170
Cursograma Analítico 113 Bobina trifásico tipo subestación de 112,5 KVA, turno 1 .	171
Cursograma Analítico 114 Bobina trifásico tipo subestación de 112,5 KVA, turno 2 .	171
Cursograma Analítico 115 Núcleo trifásico tipo subestación de 112,5 KVA, turno 1 .	172
Cursograma Analítico 116 Núcleo trifásico tipo subestación de 112,5 KVA, turno 2 .	172
Cursograma Analítico 117 Bobina trifásico tipo subestación de 150 KVA, turno 1	173
Cursograma Analítico 118 Bobina trifásico tipo subestación de 150 KVA, turno 2	174
Cursograma Analítico 119 Núcleo trifásico tipo subestación de 150 KVA, turno 1	174
Cursograma Analítico 120 Núcleo trifásico tipo subestación de 150 KVA, turno 2	175

Cursograma Analítico 121	Bobina trifásico tipo subestación de 200 KVA, turno 1....	176
Cursograma Analítico 122	Bobina trifásico tipo subestación de 200 KVA, turno 2....	176
Cursograma Analítico 123	Núcleo trifásico tipo subestación de 200 KVA, turno 1....	177
Cursograma Analítico 124	Núcleo trifásico tipo subestación de 200 KVA, turno 2....	177
Cursograma Analítico 125	Bobina trifásico tipo subestación de 250 KVA, turno 1....	178
Cursograma Analítico 126	Bobina trifásico tipo subestación de 250 KVA, turno 2....	179
Cursograma Analítico 127	Núcleo trifásico tipo subestación de 250 KVA, turno 1....	179
Cursograma Analítico 128	Núcleo trifásico tipo subestación de 250 KVA, turno 2....	180
Cursograma Analítico 129	Bobina trifásico tipo subestación de 300 KVA, turno 1....	181
Cursograma Analítico 130	Bobina trifásico tipo subestación de 300 KVA, turno 2....	181
Cursograma Analítico 131	Núcleo trifásico tipo subestación de 300 KVA, turno 1....	182
Cursograma Analítico 132	Núcleo trifásico tipo subestación de 300 KVA, turno 2....	182
Cursograma Analítico 133	Bobina trifásico tipo subestación de 400 KVA, turno 1....	183
Cursograma Analítico 134	Bobina trifásico tipo subestación de 400 KVA, turno 2....	184
Cursograma Analítico 135	Núcleo trifásico tipo subestación de 400 KVA, turno 1....	184
Cursograma Analítico 136	Núcleo trifásico tipo subestación de 400 KVA, turno 2....	185
Cursograma Analítico 137	Bobina trifásico tipo subestación de 500 KVA, turno 1....	186
Cursograma Analítico 138	Bobina trifásico tipo subestación de 500 KVA, turno 2....	186
Cursograma Analítico 139	Núcleo trifásico tipo subestación de 500 KVA, turno 1....	187
Cursograma Analítico 140	Núcleo trifásico tipo subestación de 500 KVA, turno 2....	187
Cursograma Analítico 141	Bobina trifásico tipo subestación de 700 KVA, turno 1....	188
Cursograma Analítico 142	Bobina trifásico tipo subestación de 700 KVA, turno 2....	189
Cursograma Analítico 143	Núcleo trifásico tipo subestación de 700 KVA, turno 1....	189
Cursograma Analítico 144	Núcleo trifásico tipo subestación de 700 KVA, turno 2....	190
Cursograma Analítico 145	Bobina trifásico tipo subestación de 750 KVA, turno 1....	191
Cursograma Analítico 146	Bobina trifásico tipo subestación de 750 KVA, turno 2....	191
Cursograma Analítico 147	Núcleo trifásico tipo subestación de 750 KVA, turno 1....	192
Cursograma Analítico 148	Núcleo trifásico tipo subestación de 750 KVA, turno 2....	192
Cursograma Analítico 149	Bobina trifásico tipo subestación de 1000 KVA, turno 1..	193
Cursograma Analítico 150	Bobina trifásico tipo subestación de 1000 KVA, turno 2..	194
Cursograma Analítico 151	Núcleo trifásico tipo subestación de 1000 KVA, turno 1..	194
Cursograma Analítico 152	Núcleo trifásico tipo subestación de 1000 KVA, turno 2..	195
Cursograma Analítico 153	Bobina trifásico tipo subestación de 1500 KVA, turno 1..	196
Cursograma Analítico 154	Bobina trifásico tipo subestación de 1500 KVA, turno 2..	196
Cursograma Analítico 155	Núcleo trifásico tipo subestación de 1500 KVA, turno 1..	197
Cursograma Analítico 156	Núcleo trifásico tipo subestación de 1500 KVA, turno 2..	197
Cursograma Analítico 157	Bobina trifásico tipo subestación de 2000 KVA, turno 1..	198
Cursograma Analítico 158	Bobina trifásico tipo subestación de 2000 KVA, turno 2..	199
Cursograma Analítico 159	Núcleo trifásico tipo subestación de 2000 KVA, turno 1..	199
Cursograma Analítico 160	Núcleo trifásico tipo subestación de 2000 KVA, turno 2..	200
Cursograma Analítico 161	Bobina trifásico tipo subestación de 2500 KVA, turno 1..	201
Cursograma Analítico 162	Bobina trifásico tipo subestación de 2500 KVA, turno 2..	201

Cursograma Analítico 163	Núcleo trifásico tipo subestación de 2500 KVA, turno 1..	202
Cursograma Analítico 164	Núcleo trifásico tipo subestación de 2500 KVA, turno 2..	202
Cursograma Analítico 165	Bobina trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 1..	203
Cursograma Analítico 166	Bobina trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 2..	204
Cursograma Analítico 167	Núcleo trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 1..	204
Cursograma Analítico 168	Núcleo trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 2..	205
Cursograma Analítico 169	Bobina trifásico tipo subestación de 5000 KVA, turno 1..	206
Cursograma Analítico 170	Bobina trifásico tipo subestación de 5000 KVA, turno 2..	206
Cursograma Analítico 171	Núcleos trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 1	207
Cursograma Analítico 172	Núcleo trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 2..	207
Cursograma Analítico 173	Bobina trifásico tipo padmounted de 30 KVA, turno 1	211
Cursograma Analítico 174	Bobina trifásico tipo padmounted de 30 KVA, turno 2	211
Cursograma Analítico 175	Núcleo trifásico tipo padmounted de 30 KVA, turno 1	212
Cursograma Analítico 176	Núcleo trifásico tipo padmounted de 30 KVA, turno 2	212
Cursograma Analítico 177	Bobina trifásico tipo padmounted de 50 KVA, turno 1	213
Cursograma Analítico 178	Bobina trifásico tipo padmounted de 50 KVA, turno 2	214
Cursograma Analítico 179	Núcleo trifásico tipo padmounted de 50 KVA, turno 1	214
Cursograma Analítico 180	Núcleo trifásico tipo padmounted de 50 KVA, turno 2	215
Cursograma Analítico 181	Bobina trifásico tipo padmounted de 75 KVA, turno 1	216
Cursograma Analítico 182	Bobina trifásico tipo padmounted de 75 KVA, turno 2	216
Cursograma Analítico 183	Núcleo trifásico tipo padmounted de 75 KVA, turno 1	217
Cursograma Analítico 184	Núcleo trifásico tipo padmounted de 75 KVA, turno 2	217
Cursograma Analítico 185	Bobina trifásico tipo padmounted de 100 KVA, turno 1 ..	218
Cursograma Analítico 186	Bobina trifásico tipo padmounted de 100 KVA, turno 2 ..	219
Cursograma Analítico 187	Núcleo trifásico tipo padmounted de 100 KVA, turno 1 ..	219
Cursograma Analítico 188	Núcleo trifásico tipo padmounted de 100 KVA, turno 2 ..	220
Cursograma Analítico 189	Bobina trifásico tipo padmounted de 112,5 KVA, turno 1	221
Cursograma Analítico 190	Bobina trifásico tipo padmounted de 112,5 KVA, turno 2	221
Cursograma Analítico 191	Núcleo trifásico tipo padmounted de 112,5 KVA, turno 1	222
Cursograma Analítico 192	Núcleo trifásico tipo padmounted de 112,5 KVA, turno 2	222
Cursograma Analítico 193	Bobina trifásico tipo padmounted de 125 KVA, turno 1 ..	223
Cursograma Analítico 194	Bobina trifásico tipo padmounted de 125 KVA, turno 2 ..	224
Cursograma Analítico 195	Núcleo trifásico tipo padmounted de 125 KVA, turno 1 ..	224
Cursograma Analítico 196	Núcleo trifásico tipo padmounted de 125 KVA, turno 2 ..	225
Cursograma Analítico 197	Bobina trifásico tipo padmounted de 150 KVA, turno 1 ..	226
Cursograma Analítico 198	Bobina trifásico tipo padmounted de 150 KVA, turno 2 ..	226
Cursograma Analítico 199	Núcleo trifásico tipo padmounted de 150 KVA, turno 1 ..	227
Cursograma Analítico 200	Núcleo trifásico tipo padmounted de 150 KVA, turno 2 ..	227
Cursograma Analítico 201	Bobina trifásico tipo padmounted de 200 KVA, turno 1 ..	228
Cursograma Analítico 202	Bobina trifásico tipo padmounted de 200 KVA, turno 2 ..	229
Cursograma Analítico 203	Núcleo trifásico tipo padmounted de 200 KVA, turno 1 ..	229
Cursograma Analítico 204	Núcleo trifásico tipo padmounted de 200 KVA, turno 2 ..	230

Cursograma Analítico 205 Bobina trifásico tipo padmounted de 250 KVA, turno 1 ..	231
Cursograma Analítico 206 Bobina trifásico tipo padmounted de 250 KVA, turno 2 ..	231
Cursograma Analítico 207 Núcleo trifásico tipo padmounted de 250 KVA, turno 1 ..	232
Cursograma Analítico 208 Núcleo trifásico tipo padmounted de 250 KVA, turno 2 ..	232
Cursograma Analítico 209 Bobina trifásico tipo padmounted de 300 KVA, turno 1 ..	233
Cursograma Analítico 210 Bobina trifásico tipo padmounted de 300 KVA, turno 2 ..	234
Cursograma Analítico 211 Núcleo trifásico tipo padmounted de 300 KVA, turno 1 ..	234
Cursograma Analítico 212 Núcleo trifásico tipo padmounted de 300 KVA, turno 2 ..	235
Cursograma Analítico 213 Bobina trifásico tipo padmounted de 350 KVA, turno 1 ..	236
Cursograma Analítico 214 Bobina trifásico tipo padmounted de 350 KVA, turno 2 ..	236
Cursograma Analítico 215 Núcleo trifásico tipo padmounted de 350 KVA, turno 1 ..	237
Cursograma Analítico 216 Núcleo trifásico tipo padmounted de 350 KVA, turno 2 ..	237
Cursograma Analítico 217 Bobina trifásico tipo padmounted de 400 KVA, turno 1 ..	238
Cursograma Analítico 218 Bobina trifásico tipo padmounted de 400 KVA, turno 2 ..	239
Cursograma Analítico 219 Núcleo trifásico tipo padmounted de 400 KVA, turno 1 ..	239
Cursograma Analítico 220 Núcleo trifásico tipo padmounted de 400 KVA, turno 2 ..	240
Cursograma Analítico 221 Bobina trifásico tipo padmounted de 500 KVA, turno 1 ..	241
Cursograma Analítico 222 Bobina trifásico tipo padmounted de 500 KVA, turno 2 ..	241
Cursograma Analítico 223 Núcleo trifásico tipo padmounted de 500 KVA, turno 1 ..	242
Cursograma Analítico 224 Núcleo trifásico tipo padmounted de 500 KVA, turno 2 ..	242
Cursograma Analítico 225 Bobina trifásico tipo seco de 10 KVA, turno 1 ..	245
Cursograma Analítico 226 Bobina trifásico tipo seco de 10 KVA, turno 2 ..	246
Cursograma Analítico 227 Núcleo trifásico tipo seco de 10 KVA, turno 1 ..	246
Cursograma Analítico 228 Núcleo trifásico tipo seco de 10 KVA, turno 2 ..	247
Cursograma Analítico 229 Bobina trifásico tipo seco de 15 KVA, turno 1 ..	248
Cursograma Analítico 230 Bobina trifásico tipo seco de 15 KVA, turno 2 ..	248
Cursograma Analítico 231 Núcleo trifásico tipo seco de 15 KVA, turno 1 ..	249
Cursograma Analítico 232 Núcleo trifásico tipo seco de 15 KVA, turno 2 ..	249
Cursograma Analítico 233 Bobina trifásico tipo seco de 20 KVA, turno 1 ..	250
Cursograma Analítico 234 Bobina trifásico tipo seco de 20 KVA, turno 2 ..	251
Cursograma Analítico 235 Núcleo trifásico tipo seco de 20 KVA, turno 1 ..	251
Cursograma Analítico 236 Núcleo trifásico tipo seco de 20 KVA, turno 2 ..	252
Cursograma Analítico 237 Bobina trifásico tipo seco de 30 KVA, turno 1 ..	253
Cursograma Analítico 238 Bobina trifásico tipo seco de 30 KVA, turno 2 ..	253
Cursograma Analítico 239 Núcleo trifásico tipo seco de 30 KVA, turno 1 ..	254
Cursograma Analítico 240 Núcleo trifásico tipo seco de 30 KVA, turno 2 ..	254
Cursograma Analítico 241 Bobina trifásico tipo seco de 40 KVA, turno 1 ..	255
Cursograma Analítico 242 Bobina trifásico tipo seco de 40 KVA, turno 2 ..	256
Cursograma Analítico 243 Núcleo trifásico tipo seco de 40 KVA, turno 1 ..	256
Cursograma Analítico 244 Núcleo trifásico tipo seco de 40 KVA, turno 2 ..	257
Cursograma Analítico 245 Bobina trifásico tipo seco de 45 KVA, turno 1 ..	258
Cursograma Analítico 246 Bobina trifásico tipo seco de 45 KVA, turno 2 ..	258

Cursograma Analítico 247 Núcleo trifásico tipo seco de 45 KVA, turno 1	259
Cursograma Analítico 248 Núcleo trifásico tipo seco de 45 KVA, turno 2	259
Cursograma Analítico 249 Bobina trifásico tipo seco de 50 KVA, turno 1	260
Cursograma Analítico 250 Bobina trifásico tipo seco de 50 KVA, turno 2	261
Cursograma Analítico 251 Núcleo trifásico tipo seco de 50 KVA, turno 1	261
Cursograma Analítico 252 Núcleo trifásico tipo seco de 50 KVA, turno 2	262
Cursograma Analítico 253 Bobina trifásico tipo seco de 60 KVA, turno 1	263
Cursograma Analítico 254 Bobina trifásico tipo seco de 60 KVA, turno 2	263
Cursograma Analítico 255 Núcleo trifásico tipo seco de 60 KVA, turno 1	264
Cursograma Analítico 256 Núcleo trifásico tipo seco de 60 KVA, turno 2	264
Cursograma Analítico 257 Bobina trifásico tipo seco de 75 KVA, turno 1	265
Cursograma Analítico 258 Bobina trifásico tipo seco de 75 KVA, turno 2	266
Cursograma Analítico 259 Núcleo trifásico tipo seco de 75 KVA, turno 1	266
Cursograma Analítico 260 Núcleo trifásico tipo seco de 75 KVA, turno 2	267
Cursograma Analítico 261 Bobina trifásico tipo seco de 100 KVA, turno 1	268
Cursograma Analítico 262 Bobina trifásico tipo seco de 100 KVA, turno 2	268
Cursograma Analítico 263 Núcleo trifásico tipo seco de 100 KVA, turno 1	269
Cursograma Analítico 264 Núcleo trifásico tipo seco de 100 KVA, turno 2	269
Cursograma Analítico 265 Bobina trifásico tipo seco de 112,5 KVA, turno 1	270
Cursograma Analítico 266 Bobina trifásico tipo seco de 112,5 KVA, turno 2	271
Cursograma Analítico 267 Núcleo trifásico tipo seco de 112,5 KVA, turno 1	271
Cursograma Analítico 268 Núcleo trifásico tipo seco de 112,5 KVA, turno 2	272
Cursograma Analítico 269 Bobina trifásico tipo seco de 150 KVA, turno 1	273
Cursograma Analítico 270 Bobina trifásico tipo seco de 150 KVA, turno 2	273
Cursograma Analítico 271 Núcleo trifásico tipo seco de 150 KVA, turno 1	274
Cursograma Analítico 272 Núcleo trifásico tipo seco de 150 KVA, turno 2	274
Cursograma Analítico 273 Bobina trifásico tipo seco de 200 KVA, turno 1	275
Cursograma Analítico 274 Bobina trifásico tipo seco de 200 KVA, turno 2	276
Cursograma Analítico 275 Núcleo trifásico tipo seco de 200 KVA, turno 1	276
Cursograma Analítico 276 Núcleo trifásico tipo seco de 200 KVA, turno 2	277
Cursograma Analítico 277 Bobina trifásico tipo seco de 500 KVA, turno 1	278
Cursograma Analítico 278 Bobina trifásico tipo seco de 500 KVA, turno 2	278
Cursograma Analítico 279 Núcleo trifásico tipo seco de 500 KVA, turno 1	279
Cursograma Analítico 280 Núcleo trifásico tipo seco de 500 KVA, turno 2	279
Cursograma Analítico 281 Bobina trifásico tipo petrolero de 260 KVA, turno 1	283
Cursograma Analítico 282 Bobina trifásico tipo petrolero de 260 KVA, turno 2	283
Cursograma Analítico 283 Núcleo trifásico tipo petrolero de 260 KVA, turno 1	284
Cursograma Analítico 284 Núcleo trifásico tipo petrolero de 260 KVA, turno 2	284
Cursograma Analítico 285 Bobina trifásico tipo petrolero de 400 KVA, turno 1	285
Cursograma Analítico 286 Bobina trifásico tipo petrolero de 400 KVA, turno 2	286
Cursograma Analítico 287 Núcleo trifásico tipo petrolero de 400 KVA, turno 1	286
Cursograma Analítico 288 Núcleo trifásico tipo petrolero de 400 KVA, turno 2	287

Cursograma Analítico 289 Bobina trifásico tipo petrolero de 520 KVA, turno 1	288
Cursograma Analítico 290 Bobina trifásico tipo petrolero de 520 KVA, turno 2	288
Cursograma Analítico 291 Núcleo trifásico tipo petrolero de 520 KVA, turno 1	289
Cursograma Analítico 292 Núcleo trifásico tipo petrolero de 520 KVA, turno 2	289
Cursograma Analítico 293 Bobina trifásico tipo petrolero de 750 KVA, turno 1	290
Cursograma Analítico 294 Bobina trifásico tipo petrolero de 750 KVA, turno 2	291
Cursograma Analítico 295 Núcleo trifásico tipo petrolero de 750 KVA, turno 1	291
Cursograma Analítico 296 Núcleo trifásico tipo petrolero de 750 KVA, turno 2	292
Cursograma Analítico 297 Bobina trifásico tipo petrolero de 875 KVA, turno 1	293
Cursograma Analítico 298 Bobina trifásico tipo petrolero de 875 KVA, turno 2	293
Cursograma Analítico 299 Núcleo trifásico tipo petrolero de 875 KVA, turno 1	294
Cursograma Analítico 300 Núcleo trifásico tipo petrolero de 875 KVA, turno 2	294
Cursograma Analítico 301 Bobina trifásico tipo petrolero de 1000 KVA, turno 1	295
Cursograma Analítico 302 Bobina trifásico tipo petrolero de 1000 KVA, turno 2	296
Cursograma Analítico 303 Núcleo trifásico tipo petrolero de 1000 KVA, turno 1	296
Cursograma Analítico 304 Núcleo trifásico tipo petrolero de 1000 KVA, turno 2	297

RESUMEN

Este trabajo fue realizado en la empresa ECUATRAN S.A. debido a la necesidad de actualizar los tiempos y el método en los procesos de fabricación de bobinas y núcleos, sistematizándolos para así obtener un mejor control de los mismos.

Para la obtención de los tiempos y movimientos se realizó un análisis completo de los métodos de producción, mediante diagramas de flujo y la ruta de procesos de los principales modelos de transformadores fabricados dentro de ECUATRAN S.A., y así entender de manera global todo el proceso productivo.

Además se efectuó un nuevo estudio de tiempos, movimientos y cálculo de la capacidad, dentro de la sección de Bobinado y Núcleos de la empresa, ya que la misma es el motor de la producción y el retraso en la fabricación de bobinas y núcleos genera el cuello de botella que retrasa de manera considerable la entrega del producto final.

Como resultado se obtuvo los tiempos de fabricación de bobinas y núcleos de las diferentes potencias para poder tener una base estándar de los mismos y su utilización posterior dentro de la empresa.

La actualización de los tiempos existentes se tomará como base para el desarrollo posterior de herramientas que ayuden al departamento de planificación, producción, compras y logística, para poder mejorar el control y a la toma de decisiones en cuanto a la gestión de la producción.

El estudio de movimientos y métodos nos darán una herramienta de análisis crítico sobre el estado actual de los procesos de producción en el área de Bobinado y Núcleos, sirviendo de base para plantear mejoras posteriores en la sección.

El cálculo de la capacidad de producción por turnos, nos dará una referencia precisa de la cantidad de bobinas y núcleos que podrán ser fabricados en la sección, permitiendo a la empresa establecer métodos de compensación por productividad e incentivos o alguna otra herramienta que permita elevar la productividad del centro de costos.

ABSTRACT

This work was developed in the company ECUATRAN S.A. for the need to update the time and method of manufacturing processes coils and cores, thereby systematizing better control of them.

To obtain the time and motion a complete analysis were carried out a production method, using flowcharts and a process route of the main models of transformers manufacturer in ECUATRAN S.A., to understand the entire production process.

In addition, a new time, movement and capacity calculation was made, within the core section and coil of the Company, because as we know the engine of production and the delay in making the coils and cores generates bottleneck that slows considerably the delivery of the final product.

As a result, we obtained the time of manufacture of coils and cores to the different powers for having a standard base of them and their further use in the company. The upgrade of the existing times will be taken as a basis for the further development made to assist with tools for the planning department, production, purchasing and logistics, in order to improve the control and decision-making regarding the management of production.

The study of movements and methods will give us a tool for a critical analysis of the current state of production processes in the area of coils and core, providing the basis for further improvements in the present section.

The calculation of production capacity by turns, will give us an accurate number of coils and cores that can be manufactured in the reference section, allowing the company to establish methods of compensation for productivity and incentives or some other tool to raise the productivity in the center of costs.

GLOSARIO

Bobinas.- Las bobinas son generalmente alambre o láminas de cobre enrollado en las piernas del núcleo. Según el número de espiras (vueltas) alrededor de una pierna inducirá un voltaje mayor. Se juega entonces con el número de vueltas en el primario versus las del secundario. En un transformador trifásico el número de vueltas del primario y secundario debería ser igual para todas las fases

Cuello de botella.- En un proceso productivo, una fase de la cadena de producción es más lenta que otras relentizando el proceso de producción global.

El cuello de botella determina la cantidad de piezas posibles después de un determinado periodo de tiempo. Es importante identificar los cuellos de botella en los procesos de producción y sobre todo efectuar un análisis profundo en como aumentar la eficiencia en esta operación.

Flujogramas.- consiste en representar gráficamente hechos, situaciones, movimientos o relaciones de todo tipo, por medio de símbolos.

Kilogramos (kg).- es la unidad básica de masa del Sistema Internacional de Unidades (SI), y su patrón se define como la masa que tiene el prototipo internacional, compuesto de una aleación de platino e iridio, que se guarda en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) en Sèvres, cerca de París (Francia).

Núcleos.- Está formado por varias chapas u hojas de metal (generalmente material ferromagnético) que están apiladas una junto a la otra, sin soldar, similar a las hojas de un libro. La función del núcleo es mantener el flujo magnético confinado dentro de él y evitar que este fluya por el aire favoreciendo las pérdidas en el núcleo y reduciendo la eficiencia. La configuración por láminas del núcleo laminado se realiza para evitar las corrientes de Foucault, que son corrientes que circulan entre láminas, indeseadas pues favorecen las pérdidas

Parte activa (PA).- El ensamble de la bobina y núcleo de un transformador es denominada parte activa, ya que es la encargada de transformar los voltajes a ella suministrada.

Potencia (KVA).- Potencia en kilovoltios amperios, es una unidad de consumo de energía, como el kilovatio (KW), aunque el KVA más exactamente mide el uso de electricidad de un dispositivo. La diferencia entre KW y KVA se contabiliza en un número llamado factor de potencia. En un dispositivo eléctrico ideal, las ondas de CA de tensión y corriente son las mismas, y el factor de potencia es uno. En un dispositivo en el mundo real, el voltaje puede ser máximo antes que la corriente, bajando el factor de potencia. Si los KVA de un dispositivo son mayores que sus kilovatios, este consume más KVA de la energía que produce.

Taps.- Son derivaciones, terminales que se sacan entre capas de bobinado, tanto en el primario como en el secundario de la bobina, sirven para cambiar la razón de transformación de un transformador esto sirve para subir o bajar el voltaje en el primario o secundario para mejorar la transformación.

TOC.- Es el acrónimo de Theory Of Constraints, Teoría de las Restricciones. Es una filosofía de gestión creada por el Dr. Eli Goldratt, autor del libro “La Meta “ entre otros libros importantes. Las organizaciones tratan de mejorar su rendimiento utilizando recursos tanto como sea posible, en vez de enfocarse en lo que realmente impide que mejoren.

Transformador monofásico.- Son transformadores que reciben alta tensión monofásica y alimentan cargas mono o bifásicas. Tienen una sola bobina (devanado primario en alambre esmaltado y dos devanados secundarios en lámina de cobre) y un núcleo magnético enrollado tipo acorazado octogonal

Transformador trifásico.- Los transformadores trifásicos constan de tres bobinas con constitución similar a la de un transformador Monofásico.

Transformador tipo Seco.- Son diseñados para operar a temperaturas ambientes no extremas. La instalación debe ser en un local con ventilación necesaria para su correcta refrigeración, no deben ser expuestos directamente a intemperies. Todo esto se debe a que no son sumergidos en aceite para su refrigeración y poseen ventilación abierta al medio ambiente.

Transformadores tipo padmounted.- Son transformadores cerrados con armario, que sirven para reducir los espacios demandados por los cuartos de transformación o subestaciones. Poseen una consola con puertas individuales para baja y alta tensión, donde el compartimento de ésta, será accesible solo si el de baja tensión y sus respectivos seguros son abiertos

Transformador tipo petrolero.- Diseñados para trabajar con variaciones de frecuencia, la distorsión de armónicos y el componente de corriente directa existente durante los transitorios en el voltaje de salida del convertidor de frecuencia. Son para uso petrolero pueden ser elevadores o reductores y las aplicaciones más comunes son para extracción de petróleo con bombas sumergibles, variadores de molinos y equipos similares en aplicaciones para motores de alto voltaje.

INTRODUCCIÓN

La necesidad global que se genera al manejar una empresa es la aspiración de la interconexión de todas sus áreas y el control total de las mismas. Para esto, es necesario estandarizar los procesos de la misma, para evitar en lo posible errores humanos en la ejecución de las tareas asignadas al personal responsable.

El estudio de tiempos y movimientos es una de las herramientas más comunes dentro de la ingeniería de métodos y se ha venido perfeccionando desde 1920 y actualmente se considera como un instrumento o medio necesario para el funcionamiento eficaz de las empresas o la industria. [1]

El estudio de tiempo se utiliza para registrar los tiempos y ritmos de trabajo de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, con el fin de averiguar los tiempos requeridos para efectuar una tarea según una norma de ejecución. [2]

Se escogió realizar un estudio de tiempos, movimientos y métodos en la sección de Bobinado y Núcleos, debido a que en la empresa ECUATRAN S.A. existía una desactualización de los mismos, estos son de gran importancia para la implementación de herramientas que ayuden al control de la producción, al manejo tanto de la parte industrial como integral de la empresa.

Se conoció el proceso global de la planta de producción en cada uno de sus tres centros de costos, Bobinado y Núcleos, Metalmecánica y Ensamblaje, con lo que se elaboraron flujogramas de procesos generales de toda la planta industrial y así definir a Bobinado y Núcleos como el motor del área de producción, ya que el TOC implementado en ECUATRAN maneja una cuerda dependiente del inicio de la fabricación de bobinas en dicha área.

Este estudio se centró en el área de bobinado y núcleos, fue tomado por clase, tipo y potencia de transformador, en un periodo de 6 meses comprendido entre noviembre del 2013 a abril del 2014.

Para ello se realizó los diagramas de flujo de procesos y el cálculo de suplementos en el área de bobinado dividido en dos turnos que sirvieron para el cálculo del tiempo estándar en la fabricación de bobinas, los mismos que se basaron en los tiempos base obtenidos por muestreo de operaciones dentro de bobinado.

Los tiempos estándar sirvieron para realizar un cálculo de capacidad, el mismo se realizó por unidades fabricadas de cada tipo y potencia en turno de 8 horas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.Tema:

“ESTUDIO DE MÉTODOS, TIEMPOS, MOVIMIENTOS Y CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN EN EL ÁREA DE BOBINAJE DE LA EMPRESA ECUATRAN S.A.”

1.2. Planteamiento del problema

A nivel mundial la planeación y el control de la producción viene siendo utilizada para recoger las actividades a desarrollar por la dirección o gestión de las operaciones.[3].

Estas actividades se han vuelto la base para el crecimiento de las organizaciones y deben darse de manera sostenida y cumpliendo los objetivos en los plazos establecidos, para ello se ha vuelto de vital importancia que tanto las operaciones, como la información que maneja la industria se encuentre siempre en constante actualización.

El trabajo con estándares probados y utilizados internacionalmente para la realización de distintos procesos, asegurando su calidad, seguridad, confiabilidad, eficiencia y rentabilidad[4], esto ha ayudado a medir la capacidad productiva que tiene una industria brindándonos así productividad de la misma. Las especificaciones evolucionan en el tiempo, respondiendo a los cambios que experimentan los procesos técnicos y tecnológicos, por lo que se debe asegurar, en todo momento, contar con la versión vigente de las mismas[4]

La actualización de la misma se ha vuelto un requisito indispensable para el desarrollo industrial tanto a nivel mundial como nacional, convirtiendo al estudio de métodos y a la administración del trabajo en uno de los pilares fundamentales para el crecimiento sostenido empresarial.

Con el avance energético que se ha dado en el país desde el año 2002, y que para el 2011 fue de un 5, 92% mayor con relación al de 2010 [5], se puede deducir que la demanda de transformadores tanto de distribución como de potencia en el país tiene un crecimiento equivalente.

Siendo las zonas amazónicas las de menor cobertura por parte de las centrales eléctricas del país entre un 70% a 80%, y gracias al plan de electrificación nacional[5], son uno de los principales mercados para las empresas de fabricación de transformadores nacionales.

ECUATRAN al haber implementado un Sistema de Gestión de Calidad y un sistema TOC para el control de su producción, se ha visto abocado a realizar la planificación de sus productos mediante semáforos y fechas de cumplimiento exactas, con la calidad exigida por el cliente.

Esto ha llevado a la revisión de sus capacidades productivas y de sus estándares en cuanto a formas de trabajo y tiempo de producción, encontrándose que la información que se disponía está incompleta y en gran medida desactualizada.

Esto ha provocado que se planifique la producción en base métodos y tiempos que no están de acuerdo con la realidad de la empresa, esto causa que se reste o aumente capacidad de producción a la planta, ya que no se está seguro de si esos tiempos son inferiores o muy superiores al tiempo de fabricación de los nuevos modelos.

El estudio de tiempos realizado en 2006 hoy se encuentra incompleto, por las múltiples variaciones sufridas por el proceso de fabricación y los nuevos modelos de transformadores ingresados en el mercado por parte de la empresa.

Con lo expuesto, se puede detectar el siguiente problema:

La capacidad real de producción no está calculada ni documentada de una manera adecuada, la carga de planta se basa en datos parciales que provocan que existan sobrecarga y retrasó en la elaboración de bobinas.

El estudio de métodos y la recolección de nuevos tiempos estándar para la fabricación de bobinas y núcleos, es de vital importancia para la empresa, al usarse tiempos erróneos se gasta la capacidad existente en planta, provocando que se inviertan recursos

tanto materiales como humanos de una manera incorrecta, provocando pérdidas económicas y restando la productividad de la empresa.

Delimitación:

Delimitación de contenido:

Área: Industrial y manufactura

Línea de Investigación: Industrial

Sublínea: Sistema de administración de la productividad y competitividad

Delimitación Espacial: La investigación será realizada en el área de bobinado y núcleos de la empresa ECUATRAN S.A. ubicada en la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua.

Delimitación temporal: El trabajo será realizado en un plazo de 5 meses a partir de la fecha de aprobación del mismo.

1.3. Justificación:

El estudio de métodos tiene como objetivo establecer la mejor forma de trabajo dentro del área de bobinado, así también; con el estudio de tiempos y movimientos se obtendrán los tiempos estándar, esto permitirá sistematizar procesos, trayendo con ello un mayor control de los mismos, es de vital importancia para ECUATRAN y trae consigo un gran aprendizaje por parte del investigador. Para la obtención de esto se deberá realizar un análisis completo de los métodos, de los diagramas de flujo y la ruta de procesos de los mismos, para entender de una manera global todo el proceso productivo.

El cálculo de la capacidad de la producción existente en una empresa como ECUATRAN S.A., conlleva a mejoras en la planificación, influye en la reducción de tiempos y en un mejor control en la cadena productiva, trae con ello soluciones y nuevos retos para todas las áreas de la empresa.

La actualización de los tiempos existentes se tomará como base para el desarrollo posterior de herramientas que ayuden al departamento de planificación, producción,

compras y logística, etc. A mejorar el control y a la toma de decisiones en cuanto a la gestión de la producción.

El proyecto es realizable gracias a que la empresa, brindará información de los transformadores y el proceso de fabricación de los mismos, así como también permitirá realizar el estudio de tiempos y movimientos en el área de bobinado y núcleos al investigador.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Realizar el estudio de métodos, tiempos, movimientos y el cálculo de la capacidad de producción en el área de bobinado de la Empresa ECUATRAN S.A.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar los procesos de producción de la planta Industrial.
- Registrar los tiempos de producción de bobinas y núcleos en el área de bobinado.
- Establecer los métodos de trabajo óptimos en el área de bobinado.
- Establecer los movimientos óptimos del operario para la fabricación de bobinas y núcleos en el área de Bobinado.
- Fijar la capacidad de producción de bobinas y núcleos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Una vez revisados los archivos de tesis de la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad técnica de Ambato, se han encontrado el tema titulado “Estudio de Tiempos y Movimientos para determinar la capacidad de producción en el área húmeda de la Empresa PROMPELL S.A. AMBATO” elaborado por el Ingeniero Noé Mesías Medina Pico

En cuyas conclusiones indica que se debe tomar en cuenta la documentación de los procesos y su importancia al momento de levantar la información en la empresa.

Así también se ha encontrado el trabajo titulado “Actualización de Tiempos y costos de fabricación en el ensamblaje de un bus urbano para la optimización de la productividad en la empresa carrocerías IBIMCO S.A. de la ciudad de Ambato” Elaborado por el Ingeniero Diego Morales

En donde concluye que con un nuevo estudio de tiempos y movimientos es posible actualizar el plan de producción permitiendo de esta manera la toma de decisiones por parte de todas las áreas de la empresa.

En el trabajo titulado “Actualización e implementación de sistemas de evaluación de productividad de la empresa ECUATRAN S.A.” elaborado por la ingeniera Sonia Graciela Narváez Uquillas

En cuyas conclusiones se expone que se deben validar los tiempos tomados anteriores ya que los cambios en el proceso alteran o inutilizan los tiempos establecidos, estas

variaciones serán tanto de la metodología del proceso, como de las herramientas utilizadas, para ello se necesita de la ayuda de los supervisores y asistentes de cada área.

También se revisaron los trabajos investigativos realizadas anteriormente dentro de la empresa ECUATRAN S.A. y se encontró la pasantía realizada por alumnos de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH) con el tema de “Implantación de Tiempos Estándar y Sistemas de Incentivos, en la Producción de ECUATRAN S.A.” Realizada en el año 2004.

Conclusiones y documentos que serán tomados como referencias y base para la elaboración de este proyecto investigativo.

2.2. Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos es una rama de la ingeniería industrial, y generalmente se le considera como una especialización de esta área, puede decirse que es la técnica encargada de incrementar la productividad con los mismos recursos u obtener lo mismo con menos dentro de una organización, empleando para ello un estudio sistemático y crítico de las operaciones, procedimientos y métodos de trabajo. [6]

Los objetivos principales de los métodos y estudio de tiempos son aumentar la productividad, la confiabilidad del producto y reducir el costo por unidad, permitiendo así que se logre la mayor producción para un mayor número de personas. [7]



Fig. 1 Esquema de la Ingeniería de Métodos [8]

2.2.1. Alcance de los métodos y los estándares

La ingeniería de métodos estudia, la mejor técnica de manufactura, para obtener los mejores resultados, con el menor gasto de recursos, estos pueden ser materiales, físicos y temporales, obteniendo de esta manera el mejor resultado posible con la menor inversión. La misma incluye diseñar, crear y selecciona los mejores métodos, procesos, herramientas, equipo y habilidades de manufactura para fabricar un producto basado en planos y especificaciones. Cuando el mejor método interactúa con las mejores habilidades disponibles, surge una relación máquina-trabajador eficiente. [2]

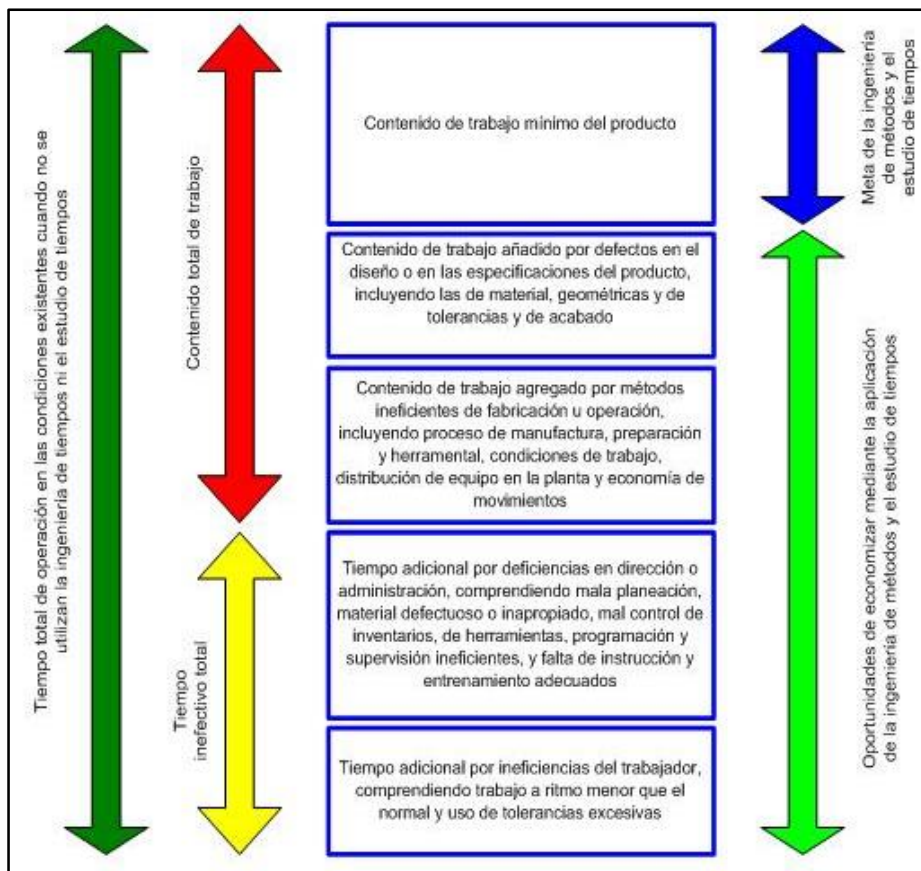


Fig. 2 Oportunidades de Ahorro Mediante la Aplicación de la Ingeniería de Métodos y el Estudio de Tiempos [8]

2.3. Estudio del trabajo

El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando.”[9]. Esto tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad.

Sin todos los datos es imposible estar seguro de que las modificaciones que se hacen se basan en información exacta y van a surtir efecto. Para enterarse a fondo de lo que ocurre en el lugar o zona donde se trabaja es indispensable estudiar y observar continuamente, y por sí mismo, el desarrollo de las actividades. El estudio del trabajo es un servicio a los directores y mandos intermedios.[7]

Las Razones para realizar un Estudio del trabajo son:

- a) Es un medio de aumentar la productividad de una fábrica o instalación mediante la reorganización del trabajo.
- b) Es sistemático, de modo que no se puede pasar por alto ninguno de los factores que influyen en la eficacia de una operación.
- c) Es el método más exacto conocido hasta ahora para establecer normas de rendimiento.
- d) Puede contribuir a la mejora de la seguridad y las condiciones de trabajo al poner de manifiesto las operaciones riesgosas.
- e) Es un instrumento que puede ser utilizado en todas partes.
- f) Es relativamente poco costoso y de fácil aplicación.
- g) Es uno de los instrumentos de investigación más penetrantes de que dispone la dirección, ya que al investigar un grupo de problemas, se van descubriendo las deficiencias de todas las demás funciones que repercuten en ellos.[2]:

2.3.1. Usos del estudio del trabajo

En el proceso de fijación de los tiempos estándar quizá sea necesario emplear el estudio para:

- Comparar la eficacia de varios métodos, los cuales en igualdad de condiciones el que requiera de menor tiempo de ejecución será el óptimo.
- Repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples.
- Determinar el número de máquinas que puede atender un operario.
- Obtener la información de base para el programa de producción.
- Obtener información en que basar cotizaciones, precios de venta y plazos de entrega.

- Fijar normas sobre el uso de la maquinaria y la mano de obra.
- Obtener información que permita controlar los costos de la mano de obra y mantener costos estándar. [10].

2.4. Medición del trabajo

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida. [2]

2.4.1. El estándar de los tiempos y sus componentes:

El objetivo final de la medición del trabajo es la obtención del tiempo tipo. [11]

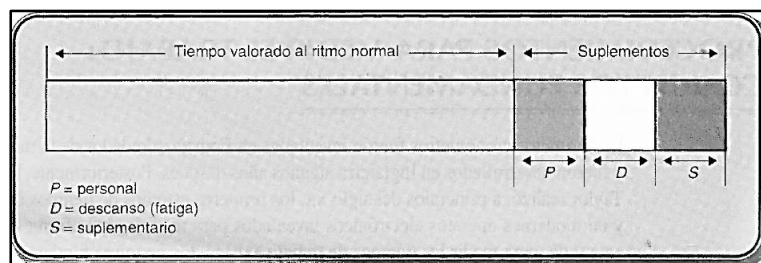


Fig. 3 Representación del tiempo tipo [11]

2.4.2. Procedimiento básico sistemático para realizar un estudio y medición del trabajo

Las etapas necesarias para efectuar sistemáticamente el estudio y medición del trabajo son:

1. **Seleccionar.** El trabajo que va a ser objeto de estudio.

1. Consideraciones humanas:

- Las actividades que causan insatisfacción
- Las actividades peligrosas
- Actividades repetitivas
- Actividades poco eficientes

2. Consideraciones técnicas y/o tecnológicas:

- La necesidad de actualización, modernización
- La necesidad de mayor producción
- La automatización para mejorar el servicio al cliente, para disminuir costo, producir más (en masa)

3. Consideraciones económicas

- Operaciones costosas
- Cuellos de botella que no permitan satisfacer la demanda
- Manejo de materiales
- Distribución de la planta
- Producción, orden, eficiencia de los equipos
- Rentabilidad, ganancias

2. **Registrar.** Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo, a los métodos y a los elementos de actividad que suponen

A través de técnicas adecuadas, gráficos y diagramas







- Diagramas de proceso de la operación
- Diagramas de Flujo del Proceso
- Diagramas Hombre – Máquina
- Diagramas de actividades múltiples
- Diagrama Bimanual
- Entre otros

3. **Examinar.** Los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.
4. **Medir.** La cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
5. **Compilar.** El tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
6. **Definir.** Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados. [2].

2.5. Diagramas para el estudio del trabajo

Un diagrama se puede considerar como la representación gráfica de un procedimiento. En el estudio del trabajo los diagramas son muy importantes, se utilizan con el objetivo de registrar la información pertinente y suficiente

Tabla 1 Símbolos usados en diagramas para estudio del Métodos

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Indica las principales fases de un trabajo o procedimiento, por lo común cuando la pieza, material o producto que sufre un cambio.
	Inspección	Verificación de la calidad, cantidad o ambas. En general no agrega valor
	Transporte	Se utiliza para indicar el movimiento del material, equipo y/o trabajador. Traslado de un lugar a otro
	Espera	Depósito provisional o de espera. Indica la demora en el desarrollo del proceso, trabajo, procedimiento, etc. De la pieza del material o producto.
	Almacenamiento	Indica el depósito del objeto, material, o producto bajo vigilancia o resguardo en un almacén, en donde se lleve control de las entradas y salidas.
	Combinada	Indica varias actividades simultáneas, operación e inspección combinada.

2.6. Tipos de diagramas

Existen diferentes tipos de diagramas en el Estudio del Trabajo, los cuales se utilizan de acuerdo con el objetivo que se persigue.

2.6.1. Diagrama de proceso de la operación

También es llamado diagrama sinóptico del proceso, define la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquinas, inspecciones, márgenes de tiempo y

materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de materia prima hasta el empaque o arreglo final del producto terminado. [7]

La elaboración de un diagrama sinóptico es de la siguiente manera: [12]

1. Las operaciones o inspecciones de un proceso se deben enlistar en la secuencia adecuada para cada componente en forma vertical de arriba hacia abajo.
2. El componente más importante que generalmente es la pieza principal, estará en el extremo derecho y los demás componentes tendrán un espacio a la izquierda de este componente, dependiendo del momento en el que entren al proceso.
3. Se debe incluir a la izquierda del símbolo los valores de tiempo para las operaciones o las inspecciones y a la derecha del símbolo debe hacerse una breve descripción de la operación y del departamento donde se realiza así como para las inspecciones se debe anotar lo que se verifica, (cantidad, calidad o ambas) y en qué departamento se realiza.
4. Para cada componente es importante hacer notar que el diagrama debe contar con la mayor cantidad de información como sea posible pero sin detenerse en operaciones sin importancia, entre los datos que puede contener el diagrama están los de aleaciones o composición de la materia prima, forma, cantidad, dimensiones, o estado físico en el que se encuentre.

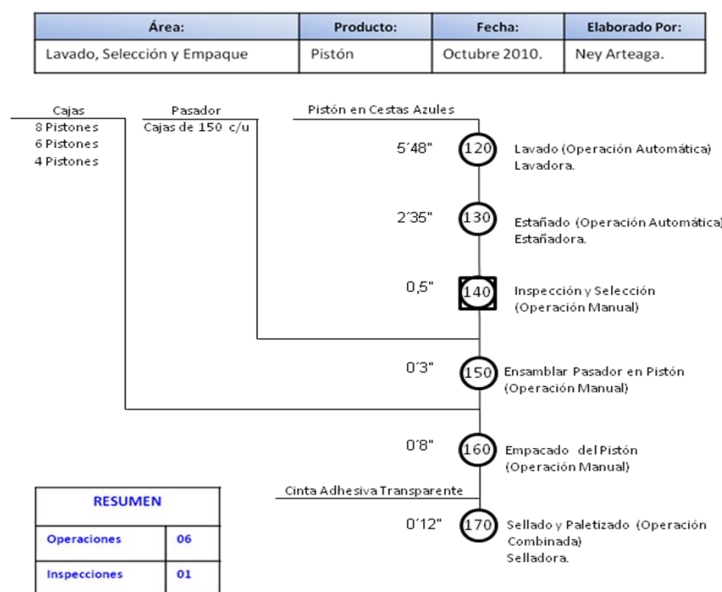


Fig. 4 Ejemplo de Diagrama de Operaciones de Proceso [13]

2.6.2. Cursograma analítico

Es un diagrama que aborda un proceso de modo más detallado que el Diagrama de Proceso de la Operación, ya que en él se encuentran incluidas e ilustradas las cinco actividades fundamentales. Es por ello que se toma como una segunda etapa, en donde se introducen los detalles relativos al almacenamiento, la manipulación y el movimiento de los materiales entre las operaciones inherentes a la fabricación.[14]

Este diagrama es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos, como: distancias recorridas, retrasos, almacenamientos temporales y los de manejo de materiales.[7]

Una vez que se han registrado todos los períodos no productivos (demoras, almacenamientos, distancias recorridas), el analista puede proceder al análisis del proceso e idear el nuevo método.

Muestra la trayectoria de un producto, procedimiento o proceso, señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que le corresponda.[2]

El Cursograma analítico tiene tres bases posibles[14]:

- **Diagramar al operario:**

Se registran los movimientos que hace la persona. Emplea voz activa (Revisa, corta, lleva, etc.).

- **Del equipo y/o maquinaria:**

Se registran las operaciones o actividades que lleva a cabo el equipo. Emplea voz pasiva (Es revisada, es cortada, es llevada, etc.).

- **Diagramar al material:**

Se registran las operaciones y/o actividades, como se manipula y trata el material. Emplea voz pasiva (Es revisado, es aceitado, es activado, etc.).

CURSOGRAMA ANALÍTICO				Operario / Material / Equipo					
Diagrama no.1		Hoja: 1 de 1		Resumen					
Producto: ETIQUETAS INDUSTRIALES				Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Actividad: CORTAR, DESENGRASAR, IMPRIMIR, SECAR, PLANCHAR, INSPECCIONAR. Método: actual / propuesto Lugar: NAVE INDUSTRIAL				Operación	13	11	2		
				Inspección	5	5	0		
				Espera	3	1	2		
				Transporte	5	2	3		
				Almacenamiento	1	1	0		
				Distancia (mts.)	42.55	36.05	6.50		
Operario (s):				Tiempo (hrs.-hom.)					
Ficha no.:				Costo					
Compuesto por: Fecha: 24/08/98				Mano de obra					
Aprobado por: Fecha:				Material					
				TOTAL					
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia	Tiempo	Actividad				OBSERVACIONES	
				○	□	◇	⇨		▽
EN ALMACEN ROLLOS DE P.V.C.									
TRANS. DE P.V.C. A GUILLOTINA GRANDE		32.2 m							CON CARRETILLA
CORTE PRELIMINAR A 16 x 26 cm.									CORTADORA MANUAL.
DESENGRASADO									
INSPECCION DE DESENGRASADO									SIN BASURA
TRANS. A PROCESO COLOR AZUL		2.86 m							MANUAL E INDIVIDUAL.
COLOCACION DE LA IMPRESION EN AZUL									
INSPECCION DE LA IMPRESION									SIN POLVO Y BASURA
SECADO DE LA IMPRESION EN AZUL									DURANTE 12 HRS.
COLOCACION DE LA IMPRESION EN AMARILLO									
INSPECCION DE LA IMPRESION.									SIN POLVO Y BASURA
SECADO DE LA INSPECCION.									DURANTE 12 HRS.
COLOCACION DE LA IMPRESION EN ROJO.									
INSPECCION DE LA IMPRESION									SIN POLVO Y BASURA
SECADO DE LA INSPECCION									DURANTE 12 HRS.
COLOCACION DE LA IMPRESION EN PLATA									
INSPECCION DE CALIDAD EN LA IMPRESION.									SIN POLVO Y BASURA
COLOCACION PARA SECADO DE LA IMPRESION.									DURANTE 12 HRS.
COLOCACION DEL ADHESIVO.									2 HOJAS A LA VEZ.
DEMORA POR AGRUPACION DE LOTE.									
TOTAL		36.05		11	5	1	2	1	

Fig. 5 Ejemplo de Cursograma Analítico de Procesos [14]

2.6.3. Diagrama hombre- máquina

Es una representación gráfica de la secuencia de elementos que componen las operaciones en que intervienen hombres y máquinas.

Tiene como objetivo conocer el tiempo invertido por el operario y el utilizado por la máquina, determinar la eficiencia de los hombres y de las máquinas para utilizarlos al máximo y mejorar una sola estación de trabajo a la vez. [15]

	Hombre		Máquina	
0.0				
0.5	Preparación	0.5	Ocio necesario	0.5
1.0				
1.5				
2.0	Ocio innecesario	3.0	Trabajo	3.0
2.5				
3.0				
3.5				
4.0	Descarga	0.5	Ocio necesario	0.5

Resumen	Tiempo del ciclo	Tiempo de Acción	Tiempo de Ocio	Porcentaje de Utilización
Hombre	4.0	1.0	3.0	25%
Máquina	4.0	3.0	1.0	75%

Fig. 6 Ejemplo de Diagrama hombre-maquina [15]

2.6.4. Diagrama bimanual

Es diseñado para dar una representación sincronizada y gráfica de la secuencia de actividad de las manos del trabajador, indicando la relación entre ellas. Se recomienda antes de iniciar el diagrama observar varias veces la ejecución de la tarea, para luego establecer la secuencia lógica de los movimientos de las extremidades involucradas para un solo ciclo de trabajo. Este diagrama es importante para el registro de las tareas rutinarias, repetitivas y de ciclos breves realizadas en contextos de producción de volumen bajo o moderado. [16]

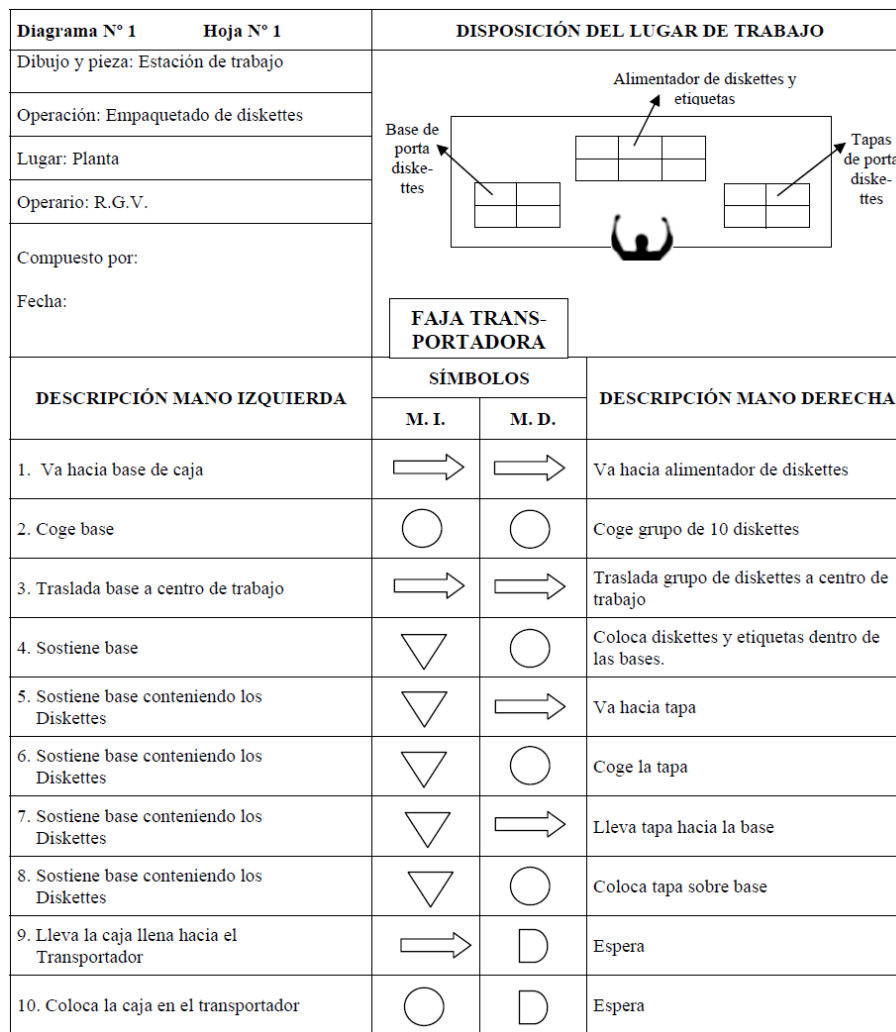


Fig. 7 Ejemplo de diagrama bimanual [16]

2.7. Propósito de la medición del trabajo

Su función es la fijación de tiempos estándar de ejecución, y lógicamente es una herramienta complementaria en la misma Ingeniería de Métodos, sobre todo en las fases de definición e implantación. Además es una herramienta invaluable del coste de operaciones.[17]

2.7.1. Técnicas de medición del trabajo

Las principales técnicas que se emplean en la medición del trabajo son:

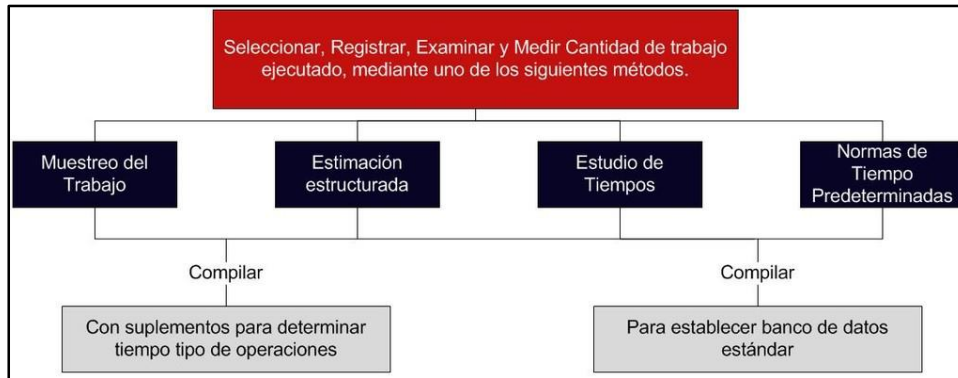


Fig. 8 Estudio de Tiempos es solo una de las técnicas contenidas en el conjunto “Medición del Trabajo”. [10]

2.8. Estudio de tiempos

Es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida [2].

Con el mismo se actualiza la información del plan de producciones de la empresa, lo que conlleva a mejoras en la planificación. Es importante conocer los puntos en donde se realiza el control de calidad, así como también el número de estaciones de trabajo y actividades realizadas en cada una de ellas dentro de la misma. [18]

El punto central para realizar la toma de tiempos reside en la observación y medición del proceso real. Durante el proceso de fabricación cada empleado debe encargarse de controlar la calidad del su trabajo.[19].

Un estudio de tiempos se lleva a cabo cuando:

- Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- Se presentan quejas de los trabajadores o los representantes sobre el tiempo de una operación.
- Surgen demoras causadas por una operación lenta.
- Se pretenden fijar .tiempos estándar.
- Bajo rendimiento o excesivos tiempos muertos.[11]

Existen tiempos muertos entre procesos los cuales deben ser erradicados ya que no aportan valor a la producción, los trabajos deberán ser realizados completamente, en especial los que producen valor al producto, ya que si son dejados a medias se perderá la calidad en su elaboración.[20]

2.8.1. Equipo necesario para la realización del estudio de tiempos

Entre el equipo que se requiere para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos se tiene lo siguiente: [2]

- Un cronómetro
- Un tablero o paleta para estudio de tiempos
- Formas impresas para estudio de tiempos
- Calculadora de bolsillo o por su conveniencia una computadora.



Fig. 9 Herramientas usadas en Estudio de Tiempos [21]

Los cronómetros pueden ser de 2 tipos:

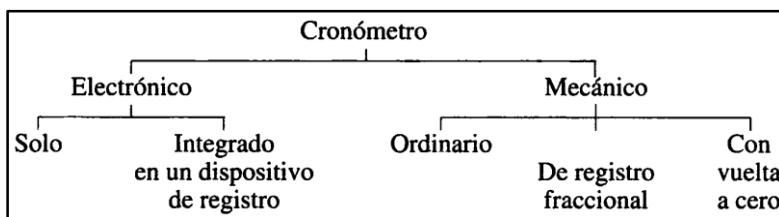


Fig. 10 Tipos de cronómetros [2]

La estandarización de tiempos en las diferentes estaciones de trabajo fortalecerá a la empresa en la toma de decisiones, reflejando mejores indicadores de gestión y desempeño y fortaleciendo la imagen de la compañía, se podrán detectar operaciones lentas, mejorando los movimientos, agilitando los procesos y mejorando el balanceo de las líneas. [22]

4. Suplementos

- Análisis de demoras
- Estudio de fatigas
- Cálculo de suplementos y su tolerancia

5. Tiempo Estándar

- Error de tiempo estándar
- Cálculo de frecuencia de los elementos
- Determinación de tiempos de interferencia
- Cálculo del tiempo estándar

2.8.4. Cálculo de observaciones

El número de ciclos para el estudio de tiempos puede obtenerse mediante uno de los siguientes métodos.

- Formula estadística.
- Ábaco de Lifson
- Tabla Westinghouse
- Criterio de la General Electric.

Formula estadística

Por medio de esta fórmula se determina el número N de observaciones necesarias para obtener el tiempo de reloj representativo con un error de % con riesgo fijado en R%. [11]

$$N = \left(\frac{K \cdot \sigma}{e \cdot \bar{x}} \right) + 1 \quad (1)$$

En donde:

K= el coeficiente de riesgo cuyos valores son 1 para un riesgo de error del 32%, 2 para uno del 5% y 3 para uno del 0,3%

La desviación típica de la curva de distribución de frecuencias de los tiempos de reloj obtenidos σ es igual a:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(X_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (2)$$

X_i = los valores obtenidos de los tiempos de reloj

\bar{x} = la media aritmética de los tiempos de reloj

N = frecuencia de cada tiempo de reloj tomado

N = número de mediciones efectuadas

e = error expresado en forma decimal

Este método puede resultar difícil de aplicar ya que un ciclo de trabajo se compone de varios elementos por lo cual lo más recomendable es hacer estudios de 15 ciclos

Ábaco de Lifson

Es una aplicación grafica del método estadístico para un número fijo de mediciones n=10. La desviación típica se sustituye por el factor B, que se calcula así:

$$B = \frac{S-l}{S+l} \quad (3)$$

En donde:

S= tiempo superior

l= tiempo inferior

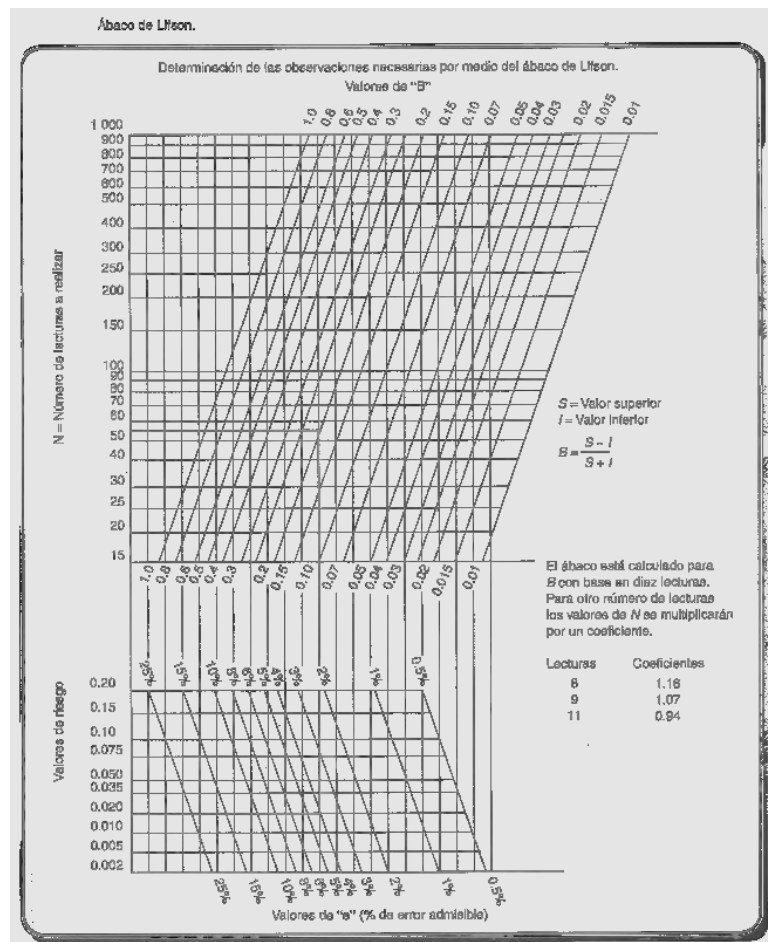


Fig. 12 Ábaco de Lifson para el cálculo de muestras

Tabla Westinghouse

Esta tabla obtenida empíricamente indica el número de observaciones necesarias en función de la duración del ciclo y el número de piezas que se fabrican al año. Esta tabla solo se puede aplicar a operaciones muy repetitivas realizada por operadores muy especializados. En caso de que el operario no posea la especialización requerida deberá multiplicarse el número de observaciones por 1,5.

CUANDO EL TIEMPO POR PIEZA O CICLO ES:	NÚMERO MÍNIMO DE CICLOS A ESTUDIAR		
	ACTIVIDAD MÁS DE 10 000 POR AÑO	1 000 A 10 000	MENOS DE 1 000
1.000 horas	5	3	2
0.800 horas	6	3	2
0.500 horas	8	4	3
0.300 horas	10	5	4
0.200 horas	12	6	5
0.120 horas	15	8	6
0.080 horas	20	10	8
0.050 horas	25	12	10
0.035 horas	30	15	12
0.020 horas	40	20	15
0.012 horas	50	25	20
0.008 horas	60	30	25
0.005 horas	80	40	30
0.003 horas	100	50	40
0.002 horas	120	60	50
Menos de 0.002 horas	140	80	60

Fig. 13 Tabla Westinghouse que proporciona el número de observaciones

Criterio de la General Electric.

Establece el número de ciclos a cronometrar utilizando el tiempo de ciclo en minutos

TIEMPO DE CICLO (MINUTOS)	NÚMERO DE CICLOS QUE CRONOMETRAR
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
Más de 40.00	3

Fig. 14 Tabla de General Electric para determinar los ciclos

2.8.5. Valoración del ritmo de trabajo

La valoración del ritmo de trabajo es uno de los temas más discutidos en el estudio de tiempos, los procedimientos empleados pueden llegar a repercutir en la productividad y según se supo en los beneficios de la empresa

HABILIDAD			ESFUERZO			
A	Habilísimo	+0.15	A	Excesivo	+0.15	<i>Habilidad.</i> Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador.
B	Excelente	+0.10	B	Excelente	+0.10	
C	Bueno	+0.05	C	Bueno	+0.05	<i>Esfuerzo.</i> Es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.
D	Medio	0.00	D	Medio	0.00	
E	Regular	-0.05	E	Regular	-0.05	
F	Malo	-0.10	F	Malo	-0.10	<i>Condiciones.</i> Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afectan la operación.
G	Torpe	-0.15	G	Torpe	-0.15	
CONDICIONES			CONSISTENCIA			
A	Buena	+0.05	A	Buena	+0.05	<i>Consistencia.</i> Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.
B	Media	0.00	B	Media	0.00	
C	Mala	-0.05	C	Mala	-0.05	

Fig. 15 Calificación de la actuación del personal

La calificación de la actuación mostrada en la Fig. 15 es la técnica para determinar equivalentemente el tiempo requerido por un operador normal para ejecutar una tarea.

No hay un método universalmente aceptado para calificar la actuación aun cuando la mayor parte de las técnicas se basan en el juicio del analista.[11]

La compañía debe establecer claramente lo que se entiende por tasa de trabajo normal y en la mente del analista debe existir una aproximación razonable al desempeño normal.

A esta velocidad se le valorara con 100% y si es mas rápido será por el punto de vista del analista y su experiencia la que determinara si trabaja a 105, 115, etc.

2.9. Estudio de movimientos

El estudio de movimientos antecede al establecimiento de los estándares de tiempo, este es un análisis detallado del método del trabajo. Sirve para reducir los costos, el estudio de tiempos para el control de los mismos.[23]

El estudio de movimientos se utilizan para: [23]

- Encontrar el mejor método de trabajo
- Fomentar en todos los empleados la toma de conciencia sobre los movimientos
- Desarrollar herramientas, dispositivos y auxiliares de producción económica o eficiente.

- Ayudar a la elección de nuevas máquinas o equipos
- Capacitar a los empleados nuevos en un método preferido.
- Reducir esfuerzo y costos.

El estudio de movimientos debe ser considerado en dos niveles:[23]

1. El estudio de los macro movimientos también conocidos como vista panorámica.
2. El estudio de los micro movimientos

El estudio de los macro movimientos corresponde a los aspectos generales de la operación de la planta o de una línea de producción, como operación, transporte, inspección, detenciones o demoras y almacenamientos. Primero se realiza el estudio de macro movimientos porque el ahorro es más notable.[23]

Hay cuatro técnicas que nos ayudan a estudiar el flujo general de la planta[23]

1. Diagrama de flujo
2. Hoja de operaciones
3. Diagrama de procesos
4. Diagrama de flujo de procesos.

La distribución de planta y el flujo de materiales debe ser el correcto dentro de la industria, ya que esto permitirá que la producción fluya con naturalidad.[24]

El estudio de micro movimientos es el más conocido y en el que mayor tiempo se invierte, se examina el segmento más pequeño de cada trabajo. Desglosando el trabajo en movimientos como alcanzar, mover, tomar colocar y alinear. Entonces se estudian los movimientos haciéndose estas preguntas:[23]

3. ¿Podemos eliminar este elemento?
4. ¿Podemos combinar este elemento con otro?
5. ¿Podemos reorganizar este elemento para hacer la tarea más fácil?
6. ¿Podemos reorganizar el trabajo, acercar las cosas, reducir la complejidad, proporcionar asistencia mecánica a la tarea?

Algunas técnicas del estudio de micro movimientos son:[23]

- Diagrama de análisis de operaciones
- Diagrama de operador maquina

- Diagrama de equipos
- Diagrama multi-maquina
- Diseño de la estación de trabajo
- Reglas y economías de movimientos

2.10. Capacidad de producción

La capacidad de producción es la medida de la producción manufacturera durante cierto período de tiempo. La capacidad puede revisarse para una sola línea de producción, un grupo de líneas de producción similares (también conocido como centro de trabajo), una planta de producción completa o una corporación como un todo. De manera similar, la capacidad puede verse en muchos aspectos diferentes. Independientemente del nivel de detalle o agregación que estés buscando, los cálculos no cambian.[25]

En ECUATRAN S.A.:

La variación en métodos de fabricación luego de 4 años posteriores al estudio de tiempos deja inutilizables varias partes tanto del programa de valoración como de las bases de tiempos estándar establecidas, estas variaciones consisten tanto en metodología del proceso, como en herramientas utilizadas, mostrando estos cambios principalmente en la línea de producción trifásica. [26]

Por falta de planificación, las metas diarias son incumplidas cuando se fabrican grandes lotes el tiempo de entrega de los mismos es erróneo lo que ocasiona incomodidad por parte de los clientes.[27]

Esto es de vital importancia ya que si no se renueva constantemente y de una manera eficaz la información de la organización, no se lograra encaminar la misma a los objetivos planteados por la empresa.

2.11. Antecedentes de la empresa

ECUATRAN S.A. fue constituida en el país el 16 de agosto de 1979, gracias al apoyo de dos socios extranjeros los cuales le brindaron la tecnología necesaria para luego fortalecerse mediante el incremento de accionistas nacionales, actualmente la empresa cuenta con 382 accionistas y un socio extranjero EB NATIONAL INDUSTRY.

La empresa está dedicada a la fabricación de transformadores monofásicos y trifásicos de distribución de energía eléctrica y tiene como misión y visión dentro de su política empresarial las siguientes.

Misión

“Facilitamos el uso de la energía, con productos, soluciones y servicios de calidad, trabajando conjuntamente con nuestros clientes, mediante un alto compromiso y profesionalismo de nuestro personal, para generar rentabilidad a los accionistas y apoyar al desarrollo de la comunidad”

Visión

“Compañía líder en Ecuador y con presencia en la Región Andina, que fabrica y comercializa transformadores y soluciones para distribución eléctrica, atendiendo a sus clientes agregando valor, calidad y tecnología.”

Siendo la Política de Calidad de ECUATRAN S.A.

"Satisfacer los requerimientos de nuestros clientes, mediante el diseño, fabricación, mantenimiento, reparación y comercialización de transformadores; diseño, instalación y comercialización de proyectos electromecánicos especiales; comercialización de equipos y materiales electromecánicos; que cumplan normas técnicas, brindando atención oportuna y mejorando continuamente nuestros procesos internos.”

En la empresa cuenta con toda la documentación legal para brindar sus productos tanto a nivel nacional como internacional, ya sean estos permisos de funcionamiento municipal para el funcionamiento de su planta, normas ambientales y certificaciones de calidad, seguridad y salud ocupacional avalados por Bureau Veritas.

2.12. Propuesta de solución

El estudio de métodos, tiempos, movimientos y cálculo de la capacidad de producción en el área de bobinado de la empresa ECUATRAN S.A. servirá para determinar los tiempos de producción estándar de bobinas y núcleos, los mismos que podrán ser usados por las diferentes departamentos de la empresa para proponer mejoras en la sección, además con el cálculo de la capacidad de producción se tendrá una base de unidades producidas por turno, la cual podrá ser usada para varios fines como la planificación de la sección a determinar el número de unidades mínimas de un producto que puede elaborar un operario en un periodo determinado.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad de la investigación

Sera una investigación aplicada ya que se realizará un estudio de métodos el cual nos permitirá elegir el mejor proceso para la realización de las tareas dentro del área de bobinado, además se recolectarán tiempos los cuales proporcionarán el tiempo estándar en la producción de bobinas y núcleos, así como las capacidades de producción reales dentro del área y el estudio de movimientos nos permitirá reducir el tiempo gastado por los operarios en actividades que no aportan valor a la producción de la bobinas y núcleos.

El proyecto tendrá una modalidad de investigación bibliográfica ya que la información base para la realización del estudio será tomada de varias fuentes de libros como: “El estudio del Trabajo de García Criollo”, “Estudio de tiempos y movimientos de Fred Meyers”, etc., revistas, blogs de internet y páginas de organismos internacionales como la OIT, los cuales nos ayudarán a fortalecer los conocimientos

También será una investigación de campo ya que se necesita tener contacto directo con la realidad del problema, sus dificultades y necesidades de solución, se debe obtener datos reales del problema e interactuar de manera oportuna con las diferentes partes que involucran el mismo, para ello se basarán en la recolección de datos y observaciones hechas en la empresa sobre proceso investigativo y servirán para reconstruir de una forma clara el todo del problema analizado acerca de la forma de trabajo en el área de bobinado y núcleos, y el mejor método de trabajo establecido mediante la realización del mismo.

El mismo es factible de realizarse y cuenta con el apoyo de la empresa ya que solucionarán una necesidad de la misma de manera directa y en el periodo establecido.

3.2. Recolección de información

Plan de recolección de la información

La información se usará para determinar los métodos, el cálculo de los tiempos estándar y capacidad de producción de bobinas y núcleos en la empresa ECUATRAN S.A. Para ello se realizará un estudio de métodos, tiempos y movimientos en el área de bobinado de las mismas, el cual servirá para la obtención de datos reales que nos permitirán llevar a buen término el proyecto.

Plan de procesamiento de la información

La información será revisada de una manera crítica, se tabularán los datos y se presentarán cuadros que validarán los resultados obtenidos de una manera estadística se presentarán tablas que respalden el estudio, estableciéndose al final conclusiones y recomendaciones que validarán el trabajo.

3.3. Procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de los datos recogidos se los realizará con la ayuda de las siguientes herramientas:

- Análisis de la información obtenida, mediante la crítica y observación para depurar la misma, obteniendo de esta manera la corrección de fallos que pudieron existir en el proceso de recolección
- Posteriormente se tabularán los mismos para la obtención de resultados, los cuales mostrarán de una manera real el panorama existente en la actualidad.
- Los resultados obtenidos servirán para reafirmar los objetivos planteados en la propuesta
- Se interpretarán los resultados mediante un análisis teórico práctico, de lo aprendido en la carrera y lo investigado en el proceso.

3.4. Desarrollo del proyecto

En el desarrollo se llevarán a cabo de una manera sistemática:

- Se determinarán los modelos de transformadores para los cuales se realizará el estudio de tiempos, definiendo el enfoque del mismo, esto es si el estudio es realizado por potencia, modelo, especificación o alguna otra característica específica de los mismos.
- Se analizará y determinará la ruta de procesos en el área de bobinado de la planta industrial, para de esta manera establecer el proceso de fabricación de bobinas y núcleos.
- Se examinarán de manera crítica las tareas actuales en el área de bobinado de la planta industrial, y evaluar el método actual para realizar el trabajo dentro de la misma.
- Se procederá a la revisión del método para mejorar el proceso dentro del área.
- Se establecerá el mejor método de trabajo dentro de Bobinado.
- Se obtendrán suplementos por descanso dentro del área de bobinado.
- Se diseñará hojas de procesos, las cuales permitirán el levantamiento de información los tiempos y movimientos
- Se procederá a la toma de tiempos y estudio de movimientos con su correspondiente levantamiento de información.
- Se tabularán y presentarán los datos obtenidos
- Se realizará el cálculo de capacidad, en la sección de bobinado, de la planta industrial de ECUATRAN S.A.

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Antecedentes generales

ECUATRAN S.A. es una empresa Ambateña, dedicada a la fabricación y comercialización de transformadores de distribución tipo subestación, padmounted, secos, petroleros en sus líneas monofásicas y trifásicas, desde el diseño, montaje y ejecución de redes de distribución de energía en la industria, el comercio, la salud y en todo ámbito en el que se necesite de energía segura para trabajar

La línea de Transformadores que se comercializa son:

4.2. Proceso de producción:

El proceso de producción en ECUATRAN se divide en dos líneas de producción claramente identificadas y separadas dentro de la planta industrial, la primera de ellas encaminada a la fabricación de transformadores monofásicos y la segunda a transformadores trifásicos y petroleros.

4.2.1. Esquema básico de fabricación:

El siguiente esquema muestra el proceso de fabricación de transformadores en la empresa de manera general, si bien fue tomado de un estudio anterior y el proceso de núcleos a sufridos cambios bastante significativos en comparación del proceso mostrado, este sirve de base para entender la producción dentro de organización.

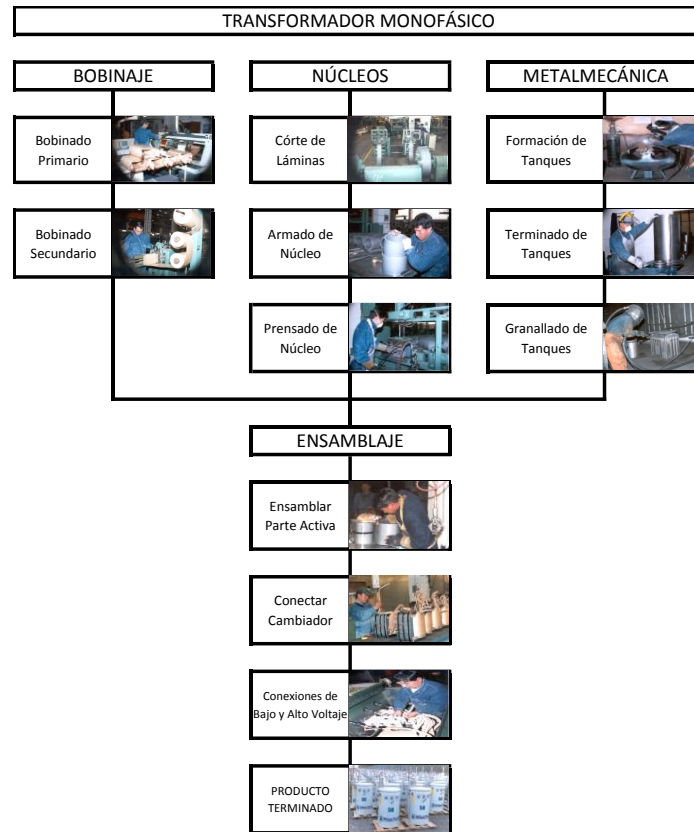


Fig. 16 Esquema del proceso de fabricación para un transformador monofásico [26]

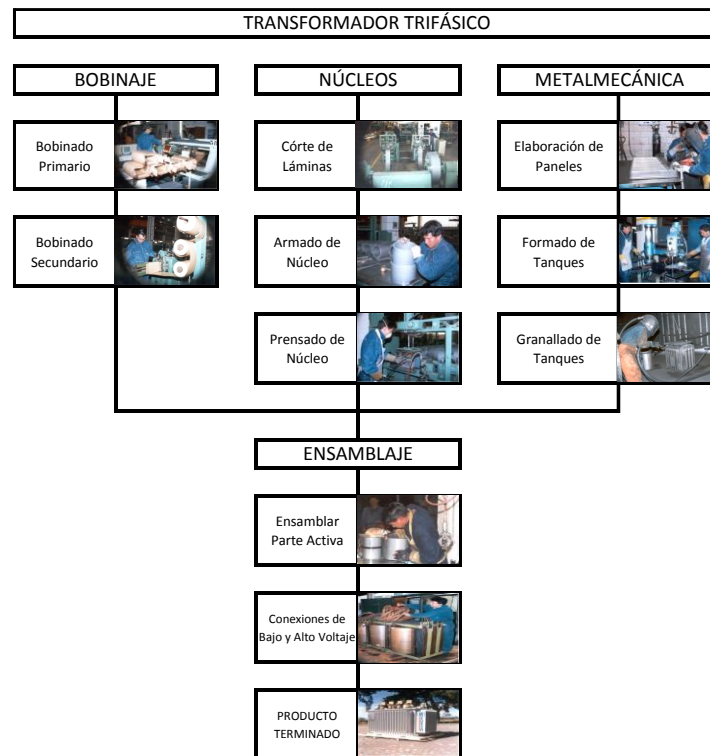


Fig. 17 Esquema del proceso de fabricación para un transformador trifásico [26]

4.3. Diagramas de flujo de producción y cursogramas sinóptico del proceso

Los diagramas de flujo resumidos que se muestran a continuación representan el proceso total de fabricación en la empresa y son un claro reflejo de la línea de producción usado dentro de ECUANTRA.

Después de cada diagrama resumido, se presenta el diagrama de flujo por cada uno de los subensambles fabricados, en los cuadros que forman este flujo se encuentran las operaciones principales de la ruta de procesos de cada una de las distintas áreas de ECUATRAN, Estas rutas de procesos son propias de cada una de las líneas de producción dentro de la empresa.

En Fig. 18 se muestra como están elaborados los cuadros usados en los diagramas de flujo de procesos elaborados en se muestra la operación, la nomenclatura estándar y una descripción de la misma.



Fig. 18 Ejemplo de Cuadro de Flujo de procesos ECUATRAN

La Tabla 2 muestra la nomenclatura estándar utilizada en la ruta de procesos por ECUATRAN, la misma fue utilizada en la elaboración de los cursogramas sinópticos de proceso de la empresa.

Tabla 2 Partes de nomenclatura de Operaciones en ECUATRAN

X-X### Ejemplo M-M015				
X	Tipo de producto	-X	Sección	###
M	Monofásico	B	Bobinado y Núcleos	Numero de operación
T	Trifásico	M	Metalmecánica	
		E	Ensamblaje	

A continuación se presentaran los diagramas de flujo resumido, estándar y cursogramas sinópticos de cada una de los tipos de transformadores principales fabricados en la empresa.

Se inicia con un diagrama resumido que muestra los subensambles principales en la línea de procesos de cada una de las secciones y la forma en la que se unen los mismos para formar el producto final.

Los diagramas de flujo completos muestran el proceso de fabricación completo de los transformadores, el mismo que comienza en la sección de bobinado y núcleos con la fabricación de las bobinas, paralelamente en la sección de metalmecánica se elaboran los tanques y partes metálicas que son soldadas en dicha área una vez obtenidas estos, los subensambles son unidos en la sección de ensamblaje para la obtención del producto final.

Los cursogramas sinópticos de proceso muestran las operaciones en su nomenclatura estándar hasta el ciclo final de la misma.

En cada cuadro se muestra la operación y la nomenclatura estandarizada de la misma.

4.3.1. Diagrama de flujo resumido, completo y cursograma sinóptico de un transformador monofásico tipo subestación

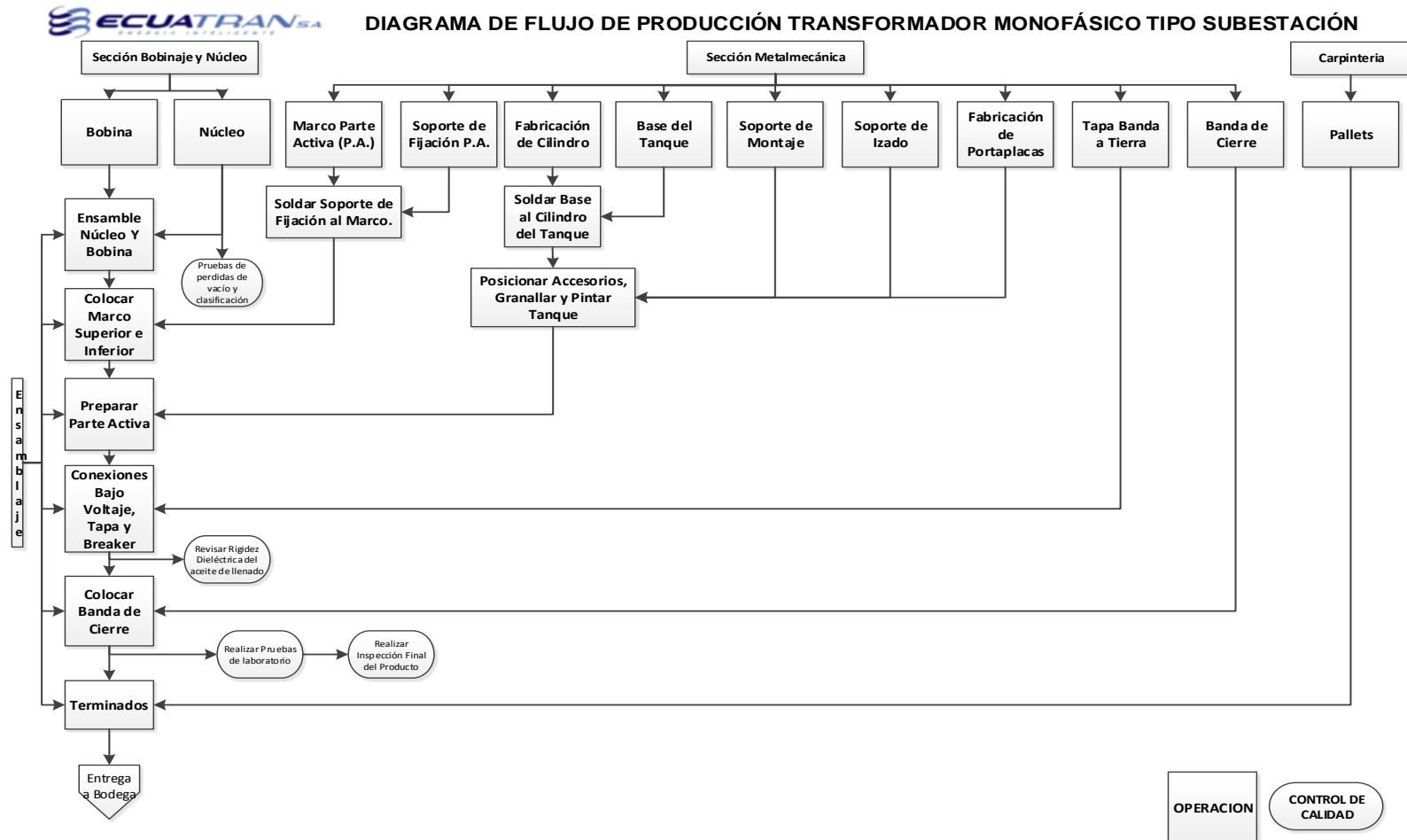


Fig. 19 Flujo resumido de un transformador monofásico tipo subestación

Tabla 3 Diagrama de flujo completo de un transformador monofásico tipo subestación

Tabla 4 Cursograma sinóptico de procesos de un transformador monofásico tipo subestación

4.3.2. Diagrama de flujo resumido, completo y cursograma sinóptico de un transformador monofásico tipo padmounted

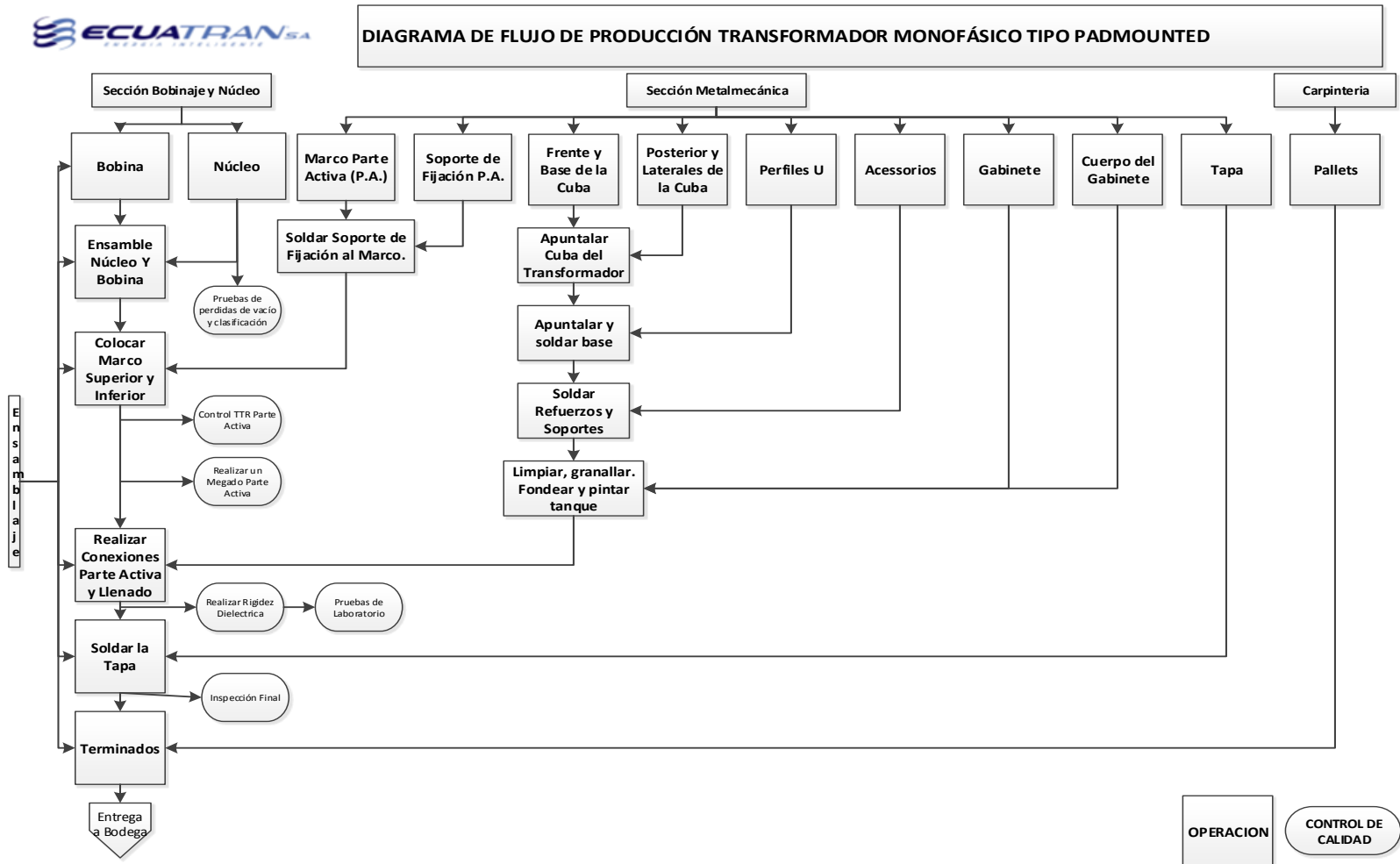


Fig. 20 Flujo resumido de un transformador monofásico tipo padmounted

Tabla 5 Diagrama de flujo completo de un transformador monofásico tipo padmounted

Tabla 6 Cursograma sinóptico de procesos de un transformador monofásico tipo padmounted

4.3.3. Diagrama de flujo resumido, completo y cursograma sinóptico de un transformador trifásico tipo subestación

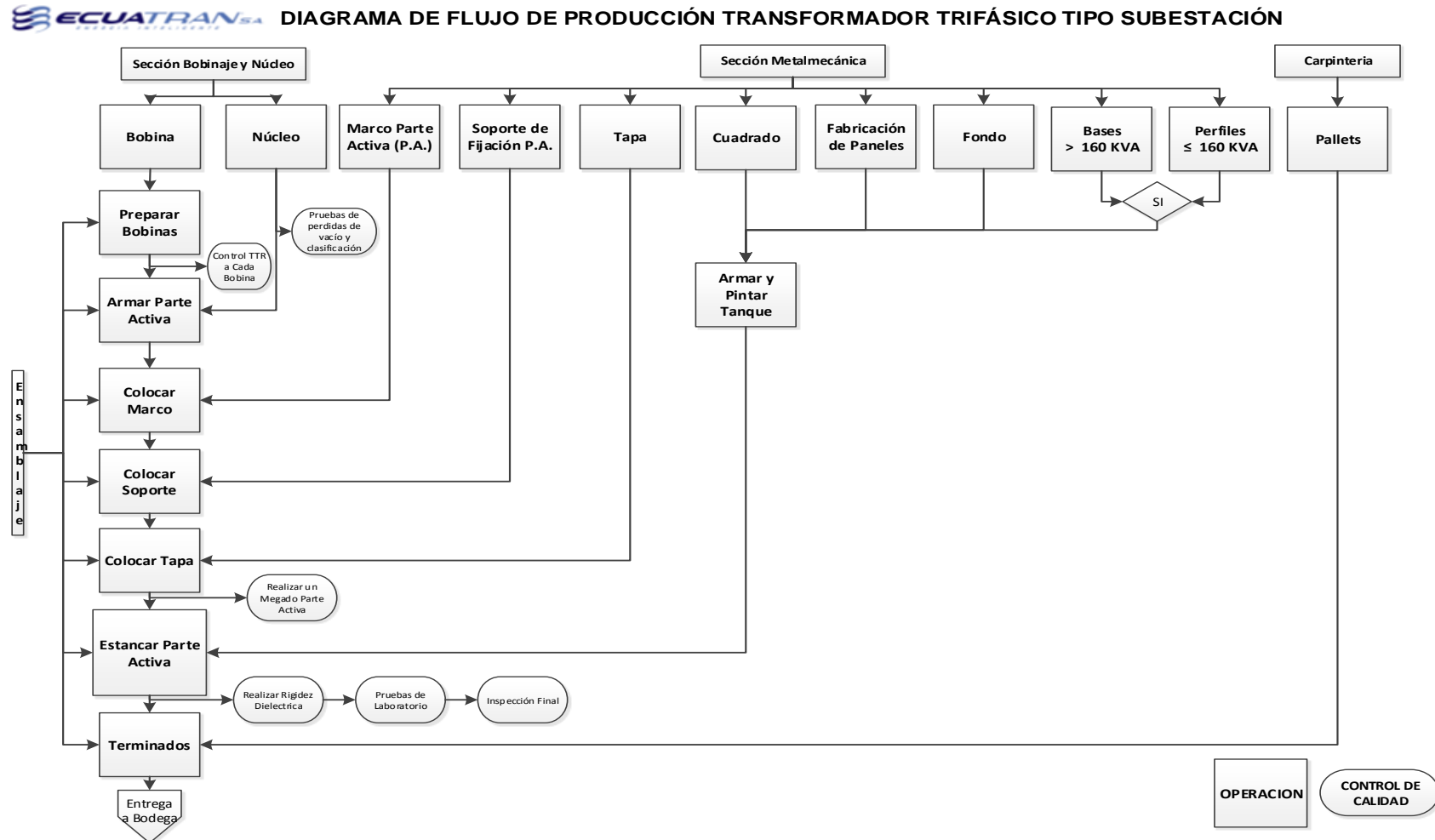


Fig. 21 Flujo resumido de un transformador trifásico tipo subestación

Tabla 7 Diagrama de flujo completo de un transformador trifásico tipo subestación

Tabla 8 Cursograma sinóptico de procesos de un transformador trifásico tipo subestación

4.3.4. Diagrama de flujo resumido, completo y cursograma sinóptico de un transformador Trifásico Tipo Padmounted

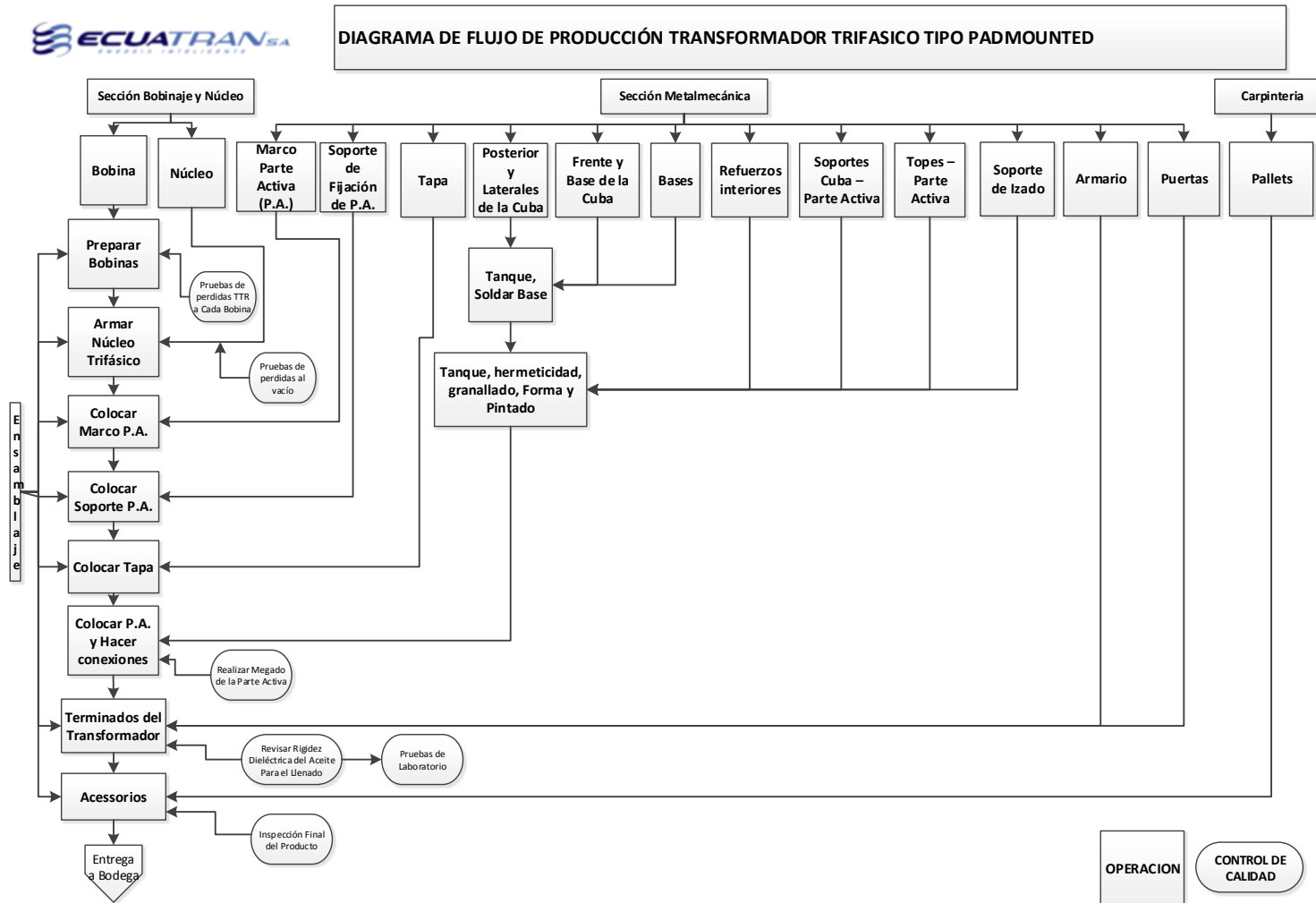


Fig. 22 Flujo resumido de un transformador Trifásico Tipo Padmounted

Tabla 9 Diagrama de flujo completo de un transformador Trifásico Tipo Padmounted

Tabla 10 cursograma sinóptico de procesos de un transformador Trifásico Tipo Padmounted

4.4.Diagrama hombre – máquina

El diagrama de actividades múltiples los permitirá determinar la ocupación tanto de la máquina como de su operario en la fabricación de una bobina, esto una vez analizados los métodos de fabricación gracias a los flujos obtenidos de las rutas e proceso y a la obtención de los tiempos estándar de fabricación, nos permitirán analizar de una manera crítica la utilización de los diferentes recursos en la fabricación de bobinas.

Ya que al analizar la operación esta no depende del tiempo sino del proceso tomado por el operario, se decidió realizar un diagrama de actividades múltiples por cada uno de los tipos de transformadores analizados en el estudio de tiempos.

Esto redujo el universo de estudio a 7 modelos estos son:

Monofásico

- Subestación
- Padmounted
- Secos

Trifásicos

- Subestación
- Padmounted
- Secos
- Petroleros

El análisis de los resultados obtenidos en cada una de las tablas nos permitirá conocer si la utilización por parte de los operarios de cada una de las máquinas es el adecuado, así como también proponer mejoras de llegarse a determinar alguna en cada una de los modelos. Las Tabla 11, Tabla 12, Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16, Tabla 17 muestran los resultados obtenidos.

Tabla 11 Diagrama de actividades múltiples bobina monofásica subestación


		ECUATRAN S.A			
		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MULTIPLES			
Diagrama No.		Resumen			
Hoja:1 de:1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Subestacion Turno 1	Tiempo de ciclo:	(Horas)			
	Hombre	2,28			
25 KVA	Tiempo de Trabajo:				
	Hombre	2,28			
Actividad: Fabricación de Bobinas	Hombre	2,28			
	Maquina	1,38			
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Tiempo Inactivo:				
Maquina: Bobinadora	Hombre	0,00			
Velocidad:	Maquina	0,90			
Avance:	Utilización:				
Operario:	Hombre	100%			
Analista: Pablo Zamora	Maquina	61%			
Tiempo (horas)		Operario	Maquina	Tiempo (horas)	
0,1	Revisar si existe papel cortado, si esta colocada la lamina y el alambre		Inactiva		0,1
0,2					0,2
0,3					0,3
0,4	Doblar y colocar cartón en bobinadora				0,4
0,5	Bobinar secundario Interno		Bobinar secundario Interno		0,5
0,6					0,6
0,7	Bobinar capa Alta y Baja Tensión				0,7
0,8	Colocar Tap 1		Inactiva		0,8
0,9	Bobinar capa de la 1 a la 6		Bobinar capa de la 1 a la 6		0,9
1					1
1,1					1,1
1,2					1,2
1,3	Colocar Tap de 2 al 7		Inactiva		1,3
1,4					1,4
1,5	Bobinar capa de la 7 a la 11		Bobinar capa de la 7 a la 11		1,5
1,6					1,6
1,7					1,7
1,8	Colocar Tap 8		Inactiva		1,8
1,9	Colocar capa Alta Baja tensión		Colocar capa Alta Baja tensión		1,9
2	Bobinar secundario externo		Bobinar secundario externo		2
2,1					2,1
2,2	Bobinar Barril		Bobinar Barril		2,2
2,3	Sacar bobina de bobinadora		Inactiva		2,3
2,4					2,4
2,5					2,5
2,6					2,6
2,7					2,7
2,8					2,8
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____			

Tabla 12 Diagrama de actividades múltiples bobina monofásica padmounted


		ECUATRAN S.A			
		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES			
Diagrama No.		Operario/Material/Equipo			
Hoja:1 de:1		Resumen			
		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 1	Tiempo de ciclo:	(Horas)			
	Hombre	2,6			
	Maquina	2,6			
25 KVA	Tiempo de Trabajo:				
Actividad: Fabricación de Bobinas	Hombre	2,6			
	Maquina	1,70			
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Tiempo Inactivo:				
Maquina: Bobinadora	Hombre	0,00			
Velocidad:	Maquina	0,90			
Avance:	Utilización:				
Operario:	Hombre	100%			
Analista: Pablo Zamora	Maquina	65%			
Tiempo (horas)		Operario	Maquina	Tiempo (horas)	
0,1	Revisar si existe papel cortado, si esta colocada la lamina y el alambre		Inactiva	0,1	
0,2				0,2	
0,3				0,3	
0,4	Doblar y colocar cartón en bobinadora		0,4		
0,5	Bobinar secundario Interno		Bobinar secundario Interno	0,5	
0,6				0,6	
0,7	Bobinar capa Alta y Baja Tensión		Inactiva	0,7	
0,8	Colocar Tap 1			0,8	
0,9	Bobinar capa de la 1 a la 7		Bobinar capa de la 1 a la 7	0,9	
1				1	
1,1				1,1	
1,2				1,2	
1,3				1,3	
1,4			1,4		
1,5	Colocar Tap de 2 al 7		Inactiva	1,5	
1,6				1,6	
1,7	Bobinar capa de la 7 a la 13		Bobinar capa de la 7 a la 13	1,7	
1,8				1,8	
1,9				1,9	
2	Colocar Tap 8		Inactiva	2	
2,1	Colocar capa Alta Baja tensión		Colocar capa Alta Baja tensión	2,1	
2,2	Bobinar secundario externo		Bobinar secundario externo	2,2	
2,3				2,3	
2,4			2,4		
2,5	Bobinar Barril		Bobinar Barril	2,5	
2,6	Sacar bobina de bobinadora		Inactiva	2,6	
2,7				2,7	
2,8				2,8	
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____			

Tabla 13 Diagrama de actividades múltiples bobina monofásica seco

Diagrama No. Hoja:1 de:1		Resumen				
		Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Seco Turno 1		Tiempo de ciclo:	(Horas)			
		Hombre	3,95			
		Maquina	3,95			
25 KVA		Tiempo de Trabajo:				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Hombre	3,95			
		Maquina	2,65			
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Tiempo Inactivo:				
Maquina: Bobinadora		Hombre	0,00			
Velocidad:		Maquina	1,30			
Avance:		Utilización:				
Operario:		Hombre	100%			
Analista: Pablo Zamora		Maquina	67%			
Tiempo (horas)		Operario	Maquina	Tiempo (horas)		
0,1	Revisar si existe papel cortado, si esta colocada la lamina y el alambre		Inactiva		0,1	
0,3					0,3	
0,5					0,5	
0,7	Doblar y colocar cartón en bobinadora				0,7	
0,9	Bobinar secundario Interno				0,9	
1,1					1,1	
1,3					1,3	
1,5					1,5	
1,7	Bobinar capa Alta y Baja Tensión				Bobinar capa Alta y Baja Tensión	1,7
1,9	Colocar Tap 1				Inactiva	1,9
2,1	Bobinar capa de la 1 a la 6				2,1	
2,3					2,3	
2,5					2,5	
2,7	Colocar Tap de 2 al 7				Inactiva	2,7
2,9	Bobinar capa de la 7 a la 11				2,9	
3,1					3,1	
3,3	Colocar Tap 8				Inactiva	3,3
3,5	Colocar capa Alta Baja tensión				Colocar capa Alta Baja tensión	3,5
3,7	Bobinar secundario externo				3,7	
3,9					3,9	
4,1	Bobinar Barril y sacar bobina		Bobinar Barril y sacar bobina	4,1		
4,3				4,3		
4,5				4,5		
4,7				4,7		
4,9				4,9		
5,1				5,1		
5,3				5,3		
5,5				5,5		
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____				

Tabla 14 Diagrama de actividades múltiples bobina trifásico subestación


		ECUATRAN S.A			
		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MULTIPLES			
Diagrama No.		Operario/Material/Equipo			
Hoja:1 de:1		Resumen			
		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Objeto: Bobina Trifasica Tipo Subestacion Turno 1	Tiempo de ciclo:		(Horas)		
	Hombre		3,18		
	Maquina		3,18		
250 KVA	Tiempo de Trabajo:				
Actividad: Fabricación de Bobinas	Hombre		3,18		
	Maquina		1,78		
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Tiempo Inactivo:				
Maquina: Bobinadora	Hombre		0,00		
Velocidad:	Maquina		1,40		
Avance:	Utilización:				
Operario:	Hombre		100%		
Analista: Pablo Zamora	Maquina		56%		
Tiempo (horas)		Operario	Maquina		Tiempo (horas)
0,1	Revisar si existe papel cortado, si esta colocada la lamina y el alambre			Inactiva	0,1
0,2					0,2
0,3					0,3
0,4					0,4
0,5	Doblar y colocar cartón en bobinadora			Inactiva	0,5
0,6					0,6
0,7	Sacar Terninales Internos			Inactiva	0,7
0,8					0,8
0,9	Bobinar secundario			Bobinar secundario	0,9
1					1
1,1					1,1
1,2	Sacar Terninales externos			Inactiva	1,2
1,3					1,3
1,4	Bobinar capa Alta y Baja Tensión			Bobinar capa Alta y Baja Tensión	1,4
1,5					1,5
1,6	Colocar Tap 1			Inactiva	1,6
1,7	Bobinar capa de la 1 a la 8			Bobinar capa de la 1 a la 8	1,7
1,9					1,9
2,1					2,1
2,3	Colocar Tap de 2 al 7			Inactiva	2,3
2,4					2,4
2,5	Bobinar capa de la 9 a la 14			Bobinar capa de la 9 a la 14	2,5
2,6					2,6
2,8					2,8
3	Bobinar barril			Bobinar barril	3
3,1					3,1
3,2	Sacar bobina			Inactiva	3,2
3,2					3,2
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____			

Tabla 15 Diagrama de actividades múltiples bobina trifásico padmounted


		ECUATRAN S.A			
		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MULTIPLES			
Diagrama No.		Operario/Material/Equipo			
Hoja:1 de:1		Resumen			
		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmunted Turno 1	Tiempo de ciclo:	(Horas)			
	Hombre	3,89			
	Maquina	3,89			
250 KVA	Tiempo de Trabajo:				
Actividad: Fabricación de Bobinas	Hombre	3,89			
	Maquina	2,09			
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Tiempo Inactivo:				
Maquina: Bobinadora	Hombre	0,00			
Velocidad:	Maquina	1,80			
Avance:	Utilización:				
Operario:	Hombre	100%			
Analista: Pablo Zamora	Maquina	54%			
Tiempo (horas)	Operario	Maquina	Tiempo (horas)		
0,1		Inactiva		0,1	
0,2			Revisar si existe papel cortado, si esta colocada la lamina y el alambre		0,2
0,4					0,4
0,5					0,5
0,6			Doblar y colocar cartón en bobinadora		0,6
0,7					0,7
0,8			Sacar Terninales Internos		0,8
0,9					0,9
1					1
1,1		Bobinar secundario	Bobinar secundario	1,1	
1,2				1,2	
1,3				1,3	
1,4		Sacar Terninales externos	Inactiva	1,4	
1,5				1,5	
1,6		Bobinar capa Alta y Baja Tensión	Bobinar capa Alta y Baja Tensión	1,6	
1,7		Colocar Tap 1	Inactiva	1,7	
1,9				1,9	
2,1		Bobinar capa de la 1 a la 8	Bobinar capa de la 1 a la 8	2,1	
2,3				2,3	
2,5			2,5		
2,7	Colocar Tap de 2 al 7	Inactiva	2,7		
2,9			2,9		
3,1			3,1		
3,3	Bobinar capa de la 9 a la 14	Bobinar capa de la 9 a la 14	3,3		
3,5			3,5		
3,7			3,7		
3,8	Bobinar barril	Bobinar barril	3,8		
3,9	Sacar bobina	Inactiva	3,9		
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____			

Tabla 16 Diagrama de actividades múltiples bobina trifásico seco



		ECUATRAN S.A			
		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MULTIPLES			
Diagrama No.		Operario/Material/Equipo			
Hoja:1 de:1		Resumen			
		Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Objeto: Bobina Trifasica Tipo Seco Turno 1	Tiempo de ciclo:	(Horas)			
	Hombre	5,33			
	Maquina	5,33			
200 KVA	Tiempo de Trabajo:				
Actividad: Fabricación de Bobinas	Hombre	5,33			
	Maquina	3,33			
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Tiempo Inactivo:				
Maquina: Bobinadora	Hombre	0,00			
Velocidad:	Maquina	2,00			
Avance:	Utilización:				
Operario:	Hombre	100%			
Analista: Pablo Zamora	Maquina	62%			
Tiempo (horas)	Operario	Maquina	Tiempo (horas)		
0,1			Inactiva	0,1	
0,3				0,3	
0,5				0,5	
0,7				0,7	
0,9				0,9	
1				1	
1,1				1,1	
1,2				1,2	
1,3				1,3	
1,5				1,5	
1,7				1,7	
1,9				1,9	
2,1				2,1	
2,3				2,3	
2,5				2,5	
2,7				2,7	
2,9				2,9	
3,2				3,2	
3,5	3,5				
3,8	3,8				
3,9	3,9				
4	4				
4,1	4,1				
4,4	4,4				
4,7	4,7				
5	5				
5,1	5,1				
5,3	5,3				
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____			

Tabla 17 Diagrama de actividades múltiples bobina trifásico petrolero

		ECUATRAN S.A					
		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES MÚLTIPLES					
Diagrama No.		Operario/Material/Equipo					
Hoja:1 de:1		Resumen					
		Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 1	Tiempo de ciclo:	(Horas)					
	Hombre	4,47					
	Maquina	4,47					
260 KVA	Tiempo de Trabajo:						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Hombre	4,47					
	Maquina	2,77					
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Tiempo Inactivo:						
Maquina: Bobinadora	Hombre	0,00					
Velocidad:	Maquina	1,70					
Avance:	Utilización:						
Operario:	Hombre	100%					
Analista: Pablo Zamora	Maquina	62%					
Tiempo (horas)	Operario	Maquina	Tiempo (horas)				
0,1			Inactiva	0,1			
0,2				Revisar si existe papel cortado, si esta colocada la lamina y el alambre	0,2		
0,3					0,3		
0,4					0,4		
0,5				Doblar y colocar cartón en bobinadora	0,5		
0,6					0,6		
0,7				Sacar Terninales Internos	0,7		
0,9					0,9		
1				Bobinar secundario		Bobinar secundario	1
1,3							1,3
1,6							1,6
1,9							1,9
2				Sacar Terninales externos		Inactiva	2
2,3							2,3
2,5				Bobinar capa Alta y Baja Tensión		Bobinar capa Alta y Baja Tensión	2,5
2,6	Colocar Tap 1		Inactiva	2,6			
2,7	Bobinar capa de la 1 a la 8		Bobinar capa de la 1 a la 8	2,7			
2,9				2,9			
3,1				3,1			
3,3				3,3			
3,4	Colocar Tap de 2 al 7		Inactiva	3,4			
3,6				3,6			
3,7	Bobinar capa de la 9 a la 14		Bobinar capa de la 9 a la 14	3,7			
3,9				3,9			
4,1				4,1			
4,3				4,3			
4,4	Bobinar barril		Bobinar barril	4,4			
4,5	Sacar bobina		Inactiva	4,5			
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____					

La Tabla 11 muestra los resultados de un transformador monofásico subestación, en ella podemos observar que la ocupación de la maquina es de un 61% comparada con la del operario 100%, esto se debe a que hay operaciones que el operario realiza sobre la bobina con la maquina detenida.

Al no poder retirar la bobina de la maquina sino hasta la finalización del ciclo completo, obliga al operario a trabajar con la maquina apagada, una manera de mejorar los tiempos de la maquina sería la de reducir los tiempos del operario en la realización de las operaciones con la bobinadora apagada.

Si se pudiera reducir los tiempos de preparación de materiales, se reduciría en un porcentaje alto la inactividad de la máquina, pudiendo mejorar el ciclo de fabricación completo de la bobina.

Se observa un caso parecido en la Tabla 12, Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16 y Tabla 17 al ver que los el porcentaje de ocupación de la maquina es mucho menor que la del operario

Al ser la maquina la que tiene el mayor tiempo de inactividad, se debe plantear una reducción de los procesos en donde el operario realiza operaciones sobre la bobina con la maquina apagada, para que de esta forma se pueda mejorar la operación y ganar productividad en la sección.

4.5.Diagrama bimanual

El diagrama bimanual o de micromovimientos nos servirá de complemento al diagrama de actividades múltiples ya que nos permite observar las operaciones de bobinado en función de lo que hace cada una de las manos del operario en un tiempo determinado.

En el caso de las tablas de operaciones múltiples se observó que en todos los diagramas los tiempos de máquina son menores con un porcentaje muy parecido, por lo que se realizó un diagrama bimanual de un solo modelo de transformadores, para del obtener las actividades de cada una de las manos del trabajador

Se eligió como modelo una bobina monofásica subestación de 250 KVA, ya que representa un punto medio entre todo el universo estudiado en la toma de tiempos.

Tabla 18 Diagrama bimanual bobina trifásica (Preparación de materiales)

ECUATRAN S.A.		DIAGRAMA BIMANUAL											
Diagrama No. 1 Hoja:1 de:1		Actividad: Fabricación de Bobinas (Preparar Material)						Disposición del lugar de Trabajo					
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Lugar: Bobinaje y Núcleos											
		Operario: Pablo Zamora											
250 KVA		Fecha:											
N°	Descripción Mano Izquierda	TS	○	□	⇨	▽	○	□	⇨	▽	TS	Descripción Mano Derecha	
1	Recoge Especificación	85	*				*				85	Corta Masqui	
2	Colocar especificación en boninadora	30			*					*	30	Colocar especificación en boninadora	
3	Recoge flexometro	16	*				*				16	inactiva	
4	Medir Mandril	150	*				*				150	Medir mandril	
5	Sostiene mandril	16				*	*				16	Recoger Martillo	
6	Sostiene mandril	30				*	*				30	Golpea mandril con martillo	
7	Inactiva	15	*				*				15	Suelta martillo	
8	Recoge flexometro	16	*				*			*	16	Sostiene mandril	
9	Mide mandril	106	*				*			*	106	Sostiene mandril	
10	Inactiva	16	*				*				16	recoge llave allen	
11	Sujetar mandril	36				*	*				36	Ajustar mandril con llave	
12	Inactiva	16	*				*			*	16	soltar llave allen	
13	Recoge carton base bobina	25	*				*				25	Recoge flexometro y lapiz	
14	Sostiene carton	30				*	*				30	Usa flexometro para medir	
15	Sostiene carton	90				*	*				90	Usa lapiz para marcar medida	
16	Sostiene carton	12				*	*			*	12	Suelta flexometro	
17	Sostiene carton	12				*	*				12	Recoge regla en L	
18	Sostiene carton y regla	125				*	*				125	Utiliza regla para trazar en	
19	Sostiene carton	16				*	*			*	16	Suelta materiales	
20	Coloca carton medido en prensa	89			*					*	89	Coloca carton medido en prensa	
21	Lo ubica en marca señalada	79	*				*				79	Lo ubica en marca señalada	
22	Sostiene carton	110				*	*				110	Ajusta prensa	
23	Inactiva	216	*			*	*				216	Dobla carton en prensa	
24	Sostiene el carton	96				*	*				96	Desajusta prensa	
25	Sostiene carton	251				*	*			*	251	Coloca carton doblado en	
26	sostener carton	11				*	*				11	Coger martillo	
27	Sostiene carton	69				*	*				69	Golpea carton para que se	
28	Sostiene carton	16				*	*			*	16	Suelta martillo	
29	Sostiene carton	20				*	*				20	Recoge brocha con goma	
30	Sostiene carton	89				*	*				89	Une Parte inferior del carton con goma	
31	Sostiene Carton	16				*	*			*	16	Suelta brocha	
32	Sostiene carton	61				*	*				61	Recoge Tiras de masqui	
33	Sostiene carton	98				*	*				98	Une parte superior del carton con masqui	
34	Suelta el carton	61	*			*	*				61	Deposita materiales en su lugar	
35													

Resumen				
Método	Actual		Tiempo Segundos	
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
Operación ○	7	22	477	1525
Espera □	5	7	324	107
Transporte ⇨	2	0	119	0
Sostener ▽	20	5	1204	492
Total	34	34	2124	2124

TS= Tiempo en segundos

Revisado por: Pablo Zamora Aprobado por: _____

Tabla 19 Diagrama bimanual bobina trifásica (Secundario interno)

ECUATTRAN S.A		DIAGRAMA BIMANUAL											
Diagrama No. 2 Hoja:1 de:1		Actividad: Fabricación de Bobinas (Secundario)				Disposición del lugar de Trabajo							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Lugar: Bobinado y Núcleos											
250 KVA		Operario: Analista: Pablo Zamora											
		Fecha:											
N°	Descripción Mano Izquierda	Th	○	D	⇨	∇	○	D	⇨	∇	Th	Descripción Mano Derecha	
1	Inactiva	25	*				*				25	Recoger papel del rollo kraft	
2	Resetear contador	55	*				*			*	55	Colocar papel kraft sobre cartón	
3	Sostener papel kraft en posición	45				*	*			*	45	Cortar trozo de masqui	
4	Sostener papel kraft en posición	55				*	*			*	55	Pegar papel a cartón con masqui	
5	Prender Bobinadora	20	*							*	20	Sujetar papel y centrar	
6	Mover palanca de velocidad	35	*							*	35	Sujetar papel y centrar	
7	Sujetar papel y centra	20			*					*	20	Sujetar papel y centrar	
8	Recoger flexómetro	25	*							*	25	Sujetar lámina de cobre	
9	Medir lámina de cobre	74	*				*			*	74	Rayar cobre con punta de flexómetro	
10	Sujetar lámina de cobre	44				*	*			*	44	Jalar lámina para que se	
11	Sujetar lámina de cobre	19				*	*			*	19	Recoger molde para rayar cobre	
12	Sujetar lámina de cobre	87				*	*			*	87	Rayar lámina de cobre desde	
13	Sujetar lámina de cobre	21				*	*			*	21	Recoger Tijeras	
14	Sujetar lámina de cobre	121				*	*			*	121	Cortar lámina de cobre por	
15	Sujetar lámina de cobre	144				*	*			*	144	Doblar cobre para formar	
16	Sujetar terminal formado	12				*	*			*	12	Recoger martillo	
17	Sujetar terminal formado	55				*	*			*	55	Golpear terminal para	
18	Sujetar terminal formado	15				*	*			*	15	Coger trozo de cartón kraft	
19	Alzar terminal	21	*			*	*			*	21	Envolver terminal con kraft	
20	Sujetar terminal formado	32				*	*			*	32	Cortar trozos de masqui	
21	Sujetar terminal formado	32				*	*			*	32	Pegar terminal a bobina	
22	Modificar velocidad bobinadora	45	*							*	45	Sujetar y centrar lámina de cobre	
23	Sujetar y centrar lámina de cobre	1161				*	*			*	1161	Sujetar y centrar lámina de cobre	
24	Sujetar lámina de cobre	21				*	*			*	21	Recoger flexometro	
25	Sujetar lámina de cobre	55				*	*			*	55	Medir lamina para sacar	
26	Sujetar lámina de cobre	21				*	*			*	21	Coger tijeras	
27	Sujetar lámina de cobre	44				*	*			*	44	Cortar lamina en medida	
28	Sujetar lámina de cobre	19				*	*			*	19	Recoger molde para rayar cobre	
29	Sujetar lámina de cobre	87				*	*			*	87	Rayar lámina de cobre desde	
30	Sujetar lámina de cobre	21				*	*			*	21	Recoger Tijeras	
31	Sujetar lámina de cobre	121				*	*			*	121	Cortar lámina de cobre por	
32	Sujetar lámina de cobre	144				*	*			*	144	Doblar cobre para formar	
33	Sujetar terminal formado	12				*	*			*	12	Recoger martillo	
34	Sujetar terminal formado	55				*	*			*	55	Golpear terminal para	
35	Sujetar terminal formado	15				*	*			*	15	Coger trozo de cartón kraft	
36	Alzar terminal	21	*			*	*			*	21	Envolver terminal con kraft	
37	Sujetar terminal formado	32				*	*			*	32	Cortar trozos de masqui	
38	Sujetar terminal formado	32				*	*			*	32	Pegar terminal a bobina	
39	Sujetar papel y centra	21				*	*		*	*	21	Sujetar papel y centrar	
40	Sujetar Papel	31				*	*			*	31	Cortar papel con tijera	
41	Sujetar Papel	55				*	*			*	55	Pegar papel a bobina	

Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
Operación ○	8	33	296	1588
Espera D	1	0	25	0
Transporte ⇨	0	1	0	55
Sostener ∇	32	7	2649	1327
Total	41	41	2970	2970

TS= Tiempo en segundos

Revisado por: Pablo Zamora

Aprobado por: _____

Tabla 20 Diagrama bimanual bobina trifásica (Primario)


ECUATRAN		ECUATRAN S.A											
Diagrama No. 3 Hoja:1 de:5		DIAGRAMA BIMANUAL											
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad: Fabricación de Bobinas (Primario)		Disposición del lugar de Trabajo									
250 KVA		Lugar: Bobinaje y Núcleos											
		Operario:											
		Analista: Pablo Zamora											
		Fecha:											
N°	Descripción Mano Izquierda	Th	○	D	⇨	▽	○	D	⇨	▽	Th	Descripción Mano Derecha	
1	Recoge alambre de cobre	14	*				*				14	Recoge flexometro	
2	Mide alambre para terminal	15	*				*				15	Mide alambre para terminal	
3	Sujeta alambre	15					*	*			15	Dobla alambre	
4	Coloca alambre en bobina	10			*		*				10	Recoge papel kraft	
5	Alza alambre	13			*		*				13	Cubre terminal con papel kraft	
6	Sostiene terminal	23					*	*			23	Corta masqui	
7	Sostiene terminal	25					*	*			25	Pega terminal a bobina	
8	Regula velocidad de bobinadora	26	*				*				26	Recoge alambre de cobre	
9	Inactiva	99	*							*	99	Sostiene y guia alambre de	
10	Recoge papel kraft	24	*							*	24	Sostiene alambre de cobre	
11	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*				44	Mide papel kraft para capa	
12	Sostiene papel kraft	21					*	*			21	Recoge tijeras	
13	Sostiene papel kraft	32					*	*			32	Corta papel medido	
14	Sujeta kraft	55					*	*			55	Envuelve kraft en bobina	
15	Sujetar kraft	21					*	*			21	Cortar masqui	
16	Sujetar kraft	15					*	*			15	Pegar kraft en bobina	
17	Inactiva	112	*							*	112	Sostiene y guia alambre de	
18	Recoge papel kraft	24	*							*	24	Sostiene alambre de cobre	
19	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*				44	Mide papel kraft para capa	
20	Sostiene papel kraft	21					*	*			21	Recoge tijeras	
21	Sostiene papel kraft	32					*	*			32	Corta papel medido	
22	Sujeta kraft	55					*	*			55	Envuelve kraft en bobina	
23	Sujetar kraft	21					*	*			21	Cortar masqui	
24	Sujetar kraft	15					*	*			15	Pegar kraft en bobina	
25	Inactiva	112	*							*	112	Sostiene y guia alambre de	
26	Recoge papel kraft	24	*							*	24	Sostiene alambre de cobre	
27	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*				44	Mide papel kraft para capa	
28	Sostiene papel kraft	21					*	*			21	Recoge tijeras	
29	Sostiene papel kraft	32					*	*			32	Corta papel medido	
30	Sujeta kraft	55					*	*			55	Envuelve kraft en bobina	
31	Sujetar kraft	21					*	*			21	Cortar masqui	
32	Sujetar kraft	15					*	*			15	Pegar kraft en bobina	
33	Inactiva	112	*							*	112	Sostiene y guia alambre de	
34	Recoge papel kraft	24	*							*	24	Sostiene alambre de cobre	
35	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*				44	Mide papel kraft para capa	
36	Sostiene papel kraft	21					*	*			21	Recoge tijeras	
37	Sostiene papel kraft	32					*	*			32	Corta papel medido	
38	Sujeta kraft	55					*	*			55	Envuelve kraft en bobina	
39	Sujetar kraft	21					*	*			21	Cortar masqui	
40	Sujetar kraft	15					*	*			15	Pegar kraft en bobina	
41	Inactiva	112	*							*	112	Sostiene y guia alambre de	

Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
Actividad	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
Operación ○	11	32	327	893
Espera D	5	0	547	0
Transporte ⇨	2	0	23	0
Sostener ▽	23	9	639	643
Total	41	41	1536	1536

TS= Tiempo en segundos

Revisado por: Pablo Zamora

Aprobado por: _____

ECUATRAN S.A		DIAGRAMA BIMANUAL											
Diagrama No. 3 Hoja:2 de:5		Actividad: Fabricación de Bobinas (Primario)						Disposición del lugar de Trabajo					
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Lugar: Bobinaje y Núcleos											
250 KVA		Operario: Pablo Zamora											
		Fecha:											
N°	Descripción Mano Izquierda	Th	○	D	⇨	▽	○	D	⇨	▽	Th	Descripción Mano Derecha	
42	Recoge papel kraft	24	*								*	24	Sostiene alambre de cobre
43	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*					44	Mide papel kraft para capa
44	Sostiene papel kraft	21					*	*				21	Recoge tijeras
45	Sostiene papel kraft	32					*	*				32	Corta papel medido
46	Sujeta kraft	55					*	*				55	Envuelve kraft en bobina
47	Sujetar kraft	21					*	*				21	Cortar masqui
48	Sujeta kraft	15					*	*				15	Pegar kraft en bobina
49	Inactiva	112	*								*	112	Sostiene y guía alambre de cobre
50	Recoge papel kraft	24	*								*	24	Sostiene alambre de cobre
51	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*					44	Mide papel kraft para capa
52	Sostiene papel kraft	21					*	*				21	Recoge tijeras
53	Sostiene papel kraft	32					*	*				32	Corta papel medido
54	Sujeta kraft	55					*	*				55	Envuelve kraft en bobina
55	Sujetar kraft	21					*	*				21	Cortar masqui
56	Sujetar kraft	15					*	*				15	Pegar kraft en bobina
57	Inactiva	112	*								*	112	Sostiene y guía alambre de cobre
58	Recoge papel kraft	24	*								*	24	Sostiene alambre de cobre
59	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*					44	Mide papel kraft para capa
60	Sostiene papel kraft	21					*	*				21	Recoge tijeras
61	Sostiene papel kraft	32					*	*				32	Corta papel medido
62	Sujeta kraft	55					*	*				55	Envuelve kraft en bobina
63	Sujetar kraft	21					*	*				21	Cortar masqui
64	Sujetar kraft	15					*	*				15	Pegar kraft en bobina
65	Inactiva	112	*								*	112	Sostiene y guía alambre de cobre
66	Recoge alambre de cobre	24	*				*					24	Recoge flexometro
67	Mide alambre para terminal	44	*				*					44	Mide alambre para terminal
68	Sujeta alambre	21					*	*				21	Dobla alambre
69	Coloca alambre en bobina	32					*	*				32	Recoge papel kraft
70	Alza alambre	55					*	*				55	Cubre terminal con papel kraft
71	Sostiene terminal	21					*	*				21	Corta masqui
72	Sostiene terminal	15					*	*				15	Pega terminal a bobina
73	Inactiva	112	*								*	112	Sostiene y guía alambre de cobre
74	Recoge alambre de cobre	14	*				*					14	Recoge flexometro
75	Mide alambre para terminal	15	*				*					15	Mide alambre para terminal
76	Sujeta alambre	15					*	*				15	Dobla alambre
77	Coloca alambre en bobina	10					*	*				10	Recoge papel kraft
78	Alza alambre	13					*	*				13	Cubre terminal con papel kraft
79	Sostiene terminal	23					*	*				23	Corta masqui
80	Sostiene terminal	25					*	*				25	Pega terminal a bobina
81	Inactiva	99	*								*	99	Sostiene y guía alambre de cobre

Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
Operación ○	10	32	301	891
Espera D	5	0	547	0
Transporte ⇨	4	0	110	0
Sostener ▽	21	8	552	619
Total	40	40	1510	1510

TS= Tiempo en segundos

Revisado por: Pablo Zamora

Aprobado por: _____

ECUATRAN S.A		ECUATRAN S.A										
Diagrama No. 3 Hoja:3 de:5		DIAGRAMA BIMANUAL										
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Disposición del lugar de Trabajo										
250|KVA												
Actividad: Fabricación de Bobinas (Primario)												
Lugar: Bobinaje y Núcleos												
Operario:												
Analista: Pablo Zamora												
Fecha:												
N°	Descripción Mano Izquierda	Th	○	□	⇨	▽	○	□	⇨	▽	Th	Descripción Mano Derecha
82	Recoge alambre de cobre	14	*				*				14	Recoge flexometro
83	Mide alambre para terminal	15	*				*				15	Mide alambre para terminal
84	Sujeta alambre	15					*	*			15	Dobla alambre
85	Coloca alambre en bobina	10				*	*				10	Recoge papel kraft
86	Alza alambre	13			*		*				13	Cubre terminal con papel kraft
87	Sostiene terminal	23				*	*				23	Corta masqui
88	Sostiene terminal	25				*	*				25	Pega terminal a bobina
89	Inactiva	99	*							*	99	Sostiene y guia alambre de cobre
90	Recoge alambre de cobre	14	*				*				14	Recoge flexometro
91	Mide alambre para terminal	15	*				*				15	Mide alambre para terminal
92	Sujeta alambre	15				*	*				15	Dobla alambre
93	Coloca alambre en bobina	10			*	*					10	Recoge papel kraft
94	Alza alambre	13			*	*					13	Cubre terminal con papel kraft
95	Sostiene terminal	23				*	*				23	Corta masqui
96	Sostiene terminal	25				*	*				25	Pega terminal a bobina
97	Inactiva	99	*							*	99	Sostiene y guia alambre de cobre
98	Recoge alambre de cobre	14	*				*				14	Recoge flexometro
99	Mide alambre para terminal	15	*				*				15	Mide alambre para terminal
100	Sujeta alambre	15				*	*				15	Dobla alambre
101	Coloca alambre en bobina	10			*	*					10	Recoge papel kraft
102	Alza alambre	13			*	*					13	Cubre terminal con papel kraft
103	Sostiene terminal	23				*	*				23	Corta masqui
104	Sostiene terminal	25				*	*				25	Pega terminal a bobina
105	Inactiva	99	*							*	99	Sostiene y guia alambre de cobre
106	Recoge alambre de cobre	14	*				*				14	Recoge flexometro
107	Mide alambre para terminal	15	*				*				15	Mide alambre para terminal
108	Sujeta alambre	15				*	*				15	Dobla alambre
109	Coloca alambre en bobina	10			*	*					10	Recoge papel kraft
110	Alza alambre	13			*	*					13	Cubre terminal con papel kraft
111	Sostiene terminal	23				*	*				23	Corta masqui
112	Sostiene terminal	25				*	*				25	Pega terminal a bobina
113	Inactiva	99	*							*	99	Sostiene y guia alambre de cobre
114	Recoge alambre de cobre	14	*				*				14	Recoge flexometro
115	Mide alambre para terminal	15	*				*				15	Mide alambre para terminal
116	Sujeta alambre	15				*	*				15	Dobla alambre
117	Coloca alambre en bobina	10			*	*					10	Recoge papel kraft
118	Alza alambre	13			*	*					13	Cubre terminal con papel kraft
119	Sostiene terminal	23				*	*				23	Corta masqui
120	Sostiene terminal	25				*	*				25	Pega terminal a bobina
121	Inactiva	99	*							*	99	Sostiene y guia alambre de cobre

Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
Operación ○	10	35	145	575
Espera □	5	0	495	0
Transporte ⇨	10	0	115	0
Sostener ▽	15	5	315	495
Total	40	40	1070	1070

TS= Tiempo en segundos

Revisado por: Pablo Zamora

Aprobado por: _____

ECUATRAN		ECUATRAN S.A											
Diagrama No.3 Hoja:4 de:5		Actividad: Fabricación de Bobinas (Primario)										Disposición del lugar de Trabajo	
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Lugar: Bobinado y Núcleos											
250 KVA		Operario: Pablo Zamora											
		Fecha:											
N°	Descripción Mano Izquierda	Th	○	□	⇨	▽	○	□	⇨	▽	Th	Descripción Mano Derecha	
122	Recoge papel kraft	24	*								*	24	Sostiene alambre de cobre
123	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*					44	Mide papel kraft para capa
124	Sostiene papel kraft	21					*	*				21	Recoge tijeras
125	Sostiene papel kraft	32					*	*				32	Corta papel medido
126	Sujeta kraft	55					*	*				55	Envuelve kraft en bobina
127	Sujetar kraft	21					*	*				21	Cortar masqui
128	Sujetar kraft	15					*	*				15	Pegar kraft en bobina
129	Inactiva	112		*							*	112	Sostiene y guia alambre de cobre
130	Recoge papel kraft	24	*								*	24	Sostiene alambre de cobre
131	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*					44	Mide papel kraft para capa
132	Sostiene papel kraft	21					*	*				21	Recoge tijeras
133	Sostiene papel kraft	32					*	*				32	Corta papel medido
134	Sujeta kraft	55					*	*				55	Envuelve kraft en bobina
135	Sujetar kraft	21					*	*				21	Cortar masqui
136	Sujetar kraft	15					*	*				15	Pegar kraft en bobina
137	Inactiva	112		*							*	112	Sostiene y guia alambre de cobre
138	Recoge papel kraft	24	*								*	24	Sostiene alambre de cobre
139	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*					44	Mide papel kraft para capa
140	Sostiene papel kraft	21					*	*				21	Recoge tijeras
141	Sostiene papel kraft	32					*	*				32	Corta papel medido
142	Sujeta kraft	55					*	*				55	Envuelve kraft en bobina
143	Sujetar kraft	21					*	*				21	Cortar masqui
144	Sujetar kraft	15					*	*				15	Pegar kraft en bobina
145	Inactiva	112		*							*	112	Sostiene y guia alambre de cobre
146	Recoge papel kraft	24	*								*	24	Sostiene alambre de cobre
147	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*					44	Mide papel kraft para capa
148	Sostiene papel kraft	21					*	*				21	Recoge tijeras
149	Sostiene papel kraft	32					*	*				32	Corta papel medido
150	Sujeta kraft	55					*	*				55	Envuelve kraft en bobina
151	Sujetar kraft	21					*	*				21	Cortar masqui
152	Sujetar kraft	15					*	*				15	Pegar kraft en bobina
153	Inactiva	112		*							*	112	Sostiene y guia alambre de cobre
154	Recoge papel kraft	24	*								*	24	Sostiene alambre de cobre
155	Mide papel kraft para cubrir capa	44	*				*					44	Mide papel kraft para capa
156	Sostiene papel kraft	21					*	*				21	Recoge tijeras
157	Sostiene papel kraft	32					*	*				32	Corta papel medido
158	Sujeta kraft	55					*	*				55	Envuelve kraft en bobina
159	Sujetar kraft	21					*	*				21	Cortar masqui
160	Sujetar kraft	15					*	*				15	Pegar kraft en bobina
161	Inactiva	112		*							*	112	Sostiene y guia alambre de cobre

Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
Actividad	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
Operación ○	10	30	340	940
Espera □	5	0	560	0
Transporte ⇨	0	0	0	0
Sostener ▽	25	10	720	680
Total	40	40	1620	1620

TS= Tiempo en segundos


Revisado por: Pablo Zamora

Aprobado por: _____



ECUATRAN S.A

DIAGRAMA BIMANUAL

Diagrama No. 3 Hoja:5 de:5	Actividad: Fabricación de Bobinas (Primario)	Disposición del lugar de Trabajo 
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1	Lugar: Bobinaje y Núcleos	
	Operario:	
	Analista: Pablo Zamora	
250 KVA	Fecha:	

N°	Descripción Mano Izquierda	Th	○	D	⇨	▽	○	D	⇨	▽	Th	Descripción Mano Derecha
162	Recoge alambre de cobre	14	*				*				14	Recoge flexometro
163	Mide alambre para terminal	15	*				*				15	Mide alambre para terminal
164	Sujeta alambre	15				*	*				15	Dobla alambre
165	Coloca alambre en bobina	10			*	*					10	Recoge papel kraft
166	Alza alambre	13			*	*					13	Cubre terminal con papel kraft
167	Sostiene terminal	23				*	*				23	Corta masqui
168	Sostiene terminal	25				*	*				25	Pega terminal a bobina
169	Inactiva	99	*							*	99	Sostiene y guia alambre de cobre
170	Recoge papel kraft	21	*							*	21	Coge brocha y Ggma
171	Sostiene papel kraft	34				*				*	34	Pone goma en bobina
172	Coloca papel kraft en bobina	21			*	*				*	21	Acomoda el papel kraft
173	Sostiene y guia papel kraft	111				*	*				111	Sostiene y guia papel kraft
174	Sostiene papel kraft	15				*				*	15	Coge la tijeras
175	Sostiene papel kraft	21				*				*	21	Corta papel karft del rollo
176	Sostiene papel kraft	14				*				*	14	Coge tiras de masqui
177	Sostiene papel kraft	56				*				*	56	Pega papel con masqui
178	Inactiva	21	*							*	21	Busca llave allen
179	Afloja mandril con llave	31	*							*	31	Afloja mandril con llave
180	Sostiene Bobina	10		*						*	10	Alza bobina para sacarla de mandril
181	Sostiene Bobina	21		*		*					21	Sostiene Bobina
182	Coloca bobina en mesa	32		*		*					32	Coloca bobina en mesa

Resumen				
Método	Actual		Propuesto	
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
Operación ○	4	9	81	247
Espera D	4	1	151	32
Transporte ⇨	4	0	76	0
Sostener ▽	9	11	314	343
Total	21	21	622	622

TS= Tiempo en segundos

Revisado por: Pablo Zamora

Aprobado por: _____

La Tabla 18 muestra el diagrama bimanual de una bobina trifásica en la preparación de material, en este diagrama podemos observar como la mano derecha realiza 22 operaciones en contraste de solo 7 realizadas por la mano izquierda, lo que conlleva un tiempo de 1525 segundos de actividad para la mano derecha. Si se pudiera balancear de mejor manera la utilización de ambas manos podríamos obtener mejoras en los tiempos tomados.

La mano izquierda permanece en espera por 5 oportunidades en relación con las 7 de la mano derecha, aunque el tiempo de espera total de la mano izquierda es mucho mayor que la de la mano derecha. Si se pudieran acortar los tiempos de espera se recuperarían 324 segundos en el proceso de fabricación.

Los tiempos de transporte realizado por a mano izquierda representan 112 segundos del tiempo total, su reducción beneficiaría al tiempo de ciclo completo con apenas 2 minutos.

Mientras vemos que la mano izquierda sostiene elementos por 20 ocasiones en comparación con las 5 de la mano izquierda.

La Tabla 19 representa los movimientos de las manos derecha e izquierda durante la elaboración de un secundario interno. En el mismo observamos que la mano derecha realiza operaciones durante 33 ocasiones en comparación de solo 8 de la mano izquierda, lo que representa un desbalance con probabilidades de mejora en la operación total.

Mientras que la mano izquierda sostiene elementos de la operación durante 32 ocasiones presentando una posibilidad de mejora en el ciclo total de fabricación.

La Tabla 20 la misma que está distribuido en varios diagramas debido a la complejidad del proceso, podemos observar que la mano izquierda realiza 45 operaciones en comparación con las 138 realizadas por la mano derecha.

Además de ello se observa que las esperas de la mano izquierda son 24 en todo el ciclo en contra de una ola espera de la mano derecha.

También es importante mirar que los transportes realizados por la mano izquierda son 20 y de la derecha 0, mientras la mano izquierda sostiene elementos 93 veces en contra de 43 realizadas por la mano derecha.

Las tablas anteriores muestran la posibilidades de mejora en el método usado por los trabajadores de la sección de bobinado, pudiendo con los mismo llevar una mejora en el proceso general de fabricación, reduciendo tiempos muertos en el proceso y mejorando los tiempos estándar en bobinado.

4.6. Procedimiento para el estudio de tiempos en el área de Bobinaje y Núcleos

El estudio de tiempos se realizara en el área de Bobinaje y Núcleos de la planta industrial, los diagramas de flujos anteriores mostraban el proceso completo de fabricación de un transformados, mientras de que diagramas de hombre máquina y de movimientos mostraban las operaciones realizadas en las sección de bobinaje.

Se procedió a la toma de los tiempos en la sección de bobinaje y núcleos de ECUATRAN, para ello como se observa en la Tabla 21 se dividió al proceso total de fabricación de bobinas y núcleos en tareas las mismas que fueron medidas para la obtención de los tiempos base.

Tabla 21 Tareas seleccionadas para estudio de tiempos en Bobinaje y Núcleos

Tipos de Transformadores	Turno	Potencia	Centros de Trabajo		
				Tareas	
MONOFASICO	Tur 1 8 am -7 pm Tur 2 8 pm -7 am	3 KVA 5-25 KVA 37.5-50 KVA 75-167 KVA	BOBINAJE	Preparar material	
				Secundario Interno	
				Primario	
				Secundario Externo	
			NUCLEOS	Preparar material	
				Corte y armado	
				Enzunchado	
				Colocar nucleos a la dona	
TRIFASICOS	Tur 1 8 am -7 pm Tur 2 8 pm -7 am	15-75 KVA 100-300 KVA 350-750 KVA 800-1500 KVA 2000-3000 KVA	BOBINAJE	Preparar material	
				Secundario	
				Primario	
			NUCLEOS	Preparar material	
				Corte y armado	
				Enzunchado	
				Colocar a la dona	

La tabla muestra las operaciones que serán medidas en el estudio de tiempos, las mismas que están divididas de acuerdo al tipo de transformador, estos son monofásicos y trifásicos y al subensamble al que pertenecen dicha actividad ya sea la bobina o el núcleo.

Los turnos tanto de la mañana y noche se tomaron de referencia para la realización posterior de los suplementos ya que las condiciones ambientales en la noche presentaban ciertos problemas para el desarrollo normal de las actividades, el mismo caso sucede con las potencias cuya dificultad de fabricación aumenta con la potencia de la bobina a ser fabricada.

A continuación se explicara las tareas tomadas para la toma de tiempos.

4.6.1. Operaciones para la fabricación de un transformador monofásico

Las tareas para la fabricación de la bobina y núcleo de un transformador monofásico son las siguientes:

Bobina

- **Preparar Material**

Consiste en preparar la materia prima antes de bobinar la misma, en ella consta actividades irregulares, estas son las siguientes

- Preparar maquina, medida y ajustar tamaño de la ventana de la bobina en el mandril.
- Colocar lámina de cobre y láminas de papel en la bobinadora
- Colocar rollo de alambre de cobre en la desenrolladora de la bobinadora.
- Reemplazar rollo alambre y soldar terminal.
- Reemplazar lámina de cobre y soldar nueva lámina a la antigua.

- **Secundario Interno**

Es el proceso de bobinado del secundario interno de la bobina monofásica, en ella constan actividades tanto de cortar lámina para sacar terminales como de colocación de papel entre capa y capa que forman el secundario interno de la misma.

El secundario interno corresponde a la parte de baja de la bobina monofásica, la que es encargada de proporcionar el voltaje de salida usada en los hogares.

Las actividades que lo forman son las siguientes.

- Cortar y medir cartón para colocarlo en el mandril de la bobinadora
- Bobinar barril con papel aislante que separe el cartón del inicio del bobinado secundario
- Medir, cortar y doblar lámina para formar terminales de la bobina.
- Colocar terminales en la bobinadora aislar con papel el terminal.
- Bobinar capa a capa el secundario con el papel aislante.
- Terminar con una capa de papel aislante para separar la parte de Baja correspondiente al secundario interno de la fase de Alta correspondiente al primario.

- **Primario**

Consiste en el proceso de bobinado del primario del transformador, se lo realiza con alambre de cobre el cual varía de calibre de acuerdo a la potencia del transformador.

Lleva más tiempo de realizar ya que debe cumplir la relación de transformación con el secundario para la obtención del voltaje de salida y la protección necesaria para entregar la potencia designada en el transformador.

Las actividades para el bobinado del primario son las siguientes.

- Colocar los terminales de alta en la bobina
- Bobinar capa a capa el primario, separando cada capa con papel aislante.
- Separar la capa de alta con la de baja de secundario externo del transformador con papel aislante.

- **Secundario Externo**

Se trata del bobinado secundario externo del transformador monofásico, la relación de transformación es idéntica que del secundario interno, con el mismo número de vueltas y capas que este.

Las actividades son las siguientes:

- Medir, cortar y doblar lámina para formar terminales de la bobina.
- Colocar terminales en la bobinadora aislar con papel el terminal.
- Bobinar capa a capa el secundario con el papel aislante.
- Bobinar barril de papel que separa al secundario externo del medio ambiente.
- Sacar la bobina de la bobinadora.

Núcleo

Preparar Material

Consiste en cargar las láminas de acero al silicio a la maquina cortadora de núcleos CNC.

Se programa la maquina con las medidas del núcleo a ser formado, el numero de capas y la cantidad total a ser procesada.

Corte y Armado

Consiste en que el operario vaya armando lámina a lámina el núcleo que es cortado automáticamente por la maquina CNC

Enzunchado

Se amarra con zunchos y soportes de hierro grueso el núcleo armado para que no pierda su forma.

Colocar Núcleos a la Dona

Se coloca el núcleo en la dona del horno para ser recocido y recupere sus propiedades mecánicas

4.6.2. Operaciones para la fabricación de un transformador trifásico

Las tareas para la fabricación de la bobina y núcleo de un transformador trifásico son las siguientes:

Bobina

- **Preparar Material**

Consiste en preparar la materia prima antes de bobinar la misma, en ella consta actividades irregulares, estas son las siguientes

- Preparar maquina, medida y ajustar tamaño de la ventana de la bobina en el mandril.
- Colocar lámina de cobre y láminas de papel en la bobinadora
- Colocar rollo de alambre de cobre en la desenrolladora de la bobinadora.
- Reemplazar rollo alambre y soldar terminal.
- Reemplazar lámina de cobre y soldar nueva lámina a la antigua.

- **Secundario**

Es el proceso de bobinado del secundario de la bobina trifásica, corresponde a la parte de baja de la bobina monofásica, la que es encargada de proporcionar el voltaje de salida.

Las actividades que lo forman son las siguientes.

- Cortar y medir cartón para colocarlo en el mandril de la bobinadora

- Bobinar barril con papel aislante que separe el cartón del inicio del bobinado secundario
- Medir, cortar y doblar lámina para formar terminales de la bobina.
- Colocar terminales en la bobinadora aislar con papel el terminal.
- Bobinar capa a capa el secundario con el papel aislante.
- Terminar con una capa de papel aislante para separar la parte de Baja correspondiente al secundario interno de la fase de Alta correspondiente al primario.

- **Primario**

Consiste en el proceso de bobinado del primario del transformador, se lo realiza con alambre de cobre el cual varía de calibre de acuerdo a la potencia del transformador.

Lleva más tiempo de realizar ya que debe cumplir la relación de transformación con el secundario para la obtención del voltaje de salida y la protección necesaria para entregar la potencia designada en el transformador.

Las actividades para el bobinado del primario son las siguientes.

- Colocar los terminales de alta en la bobina
- Bobinar capa a capa el primario, separando cada capa con papel aislante.
- Separar la capa de alta con la de baja de secundario externo del transformador con papel aislante.

Núcleo

Preparar Material

Consiste en cargar las láminas de acero al silicio a la maquina cortadora de núcleos CNC.

Se programa la maquina con las medidas del núcleo a ser formado, el numero de capas y la cantidad total a ser procesada.

Corte y Armado

Consiste en que el operario vaya armando lámina a lámina el núcleo que es cortado automáticamente por la maquina CNC

Enzunchado

Se amarra con zunchos y soportes de hierro grueso el núcleo armado para que no pierda su forma.

Colocar Núcleos a la Dona

Se coloca el núcleo en la dona del horno para ser recocido y recupere sus propiedades mecánicas

4.6.3. Potencias a analizar en el área Bobinado y Núcleos

Una vez presentados los flujos de proceso se procede a determinar las potencias a ser analizadas en el estudio de tiempos las mismas que fueron tomadas para cada uno de los productos principales fabricados en ECUATRAN.

La elección de las potencias en cada uno de los tipos de transformación tanto subestación, padmounted, secos y petroleros se realizó después de analizar las potencias de mayor venta en los últimos 5 años de la empresa.

En qué caso de los transformadores de distribución tipo subestación como se muestra en Tabla 22 las potencias seleccionadas fueron las siguientes.

Tabla 22 Potencias de transformadores de distribución tipo subestación a ser analizadas en el estudio de tiempos

Subestación	
Monofásico	Trifásico
POTENCIA	POTENCIA
KVA	KVA
3	15
5	30
10	45
15	50
25	60
37.5	75
50	100
75	112.5
100	150
125	200
167	250
	300
	400
	500
	700
	750
	1000
	1500
	2000
	2500
	3000
	5000

La Tabla 23 muestra las potencias seleccionadas para los transformadores tipo padmounted.

Tabla 23 Potencias de transformadores de distribución tipo padmounted a ser analizadas en el estudio de tiempos

Padmounted	
Monofásico	Trifásico
POTENCIA	POTENCIA
KVA	KVA
10	30
15	50
25	75
37.5	100
50	112.5
75	125
100	150
	200
	250
	300
	350
	400
	500

La Tabla 24 muestra las potencias tomadas para los transformadores tipo seco

Tabla 24 Potencias de transformadores de distribución tipo seco a ser analizadas en el estudio de tiempos

Secos	
Monofásico	Trifásico
POTENCIA	POTENCIA
KVA	KVA
10	10
15	15
25	20
	30
	40
	45
	50
	60
	75
	100
	112.5
	150
	200
	500

La Tabla 25 muestra las potencias a ser analizadas en el estudio de tiempos para los transformadores petroleros.

Tabla 25 Potencias de transformadores tipo petroleros a ser analizadas en el estudio de tiempos

Petroleros
Trifásico
POTENCIA
KVA
260
400
520
750
875
1000

4.6.4. Medición del tiempo

La medición del tiempo puede realizarse con la ayuda de varios métodos de cronometrado con reloj entre ellos tenemos el método de vuelta a cero y el método continuo de lectura de reloj.

Se escogió el método de vuelta a cero para la toma de tiempo ya que nos proporciona resultados parciales de tiempo para cada actividad de una manera rápida, restando el tiempo de tabulación de los datos manualmente y el método nos da facilidad ya que cada lectura se realiza desde cero, permitiéndonos un mayor control individual de cada actividad.

La hoja de toma de tiempos fue diseñada en su conjunto con los asistentes de planta del área de producción de ECUATRAN en base a un modelo estandarizado por la empresa, al que se incluyeron cambios mayores de diseño y datos para una mejor comprensión de la información.

4.6.5. Cálculo de observaciones

Para ello se utilizó la tabla de la General Electric, en la cual se determina el número de muestras con el tiempo del ciclo en minutos en el caso de las bobinas monofásicas y trifásicas el tiempo de ciclo depende de la potencia del transformador y siempre es mayor a 80 minutos por lo que se realizaron de 2 a 3 muestras dependiendo del tiempo total de fabricación del transformador

TIEMPO DE CICLO (MINUTOS)	NÚMERO DE CICLOS QUE CRONOMETRAR
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
Más de 40.00	3

Fig. 23 Tabla de General Electric para determinar los ciclos

Para ello tomamos como ejemplo el tiempo de ciclo de un monofásico de 3 KVA el más pequeño de toda la lista.

En el caso de la fabricación de núcleos los tiempos de ciclo son empiezan en 40 minutos por lo que se tomaron 3 muestras de cada uno de ellos.

En el caso de transformadores trifásicos en la fabricación de bobinas los tiempos varían desde 120 minutos a 600 minutos por lo ciclos usados fueron de 2 para los de tiempo corto y de 1 para los más largos

Para determinar el ritmo de valoración del grupo de trabajadores a ser medidos se utilizo el criterio del jefe de sección Washington Narvaez, el mismo que lleva varios años trabajando en la sección de bobinado y núcleos de ECUATRAN en un principio como operador bobinador y luego supervisor.

Su criterio fue de gran ayuda para fijar la valoración de trabajo de cada uno de los operarios que fueron registrados en el estudio.

4.6.6. Obtención del tiempo base

El tiempo base o elemental se obtiene al realizar el promedio de los tiempos tomados en el estudio, al mismo que se le multiplica por la valoración hecha al trabajador, la toma de tiempos se realizo por muestreo y de acuerdo a la programación de bobinado y núcleos realizados por la sección de planificación, las imágenes mostradas a continuación muestran las hojas de tomas de tiempos en ECUATRAN.

$$tn = te(\text{valoracion en } \%) \quad (4)$$

En donde

tn=tiempo normal

te=tiempo promedio

Centro de Costos:		Turno:	1	2	3	Potencia:	Operario:	Fecha:	Hoja Número	de	hora:					
Tarea:		Tipo de Producto:					Meses en el puesto:		Cronometro en		segundos					
Precede a		Código:					Uso de maquina: SI NO		Maquina:		centimínutos					
Antecede a		Especificación:														
N° Elemento	Descripción de Elementos de la Tarea	Cant	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣL/n	Σ(t _i -F)/n	L _{tp}
2	Nota: ...	10	L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	90%	...	...
3,6	Nota: ...	2	L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	70%	...	...
4	Nota: ...	2	L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	90%	...	...
4	Nota: ...	10	L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	Nota: ...	6	L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	Nota: ...	4	L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	Nota: ...	1	L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9	Nota: ...	1	L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Fig. 24 Hoja de Toma de tiempos de un transformador monofásico de 50 KVA

ECUATRAN S.A.																
HOJA DE TRABAJO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS																
Centro de Costos:		Turno:	1	2	3	Potencia:	Operario:	Fecha:	Hoja Número	de	hora:					
Tarea:		Tipo de Producto:					Meses en el puesto:		Cronometro en		segundos					
Precede a		Código:					Uso de maquina: SI NO		Maquina:		centimínutos					
Antecede a		Especificación:														
N° Elemento	Descripción de Elementos de la Tarea	Cant	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣL/n	Σ(t _i -F)/n	L _{tp}
1	Nota: ...		L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	98%	...	...
2	Nota: ...		L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	96%	...	...
3	Nota: ...		L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	90%	...	...
4	Nota: ...		L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	95%	...	...
5	Nota: ...		L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	98%	...	...
6	Nota: ...		L	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	98%	...	...

Fig. 25 Hoja de toma de tiempos de un transformador de 15 KVA

La Fig. 24 y Fig. 25 muestran una hoja de tiempos llena para una potencia de 15 y 5ª KVA de un transformador monofásico.

Después de la toma de tiempos se procedió a la tabulación de los datos en Excel, la Tabla 26, muestran los tiempos base para transformadores monofásicos.

Tabla 26 Tiempos base o elemental para transformadores monofásicos

<i>MONOFASICOS</i>									
TIPO	POTENCIA	BOBINAJE				NUCLEOS			
		Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona
SUBESTACION	3	15,20	20,10	36,89	18,22	2,66	30,21	5,21	0,45
	5	16,10	25,43	45,20	22,15	2,48	31,22	5,34	0,58
	10	15,30	17,81	56,12	15,21	2,43	31,56	5,32	0,98
	15	16,50	18,23	62,97	17,33	2,67	30,55	5,17	1,21
	25	16,40	20,27	66,49	18,16	2,87	30,88	5,87	1,43
	37,5	16,21	17,99	71,21	17,99	2,91	32,32	6,32	1,46
	50	17,28	23,40	84,21	24,00	3,04	32,56	6,55	1,32
	75	17,00	29,56	89,20	27,10	3,21	34,20	6,24	1,76
	100	18,43	36,10	102,05	32,10	3,45	38,21	6,19	1,78
	125	18,21	48,20	127,88	43,40	3,27	39,77	6,88	1,76
	167	21,32	55,25	154,30	50,21	3,92	41,15	7,01	1,98
PAD-MOUNT	10	16,88	18,10	58,79	15,78	2,01	31,55	5,10	0,87
	15	17,44	14,60	65,36	13,13	2,32	32,55	5,29	0,91
	25	17,21	22,80	77,52	22,20	2,55	34,67	5,24	1,03
	37,5	18,33	17,99	80,05	15,29	2,65	31,99	5,66	1,09
	50	19,22	23,40	87,59	24,00	2,61	34,67	5,78	1,23
	75	21,45	45,57	120,54	43,21	2,24	35,15	5,69	1,65
	100	22,31	49,96	141,01	47,64	2,87	38,44	6,01	1,98
SECO	10	36,33	31,23	61,49	27,67	2,45	32,45	5,21	1,32
	15	38,46	33,45	78,91	35,32	2,65	33,21	5,39	1,54
	25	41,01	42,92	88,15	37,94	3,01	33,56	5,98	1,21

La Tabla 27 muestra los valores de tiempos base para transformadores trifásicos, los mismos que fueron ingresados en Excel por el investigador.

Tabla 27 Tiempos base o elemental para transformadores trifásico

TRIFASICOS								
TIPO	POTENCIA	BOBINAJE			NUCLEOS x juego			
		Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona
SUBESTACION	15	15,20	27,07	71,10	2,54	54,21	6,32	1,78
	30	16,44	24,18	74,15	2,76	54,67	6,45	1,76
	45	17,32	23,47	75,71	2,81	54,67	6,87	1,78
	50	18,99	18,03	80,74	2,65	55,00	6,98	1,79
	60	19,56	26,97	94,30	2,65	56,32	6,78	1,98
	75	22,08	30,07	73,93	2,44	57,98	6,98	1,89
	100	22,90	31,33	91,91	2,87	57,99	6,87	1,87
	112,5	23,55	35,42	91,35	2,91	58,64	7,00	1,78
	150	24,88	40,38	93,54	2,89	58,79	7,01	1,98
	200	29,33	43,21	98,21	3,01	58,99	7,03	1,78
	250	31,60	43,80	91,35	3,45	59,26	7,21	1,76
	300	31,40	52,34	92,45	3,67	59,43	7,21	1,76
	400	31,10	54,45	105,04	3,65	59,76	7,34	1,89
	500	31,55	66,09	121,56	3,89	59,89	7,32	1,95
	700	32,44	74,21	150,21	4,04	60,14	7,55	1,54
	750	32,58	88,56	188,90	4,54	60,78	7,89	1,89
	1000	32,43	89,21	215,01	4,78	78,21	7,44	1,78
1500	33,19	89,56	235,21	4,89	79,34	7,98	1,99	
2000	33,43	93,15	250,44	5,01	81,23	7,59	1,95	
2500	33,87	103,10	271,77	5,32	83,45	7,89	1,76	
3000	36,50	107,80	298,75	5,90	86,45	7,99	1,89	
5000	37,90	121,90	320,14	5,98	88,99	8,02	1,76	
PAD-MOUNTED	30	17,15	26,15	93,00	2,40	56,43	6,11	1,56
	50	18,21	18,03	80,74	2,54	56,45	6,32	1,56
	75	19,32	31,80	86,21	2,76	56,89	6,34	1,76
	100	22,15	22,99	91,91	2,89	56,94	6,32	1,89
	112,5	24,55	31,55	96,21	3,09	57,32	6,43	1,98
	125	23,72	33,67	99,87	3,54	57,98	6,48	1,78
	150	24,50	41,27	101,20	3,78	58,04	6,57	1,79
	200	24,65	45,89	115,67	3,98	58,21	6,74	1,98
	250	24,78	56,76	121,90	3,78	58,43	6,78	1,92
	300	25,19	59,21	124,65	3,87	58,65	6,88	1,89
350	24,76	62,34	127,21	3,98	58,65	6,99	1,90	
400	25,10	65,21	139,44	4,01	58,98	6,89	1,98	
500	26,31	70,21	155,21	4,65	59,43	7,01	1,99	
SECO	10	33,21	45,28	99,21	2,43	55,50	6,54	1,32
	15	34,56	44,33	110,21	2,65	55,76	6,43	1,35
	20	34,67	47,56	115,21	2,78	55,85	6,76	1,54
	30	34,32	48,91	117,34	2,60	55,99	6,77	1,78
	40	35,21	47,32	121,82	2,54	56,03	6,89	1,98
	45	36,32	48,90	125,34	3,10	56,25	6,89	1,43
	50	37,21	53,21	129,21	3,21	56,56	6,92	1,99
	60	37,88	66,78	132,56	2,80	56,74	6,99	1,96
	75	39,40	69,21	141,21	3,43	56,87	7,01	1,89
	100	41,21	75,00	142,35	3,67	56,91	7,04	1,98
	112,5	42,33	78,32	143,45	3,78	56,93	7,21	1,98
	150	41,34	82,12	149,21	3,87	57,32	7,34	1,78
200	43,21	83,78	152,18	3,89	57,37	7,55	1,98	
500	44,10	92,34	198,27	3,43	58,01	7,56	2,21	
PETROLERO	260	31,10	100,20	103,56	3,21	60,21	6,76	1,90
	400	33,50	100,20	120,04	3,54	62,78	6,78	1,87
	520	34,21	130,20	143,21	4,21	64,16	7,01	1,76
	750	35,67	134,21	167,32	4,45	66,89	7,21	1,87
	875	36,10	139,21	199,45	4,76	70,21	7,14	1,76
	1000	38,21	153,21	225,13	4,89	72,10	7,32	1,80

4.7.Cálculo del tiempo tipo o estándar

El tiempo tipo o estándar es el tiempo que se concede para efectuar una tarea. En él están incluidos los tiempos de los elementos cíclicos, así como los elementos casuales casuales o contingentes que fueron observados durante el estudio de tiempos.

Al tiempo base calculada se le agrega el suplemento calculado para la obtención del tiempo normal o concedido por elemento, este es propio de cada tarea.

$$Tt = Tn(1 + \text{suplemento } \%) \quad (5)$$

En donde el Tn es el tiempo base.

A continuación se muestra los suplementos calculados para el estudio de tiempos.

4.7.1. Suplementos por descanso en el área de Bobinado y Núcleos

Para la realización del cálculo de suplementos por descanso para el área de bobinado y núcleos, se tomó como referencia para los mismos la tabla modelo diseñada por la OIT Fig. 26.

Por las condiciones ambientales y al ser la temperatura en la noche muy fría comparada con la temperatura en el día, marcando esta una clara diferencia en las condiciones de trabajo por parte del personal de los diferentes turnos de la empresa, se decidió usar dos turnos como referencia para el cálculo de suplementos dentro de la sección de bobinado, estos turnos fueron designados como Turno 1 (8 am a 7 pm) y Turno 2 (8pm a 7am) respectivamente.

ECUATRAN S.A			
HOJA DE CALCULO DE SUPLEMENTOS			
Área:		Realizado por:	Fecha:
Clase:	Trifa Monof	Tarea:	
Suplementos constantes			
Base por fatiga	Hombre	Mujer	Observación
	4%	7%	
Necesidades personales	Hombre	Mujer	
	5%	4%	
Suplementos variables (añadidos de fatiga y por diferentes factores)			
	Hombre	Mujer	
I.- Por trabajar de pie	2%	4%	
II.- Por postura anormal:	Hombre	Mujer	
Ligeramente incomoda	0%	1%	
Incomoda (inclinada)	2%	3%	
Muy incomoda (echado o estirado)	7%	7%	
III.- Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	Hombre	Mujer	
• Levantar, tirar o empujar (esfuerzo realizado en kg)			
A partir de 2.5 kg.	0%	1%	
5 kg.	1%	2%	
7.5 kg.	2%	3%	
10 kg.	3%	4%	
12.5 kg.	4%	6%	
15 kg.	5%	8%	
17.5 kg.	7%	10%	
20 kg.	9%	13%	
22.5 kg.	11%	16%	
25 kg.	13%	20% (máx.)	
30 kg.	17%		
35.5 kg.	22%		
IV.- Mala iluminación	Hombre	Mujer	
Ligeramente debajo de la iluminación recomendada	0%	0%	
Bastante por debajo	2%	2%	
Absolutamente insuficiente	5%	5%	
V.- Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	Hombre	Mujer	
16°C	0%	0%	
14°C	0%	0%	
12°C	0%	0%	
10°C	3%	3%	
8°C	10%	10%	
6°C	21%	21%	
5°C	31%	31%	
4°C	45%	45%	
3°C	64%	64%	
2°C	100%	100%	
VI.- Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	Hombre	Mujer	
Trabajo de cierta precisión	0%	0%	
Trabajo de precisión o fatigoso	2%	2%	
Trabajo de gran precisión o Muy fatigoso	5%	5%	
VII.- Ruido	Hombre	Mujer	
Si es continuo y suave	0%	0%	
Intermitente y fuerte	2%	2%	
Intermitente y Muy fuerte o estridente y fuerte	5%	5%	
VIII.- Tensión mental	Hombre	Mujer	
Proceso Bastante complejo	1%	1%	
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4%	4%	
Proceso Muy complejo	8%	8%	
IX.- Monotonía (mental)	Hombre	Mujer	
Trabajo algo monótono	0%	0%	
Bastante monótono	1%	1%	
Trabajo Muy monótono	4%	4%	
X.- Tedio (físico)	Hombre	Mujer	
Trabajo algo aburrido	0%	0%	
Trabajo aburrido	2%	1%	
Trabajo Muy aburrido	5%	2%	
SUPLEMENTO			

Fig. 26 Tabla usada para el cálculo de suplementos por descanso

Otro factor predominante para él la cálculo de suplementos fue la complejidad siempre en aumento para la fabricación de un transformador de acuerdo a su potencia, ya sea por el mayor tamaño y por ende peso de la bobina del transformador así como también del mayor

número de capas del núcleo a mayor potencia y por ende mayor concentración del operario al realizar el ensamble del mismos.

Lo nombrado anteriormente llevo a una división de los suplementos por grupo de potencias, estos grupos son los siguientes:

Monofásicos

- Potencias de 3 KVA solas.
- Potencias desde 5 a 25 KVA
- Potencias de 37,5 a 50 KVA
- Potencias de 75 a 167 KVA

Trifásicos

- Potencias de 15 a 75 KVA
- Potencias de 100 a 300 KVA
- Potencias de 350 a 750 KVA
- Potencias de 800 a 1500 KVA
- Potencias de 2000 a 5000 KVA

La Tabla 28, Tabla 29, Tabla 30 y Tabla 31 muestran los suplementos para bobinas monofásicas separadas por grupo de potencia y turnos; mientras que las Tabla 32, Tabla 34, Tabla 35 y Tabla 36 muestran los suplementos obtenidos para potencias trifásicas.

Tabla 28 Suplementos para potencia 3 KVA monofásicos

Suplementos Transformadores Monofásico en Bobinaje																
Potencia	3 KVA															
Turno	Turno 1								Turno 2							
Tareas	Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona	Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona
Base por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Necesidades personales	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Por trabajar de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Por postura anormal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ruido	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	1%
Tensión mental	0%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	1%
Monotonía (mental)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Tedio (físico)	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
TOTAL	12%	13%	12%	13%	12%	17%	13%	14%	16%	17%	17%	17%	16%	21%	17%	18%

Tabla 29 Suplementos para potencia 5 KVA a 25 KVA monofásicos

Suplementos Transformadores Monofásico en Bobinaje																
Potencia	5 KVA - 25 KVA															
Turno	Turno 1								Turno 2							
Tareas	Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona	Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona
Base por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Necesidades personales	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Por trabajar de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Por postura anormal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ruido	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%
Tensión mental	0%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%
Monotonía (mental)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Tedio (físico)	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
TOTAL	12%	13%	13%	13%	12%	17%	13%	14%	16%	17%	17%	17%	16%	21%	17%	18%

Tabla 30 Suplementos para potencia 37.5 KVA a 50 KVA monofásicos

Suplementos Transformadores Monofásico en Bobinaje																
Potencia	37.5 KVA - 50 KVA															
Turno	Turno 1								Turno 2							
Tareas	Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona	Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona
Base por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Necesidades personales	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Por trabajar de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Por postura anormal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ruido	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%
Tensión mental	0%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%
Monotonía (mental)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Tedio (físico)	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
TOTAL	12%	13%	13%	13%	12%	17%	13%	14%	16%	17%	17%	17%	16%	21%	17%	18%

Tabla 31 Suplementos para potencia 75 KVA a 167 KVA monofásicos

Suplementos Transformadores Monofásico en Bobinaje																
Potencia	75 KVA - 167 KVA															
Turno	Turno 1								Turno 2							
Tareas	Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona	Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona
Base por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Necesidades personales	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Por trabajar de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Por postura anormal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ruido	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%
Tensión mental	0%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%
Monotonía (mental)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Tedio (físico)	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
TOTAL	12%	13%	13%	14%	12%	17%	13%	14%	16%	17%	17%	18%	16%	21%	17%	18%

Tabla 32 Suplementos para potencia 15 KVA A 75 KVA trifásicos

Suplementos Transformadores Trifasicos en Bobinaje														
Potencia	15 KVA A 75 KVA													
Turno	Turno 1							Turno 2						
Tareas	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona
Base por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Necesidades personales	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Por trabajar de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Por postura anormal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Ruido	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%
Tensión mental	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Monotonía (mental)	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Tedio (físico)	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
TOTAL	12%	12%	14%	12%	17%	13%	13%	16%	16%	18%	16%	21%	17%	17%

Tabla 33 Suplementos para potencia 100 KVA A 300 KVA trifásicos

Suplementos Transformadores Trifasicos en Bobinaje														
Potencia	100 KVA A 300 KVA													
Turno	Turno 1							Turno 2						
Tareas	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona
Base por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Necesidades personales	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Por trabajar de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Por postura anormal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	0%	1%	2%	0%	2%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	2%	0%	0%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Ruido	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%
Tensión mental	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Monotonía (mental)	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Tedio (físico)	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
TOTAL	12%	13%	16%	12%	18%	13%	13%	16%	17%	20%	16%	22%	17%	17%

Tabla 34 Suplementos para potencia 350 KVA A 750 KVA trifásicos

Suplementos Transformadores Trifasicos en Bobinaje														
Potencia	350 KVA A 750 KVA													
Turno	Turno 1							Turno 2						
Tareas	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona
Base por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Necesidades personales	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Por trabajar de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Por postura anormal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	0%	2%	3%	0%	3%	1%	0%	0%	2%	3%	0%	3%	1%	0%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Ruido	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%
Tensión mental	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Monotonía (mental)	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Tedio (físico)	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
TOTAL	12%	14%	17%	12%	19%	14%	13%	16%	18%	21%	16%	24%	18%	17%

Tabla 35 Suplementos para potencia 800 KVA A 1500 KVA trifásicos

Suplementos Transformadores Trifasicos en Bobinaje														
Potencia	800 KVA A 1500 KVA													
Turno	Turno 1							Turno 2						
Tareas	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona
Base por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Necesidades personales	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Por trabajar de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Por postura anormal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	0%	3%	4%	0%	4%	1%	0%	0%	3%	4%	0%	4%	1%	0%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Ruido	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%
Tensión mental	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Monotonía (mental)	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Tedio (físico)	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
TOTAL	12%	15%	18%	12%	20%	14%	13%	16%	19%	22%	16%	24%	18%	17%

Tabla 36 Suplementos para potencia 2000 KVA A 5000 KVA trifásicos

Suplementos Transformadores Trifasicos en Bobinaje														
Potencia	2000 KVA A 5000 KVA													
Turno	Turno 1							Turno 2						
Tareas	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona	Preparar material	Secundario	Primario	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona
Base por fatiga	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Necesidades personales	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Por trabajar de pie	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Por postura anormal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	0%	4%	5%	0%	5%	1%	0%	0%	4%	5%	0%	5%	1%	0%
Mala iluminación	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Ruido	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%
Tensión mental	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
Monotonía (mental)	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Tedio (físico)	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
TOTAL	12%	16%	19%	12%	21%	14%	13%	16%	20%	23%	16%	25%	18%	17%

4.8. Tiempos para transformadores monofásicos subestación

4.8.1. Potencia 3 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 3 KVA monofásicos subestación son los siguientes:

Tabla 37 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 3 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		3 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.25	0.28	0.25	0.29
	Sec. Interno	0.34	0.38	0.34	0.39
	Primario	0.61	0.69	0.61	0.72
	Sec. Externo	0.30	0.34	0.30	0.36
	TOTAL	1.51	1.69	1.51	1.76
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.25	0.28	0.25	0.29
	Corte y armado	0.50	0.59	0.50	0.61
	Enzunchado	0.09	0.10	0.09	0.10
	Colocar núcleos a la dona	0.01	0.01	0.01	0.01
	TOTAL	0.85	0.98	0.85	1.01
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					

Cursograma Analítico 1 Bobina monofásica tipo subestación de 3 KVA, turno 1

Diagrama No.1		EQUATRAM S.A		CURSOGRAMA ANALÍTICO			
Hoja:1 de:1		Operario/Material/Equipo					
Objeto: Bobina Monofásica		Resumen					
Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
3 KVA		Operación: ○	3				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨					
Método: Actual		Espera: D					
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1				
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽					
Fecha:		Distancia: (m)					
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.69				
		TOTAL					
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D
					□	▽	
1	Preparar material	1		0.28			
2	Sec. Interno	1		0.38			
3	Primario	1		0.69			
4	Sec. Externo	1		0.34			
5							
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____					

Cursograma Analítico 2 Bobina monofásica tipo subestación de 3 KVA, turno 2

Diagrama No.2 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3					
3 KVA		Transporte: ⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.76					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.29					
2 Sec. Interno	1		0.39	●				
3 Primario	1		0.72	●				
4 Sec. Externo	1		0.36	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 3 Núcleo monofásica tipo subestación de 3 KVA, turno 1

Diagrama No.3 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2					
3 KVA		Transporte: ⇨	1					
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.75					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		0.59	●				
3 Enzunchado	1		0.10	●				
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.01	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 4 Núcleo monofásica tipo subestación de 3 KVA, turno 2

Diagrama No.4 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Núcleo Monofásica	Operación: ○	2						
Tipo Subestación Turno 2	Transporte: ⇨	1						
3 KVA	Espera: D							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	0.77						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		0.61					
3 Enzunchado	1		0.10					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.01					
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


4.8.2. Potencia 5 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 5 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 38 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 5 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		5 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.27	0.30	0.27	0.31
	Sec. Interno	0.42	0.48	0.42	0.50
	Primario	0.75	0.85	0.75	0.88
	Sec. Externo	0.37	0.42	0.37	0.43
	TOTAL	1.81	2.05	1.81	2.12
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.27	0.30	0.27	0.31
	Corte y armado	0.52	0.61	0.52	0.63
	Enzunchado	0.09	0.10	0.09	0.10
	Colocar núcleos a la dona	0.01	0.01	0.01	0.01
	TOTAL	0.89	1.02	0.89	1.06
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					

Cursograma Analítico 5 Bobina monofásica tipo subestación de 5 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.5 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	3					
5 KVA		Transporte: ⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.05					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.30					
2 Sec. Interno	1		0.48	●				
3 Primario	1		0.85	●				
4 Sec. Externo	1		0.42	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 6 Bobina monofásica tipo subestación de 5 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.6 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3					
5 KVA		Transporte: ⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.12					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.31					
2 Sec. Interno	1		0.50	●				
3 Primario	1		0.88	●				
4 Sec. Externo	1		0.43	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 7 Núcleo monofásica tipo subestación de 5 KVA, turno 1

Diagrama No7 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2						
5 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.77						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		0.61					
3	Enzunchado	1		0.10					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.01					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 8 Núcleo monofásica tipo subestación de 5 KVA, turno 2

Diagrama No.8 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2						
5 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.79						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		0.63					
3	Enzunchado	1		0.10					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.01					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


4.8.3. Potencia 10 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 10 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 39 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 10 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		10 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.26	0.29	0.26	0.30
	Sec. Interno	0.30	0.34	0.30	0.35
	Primario	0.94	1.06	0.94	1.09
	Sec. Externo	0.25	0.29	0.25	0.30
	TOTAL	1.74	1.96	1.74	2.03
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.26	0.29	0.26	0.30
	Corte y armado	0.53	0.62	0.52	0.64
	Enzunchado	0.09	0.10	0.09	0.10
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.02	0.01	0.02
	TOTAL	0.89	1.02	0.87	1.06
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 9 Bobina monofásica tipo subestación de 10 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.9	Resumen						
Hoja:1 de:1							
Objeto: Bobina Monofásica	Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 1	Operación: ○	3					
10 KVA	Transporte: ⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: □						
	Inspección: □	1					
Método: Actual	Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)						
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.96					
Analista: Pablo Zamora	TOTAL						
Fecha:							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	□	
1 Preparar material	1		0.29				
2 Sec. Interno	1		0.34				
3 Primario	1		1.06				
4 Sec. Externo	1		0.29				
5							
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____					


Cursograma Analítico 10 Bobina monofásica tipo subestación de 10 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.10 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3					
10 KVA		Transporte: ⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.03					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.30					
2 Sec. Interno	1		0.35	●				
3 Primario	1		1.09	●				
4 Sec. Externo	1		0.30	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 11 Núcleo monofásica tipo subestación de 10 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.11 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2					
10 KVA		Transporte: ⇨	1					
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.78					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		0.62	●				
3 Enzunchado	1		0.10	●				
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.02	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 12 Núcleo monofásica tipo subestación de 10 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Diagrama No.12		Operario/Material/Equipo							
Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 2	Operación: ○	2							
10 KVA	Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	0.81							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.05						
2 Corte y armado	1		0.64						
3 Enzunchado	1		0.10						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.02						
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


4.8.4. Potencia 15 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 15 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 40 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 15 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		15 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.28	0.31	0.28	0.32
	Sec. Interno	0.30	0.34	0.30	0.36
	Primario	1.05	1.19	1.05	1.23
	Sec. Externo	0.29	0.33	0.29	0.34
	TOTAL	1.92	2.16	1.92	2.24
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.28	0.31	0.28	0.32
	Corte y armado	0.51	0.60	0.51	0.62
	Enzunchado	0.09	0.10	0.09	0.10
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.02	0.02	0.02
	TOTAL	0.89	1.02	0.89	1.06
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					

Cursograma Analítico 13 Bobina monofásica tipo subestación de 15 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO					
Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.13 Hoja:1 de:1		Resumen					
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	3				
15 KVA		Transporte: ⇨					
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D					
		Inspección: □	1				
Método: Actual		Almacenamiento: ▽					
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)					
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.16				
Analista: Pablo Zamora		TOTAL					
Fecha:							
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D □ ▽
1	Preparar material	1		0.31			
2	Sec. Interno	1		0.34	●	●	
3	Primario	1		1.19	●		
4	Sec. Externo	1		0.33	●		
5							
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____					

Cursograma Analítico 14 Bobina monofásica tipo subestación de 15 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO					
Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.14 Hoja:1 de:1		Resumen					
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3				
15 KVA		Transporte: ⇨					
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D					
		Inspección: □	1				
Método: Actual		Almacenamiento: ▽					
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)					
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.24				
Analista: Pablo Zamora		TOTAL					
Fecha:							
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D □ ▽
1	Preparar material	1		0.32			
2	Sec. Interno	1		0.36	●	●	
3	Primario	1		1.23	●		
4	Sec. Externo	1		0.34	●		
24							
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____					

Cursograma Analítico 15 Núcleo monofásica tipo subestación de 15 KVA, turno 1

Diagrama No.15 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2					
15 KVA		Transporte: ⇨	1					
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.77					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		0.60					
3 Enzunchado	1		0.10					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.02					
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					

Cursograma Analítico 16 Núcleo monofásica tipo subestación de 15 KVA, turno 2

Diagrama No.16 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2					
15 KVA		Transporte: ⇨	1					
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.79					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		0.62					
3 Enzunchado	1		0.10					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.02					
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


4.8.5. Potencia 25 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 25 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 41 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 25 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		25 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.27	0.31	0.27	0.32
	Sec. Interno	0.34	0.38	0.34	0.40
	Primario	1.11	1.25	1.11	1.30
	Sec. Externo	0.30	0.34	0.30	0.35
	TOTAL	2.02	2.28	2.02	2.36
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.27	0.31	0.27	0.32
	Corte y armado	0.51	0.60	0.51	0.62
	Enzunchado	0.10	0.11	0.10	0.11
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.03	0.02	0.03
	TOTAL	0.91	1.05	0.91	1.08
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 17 Bobina monofásica tipo subestación de 25 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.17 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 1	Operación: ○	3						
25 KVA	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.28						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.31					
2 Sec. Interno	1		0.38	●				
3 Primario	1		1.25	●				
4 Sec. Externo	1		0.34	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


Cursograma Analítico 18 Bobina monofásica tipo subestación de 25 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.18 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Subestación Turno 2 25 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨								
	Espera: D								
Método: Actual	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.36							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1 Preparar material	1		0.32						
2 Sec. Interno	1		0.40	●					
3 Primario	1		1.30	●					
4 Sec. Externo	1		0.35	●					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 19 Núcleo monofásica tipo subestación de 25 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.19 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Subestación Turno 1 25 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Transporte: ⇨	1							
	Espera: D								
Método: Actual	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	0.79							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1 Preparar material	1		0.05						
2 Corte y armado	1		0.60	●					
3 Enzunchado	1		0.11	●					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03	●					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 20 Núcleo monofásica tipo subestación de 25 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.20 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 2	Operación: ○	2						
25 KVA	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	0.82						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.06					
2 Corte y armado	1		0.62					
3 Enzunchado	1		0.11					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


4.8.6. Potencia 37.5 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 37.5 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 42 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 37,5 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		37.5 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.27	0.30	0.27	0.31
	Sec. Interno	0.30	0.34	0.30	0.35
	Primario	1.19	1.34	1.19	1.39
	Sec. Externo	0.30	0.34	0.30	0.35
	TOTAL	2.06	2.32	2.06	2.40
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.27	0.30	0.27	0.31
	Corte y armado	0.54	0.63	0.54	0.65
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.12
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.03	0.02	0.03
	TOTAL	0.94	1.08	0.94	1.12
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 21 Bobina monofásica tipo subestación de 37,5 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.21 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	3							
37.5 KVA		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.32							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.30						
2	Sec. Interno	1		0.34						
3	Primario	1		1.34						
4	Sec. Externo	1		0.34						
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								


Cursograma Analítico 22 Bobina monofásica tipo subestación de 37,5 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.22 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3							
37.5 KVA		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.40							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.31						
2	Sec. Interno	1		0.35						
3	Primario	1		1.39						
4	Sec. Externo	1		0.35						
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 23 Núcleo monofásica tipo subestación de 37,5 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.23 de:1 Hoja:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
37.5 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.83						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		0.63					
3	Enzunchado	1		0.12					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 24 Núcleo monofásica tipo subestación de 37,5 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.24 de:1 Hoja:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
37.5 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.86						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		0.65					
3	Enzunchado	1		0.12					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.8.7. Potencia 50 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 50 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 43 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 50 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		50 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.29	0.32	0.29	0.33
	Sec. Interno	0.39	0.44	0.39	0.46
	Primario	1.40	1.59	1.40	1.64
	Sec. Externo	0.40	0.45	0.40	0.47
	TOTAL	2.48	2.80	2.48	2.90
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.29	0.32	0.29	0.33
	Corte y armado	0.54	0.63	0.54	0.66
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.13
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.03	0.02	0.03
	TOTAL	0.96	1.11	0.96	1.14
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 25 Bobina monofásica tipo subestación de 50 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A							
		CURSOGRAMA ANALÍTICO							
		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.25 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Subestación Turno 1 50 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1						
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽							
Fecha:									
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.32					
2	Sec. Interno	1		0.44					
3	Primario	1		1.59					
4	Sec. Externo	1		0.45					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 26 Bobina monofásica tipo subestación de 50 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.26 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Subestación Turno 2	Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
	Operación:	○	3						
50 KVA	Transporte:								
		⇒							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera:								
		D							
Método: Actual	Inspección:		1						
		□							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Almacenamiento:								
		▽							
Distancia: (m)									
Tiempo: (Hora: hombre)			2.90						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇒		D	□
1	Preparar material	1		0.33					
2	Sec. Interno	1		0.46	●				
3	Primario	1		1.64	●				
4	Sec. Externo	1		0.47	●				
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 27 Núcleo monofásica tipo subestación de 50 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.27 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Subestación Turno 1	Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
	Operación:	○	2						
50 KVA	Transporte:		1						
		⇒							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera:								
		D							
Método: Actual	Inspección:		1						
		□							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Almacenamiento:								
		▽							
Distancia: (m)									
Tiempo: (Hora: hombre)			0.84						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇒		D	□
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		0.63	●				
3	Enzunchado	1		0.12	●				
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03	●				
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 28 Núcleo monofásica tipo subestación de 50 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.28 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Subestación Turno 2 50 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.87						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		0.66					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.8.8. Potencia 75 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 75 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 44 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 75 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		75 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.28	0.32	0.28	0.33
	Sec. Interno	0.49	0.56	0.49	0.58
	Primario	1.49	1.68	1.49	1.74
	Sec. Externo	0.45	0.51	0.45	0.53
	TOTAL	2.71	3.07	2.71	3.17
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.28	0.32	0.28	0.33
	Corte y armado	0.57	0.67	0.57	0.69
	Enzunchado	0.10	0.12	0.10	0.12
	Colocar núcleos a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	0.99	1.14	0.99	1.17
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 29 Bobina monofásica tipo subestación de 75 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.29 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	3							
75 KVA		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.07							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.32						
2	Sec. Interno	1		0.56	●					
3	Primario	1		1.68	●					
4	Sec. Externo	1		0.51	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								


Cursograma Analítico 30 Bobina monofásica tipo subestación de 75 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.30 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3							
75 KVA		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.17							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.33						
2	Sec. Interno	1		0.58	●					
3	Primario	1		1.74	●					
4	Sec. Externo	1		0.53	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 31 Núcleo monofásica tipo subestación de 75 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.31 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2						
75 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.88						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		0.67					
3	Enzunchado	1		0.12					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 32 Núcleo monofásica tipo subestación de 75 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.32 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2						
75 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.91						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		0.69					
3	Enzunchado	1		0.12					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.8.9. Potencia 100 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 100 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 45 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 100 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		100 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.31	0.34	0.31	0.36
	Sec. Interno	0.60	0.68	0.60	0.70
	Primario	1.70	1.92	1.70	1.99
	Sec. Externo	0.54	0.61	0.54	0.63
	TOTAL	3.14	3.56	3.14	3.68
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.31	0.34	0.31	0.36
	Corte y armado	0.64	0.75	0.64	0.77
	Enzunchado	0.10	0.12	0.10	0.12
	Colocar núcleos a la dona	0.03	0.03	0.03	0.04
	TOTAL	1.08	1.24	1.08	1.28
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 33 Bobina monofásica tipo subestación de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.33 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
100 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1						
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽							
Fecha:		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.56						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.34					
2	Sec. Interno	1		0.68					
3	Primario	1		1.92					
4	Sec. Externo	1		0.61					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 34 Bobina monofásica tipo subestación de 100 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.34 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3							
100 KVA		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.68							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.36						
2	Sec. Interno	1		0.70	●	●	●	●	●	
3	Primario	1		1.99	●	●	●	●	●	
4	Sec. Externo	1		0.63	●	●	●	●	●	
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 35 Núcleo monofásica tipo subestación de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.35 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2							
100 KVA		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.96							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.06						
2	Corte y armado	1		0.75	●	●	●	●	●	
3	Enzunchado	1		0.12	●	●	●	●	●	
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03	●	●	●	●	●	
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 36 Núcleo monofásica tipo subestación de 100 KVA, turno 2

Diagrama No.36 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Núcleo Monofásica Tipo Subestación Turno 2	Operación: ○	2						
100 KVA	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	0.99						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.07					
2 Corte y armado	1		0.77					
3 Enzunchado	1		0.12					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


4.8.10. Potencia 125 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 125 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 46 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 125 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		125 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.30	0.34	0.30	0.35
	Sec. Interno	0.80	0.91	0.80	0.94
	Primario	2.13	2.41	2.13	2.49
	Sec. Externo	0.72	0.82	0.72	0.85
	TOTAL	3.96	4.48	3.96	4.63
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.30	0.34	0.30	0.35
	Corte y armado	0.66	0.78	0.66	0.80
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar núcleos a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.11	1.28	1.11	1.32
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 37 Bobina monofásica tipo subestación de 125 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.37 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	3						
125 KVA		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	4.48						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.34					
2	Sec. Interno	1		0.91	●				
3	Primario	1		2.41	●				
4	Sec. Externo	1		0.82	●				
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 38 Bobina monofásica tipo subestación de 125 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.38 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3						
125 KVA		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	4.63						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.35					
2	Sec. Interno	1		0.94	●				
3	Primario	1		2.49	●				
4	Sec. Externo	1		0.85	●				
24									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 39 Núcleo monofásica tipo subestación de 125 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.39 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2							
125 KVA		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.00							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.06						
2	Corte y armado	1		0.78						
3	Enzunchado	1		0.13						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 40 Núcleo monofásica tipo subestación de 125 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.40 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2							
125 KVA		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.03							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.06						
2	Corte y armado	1		0.80						
3	Enzunchado	1		0.13						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						














4.8.11. Potencia 167 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 167 KVA monofásicos Subestación son los siguientes:


Tabla 47 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico subestación de 167 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Subestación			
POTENCIA		167 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.36	0.40	0.36	0.41
	Sec. Interno	0.92	1.04	0.92	1.08
	Primario	2.57	2.91	2.57	3.01
	Sec. Externo	0.84	0.95	0.84	0.98
	TOTAL	4.68	5.30	4.68	5.48
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.36	0.40	0.36	0.41
	Corte y armado	0.69	0.80	0.69	0.83
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar núcleos a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.19	1.37	1.19	1.42
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 41 Bobina monofásica tipo subestación de 167 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Diagrama No. 41 Hoja:1 de:1		Operario/Material/Equipo						
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Subestación Turno 1 167 KVA		Resumen						
Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
Operación: 		3						
Transporte: 								
Actividad: Fabricación de Bobinas								
Espera: 								
Inspección: 		1						
Método: Actual								
Almacenamiento: 								
Lugar: Bobinaje y Núcleos								
Distancia: (m)								
Tiempo: (Hora: hombre)		5.30						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas					
1	Preparar material	1	0.40					
2	Sec. Interno	1	1.04					
3	Primario	1	2.91					
4	Sec. Externo	1	0.95					
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


Cursograma Analítico 42 Bobina monofásica tipo subestación de 167 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.42 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3							
167 KVA		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	5.48							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.41						
2	Sec. Interno	1		1.08	●					
3	Primario	1		3.01	●					
4	Sec. Externo	1		0.98	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 43 Núcleo monofásica tipo subestación de 167 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.43 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2							
167 KVA		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.05							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.07						
2	Corte y armado	1		0.80	●					
3	Enzunchado	1		0.13	●					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 44 Núcleo monofásica tipo subestación de 167 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.44 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2						
167 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.08						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.08					
2	Corte y armado	1		0.83					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Estos tiempos pertenecen a bobinas y núcleos de transformadores subestación y fueron obtenidos en el estudio de tiempos, si observamos los cursogramas analíticos de los mismos observamos que las tareas de tomadas en el estudio tanto para bobinas y núcleos son las mismas con solo la variación de los tiempos.

En el caso de las bobinas como se observan en la Fig. 27 y Fig. 28, los tiempos varían de forma escalonada empezando en las potencias menores con tiempos pequeños, eso es las bobinas de 3 KVA tiene un tiempo estándar de 1, 69 horas en el turno 1 y de 1, 76 horas en el turno 2, este incremento entre turnos se debe al suplemento por descanso usado en los mismos.

Cuanto más grande es la potencia estudiada mayor es el tiempo estándar, así con la potencia de 10 KVA los tiempos estándar son 1, 96 y 2,03 para el turno 1 y 2 respectivamente, esto se debe al aumento de la dificultad de fabricación de los transformadores de cada una de las distintas potencias.

De esta forma las potencias mayores tienen tiempos de fabricación mayor, se observa también que a partir de los 50 KVA los tiempos crecen de una forma mayor que en el caso de las potencias menores, esto se debe a que no existen potencias intermedias entre 75 KVA, 100 KVA, 125 KVA y 167 KVA por lo que el salto de tiempos se debe a las potencias mayores de cada grupo.

Las figuras nos muestran una relación de los tiempos y sus potencias y la forma en que el aumento de una aumenta la otra.

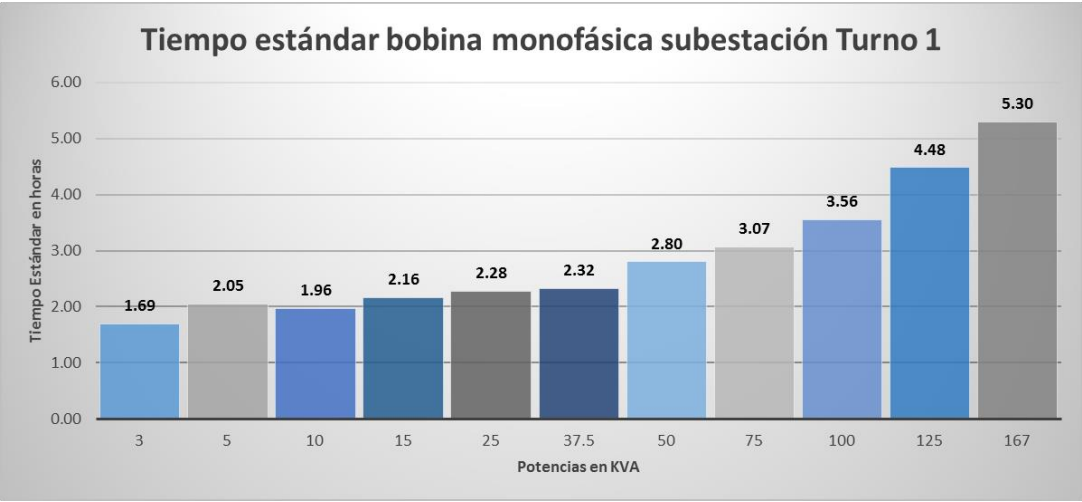


Fig. 27 Tiempo estándar de bobinas monofásicas subestación turno 1

La diferencia entre los turnos se da por los suplementos por descanso y muestran como los factores externos afectan la productividad del operario.

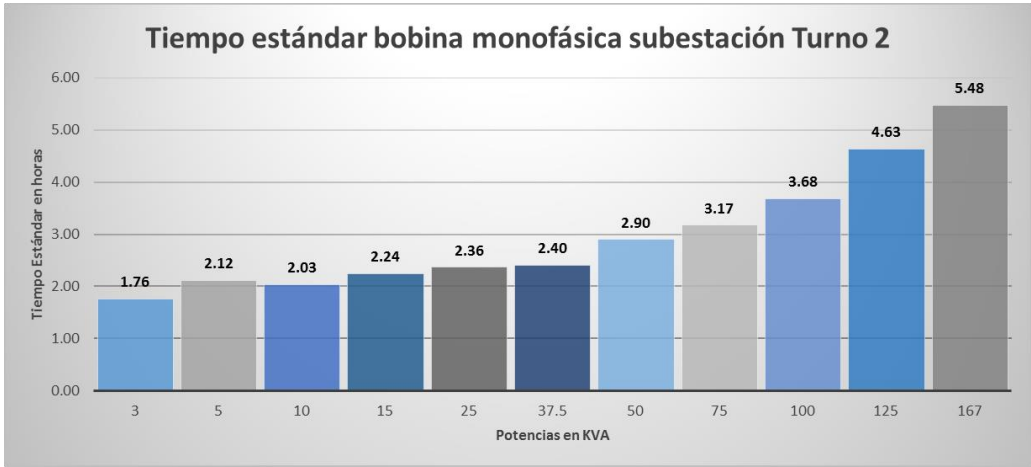


Fig. 282 Tiempo estándar de bobinas monofásicas subestación turno 2

En el caso de la Fig. 29 y Fig. 30 nos muestran los tiempos estándar de fabricación de núcleos monofásicos subestación de cada una de las potencias estudiadas. Si bien existe un tiempo mayor dependiente de la potencia este es un más lineal en comparación con el de las bobinas así tenemos que un juego de núcleos para una potencia de 3 KVA tiene un tiempo de 0,75 horas en el turno 1 y de 0, 77 horas en el turno 2 y un juego de núcleos de 10 KVA tiene tiempos de 0, 78 y 0, 80 horas para el turno 1 y 2 respectivamente.

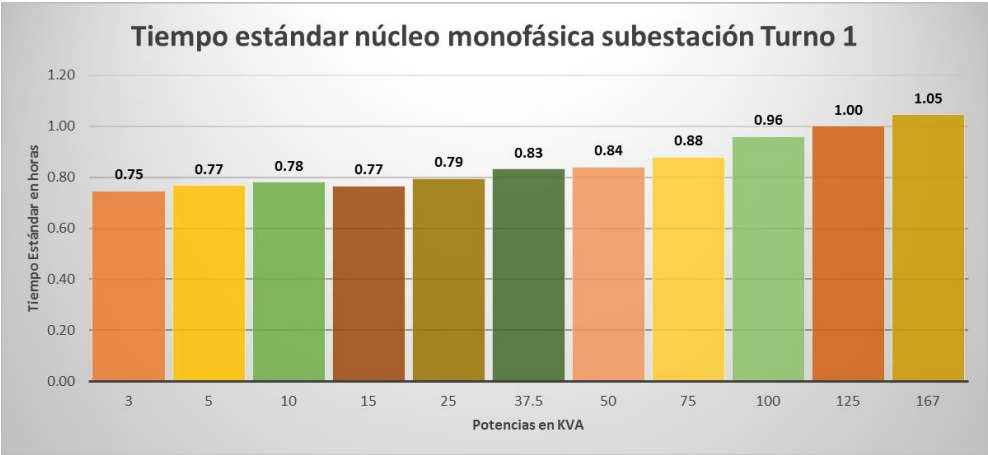


Fig. 293 Tiempo estándar de núcleos monofásicas subestación turno 1

Los tiempos entre los turnos 1 y 2 de núcleos monofásicos subestación varían por los suplementos, esta variación es poca ya que los tiempos en núcleos son menores que en el caso de bobinas los mismos se observan en las figuras.

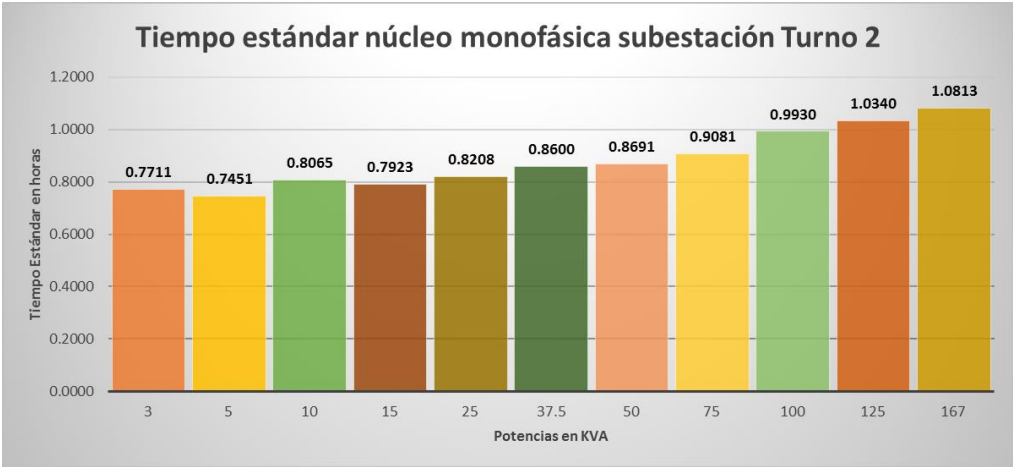


Fig. 30 Tiempo estándar de núcleos monofásicas subestación turno 2

4.9. Tiempos para transformadores monofásicos padmounted


4.9.1. Potencia 10 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 10 KVA monofásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 48 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 10 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		10 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.28	0.32	0.28	0.33
	Sec. Interno	0.30	0.34	0.30	0.35
	Primario	0.98	1.11	0.98	1.15
	Sec. Externo	0.26	0.30	0.26	0.31
	TOTAL	1.83	2.06	1.83	2.13
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.28	0.32	0.28	0.33
	Corte y armado	0.53	0.62	0.53	0.64
	Enzunchado	0.09	0.10	0.09	0.10
	Colocar núcleos a la dona	0.01	0.02	0.01	0.02
	TOTAL	0.91	1.04	0.91	1.08
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 45 Bobina monofásica tipo padmounted de 10 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A						
		CURSOGRAMA ANALÍTICO						
		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.45 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 1 10 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Actividad: Fabricación de Bobinas		Operación: ○	3					
		Transporte: ⇨						
Método: Actual		Espera: D						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1					
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽						
Fecha:		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.06					
		TOTAL						
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□
1 Preparar material	1		0.32					
2 Sec. Interno	1		0.34					
3 Primario	1		1.11					
4 Sec. Externo	1		0.30					
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 46 Bobina monofásica tipo padmounted de 10 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.46 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 2 10 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨							
	Espera: D							
Método: Actual	Inspección: □	1						
	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.13						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.33					
2 Sec. Interno	1		0.35	●				
3 Primario	1		1.15	●				
4 Sec. Externo	1		0.31	●				
24								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 47 Núcleo monofásica tipo padmounted de 10 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.47 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Padmounted Turno 1 10 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Transporte: ⇨	1						
	Espera: D							
Método: Actual	Inspección: □	1						
	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	0.77						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.04					
2 Corte y armado	1		0.62	●				
3 Enzunchado	1		0.10	●				
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.02	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 48 Núcleo monofásica tipo padmounted de 10 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.48 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Padmounted Turno 2		Operación: ○	2						
10 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.79						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.04					
2	Corte y armado	1		0.64					
3	Enzunchado	1		0.10					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.02					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.9.2. Potencia 15 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 15 KVA monofásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 49 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 15 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		15 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.29	0.33	0.29	0.34
	Sec. Interno	0.24	0.27	0.24	0.28
	Primario	1.09	1.23	1.09	1.27
	Sec. Externo	0.22	0.25	0.22	0.26
	TOTAL	1.84	2.08	1.84	2.15
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.29	0.33	0.29	0.34
	Corte y armado	0.54	0.63	0.54	0.66
	Enzunchado	0.09	0.10	0.09	0.10
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.02	0.02	0.02
	TOTAL	0.94	1.08	0.94	1.11
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 49 Bobina monofásica tipo padmounted de 15 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.49 Hoja:1 de:1	Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Padmounted Turno 1	Operación: ○	3							
15 KVA	Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.08							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.33						
2 Sec. Interno	1		0.27	●					
3 Primario	1		1.23	●					
4 Sec. Externo	1		0.25	●					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 50 Bobina monofásica tipo padmounted de 15 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.50 Hoja:1 de:1	Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Padmounted Turno 2	Operación: ○	3							
15 KVA	Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.15							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.34						
2 Sec. Interno	1		0.28	●					
3 Primario	1		1.27	●					
4 Sec. Externo	1		0.26	●					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 51 Núcleo monofásica tipo padmounted de 15 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.51 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Padmounted Turno 1		Operación: ○	2						
15 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.79						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.04					
2	Corte y armado	1		0.63					
3	Enzunchado	1		0.10					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.02					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 52 Bobina monofásica tipo padmounted de 15 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.52 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Padmounted Turno 2		Operación: ○	2						
15 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.82						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.04					
2	Corte y armado	1		0.66					
3	Enzunchado	1		0.10					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.02					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.9.3. Potencia 25 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 25 KVA monofásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 50 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 25 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		25 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.29	0.32	0.29	0.33
	Sec. Interno	0.38	0.43	0.38	0.44
	Primario	1.29	1.46	1.29	1.51
	Sec. Externo	0.37	0.42	0.37	0.43
	TOTAL	2.33	2.63	2.33	2.72
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.29	0.32	0.29	0.33
	Corte y armado	0.58	0.68	0.58	0.70
	Enzunchado	0.09	0.10	0.09	0.10
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.02	0.02	0.02
	TOTAL	0.97	1.12	0.97	1.15
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 53 Bobina monofásica tipo padmounted de 25 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.53 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 1 25 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	2.63						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.32					
2	Sec. Interno	1		0.43					
3	Primario	1		1.46					
4	Sec. Externo	1		0.42					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 54 Bobina monofásica tipo padmounted de 25 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.54 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Padmounted Turno 2		Operación: ○	3							
25 KVA		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.72							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.33						
2	Sec. Interno	1		0.44	●	●	●			
3	Primario	1		1.51	●					
4	Sec. Externo	1		0.43	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 55 Núcleo monofásica tipo padmounted de 25 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.55 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Padmounted Turno 1		Operación: ○	2							
25 KVA		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.84							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		0.68	●	●	●			
3	Enzunchado	1		0.10	●					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.02	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 56 Núcleo monofásica tipo padmounted de 25 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.56 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Padmounted Turno 2 25 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.87						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		0.70					
3	Enzunchado	1		0.10					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.02					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


4.9.4. Potencia 37.5 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 37.5 KVA monofásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 51 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 37,5 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		37.5 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.31	0.34	0.31	0.35
	Sec. Interno	0.30	0.34	0.30	0.35
	Primario	1.33	1.51	1.33	1.56
	Sec. Externo	0.25	0.29	0.25	0.30
	TOTAL	2.19	2.48	2.19	2.56
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.31	0.34	0.31	0.35
	Corte y armado	0.53	0.62	0.53	0.65
	Enzunchado	0.09	0.11	0.09	0.11
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.02	0.02	0.02
	TOTAL	0.95	1.09	0.95	1.13
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 57 Bobina monofásica tipo padmounted de 37,5 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSograma ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.57 de:1	Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 1 37.5 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.48						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1	Preparar material	1		0.34					
2	Sec. Interno	1		0.34	●				
3	Primario	1		1.51	●				
4	Sec. Externo	1		0.29	●				
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 58 Bobina monofásica tipo padmounted de 37,5 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSograma ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.58 de:1	Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 2 37.5 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.56						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1	Preparar material	1		0.35					
2	Sec. Interno	1		0.35	●				
3	Primario	1		1.56	●				
4	Sec. Externo	1		0.30	●				
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 59 Núcleo monofásica tipo padmounted de 37,5 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Diagrama No.59 Hoja:1 de:1		Operario/Material/Equipo Resumen								
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Padmounted Turno 1 37.5 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
		Operación: ○	2							
		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.80							
Analista: Pablo Zamora Fecha:		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		0.62						
3	Enzunchado	1		0.11						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.02						
24										
Revisado por: Pablo Zamora					Aprobado por: _____					

Cursograma Analítico 60 Núcleo monofásica tipo padmounted de 37,5 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Diagrama No.60 Hoja:1 de:1		Operario/Material/Equipo Resumen								
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Padmounted Turno 2 37.5 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
		Operación: ○	2							
		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.83							
Analista: Pablo Zamora Fecha:		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		0.65						
3	Enzunchado	1		0.11						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.02						
5										
Revisado por: Pablo Zamora					Aprobado por: _____					


4.9.5. Potencia 50 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 50 KVA monofásicos padmounted son los siguientes:

Tabla 52 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 50 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		50 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.32	0.36	0.32	0.37
	Sec. Interno	0.39	0.44	0.39	0.46
	Primario	1.46	1.65	1.46	1.71
	Sec. Externo	0.40	0.45	0.40	0.47
	TOTAL	2.57	2.90	2.57	3.00
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.32	0.36	0.32	0.37
	Corte y armado	0.58	0.68	0.58	0.70
	Enzunchado	0.10	0.11	0.10	0.11
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.02	0.02	0.02
	TOTAL	1.02	1.17	1.02	1.21
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					

Cursograma Analítico 61 Bobina monofásica tipo padmounted de 50 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.61 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 1 50 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	2.90						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.36					
2	Sec. Interno	1		0.44					
3	Primario	1		1.65					
4	Sec. Externo	1		0.45					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 62 Bobina monofásica tipo padmounted de 50 KVA, turno 2

Diagrama No.62 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 2 50 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.00						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.37						
2 Sec. Interno	1		0.46						
3 Primario	1		1.71						
4 Sec. Externo	1		0.47						
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 63 Núcleo monofásica tipo padmounted de 50 KVA, turno 1

Diagrama No.63 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Padmounted Turno 1 50 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.86						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.05						
2 Corte y armado	1		0.68						
3 Enzunchado	1		0.11						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.02						
24									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 64 Núcleo monofásica tipo padmounted de 50 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO										
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.64 Hoja:1 de:1	Resumen									
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Padmounted Turno 2 50 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía						
	Operación: ○	2								
	Transporte: ⇨	1								
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D									
	Inspección: □	1								
Método: Actual	Almacenamiento: ▽									
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)									
	Tiempo: (Hora: hombre)	0.89								
Analista: Pablo Zamora	TOTAL									
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽		
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		0.70						
3	Enzunchado	1		0.11						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.02						
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								


4.9.6. Potencia 75 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 75 KVA monofásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 53 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 75 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		75 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.36	0.40	0.36	0.41
	Sec. Interno	0.76	0.86	0.76	0.89
	Primario	2.01	2.27	2.01	2.35
	Sec. Externo	0.72	0.82	0.72	0.85
	TOTAL	3.85	4.35	3.85	4.50
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.36	0.40	0.36	0.41
	Corte y armado	0.59	0.69	0.59	0.71
	Enzunchado	0.09	0.11	0.09	0.11
	Colocar núcleos a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.07	1.22	1.07	1.27
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 65 Bobina monofásica tipo padmounted de 75 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.65 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Padmounted Turno 1		Operación: ○	3							
75 KVA		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	4.35							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.40						
2	Sec. Interno	1		0.86	●					
3	Primario	1		2.27	●					
4	Sec. Externo	1		0.82	●					
24										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 66 Bobina monofásica tipo padmounted de 75 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.66 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Padmounted Turno 2		Operación: ○	3							
75 KVA		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	4.50							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.41						
2	Sec. Interno	1		0.89	●					
3	Primario	1		2.35	●					
4	Sec. Externo	1		0.85	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 67 Núcleo monofásica tipo padmounted de 75 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.67 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Padmounted Turno 1		Operación: ○	2						
75 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.87						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.04					
2	Corte y armado	1		0.69					
3	Enzunchado	1		0.11					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
24									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 68 Núcleo monofásica tipo padmounted de 75 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.68 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Padmounted Turno 2		Operación: ○	2						
75 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.90						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.04					
2	Corte y armado	1		0.71					
3	Enzunchado	1		0.11					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
24									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.9.7. Potencia 100 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 100 KVA monofásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 54 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico padmounted de 100 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		100 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.37	0.42	0.37	0.43
	Sec. Interno	0.83	0.94	0.83	0.97
	Primario	2.35	2.66	2.35	2.75
	Sec. Externo	0.79	0.91	0.79	0.94
	TOTAL	4.35	4.92	4.35	5.09
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.37	0.42	0.37	0.43
	Corte y armado	0.64	0.75	0.64	0.78
	Enzunchado	0.10	0.11	0.10	0.12
	Colocar núcleos a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.15	1.32	1.15	1.36
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 69 Bobina monofásica tipo padmounted de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.69 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 1 100 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Operación: ○	3						
Método: Actual		Transporte: ⇨							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Espera: D							
Analista: Pablo Zamora		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	4.92						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.42					
2	Sec. Interno	1		0.94					
3	Primario	1		2.66					
4	Sec. Externo	1		0.91					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 70 Bobina monofásica tipo padmounted de 100 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.70 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Padmounted Turno 2 100 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	5.09						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.43						
2 Sec. Interno	1		0.97	●					
3 Primario	1		2.75	●					
4 Sec. Externo	1		0.94	●					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 71 Núcleo monofásica tipo padmounted de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.71 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Padmounted Turno 1 100 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.95						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.05						
2 Corte y armado	1		0.75	●					
3 Enzunchado	1		0.11	●					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04	●					
24									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 72 Núcleo monofásica tipo padmounted de 100 KVA, turno 2

Diagrama 72		Hoja:1		Resumen						
de:1										
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Padmounted Turno 2		Operación: ○		2						
100 KVA		Transporte: ⇨		1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □		1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)		0.99						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.06						
2	Corte y armado	1		0.78						
3	Enzunchado	1		0.12						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
24										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Una vez mostrados calculados los tiempos estándar para núcleos y bobinas monofásicas padmounted y mostradas en las tablas y los cursogramas anteriores podemos presentar los mismos mediante una gráfica de barras para su comparación y análisis.

Las Fig. 31 y Fig. 326 muestran los tiempos para bobinas monofásicas padmounted, así por ejemplo para una bobina de 10 KVA tenemos un tiempo de 2, 06 horas en el turno 1 y de 2, 13 horas en el turno 2, al igual que en el caso de bobinas subestación a mayor potencia tenemos un mayor tiempo estándar para la bobina así para una potencia de 50 KVA tenemos un tiempo de 2, 90 horas en el turno 1 y de 3 horas en el turno 2, como en el caso anterior esto se debe a que a mayor potencia, mayor número de materia prima entra en la fabricación de la bobina incrementando también los tiempos en el proceso.

La diferencia de tiempos entre turnos se debe al suplemento por descanso aplicado a la toma de tiempos ya que en el horario nocturno las condiciones de trabajo presentan mayor dificultad al proceso productivo total.

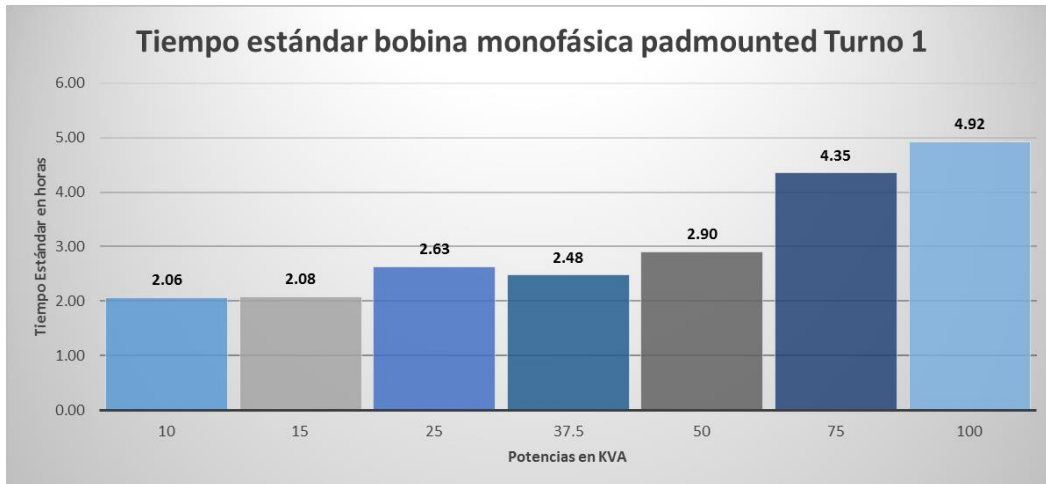


Fig. 31 Tiempo estándar de bobinas monofásicas padmounted turno 1

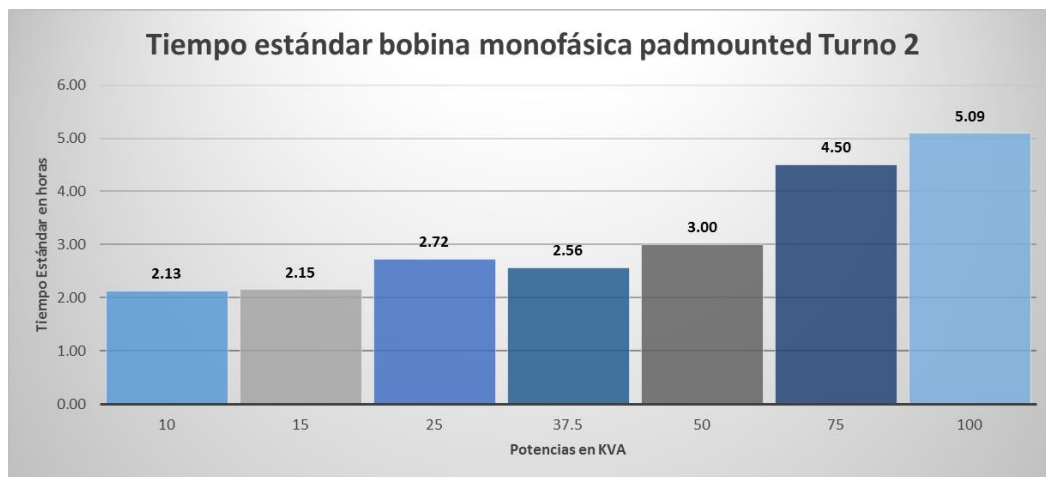


Fig. 326 Tiempo estándar de bobinas monofásicas padmounted turno 2

La Fig. 337 y Fig. 34 muestran los tiempos de fabricación de núcleos monofásicos padmounted, en ellos podemos observar que la variación de tiempo estándar entre las diferentes potencias es menor que en el caso de bobinas ya que el proceso total requiere tiempos más cortos de fabricación.

Así un juego de núcleos de 10 KVA tiene un tiempo de apenas 0,77 horas en el turno 1 y de 0,79 horas en el turno 2 que al compararse con una bobina de 10 KVA representa solo un 37% del tiempo total de fabricación de una bobina.

Los tiempos entre las diferentes potencias de núcleos trifásicos varían en una escala menor que la de las bobinas aunque como en el caso anterior a mayor potencia mayor cantidad de materia prima entra en la fabricación.

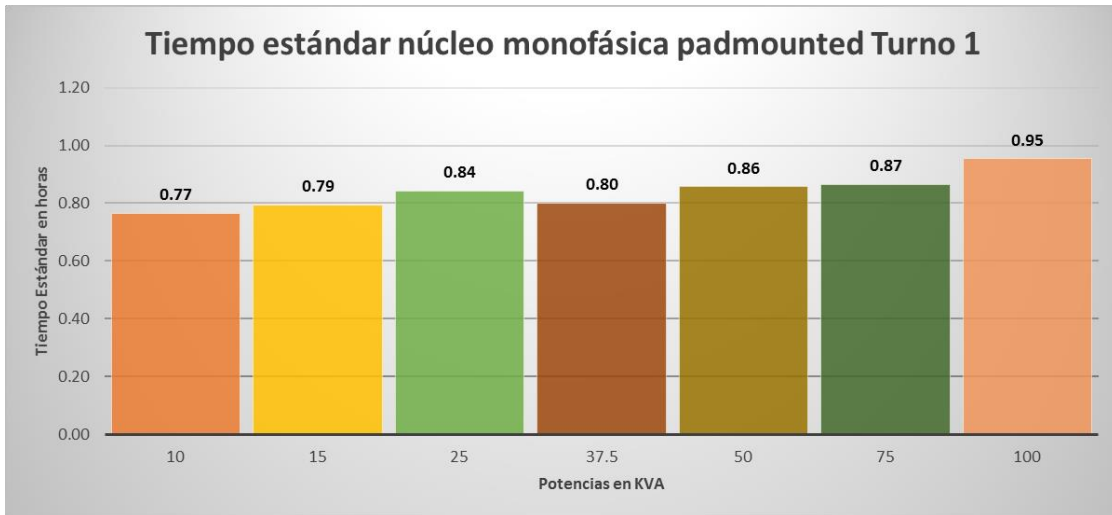


Fig. 337 Tiempo estándar de núcleos monofásicas padmounted turno 1

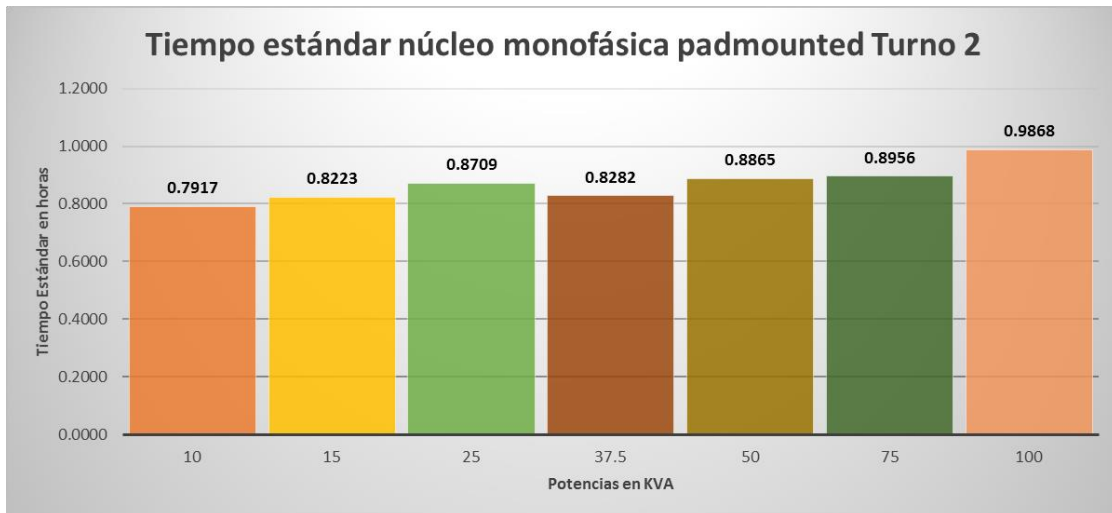


Fig. 34 Tiempo estándar de núcleos monofásicas padmounted turno 2

4.10. Tiempos para transformadores monofásicos seco

4.10.1. Potencia 10 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 10 KVA monofásicos seco son los siguientes:


Tabla 55 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico seco de 10 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Seco			
POTENCIA		10 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.61	0.68	0.61	0.70
	Sec. Interno	0.52	0.59	0.52	0.61
	Primario	1.02	1.16	1.02	1.20
	Sec. Externo	0.46	0.52	0.46	0.54
	TOTAL	2.61	2.95	2.61	3.05
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.61	0.68	0.61	0.70
	Corte y armado	0.54	0.63	0.54	0.65
	Enzunchado	0.09	0.10	0.09	0.10
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.03	0.02	0.03
	TOTAL	1.26	1.43	1.26	1.48
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 73 Bobina monofásica tipo seco de 10 KVA, turno 1

ECUATRAN S.A.		CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.73 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Seco Turno 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
10 KVA	Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨							
Método: Actual	Espera: D							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Inspección: □	1						
Analista: Pablo Zamora	Almacenamiento: ▽							
Fecha:	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.95						
	TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.68					
2 Sec. Interno	1		0.59					
3 Primario	1		1.16					
4 Sec. Externo	1		0.52					
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


Cursograma Analítico 74 Bobina monofásica tipo seco de 10 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.74 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Bobina Monofásica Tipo Seco Turno 2	Operación: ○	3						
10 KVA	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	3.05						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.70					
2 Sec. Interno	1		0.61	●				
3 Primario	1		1.20	●				
4 Sec. Externo	1		0.54	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					

Cursograma Analítico 75 Núcleo monofásica tipo seco de 10 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.75 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Núcleo Monofásica Tipo Seco Turno 1	Operación: ○	2						
10 KVA	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	0.80						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		0.63	●				
3 Enzunchado	1		0.10	●				
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					

Cursograma Analítico 76 Núcleo monofásica tipo seco de 10 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.76 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Seco Turno 2 10 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
		Operación: ○	2							
		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.83							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		0.65						
3	Enzunchado	1		0.10						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								


4.10.2. Potencia 15 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 15 KVA monofásicos seco son los siguientes:


Tabla 56 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico seco de 15 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Seco			
POTENCIA		15 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.64	0.72	0.64	0.74
	Sec. Interno	0.56	0.63	0.56	0.65
	Primario	1.32	1.49	1.32	1.54
	Sec. Externo	0.59	0.67	0.59	0.69
	TOTAL	3.10	3.50	3.10	3.62
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.64	0.72	0.64	0.74
	Corte y armado	0.55	0.65	0.55	0.67
	Enzunchado	0.09	0.10	0.09	0.11
	Colocar núcleos a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.31	1.50	1.31	1.55
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 77 Bobina monofásica tipo seco de 15 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.77 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Seco Turno 1	Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
	Operación:	○	3						
15 KVA	Transporte:		⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera:		D						
	Inspección:		□	1					
Método: Actual	Almacenamiento:		▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)		3.50						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.72						
2 Sec. Interno	1		0.63	●					
3 Primario	1		1.49	●					
4 Sec. Externo	1		0.67	●					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 78 Bobina monofásica tipo seco de 15 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.78 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Seco Turno 2	Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
	Operación:	○	3						
15 KVA	Transporte:		⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera:		D						
	Inspección:		□	1					
Método: Actual	Almacenamiento:		▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)		3.62						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.74						
2 Sec. Interno	1		0.65	●					
3 Primario	1		1.54	●					
4 Sec. Externo	1		0.69	●					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 79 Núcleo monofásica tipo seco de 15 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.79 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Seco Turno 1		Operación: ○	2						
15 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.83						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		0.65					
3	Enzunchado	1		0.10					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
24									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 80 Núcleo monofásica tipo seco de 15 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.80 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Seco Turno 2		Operación: ○	2						
15 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.86						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		0.67					
3	Enzunchado	1		0.11					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.10.3. Potencia 25 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 25 KVA monofásicos seco son los siguientes:


Tabla 57 Tiempos base y estándar para un transformador monofásico seco de 25 KVA

TIPO		Transformadores Monofásico Tipo Seco			
POTENCIA		25 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.68	0.77	0.68	0.79
	Sec. Interno	0.72	0.81	0.72	0.84
	Primario	1.47	1.66	1.47	1.72
	Sec. Externo	0.63	0.71	0.63	0.74
	TOTAL	3.50	3.95	3.50	4.09
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una unidad					
NUCLEOS	Preparar material	0.68	0.77	0.68	0.79
	Corte y armado	0.56	0.65	0.56	0.68
	Enzunchado	0.10	0.11	0.10	0.12
	Colocar núcleos a la dona	0.02	0.02	0.02	0.02
	TOTAL	1.36	1.56	1.36	1.61
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 2 unidades					


Cursograma Analítico 81 Bobina monofásica tipo seco de 25 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.81 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Seco Turno 1 25 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	3.95						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.77					
2	Sec. Interno	1		0.81					
3	Primario	1		1.66					
4	Sec. Externo	1		0.71					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 82 Bobina monofásica tipo seco de 25 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.82 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Monofásica Tipo Seco Turno 2	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	3						
25 KVA	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	4.09						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.79					
2 Sec. Interno	1		0.84	●				
3 Primario	1		1.72	●				
4 Sec. Externo	1		0.74	●				
24								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 83 Núcleo monofásica tipo seco de 25 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.83 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Monofásica Tipo Seco Turno 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	2						
25 KVA	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	0.85						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.06					
2 Corte y armado	1		0.65	●				
3 Enzunchado	1		0.11	●				
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.02	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 84 Núcleo monofásica tipo seco de 25 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.84 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Monofásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Seco Turno 2		Operación: ○	2					
25 KVA		Transporte: ⇨	1					
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	0.88					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.06					
2 Corte y armado	1		0.68	●				
3 Enzunchado	1		0.12	●				
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.02		●			
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					

Una vez calculados los tiempos estándar para bobinas monofásicas secas se observa que los mismos en relación con los tiempos obtenidos para bobinas padmounted y subestación son mucho mayores, esto se debe a que aunque el proceso de fabricación de bobinas monofásicas secas sea igual que las e subestación y padmounted, la materia prima utilizada para el mismo es diferente, debido que los transformadores tendrán que trabajar en condiciones ambiente y no se encontraran en un medio que refrigere al transformador durante su trabajo como en el caso de los anteriores,

Las Fig. 35 y Fig. 36 muestran los tiempos estándar para bobinas monofásicas secas así, una bobina de 10 KVA tiene un tiempo de 2, 95 horas para el turno 1 y de 3,05 horas para el turno 2, esto es incremental y a mayor potencia mayor tiempo estándar.

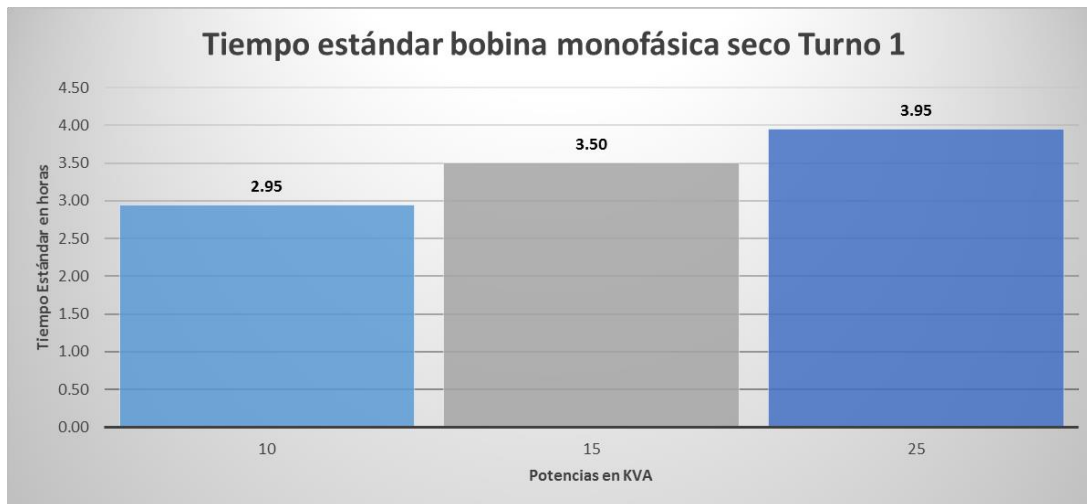


Fig. 35 Tiempo estándar de bobinas monofásicas secas turno 1

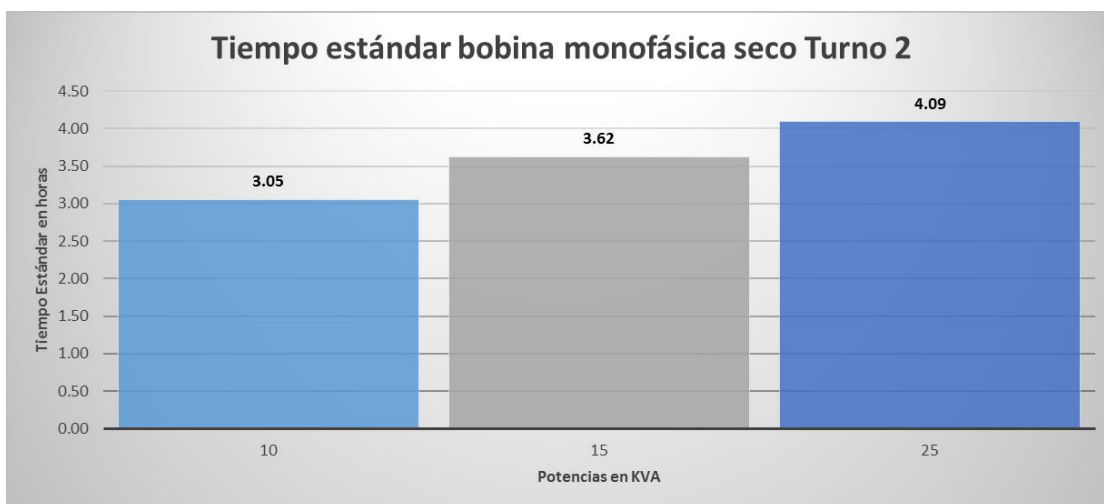


Fig. 36 Tiempo estándar de bobinas monofásicas secas turno 2

La Fig. 37 y Fig. 38 representa los tiempos de fabricación de juegos de núcleos monofásicos secos estos tiempos son menores que los de las bobinas, así para un núcleo de 10 KVA se tiene un tiempo de 0,80 horas para el turno 1 y de 0,83 horas para el turno 3.

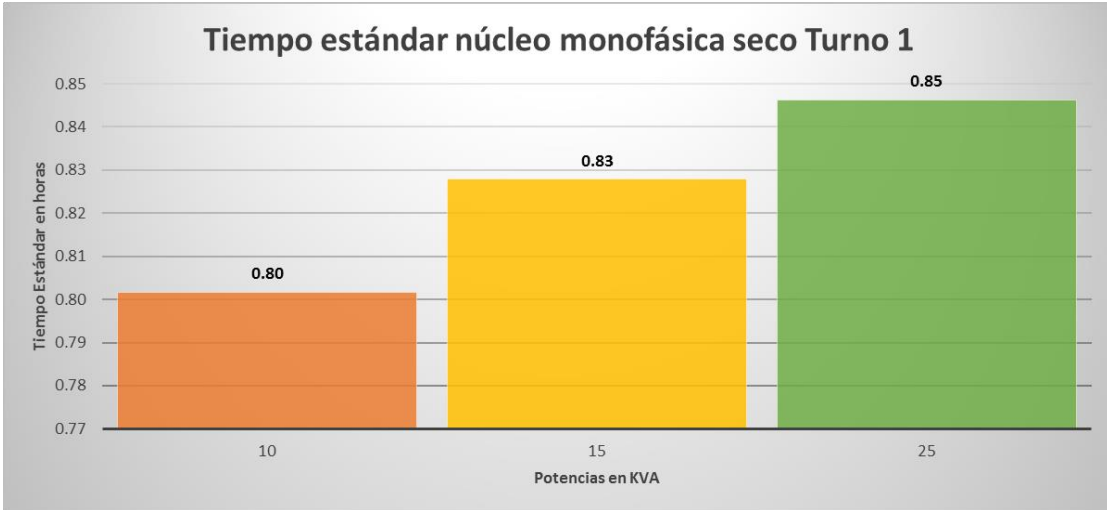


Fig. 37 Tiempo estándar de núcleos monofásicos secos turno 1

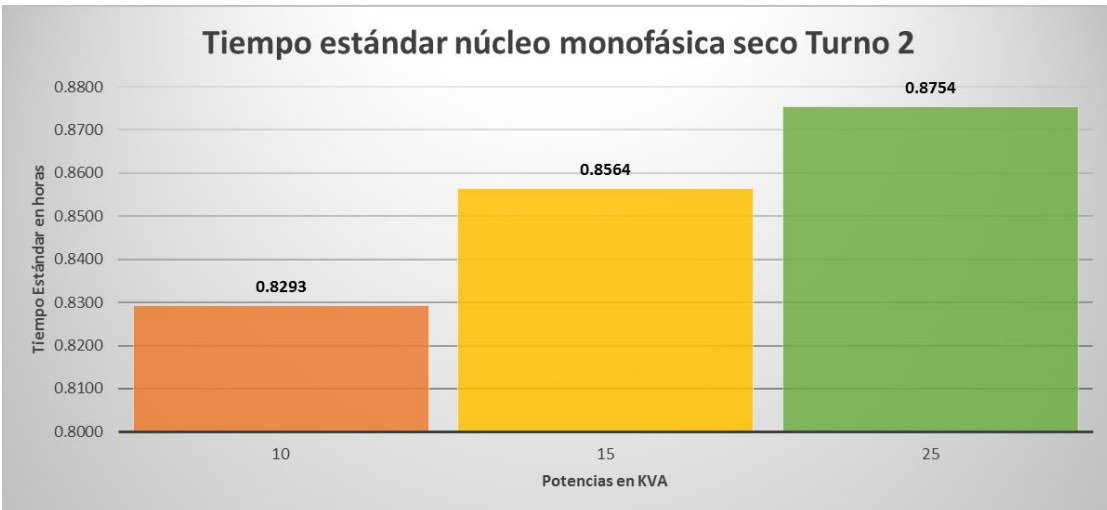


Fig. 38 Tiempo estándar de núcleos monofásicos secos turno 2

4.11. Tiempos para transformadores trifásicos subestación


4.11.1. Potencia 15 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 15 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 58 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 15 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		15 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.25	0.28	0.25	0.29
	Secundario	0.45	0.51	0.45	0.52
	Primario	1.19	1.35	1.19	1.40
	TOTAL	1.89	2.14	1.89	2.22
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.25	0.28	0.25	0.29
	Corte y armado	0.90	1.06	0.90	1.09
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	12
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.29	1.49	1.29	1.55
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 85 Bobina trifásico tipo subestación de 15 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Diagrama No.85		Operario/Material/Equipo							
Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1 15 KVA	Operación: ○	3							
	Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.14							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.28					
2	Sec. Interno	1		0.51					
3	Primario	1		1.35					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 86 Bobina trifásico tipo subestación de 15 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.86 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2 15 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨								
	Espera: D								
Método: Actual	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.22							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.29					
2	Sec. Interno	1		0.52					
3	Primario	1		1.40					
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 87 Núcleo trifásico tipo subestación de 15 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.87 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1 15 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Transporte: ⇨	1							
	Espera: D								
Método: Actual	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.26							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		1.06					
3	Enzunchado	1		0.12					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 88 Núcleo trifásico tipo subestación de 15 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.88 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2					
15 KVA		Transporte: ⇨	1					
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.30					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1	Preparar material	1	0.05					
2	Corte y armado	1	1.09					
3	Enzunchado	1	0.12					
4	Colocar núcleos a la dona	1	0.03					
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


4.11.2. Potencia 30 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 30 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 59 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 30 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		30 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.27	0.31	0.27	0.32
	Secundario	0.40	0.45	0.40	0.47
	Primario	1.24	1.41	1.24	1.46
	TOTAL	1.91	2.17	1.91	2.24
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.25	0.31	0.27	0.32
	Corte y armado	0.90	1.07	0.91	1.10
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.29	1.53	1.32	1.58
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 89 Bobina trifásico tipo subestación de 30 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																	
Operario/Material/Equipo																																																	
Diagrama No.89 Hoja:1 de:1	Resumen																																																
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1 30 KVA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>2.17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	2.17			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																														
Operación: ○	3																																																
Transporte: ⇨																																																	
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																	
Espera: D																																																	
Inspección: □	1																																																
Método: Actual																																																	
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																	
Distancia: (m)																																																	
Tiempo: (Hora: hombre)	2.17																																																
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																
Fecha:																																																	
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																								
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																									
1 Preparar material	1		0.31																																														
2 Sec. Interno	1		0.45																																														
3 Primario	1		1.41																																														
4																																																	
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																																															


Cursograma Analítico 90 Bobina trifásico tipo subestación de 30 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																	
Operario/Material/Equipo																																																	
Diagrama No.90 Hoja:1 de:1	Resumen																																																
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2 30 KVA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>2.24</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	2.24			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																														
Operación: ○	3																																																
Transporte: ⇨																																																	
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																	
Espera: D																																																	
Inspección: □	1																																																
Método: Actual																																																	
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																	
Distancia: (m)																																																	
Tiempo: (Hora: hombre)	2.24																																																
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																
Fecha:																																																	
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																								
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																									
1 Preparar material	1		0.32																																														
2 Sec. Interno	1		0.47																																														
3 Primario	1		1.46																																														
4																																																	
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																																															

Cursograma Analítico 91 Núcleo trifásico tipo subestación de 30 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO				
Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.91 Hoja:1 de:1		Resumen				
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2			
30 KVA		Transporte: ⇨	1			
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D				
		Inspección: □	1			
Método: Actual		Almacenamiento: ▽				
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)				
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.27			
Analista: Pablo Zamora		TOTAL				
Fecha:						
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos	Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○ ⇨ D □ ▽	
1	Preparar material	1		0.05		
2	Corte y armado	1		1.07		
3	Enzunchado	1		0.12		
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03		
5						
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____			

Cursograma Analítico 92 Núcleo trifásico tipo subestación de 30 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO				
Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.92 Hoja:1 de:1		Resumen				
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2			
30 KVA		Transporte: ⇨	1			
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D				
		Inspección: □	1			
Método: Actual		Almacenamiento: ▽				
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)				
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.32			
Analista: Pablo Zamora		TOTAL				
Fecha:						
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos	Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○ ⇨ D □ ▽	
1	Preparar material	1		0.05		
2	Corte y armado	1		1.10		
3	Enzunchado	1		0.13		
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03		
5						
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____			


4.11.3. Potencia 45 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 45 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 60 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 45 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		45 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.29	0.32	0.29	0.33
	Secundario	0.39	0.44	0.39	0.45
	Primario	1.26	1.44	1.26	1.49
	TOTAL	1.94	2.20	1.94	2.28
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.29	0.32	0.29	0.33
	Corte y armado	0.91	1.07	0.91	1.10
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.34	1.55	1.34	1.61
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 93 Bobina trifásico tipo subestación de 45 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A						
		CURSOGRAMA ANALÍTICO						
		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.93 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1 45 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	3						
	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.20						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.32					
2 Sec. Interno	1		0.44					
3 Primario	1		1.44					
24								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 94 Bobina trifásico tipo subestación de 45 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.94 Hoja:1 de:1	Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2 45 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	3							
	Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.28							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.33						
2 Sec. Interno	1		0.45						
3 Primario	1		1.49						
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 95 Núcleo trifásico tipo subestación de 45 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.95 Hoja:1 de:1	Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1 45 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
	Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.28							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.05						
2 Corte y armado	1		1.07						
3 Enzunchado	1		0.13						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 96 Núcleo trifásico tipo subestación de 45 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.96 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2 45 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	2						
	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.33						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		1.10					
3 Enzunchado	1		0.13					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


4.11.4. Potencia 50 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 50 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 61 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 50 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		50 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.32	0.35	0.32	0.37
	Secundario	0.30	0.34	0.30	0.35
	Primario	1.35	1.53	1.35	1.59
	TOTAL	1.96	2.23	1.96	2.30
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.32	0.35	0.32	0.37
	Corte y armado	0.92	1.07	0.92	1.11
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.38	1.59	1.38	1.65
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 97 Bobina trifásico tipo subestación de 50 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.97 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	3						
50 KVA		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.23						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.35					
2	Sec. Interno	1		0.34					
3	Primario	1		1.53					
24									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 98 Bobina trifásico tipo subestación de 50 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.98 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	3						
50 KVA		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.30						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.37					
2	Sec. Interno	1		0.35					
3	Primario	1		1.59					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 99 Núcleo trifásico tipo subestación de 50 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO				
Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.99 Hoja:1 de:1		Resumen				
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2			
50 KVA		Transporte: ⇨	1			
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D				
		Inspección: □	1			
Método: Actual		Almacenamiento: ▽				
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)				
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.29			
Analista: Pablo Zamora		TOTAL				
Fecha:						
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos	Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○ ⇨ D □ ▽	
1	Preparar material	1		0.05		
2	Corte y armado	1		1.07		
3	Enzunchado	1		0.13		
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03		
5						
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____				

Cursograma Analítico 100 Núcleo trifásico tipo subestación de 50 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO				
Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.100 Hoja:1 de:1		Resumen				
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2			
50 KVA		Transporte: ⇨	1			
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D				
		Inspección: □	1			
Método: Actual		Almacenamiento: ▽				
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)				
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.33			
Analista: Pablo Zamora		TOTAL				
Fecha:						
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos	Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○ ⇨ D □ ▽	
1	Preparar material	1		0.05		
2	Corte y armado	1		1.11		
3	Enzunchado	1		0.14		
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03		
5						
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____				


4.11.5. Potencia 60 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 60 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 62 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 60 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		60 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.33	0.37	0.33	0.38
	Secundario	0.45	0.50	0.45	0.52
	Primario	1.57	1.79	1.57	1.85
	TOTAL	2.35	2.66	2.35	2.75
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.33	0.37	0.33	0.38
	Corte y armado	0.94	1.10	0.94	1.14
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.41	1.63	1.41	1.68
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 101 Bobina trifásico tipo subestación de 60 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.101 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1 60 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.66						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.37					
2	Sec. Interno	1		0.50					
3	Primario	1		1.79					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 102 Bobina trifásico tipo subestación de 60 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.102 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2 60 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨								
	Espera: D								
Método: Actual	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.75							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.38						
2 Sec. Interno	1		0.52						
3 Primario	1		1.85						
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 103 Núcleo trifásico tipo subestación de 60 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.103 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1 60 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Transporte: ⇨	1							
	Espera: D								
Método: Actual	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.31							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.05						
2 Corte y armado	1		1.10						
3 Enzunchado	1		0.13						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 104 Núcleo trifásico tipo subestación de 60 KVA, turno 2

Diagrama No.104 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2 60 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Operación:		○	2					
Transporte:		⇨	1					
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D						
Inspección:		□	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)						
Tiempo: (Hora: hombre)			1.36					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		1.14					
3 Enzunchado	1		0.13					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


4.11.6. Potencia 75 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 75 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 63 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 75 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		75 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.37	0.41	0.37	0.43
	Secundario	0.50	0.56	0.50	0.58
	Primario	1.23	1.40	1.23	1.45
	TOTAL	2.10	2.38	2.10	2.46
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.37	0.41	0.37	0.43
	Corte y armado	0.97	1.13	0.97	1.17
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.48	1.71	1.48	1.77
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					

Cursograma Analítico 105 Bobina trifásico tipo subestación de 75 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.105 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
75 KVA	Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨							
	Espera: D							
Método: Actual	Inspección: □	1						
	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.38						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.41					
2 Sec. Interno	1		0.56	●				
3 Primario	1		1.40	●				
24								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 106 Bobina trifásico tipo subestación de 75 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.106 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
75 KVA	Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨							
	Espera: D							
Método: Actual	Inspección: □	1						
	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.46						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.43					
2 Sec. Interno	1		0.58	●				
3 Primario	1		1.45	●				
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 107 Núcleo trifásico tipo subestación de 75 KVA, turno 1

Diagrama No.107 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Núcleo Trifásicos	Operación: ○	2						
Tipo Subestación Turno 1	Transporte: ⇨	1						
75 KVA	Espera: D							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Inspección: □	1						
	Almacenamiento: ▽							
Método: Actual								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.34						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		1.13					
3 Enzunchado	1		0.13					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					

Cursograma Analítico 108 Núcleo trifásico tipo subestación de 75 KVA, turno 2

Diagrama No.108 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Núcleo Trifásicos	Operación: ○	2						
Tipo Subestación Turno 2	Transporte: ⇨	1						
75 KVA	Espera: D							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Inspección: □	1						
	Almacenamiento: ▽							
Método: Actual								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.39						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		1.17					
3 Enzunchado	1		0.14					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


4.11.7. Potencia 100 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 100 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 64 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 100 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		100 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.38	0.43	0.38	0.44
	Secundario	0.52	0.59	0.52	0.61
	Primario	1.53	1.78	1.53	1.84
	TOTAL	2.44	2.79	2.44	2.89
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.38	0.43	0.38	0.44
	Corte y armado	0.97	1.14	0.97	1.18
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.49	1.73	1.49	1.79
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 109 Bobina trifásico tipo subestación de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A						
		CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Diagrama No.109		Operario/Material/Equipo						
Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1	Operación: ○	3						
	100 KVA	Transporte: ⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2.79						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.43					
2 Sec. Interno	1		0.59					
3 Primario	1		1.78					
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 110 Bobina trifásico tipo subestación de 100 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO				
Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.110 Hoja:1 de:1		Resumen				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
100 KVA		Operación: ○	3			
		Transporte: ⇨				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D				
		Inspección: □	1			
Método: Actual		Almacenamiento: ▽				
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)				
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.89			
Analista: Pablo Zamora		TOTAL				
Fecha:						
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos	Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○ ⇨ D □ ▽	
1	Preparar material	1		0.44		
2	Sec. Interno	1		0.61	○	
3	Primario	1		1.84	○	
4						
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____			

Cursograma Analítico 111 Núcleo trifásico tipo subestación de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO				
Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.111 Hoja:1 de:1		Resumen				
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
100 KVA		Operación: ○	2			
		Transporte: ⇨	1			
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D				
		Inspección: □	1			
Método: Actual		Almacenamiento: ▽				
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)				
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.36			
Analista: Pablo Zamora		TOTAL				
Fecha:						
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos	Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○ ⇨ D □ ▽	
1	Preparar material	1		0.05		
2	Corte y armado	1		1.14	○	
3	Enzunchado	1		0.13	○	
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04	○	
5						
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____			

Cursograma Analítico 112 Núcleo trifásico tipo subestación de 100 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.112 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
100 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.41						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		1.18					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

4.11.8. Potencia 112.5 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 112.5 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:

Tabla 65 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 112,5 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		112.5 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.39	0.44	0.39	0.46
	Secundario	0.59	0.67	0.59	0.69
	Primario	1.52	1.77	1.52	1.83
	TOTAL	2.51	2.87	2.51	2.97
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.39	0.44	0.39	0.46
	Corte y armado	0.98	1.15	0.98	1.19
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.52	1.76	1.52	1.82
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 113 Bobina trifásico tipo subestación de 112,5 KVA, turno 1

Diagrama No.113 de:1		Hoja:1		Resumen						
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
112.5 KVA		Operación: ○		3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
		Espera: D								
		Inspección: □		1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)		2.87						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.44						
2	Sec. Interno	1		0.67						
3	Primario	1		1.77						
4										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 114 Bobina trifásico tipo subestación de 112,5 KVA, turno 2

Diagrama No.114 de:1		Hoja:1		Resumen						
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
112.5 KVA		Operación: ○		3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
		Espera: D								
		Inspección: □		1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)		2.97						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.46						
2	Sec. Interno	1		0.69						
3	Primario	1		1.83						
4										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 115 Núcleo trifásico tipo subestación de 112,5 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.115 de:1	Hoja:1 de:1	Resumen								
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía						
Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1	Operación: ○	2								
112.5 KVA	Transporte: ⇨	1								
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D									
	Inspección: □	1								
Método: Actual	Almacenamiento: ▽									
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)									
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.37								
Analista: Pablo Zamora	TOTAL									
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽		
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		1.15						
3	Enzunchado	1		0.13						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 116 Núcleo trifásico tipo subestación de 112,5 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.116 de:1	Hoja:1 de:1	Resumen								
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía						
Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2	Operación: ○	2								
112.5 KVA	Transporte: ⇨	1								
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D									
	Inspección: □	1								
Método: Actual	Almacenamiento: ▽									
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)									
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.42								
Analista: Pablo Zamora	TOTAL									
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽		
1	Preparar material	1		0.06						
2	Corte y armado	1		1.19						
3	Enzunchado	1		0.14						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


4.11.9. Potencia 150 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 150 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 66 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 150 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		150 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.48
	Secundario	0.67	0.76	0.67	0.79
	Primario	1.56	1.81	1.56	1.87
	TOTAL	2.65	3.03	2.65	3.14
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.48
	Corte y armado	0.98	1.16	0.98	1.20
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.54	1.79	1.54	1.85
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 117 Bobina trifásico tipo subestación de 150 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A							
		CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Diagrama No.117		Operario/Material/Equipo							
Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1	Operación: ○	3							
	150 KVA	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	3.03							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.46					
2	Sec. Interno	1		0.76					
3	Primario	1		1.81					
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 118 Bobina trifásico tipo subestación de 150 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.118 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
150 KVA		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.14							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.48						
2	Sec. Interno	1		0.79	●					
3	Primario	1		1.87	●					
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 119 Núcleo trifásico tipo subestación de 150 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.119 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
150 KVA		Operación: ○	2							
		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.38							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		1.16	●					
3	Enzunchado	1		0.13	●					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 120 Núcleo trifásico tipo subestación de 150 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.120 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
150 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1						
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽							
Fecha:		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.43						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		1.20					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


4.11.10. Potencia 200 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 200 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 67 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 200 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		200 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.49	0.55	0.49	0.57
	Secundario	0.72	0.81	0.72	0.84
	Primario	1.64	1.90	1.64	1.96
	TOTAL	2.85	3.26	2.85	3.37
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.49	0.55	0.49	0.57
	Corte y armado	0.98	1.16	0.98	1.20
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.62	1.87	1.62	1.94
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 121 Bobina trifásico tipo subestación de 200 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.121 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
200 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.26						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.55					
2	Sec. Interno	1		0.81					
3	Primario	1		1.90					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 122 Bobina trifásico tipo subestación de 200 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.122 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
200 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.37						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.57					
2	Sec. Interno	1		0.84					
3	Primario	1		1.96					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 123 Núcleo trifásico tipo subestación de 200 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.123 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Núcleo Trifásicos	Operación: ○	2							
Tipo Subestación Turno 1	Transporte: ⇨	1							
200 KVA	Espera: D								
Actividad: Fabricación de Núcleos	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Método: Actual									
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.38							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		1.16					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 124 Núcleo trifásico tipo subestación de 200 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.124 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Núcleo Trifásicos	Operación: ○	2							
Tipo Subestación Turno 2	Transporte: ⇨	1							
200 KVA	Espera: D								
Actividad: Fabricación de Núcleos	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Método: Actual									
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.43							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		1.20					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.11.11. Potencia 250 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 250 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 68 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 250 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		250 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.53	0.59	0.53	0.61
	Secundario	0.73	0.82	0.73	0.85
	Primario	1.52	1.77	1.52	1.83
	TOTAL	2.78	3.18	2.78	3.29
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.53	0.59	0.53	0.61
	Corte y armado	0.99	1.17	0.99	1.20
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.66	1.92	1.66	1.99
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 125 Bobina trifásico tipo subestación de 250 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.125 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
250 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.18						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.59					
2	Sec. Interno	1		0.82					
3	Primario	1		1.77					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 126 Bobina trifásico tipo subestación de 250 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.126 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
250 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	3.29							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
				Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D
1 Preparar material	1		0.61							
2 Sec. Interno	1		0.85							
3 Primario	1		1.83							
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 127 Núcleo trifásico tipo subestación de 250 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.127 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
250 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.40							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
				Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D
1 Preparar material	1		0.06							
2 Corte y armado	1		1.17							
3 Enzunchado	1		0.14							
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03							
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 128 Núcleo trifásico tipo subestación de 250 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.128 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Núcleo Trifásicos	Operación: ○	2						
Tipo Subestación Turno 2	Transporte: ⇨	1						
250 KVA	Espera: D							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Inspección: □	1						
	Almacenamiento: ▽							
Método: Actual								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.45						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.07					
2 Corte y armado	1		1.20	●	●	●		
3 Enzunchado	1		0.14	●				
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


4.11.12. Potencia 300 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 300 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 69 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 300 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		300 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.52	0.59	0.52	0.61
	Secundario	0.87	0.99	0.87	1.02
	Primario	1.54	1.79	1.54	1.85
	TOTAL	2.94	3.36	2.94	3.48
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.52	0.59	0.52	0.61
	Corte y armado	0.99	1.17	0.99	1.21
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.66	1.92	1.66	1.99
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 129 Bobina trifásico tipo subestación de 300 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.129 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
300 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	3.36						
Fecha:		TOTAL							
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1	Preparar material	1		0.59					
2	Sec. Interno	1		0.99					
3	Primario	1		1.79					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 130 Bobina trifásico tipo subestación de 300 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.130 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
300 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	3.48						
Fecha:		TOTAL							
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1	Preparar material	1		0.61					
2	Sec. Interno	1		1.02					
3	Primario	1		1.85					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 131 Núcleo trifásico tipo subestación de 300 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.131 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 1		Operación: ○	2						
300 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.41						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.17					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 132 Núcleo trifásico tipo subestación de 300 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.132 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2						
300 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.45						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.21					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.11.13. Potencia 400 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 400 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 70 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 400 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		400 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.52	0.58	0.52	0.60
	Secundario	0.91	1.03	0.91	1.07
	Primario	1.75	2.05	1.75	2.12
	TOTAL	3.18	3.66	3.18	3.79
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.52	0.58	0.52	0.60
	Corte y armado	1.00	1.19	1.00	1.24
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.67	1.94	1.67	2.02
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 133 Bobina trifásico tipo subestación de 400 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.133 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1 400 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	3.66						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.58					
2	Sec. Interno	1		1.03					
3	Primario	1		2.05					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 134 Bobina trifásico tipo subestación de 400 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																					
Operario/Material/Equipo																																																																																																																					
Diagrama No.134 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>3.79</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Sec. Interno</td> <td>1</td> <td></td> <td>1.07</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Primario</td> <td>1</td> <td></td> <td>2.12</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="8">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	3.79			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0.60							2 Sec. Interno	1		1.07							3 Primario	1		2.12							24										Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																		
Operación: ○	3																																																																																																																				
Transporte: ⇨																																																																																																																					
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																																																																																					
Espera: D																																																																																																																					
Inspección: □	1																																																																																																																				
Método: Actual																																																																																																																					
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																																																																																					
Distancia: (m)																																																																																																																					
Tiempo: (Hora: hombre)	3.79																																																																																																																				
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																				
Fecha:																																																																																																																					
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																												
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																													
1 Preparar material	1		0.60																																																																																																																		
2 Sec. Interno	1		1.07																																																																																																																		
3 Primario	1		2.12																																																																																																																		
24																																																																																																																					
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																																																																																																																			

Cursograma Analítico 135 Núcleo trifásico tipo subestación de 400 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																															
Operario/Material/Equipo																																																																																																																															
Diagrama No.135 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																														
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>1.43</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.07</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Corte y armado</td> <td>1</td> <td></td> <td>1.19</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Enzunchado</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Colocar núcleos a la dona</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.04</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="8">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	2			Transporte: ⇨	1			Actividad: Fabricación de Núcleos				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	1.43			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0.07							2 Corte y armado	1		1.19							3 Enzunchado	1		0.14							4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04							5										Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																												
Operación: ○	2																																																																																																																														
Transporte: ⇨	1																																																																																																																														
Actividad: Fabricación de Núcleos																																																																																																																															
Espera: D																																																																																																																															
Inspección: □	1																																																																																																																														
Método: Actual																																																																																																																															
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																																																																																															
Distancia: (m)																																																																																																																															
Tiempo: (Hora: hombre)	1.43																																																																																																																														
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																														
Fecha:																																																																																																																															
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																																						
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																																							
1 Preparar material	1		0.07																																																																																																																												
2 Corte y armado	1		1.19																																																																																																																												
3 Enzunchado	1		0.14																																																																																																																												
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04																																																																																																																												
5																																																																																																																															
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																																																																																																																													

Cursograma Analítico 136 Núcleo trifásico tipo subestación de 400 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.136 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
400 KVA		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.49						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.24					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.11.14. Potencia 500 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 500 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 71 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 500 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		500 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.53	0.59	0.53	0.61
	Secundario	1.10	1.26	1.10	1.30
	Primario	2.03	2.37	2.03	2.45
	TOTAL	3.65	4.22	3.65	4.36
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.53	0.59	0.53	0.61
	Corte y armado	1.00	1.19	1.00	1.24
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.68	1.95	1.68	2.03
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 137 Bobina trifásico tipo subestación de 500 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.137 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
500 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	4.22							
Fecha:		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.59						
2	Sec. Interno	1		1.26	●					
3	Primario	1		2.37	●					
4										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 138 Bobina trifásico tipo subestación de 500 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.138 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
500 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	4.36							
Fecha:		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.61						
2	Sec. Interno	1		1.30	●					
3	Primario	1		2.45	●					
4										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 139 Núcleo trifásico tipo subestación de 500 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.139 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Núcleo Trifásicos	Operación: ○	2							
Tipo Subestación Turno 1	Transporte: ⇨	1							
500 KVA	Espera: D								
Actividad: Fabricación de Núcleos	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Método: Actual	Distancia: (m)								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Tiempo: (Hora: hombre)	1.44							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.07						
2 Corte y armado	1		1.19						
3 Enzunchado	1		0.14						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 140 Núcleo trifásico tipo subestación de 500 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.140 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Núcleo Trifásicos	Operación: ○	2							
Tipo Subestación Turno 2	Transporte: ⇨	1							
500 KVA	Espera: D								
Actividad: Fabricación de Núcleos	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Método: Actual	Distancia: (m)								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Tiempo: (Hora: hombre)	1.49							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.08						
2 Corte y armado	1		1.24						
3 Enzunchado	1		0.14						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.11.15. Potencia 700 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 700 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 72 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 700 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		700 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.54	0.61	0.54	0.63
	Secundario	1.24	1.41	1.24	1.46
	Primario	2.50	2.93	2.50	3.03
	TOTAL	4.28	4.94	4.28	5.12
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.54	0.61	0.54	0.63
	Corte y armado	1.00	1.19	1.00	1.24
	Enzunchado	0.13	0.14	0.13	0.15
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.69	1.97	1.69	2.05
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 141 Bobina trifásico tipo subestación de 700 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.141 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
700 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1						
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽							
Fecha:		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	4.94						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.61					
2	Sec. Interno	1		1.41					
3	Primario	1		2.93					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 142 Bobina trifásico tipo subestación de 700 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.142 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
700 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: ◐							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	5.12						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		◐	□	▽
1	Preparar material	1		0.63					
2	Sec. Interno	1		1.46					
3	Primario	1		3.03					
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 143 Núcleo trifásico tipo subestación de 700 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.143 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
700 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: ◐							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.44						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		◐	□	▽
1	Preparar material	1		0.08					
2	Corte y armado	1		1.19					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 144 Núcleo trifásico tipo subestación de 700 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.144 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Subestación Turno 2		Operación: ○	2						
700 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: ◐							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.50						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	◐		□	▽
1	Preparar material	1		0.08					
2	Corte y armado	1		1.24					
3	Enzunchado	1		0.15					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.11.16. Potencia 750 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 750 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 73 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 750 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		750 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.54	0.61	0.54	0.63
	Secundario	1.48	1.68	1.48	1.74
	Primario	3.15	3.68	3.15	3.81
	TOTAL	5.17	5.97	5.17	6.18
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.54	0.61	0.54	0.63
	Corte y armado	1.01	1.21	1.01	1.26
	Enzunchado	0.13	0.15	0.13	0.16
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.72	2.00	1.72	2.08
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 145 Bobina trifásico tipo subestación de 750 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.145 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
750 KVA		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	5.97							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.61						
2	Sec. Interno	1		1.68						
3	Primario	1		3.68						
4										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								


Cursograma Analítico 146 Bobina trifásico tipo subestación de 750 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.146 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
750 KVA		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	6.18							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.63						
2	Sec. Interno	1		1.74						
3	Primario	1		3.81						
4										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 147 Núcleo trifásico tipo subestación de 750 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.147 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
750 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	1.48						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.08					
2	Corte y armado	1		1.21					
3	Enzunchado	1		0.15					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 148 Núcleo trifásico tipo subestación de 750 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.148 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
750 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	1.54						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.09					
2	Corte y armado	1		1.26					
3	Enzunchado	1		0.16					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.11.17. Potencia 1000 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 1000 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 74 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 1000 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		1000 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.54	0.61	0.54	0.63
	Secundario	1.49	1.71	1.49	1.77
	Primario	3.58	4.23	3.58	4.37
	TOTAL	5.61	6.54	5.61	6.77
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.54	0.61	0.54	0.63
	Corte y armado	1.30	1.56	1.30	1.62
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.15
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	2.00	2.34	2.00	2.42
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 149 Bobina trifásico tipo subestación de 1000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A							
		CURSOGRAMA ANALÍTICO							
		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.149 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
1000 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	6.54						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.61					
2	Sec. Interno	1		1.71					
3	Primario	1		4.23					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 150 Bobina trifásico tipo subestación de 1000 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.150 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
1000 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	6.77							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.63						
2	Sec. Interno	1		1.77	●					
3	Primario	1		4.37	●					
4										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 151 Núcleo trifásico tipo subestación de 1000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.151 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
1000 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.83							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.09						
2	Corte y armado	1		1.56	●					
3	Enzunchado	1		0.14	●					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 152 Núcleo trifásico tipo subestación de 1000 KVA, turno 2

Diagrama No.152 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
1000 KVA		Operación: ○	2					
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1					
Método: Actual		Espera: ◻						
		Inspección: □	1					
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽						
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)						
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)		1.89				
		TOTAL						
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	◻		□
1	Preparar material	1		0.09				
2	Corte y armado	1		1.62				
3	Enzunchado	1		0.15				
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03				
5								

Revisado por: Pablo Zamora Aprobado por: _____


4.11.18. Potencia 1500 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 1500 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 75 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 1500 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		1500 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.55	0.62	0.55	0.64
	Secundario	1.49	1.72	1.49	1.78
	Primario	3.92	4.63	3.92	4.78
	TOTAL	5.97	6.96	5.97	7.20
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.55	0.62	0.55	0.64
	Corte y armado	1.32	1.59	1.32	1.64
	Enzunchado	0.13	0.15	0.13	0.16
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	2.04	2.40	2.04	2.48
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					

Cursograma Analítico 153 Bobina trifásico tipo subestación de 1500 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.153 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
1500 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
		Distancia: (m)								
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	6.96							
Fecha:		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.62						
2	Sec. Interno	1		1.72	●					
3	Primario	1		4.63	●					
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 154 Bobina trifásico tipo subestación de 1500 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.154 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
1500 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
		Distancia: (m)								
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	7.20							
Fecha:		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.64						
2	Sec. Interno	1		1.78	●					
3	Primario	1		4.78	●					
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 155 Núcleo trifásico tipo subestación de 1500 KVA, turno 1

Diagrama No.155 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
1500 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
1500 KVA		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.87							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽		
1	Preparar material	1		0.09						
2	Corte y armado	1		1.59						
3	Enzunchado	1		0.15						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 156 Núcleo trifásico tipo subestación de 1500 KVA, turno 2

Diagrama No.156 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
1500 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
1500 KVA		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.93							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽		
1	Preparar material	1		0.09						
2	Corte y armado	1		1.64						
3	Enzunchado	1		0.16						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


4.11.19. Potencia 2000 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 2000 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 76 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 2000 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		2000 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.56	0.62	0.56	0.65
	Secundario	1.55	1.80	1.55	1.86
	Primario	4.17	4.97	4.17	5.13
	TOTAL	6.28	7.39	6.28	7.64
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.56	0.62	0.56	0.65
	Corte y armado	1.35	1.64	1.35	1.69
	Enzunchado	0.13	0.14	0.13	0.15
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	2.07	2.44	2.07	2.53
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 157 Bobina trifásico tipo subestación de 2000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A							
		CURSOGRAMA ANALÍTICO							
		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.157 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1	Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○		3						
2000 KVA	Transporte: ⇨								
	Actívidad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
Método: Actual	Inspección: □		1						
	Lugar: Bobinaje y Núcleos	Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora Fecha:	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)		7.39						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.62					
2	Sec. Interno	1		1.80					
3	Primario	1		4.97					
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 158 Bobina trifásico tipo subestación de 2000 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.158 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
2000 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	7.64							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.65						
2	Sec. Interno	1		1.86	○					
3	Primario	1		5.13	○					
4										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 159 Núcleo trifásico tipo subestación de 2000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.159 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
2000 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.91							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.09						
2	Corte y armado	1		1.64	○					
3	Enzunchado	1		0.14	○					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04	○					
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 160 Núcleo trifásico tipo subestación de 2000 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO					
Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.160 Hoja:1 de:1		Resumen					
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía		
		Operación: ○	2				
2000 KVA		Transporte: ⇨	1				
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: □					
		Inspección: □	1				
Método: Actual		Almacenamiento: ▽					
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)					
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.98				
Analista: Pablo Zamora		TOTAL					
Fecha:							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	□	
1	Preparar material	1	0.10				
2	Corte y armado	1	1.69				
3	Enzunchado	1	0.15				
4	Colocar núcleos a la dona	1	0.04				
5							
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____				


4.11.20. Potencia 2500 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 2500 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 77 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 2500 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		2500 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.56	0.63	0.56	0.65
	Secundario	1.72	1.99	1.72	2.06
	Primario	4.53	5.39	4.53	5.57
	TOTAL	6.81	8.02	6.81	8.29
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.56	0.63	0.56	0.65
	Corte y armado	1.39	1.68	1.39	1.74
	Enzunchado	0.13	0.15	0.13	0.16
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	2.12	2.50	2.12	2.58
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 161 Bobina trifásico tipo subestación de 2500 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.161 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
2500 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
		Distancia: (m)								
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	8.02							
Fecha:		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.63						
2	Sec. Interno	1		1.99						
3	Primario	1		5.39						
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 162 Bobina trifásico tipo subestación de 2500 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.162 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
2500 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
		Distancia: (m)								
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	8.29							
Fecha:		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.65						
2	Sec. Interno	1		2.06						
3	Primario	1		5.57						
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 163 Núcleo trifásico tipo subestación de 2500 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.163 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
2500 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: ◻							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	1.97						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	◻		□	▽
1	Preparar material	1		0.10					
2	Corte y armado	1		1.68					
3	Enzunchado	1		0.15					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 164 Núcleo trifásico tipo subestación de 2500 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.164 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
2500 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: ◻							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	2.03						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	◻		□	▽
1	Preparar material	1		0.10					
2	Corte y armado	1		1.74					
3	Enzunchado	1		0.16					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.11.21. Potencia 3000 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 3000 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 78 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 3000 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		3000 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.61	0.68	0.61	0.71
	Secundario	1.80	2.08	1.80	2.16
	Primario	4.98	5.93	4.98	6.12
	TOTAL	7.38	8.69	7.38	8.99
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.61	0.68	0.61	0.71
	Corte y armado	1.44	1.74	1.44	1.80
	Enzunchado	0.13	0.15	0.13	0.16
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	2.21	2.61	2.21	2.70
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 165 Bobina trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A							
		CURSOGRAMA ANALÍTICO							
		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.165 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
3000 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	8.69						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.68					
2	Sec. Interno	1		2.08					
3	Primario	1		5.93					
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 166 Bobina trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Diagrama No.166 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
3000 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	8.99						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.71					
2	Sec. Interno	1		2.16					
3	Primario	1		6.12					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 167 Núcleo trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Diagrama No.167 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
3000 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.04						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.11					
2	Corte y armado	1		1.74					
3	Enzunchado	1		0.15					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 168 Núcleo trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.168 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
3000 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: □							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1						
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽							
Fecha:		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.11						
		TOTAL							
Descripción	Unidades	Distancia Metros	Tiempo Horas	Símbolos					Observaciones:
				○	⇨	□	□	▽	
1	Preparar material	1	0.11						
2	Corte y armado	1	1.80						
3	Enzunchado	1	0.16						
4	Colocar núcleos a la dona	1	0.04						
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


4.11.22. Potencia 5000 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 5000 KVA Trifásicos subestación son los siguientes:


Tabla 79 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico subestación de 5000 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Subestación			
POTENCIA		5000 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.63	0.71	0.63	0.73
	Secundario	2.03	2.36	2.03	2.44
	Primario	5.34	6.35	5.34	6.56
	TOTAL	8.00	9.41	8.00	9.73
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.63	0.71	0.63	0.73
	Corte y armado	1.48	1.79	1.48	1.85
	Enzunchado	0.13	0.15	0.13	0.16
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	2.28	2.69	2.28	2.78
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 169 Bobina trifásico tipo subestación de 5000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.169 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
5000 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	9.41							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.71						
2	Sec. Interno	1		2.36	○	⇨	D	□	▽	
3	Primario	1		6.35	○	⇨	D	□	▽	
24										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								


Cursograma Analítico 170 Bobina trifásico tipo subestación de 5000 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.170 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
5000 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	9.73							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.73						
2	Sec. Interno	1		2.44	○	⇨	D	□	▽	
3	Primario	1		6.56	○	⇨	D	□	▽	
4										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 171 Núcleos trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.171 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
5000 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.09						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.11					
2	Corte y armado	1		1.79					
3	Enzunchado	1		0.15					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 172 Núcleo trifásico tipo subestación de 3000 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.172 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
5000 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	2.16						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.12					
2	Corte y armado	1		1.85					
3	Enzunchado	1		0.16					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Una vez calculados los tiempos para bobinas y núcleos trifásicos tipo subestación se elaboraron gráficas para que la comparación de las potencias y sus tiempos.

Si se observa las Fig. 39 y Fig. 40 podemos ver como los tiempos aumentan con la potencia del transformador así las potencias más bajas manejan tiempos pequeños en comparación con las más altas.

Así las potencias de 15 hasta 100 KVA poseen tiempos estándar de 2 a 3 horas las potencias de 112, 5 a 700 KVA varían sus tiempos de 3 a 5 horas y las potencias mayores de 750 a 5000 KVA poseen tiempos que van desde las 6 horas hasta las 9 horas.

La fabricación de bobinas trifásicas son procesos más complejos que las de una monofásica especialmente porque las potencias de dichas bobinas son mayores y la materia prima que ingresa en los mismos es mayor.

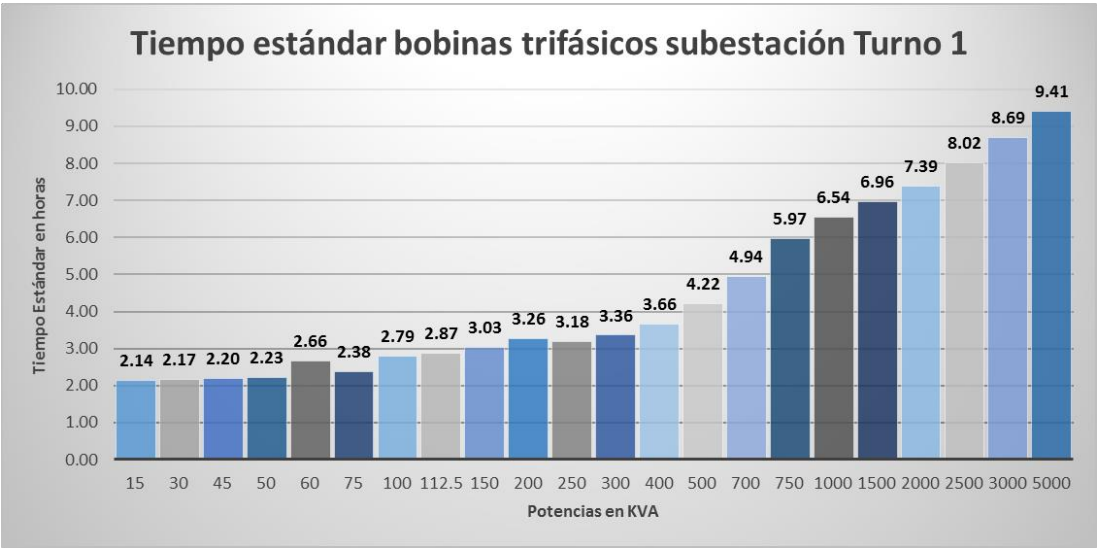


Fig. 39 Tiempo estándar de bobinas trifásicos subestación turno 1

La diferencia de tiempos que existe entre turnos 1 y 2 de la fabricación de bobinas se debe a los suplementos por descanso aplicados en el cálculo de los mismos.

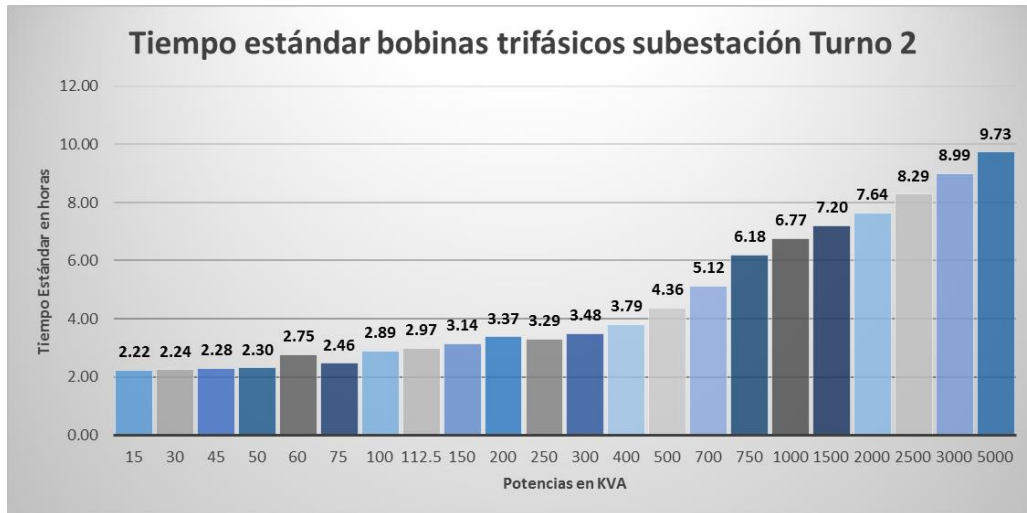


Fig. 40 Tiempo estándar de bobinas trifásicos subestación turno 2

En el caso de juegos de núcleos trifásicos los tiempos son menores, debido a la naturaleza del proceso, así la variación total de los tiempos parte desde 1,26 horas para una potencia de 15 KVA hasta 2,09 horas para una potencia de 5000 KVA.

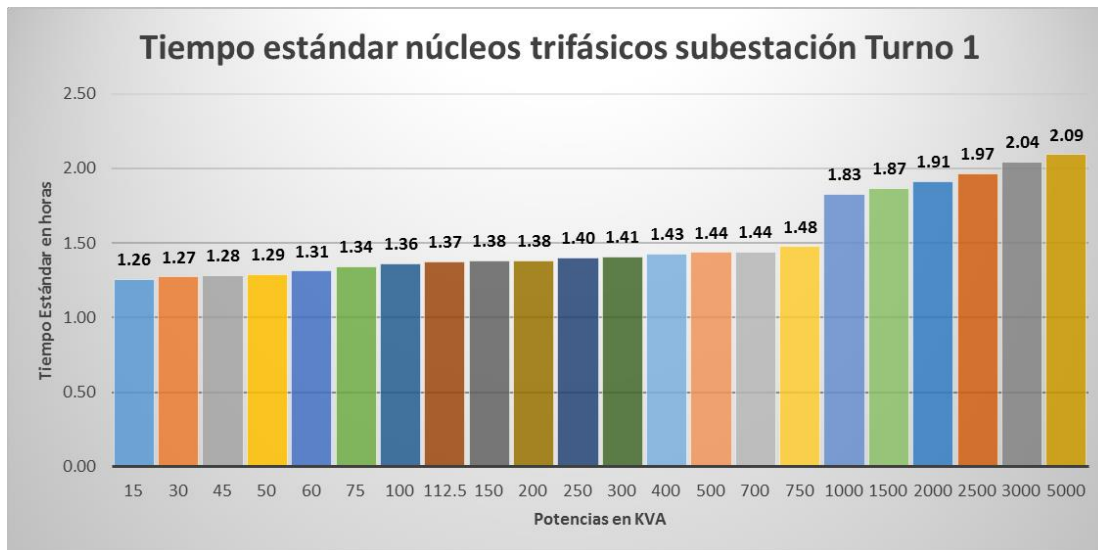


Fig. 41 Tiempo estándar de núcleos trifásicos subestación turno 1

En el turno 2 la variación va desde 1,30 horas para un juego de núcleos de 15 KVA hasta 2,16 horas para un juego de 5000 KVA.

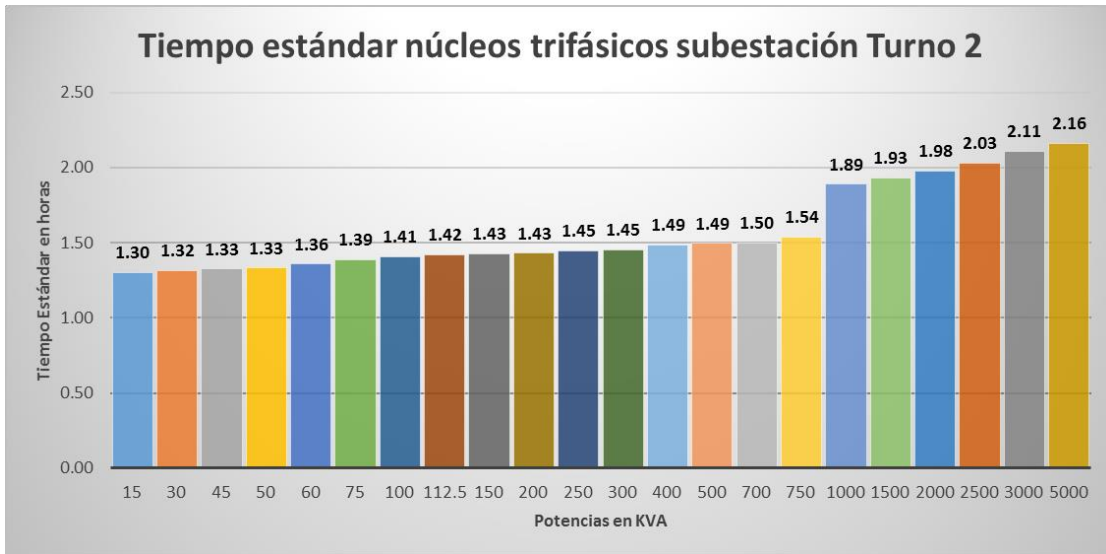


Fig. 42 Tiempo estándar de núcleos trifásicos subestación turno 2

4.12. Tiempos para transformadores trifásicos tipo padmounted


4.12.1. Potencia 30 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 30 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 80 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 30 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		30 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.29	0.32	0.29	0.33
	Secundario	0.44	0.49	0.44	0.51
	Primario	1.55	1.77	1.55	1.83
	TOTAL	2.27	2.58	2.27	2.67
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.29	0.32	0.29	0.33
	Corte y armado	0.94	1.10	0.94	1.14
	Enzunchado	0.10	0.12	0.10	0.12
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.35	1.56	1.35	1.62
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 173 Bobina trifásico tipo padmounted de 30 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.173 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Trifásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Padmounted Turno 1		Operación: ○	3					
30 KVA		Transporte: ⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	2,58					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,32					
2 Sec. Interno	1		0,49	●	●	●		
3 Primario	1		1,77	●				
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 174 Bobina trifásico tipo padmounted de 30 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.174 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Trifásica		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Tipo Padmounted Turno 2		Operación: ○	3					
30 KVA		Transporte: ⇨						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	2,67					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,33					
2 Sec. Interno	1		0,51	●	●	●		
3 Primario	1		1,83	●				
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 175 Núcleo trifásico tipo padmounted de 30 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.175 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Padmounted Turno 1		Operación: ○	2							
30 KVA		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.29							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.04						
2	Corte y armado	1		1.10						
3	Enzunchado	1		0.12						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 176 Núcleo trifásico tipo padmounted de 30 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.176 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Tipo Padmounted Turno 2		Operación: ○	2							
30 KVA		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.33							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		1.14						
3	Enzunchado	1		0.12						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								


4.12.2. Potencia 50 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 50 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 81 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 50 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		50 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.30	0.34	0.30	0.35
	Secundario	0.30	0.34	0.30	0.35
	Primario	1.35	1.53	1.35	1.59
	TOTAL	1.95	2.21	1.95	2.29
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.30	0.34	0.30	0.35
	Corte y armado	0.94	1.10	0.94	1.14
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.12
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.38	1.59	1.38	1.64
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 177 Bobina trifásico tipo padmounted de 50 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.177 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1 50 KVA	Operación: ○	3						
	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2,21						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,34					
2 Sec. Interno	1		0,34					
3 Primario	1		1,53					
4								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


Cursograma Analítico 178 Bobina trifásico tipo padmounted de 50 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.178 Hoja:1 de:1	Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2 50 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	3							
	Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	2,29							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0,35						
2 Sec. Interno	1		0,35						
3 Primario	1		1,59						
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 179 Núcleo trifásico tipo padmounted de 50 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO									
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.179 Hoja:1 de:1	Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1 50 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
	Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.30							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.05						
2 Corte y armado	1		1.10						
3 Enzunchado	1		0.12						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 180 Núcleo trifásico tipo padmounted de 50 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.180 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
50 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.34						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		1.14					
3	Enzunchado	1		0.12					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.12.3. Potencia 75 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 75 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 82 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 75 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		75 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.32	0.36	0.32	0.37
	Secundario	0.53	0.59	0.53	0.61
	Primario	1.44	1.64	1.44	1.70
	TOTAL	2.29	2.59	2.29	2.68
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.32	0.36	0.32	0.37
	Corte y armado	0.95	1.11	0.95	1.15
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.12
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.41	1.62	1.41	1.68
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					

Cursograma Analítico 181 Bobina trifásico tipo padmounted de 75 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.181 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1 75 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	3						
	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2,59						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,36					
2 Sec. Interno	1		0,59					
3 Primario	1		1,64					
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 182 Bobina trifásico tipo padmounted de 75 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.182 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2 75 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	3						
	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2,68						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,37					
2 Sec. Interno	1		0,61					
3 Primario	1		1,70					
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 183 Núcleo trifásico tipo padmounted de 75 KVA, turno 1

Diagrama No.183 Hoja:1 de:1		Resumen							
Operario/Material/Equipo									
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1 75 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
	Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.31							
Analista: Pablo Zamora Fecha:	TOTAL								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.05						
2 Corte y armado	1		1.11						
3 Enzunchado	1		0.12						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 184 Núcleo trifásico tipo padmounted de 75 KVA, turno 2

Diagrama No.184 Hoja:1 de:1		Resumen							
Operario/Material/Equipo									
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2 75 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
	Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.36							
Analista: Pablo Zamora Fecha:	TOTAL								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.05						
2 Corte y armado	1		1.15						
3 Enzunchado	1		0.12						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.12.4. Potencia 100 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 100 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 83 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 100 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		100 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.37	0.41	0.37	0.43
	Secundario	0.38	0.43	0.38	0.45
	Primario	1.53	1.78	1.53	1.84
	TOTAL	2.28	2.62	2.28	2.71
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.37	0.41	0.37	0.43
	Corte y armado	0.95	1.12	0.95	1.16
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.12
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.46	1.69	1.46	1.75
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 185 Bobina trifásico tipo padmounted de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.185 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
100 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	2,62						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0,41					
2	Sec. Interno	1		0,43					
3	Primario	1		1,78					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 186 Bobina trifásico tipo padmounted de 100 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Diagrama No.186 Hoja:1 de:1		Resumen						
Operario/Material/Equipo								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	3						
100 KVA	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	2,71						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,43					
2 Sec. Interno	1		0,45					
3 Primario	1		1,84					
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 187 Núcleo trifásico tipo padmounted de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Diagrama No.187 Hoja:1 de:1		Resumen						
Operario/Material/Equipo								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	2						
100 KVA	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.33						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		1.12					
3 Enzunchado	1		0.12					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 188 Núcleo trifásico tipo padmounted de 100 KVA, turno 2

Diagrama No.188 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2 100 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
	Transporte: □→	1							
	Espera: D								
	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.37							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	□→	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.06						
2 Corte y armado	1		1.16						
3 Enzunchado	1		0.12						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.12.5. Potencia 112.5 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 112.5 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 84 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 112,5 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		112.5 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.47
	Secundario	0.53	0.59	0.53	0.62
	Primario	1.60	1.86	1.60	1.92
	TOTAL	2.54	2.91	2.54	3.01
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.47
	Corte y armado	0.96	1.13	0.96	1.17
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.50	1.74	1.50	1.80
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 189 Bobina trifásico tipo padmounted de 112,5 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO				
Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.189 de:1	Hoja:1 de:1	Resumen				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1 112,5 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
		Operación: ○	3			
		Transporte: ⇨				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D				
		Inspección: □	1			
Método: Actual		Almacenamiento: ▽				
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)				
		Tiempo: (Hora: hombre)	2,91			
Analista: Pablo Zamora		TOTAL				
Fecha:						
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos	Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○ ⇨ D □ ▽	
1	Preparar material	1		0,46		
2	Sec. Interno	1		0,59		
3	Primario	1		1,86		
4						
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____			


Cursograma Analítico 190 Bobina trifásico tipo padmounted de 112,5 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO				
Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.190 de:1	Hoja:1 de:1	Resumen				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2 112,5 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
		Operación: ○	3			
		Transporte: ⇨				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D				
		Inspección: □	1			
Método: Actual		Almacenamiento: ▽				
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)				
		Tiempo: (Hora: hombre)	3,01			
Analista: Pablo Zamora		TOTAL				
Fecha:						
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos	Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○ ⇨ D □ ▽	
1	Preparar material	1		0,47		
2	Sec. Interno	1		0,62		
3	Primario	1		1,92		
4						
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____			

Cursograma Analítico 191 Núcleo trifásico tipo padmounted de 112,5 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo		Resumen						
Diagrama No.191 de:1	Hoja:1 de:1							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
112.5 KVA	Operación: ○	2						
	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.34						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.06					
2 Corte y armado	1		1.13	●	●	●		
3 Enzunchado	1		0.12	●				
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 192 Núcleo trifásico tipo padmounted de 112,5 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo		Resumen						
Diagrama No.192 de:1	Hoja:1 de:1							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
112.5 KVA	Operación: ○	2						
	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.39						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.06					
2 Corte y armado	1		1.17	●	●	●		
3 Enzunchado	1		0.13	●				
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04	●				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


4.12.6. Potencia 125 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 125 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 85 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 125 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		125 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.40	0.44	0.40	0.46
	Secundario	0.56	0.63	0.56	0.66
	Primario	1.66	1.93	1.66	2.00
	TOTAL	2.62	3.01	2.62	3.11
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.40	0.44	0.40	0.46
	Corte y armado	0.97	1.14	0.97	1.18
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.50	1.74	1.50	1.80
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 193 Bobina trifásico tipo padmounted de 125 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSograma ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.193 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
125 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1						
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽							
Fecha:		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	3,01						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
				Unidades	Metros	Horas		○	⇨	D	□	▽
1 Preparar material	1		0,44						
2 Sec. Interno	1		0,63						
3 Primario	1		1,93						
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 194 Bobina trifásico tipo padmounted de 125 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.194 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
125 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	3,11							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,46						
2	Sec. Interno	1		0,66	○	⇨	D	□	▽	
3	Primario	1		2,00	○	⇨	D	□	▽	
4										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 195 Núcleo trifásico tipo padmounted de 125 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.195 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
125 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.36							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.07						
2	Corte y armado	1		1.14	○	⇨	D	□	▽	
3	Enzunchado	1		0.12	○	⇨	D	□	▽	
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03	○	⇨	D	□	▽	
5										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 196 Núcleo trifásico tipo padmounted de 125 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.196 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2 125 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.41						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.18					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.12.7. Potencia 150 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 150 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 86 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 150 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		150 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.47
	Secundario	0.69	0.78	0.69	0.80
	Primario	1.69	1.96	1.69	2.02
	TOTAL	2.78	3.19	2.78	3.30
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.47
	Corte y armado	0.97	1.14	0.97	1.18
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.52	1.76	1.52	1.82
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 197 Bobina trifásico tipo padmounted de 150 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.197 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
150 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	3,19							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,46						
2	Sec. Interno	1		0,78	○					
3	Primario	1		1,96	○					
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 198 Bobina trifásico tipo padmounted de 150 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.198 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
150 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	3,30							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,47						
2	Sec. Interno	1		0,80	○					
3	Primario	1		2,02	○					
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 199 Núcleo trifásico tipo padmounted de 150 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.199 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
150 KVA	Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Transporte: ⇨	1							
	Espera: D								
Método: Actual	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.37							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.07						
2 Corte y armado	1		1.14						
3 Enzunchado	1		0.12						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 200 Núcleo trifásico tipo padmounted de 150 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.200 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
150 KVA	Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Transporte: ⇨	1							
	Espera: D								
Método: Actual	Inspección: □	1							
	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.42							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.07						
2 Corte y armado	1		1.18						
3 Enzunchado	1		0.13						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.12.8. Potencia 200 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 200 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 87 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 200 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		200 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.48
	Secundario	0.76	0.86	0.76	0.89
	Primario	1.93	2.24	1.93	2.31
	TOTAL	3.10	3.56	3.10	3.68
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.48
	Corte y armado	0.97	1.14	0.97	1.18
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.53	1.77	1.53	1.83
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 201 Bobina trifásico tipo padmounted de 200 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSograma ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.201 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1 200 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	3,56						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0,46					
2	Sec. Interno	1		0,86					
3	Primario	1		2,24					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 202 Bobina trifásico tipo padmounted de 200 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.202 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
200 KVA		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	3,68							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,48						
2	Sec. Interno	1		0,89	●	●				
3	Primario	1		2,31	●					
4										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 203 Núcleo trifásico tipo padmounted de 200 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.203 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
200 KVA		Operación: ○	2							
		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.38							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.07						
2	Corte y armado	1		1.14	●	●				
3	Enzunchado	1		0.13	●					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 204 Núcleo trifásico tipo padmounted de 200 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.204 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2 200 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
		Operación: ○	2							
		Transporte: □→	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.43							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
				Unidades	Metros	Horas	○	□→		D
1	Preparar material	1		0.08						
2	Corte y armado	1		1.18						
3	Enzunchado	1		0.13						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								


4.12.9. Potencia 250 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 250 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 88 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 250 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		250 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.48
	Secundario	0.95	1.07	0.95	1.11
	Primario	2.03	2.36	2.03	2.44
	TOTAL	3.39	3.89	3.39	4.02
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.48
	Corte y armado	0.97	1.15	0.97	1.19
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.53	1.78	1.53	1.84
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 205 Bobina trifásico tipo padmounted de 250 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.205 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
250 KVA		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	3,89						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,46					
2	Sec. Interno	1		1,07					
3	Primario	1		2,36					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 206 Bobina trifásico tipo padmounted de 250 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.206 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
250 KVA		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	4,02						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,48					
2	Sec. Interno	1		1,11					
3	Primario	1		2,44					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 207 Núcleo trifásico tipo padmounted de 250 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.207 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
250 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.38						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.15					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 208 Núcleo trifásico tipo padmounted de 250 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.208 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
250 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.43						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.19					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.12.10. Potencia 300 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 300 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 89 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 300 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		300 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.42	0.47	0.42	0.49
	Secundario	0.99	1.12	0.99	1.15
	Primario	2.08	2.41	2.08	2.49
	TOTAL	3.48	4.00	3.48	4.13
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.42	0.47	0.42	0.49
	Corte y armado	0.98	1.15	0.98	1.19
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.54	1.79	1.54	1.85
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 209 Bobina trifásico tipo padmounted de 300 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.209 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
300 KVA	Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨								
	Espera: D								
Método: Actual	Inspección: □	1							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Almacenamiento: ▽								
	Distancia: (m)								
Analista: Pablo Zamora	Tiempo: (Hora: hombre)	4,00							
Fecha:	TOTAL								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1 Preparar material	1		0,47						
2 Sec. Interno	1		1,12						
3 Primario	1		2,41						
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 210 Bobina trifásico tipo padmounted de 300 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.210 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
300 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	4,13						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,49					
2	Sec. Interno	1		1,15					
3	Primario	1		2,49					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 211 Núcleo trifásico tipo padmounted de 300 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.211 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
300 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.39						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.15					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 212 Núcleo trifásico tipo padmounted de 300 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.212 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
300 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.44						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.19					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.12.11. Potencia 350 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 350 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 90 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 350 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		350 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.48
	Secundario	1.04	1.18	1.04	1.23
	Primario	2.12	2.48	2.12	2.57
	TOTAL	3.57	4.13	3.57	4.27
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.41	0.46	0.41	0.48
	Corte y armado	0.98	1.16	0.98	1.21
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.54	1.79	1.54	1.87
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					

Cursograma Analítico 213 Bobina trifásico tipo padmounted de 350 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.213 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
350 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	4,13						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,46					
2	Sec. Interno	1		1,18					
3	Primario	1		2,48					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 214 Bobina trifásico tipo padmounted de 350 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.214 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
350 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	4,27						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,48					
2	Sec. Interno	1		1,23					
3	Primario	1		2,57					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 215 Núcleo trifásico tipo padmounted de 350 KVA, turno 1

Diagrama No.215 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
350 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.41						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.07						
2 Corte y armado	1		1.16						
3 Enzunchado	1		0.13						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 216 Núcleo trifásico tipo padmounted de 350 KVA, turno 2

Diagrama No.216 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
350 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.46						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1 Preparar material	1		0.08						
2 Corte y armado	1		1.21						
3 Enzunchado	1		0.14						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.12.12. Potencia 400 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 400 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 91 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 400 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		400 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.42	0.47	0.42	0.49
	Secundario	1.09	1.24	1.09	1.28
	Primario	2.32	2.72	2.32	2.81
	TOTAL	3.83	4.43	3.83	4.58
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.42	0.47	0.42	0.49
	Corte y armado	0.98	1.17	0.98	1.22
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.55	1.81	1.55	1.88
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 217 Bobina trifásico tipo padmounted de 400 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.217 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1 400 KVA	Operación: ○	3							
	Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	4,43							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1 Preparar material	1		0,47						
2 Sec. Interno	1		1,24	○	⇨	D			
3 Primario	1		2,72	○					
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 218 Bobina trifásico tipo padmounted de 400 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.218 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
400 KVA		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	4,58							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,49						
2	Sec. Interno	1		1,28	○					
3	Primario	1		2,81	○					
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 219 Núcleo trifásico tipo padmounted de 400 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.219 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
400 KVA		Operación: ○	2							
		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.41							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.07						
2	Corte y armado	1		1.17	○					
3	Enzunchado	1		0.13	○					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04	○					
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 220 Núcleo trifásico tipo padmounted de 400 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.220 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
400 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
Método: Actual		Espera: D								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1							
		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.47							
		TOTAL								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
				Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D
1	Preparar material	1		0.08						
2	Corte y armado	1		1.22						
3	Enzunchado	1		0.14						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


4.12.13. Potencia 500 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 500 KVA Trifásicos padmounted son los siguientes:


Tabla 92 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico padmounted de 500 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Padmounted			
POTENCIA		500 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.44	0.49	0.44	0.51
	Secundario	1.17	1.33	1.17	1.38
	Primario	2.59	3.03	2.59	3.13
	TOTAL	4.20	4.85	4.20	5.02
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.44	0.49	0.44	0.51
	Corte y armado	0.99	1.18	0.99	1.23
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.58	1.84	1.58	1.91
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 221 Bobina trifásico tipo padmounted de 500 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.221 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
500 KVA		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	4,85							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,49						
2	Sec. Interno	1		1,33						
3	Primario	1		3,03						
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 222 Bobina trifásico tipo padmounted de 500 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.222 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Subestación Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
500 KVA		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	5.02							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.51						
2	Sec. Interno	1		1.38						
3	Primario	1		3.13						
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 223 Núcleo trifásico tipo padmounted de 500 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.222 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
500 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	5,02							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,51						
2	Sec. Interno	1		1,38						
3	Primario	1		3,13						
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 224 Núcleo trifásico tipo padmounted de 500 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.224 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Padmounted Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
500 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.49							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.09						
2	Corte y armado	1		1.23						
3	Enzunchado	1		0.14						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
24										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Los tiempos estándar de bobinas trifásicas padmounted son los mostrados en las Fig. 43 y Fig. 44, estos varían desde 2,58 horas para una bobina de 30KVA hasta 4,85 horas para una bobinad de 500 KVA. Si bien se observa que le tiempo calculado para una bobina de 50 KVA es menor que el de una de 30 KVA, en general los tiempos aumentan con la potencia de los mismos.

El análisis de los tiempos en el turno 2 para bobinas monofásicas nos muestra que estos tiempos aumentan debido al mayor suplemento por descanso para los mismos.

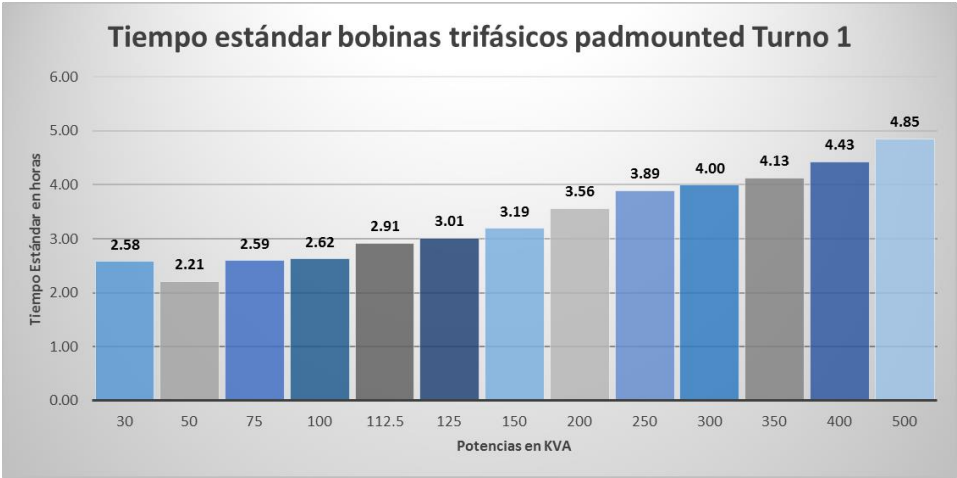


Fig. 43 Tiempo estándar de bobinas trifásicos padmounted turno 1

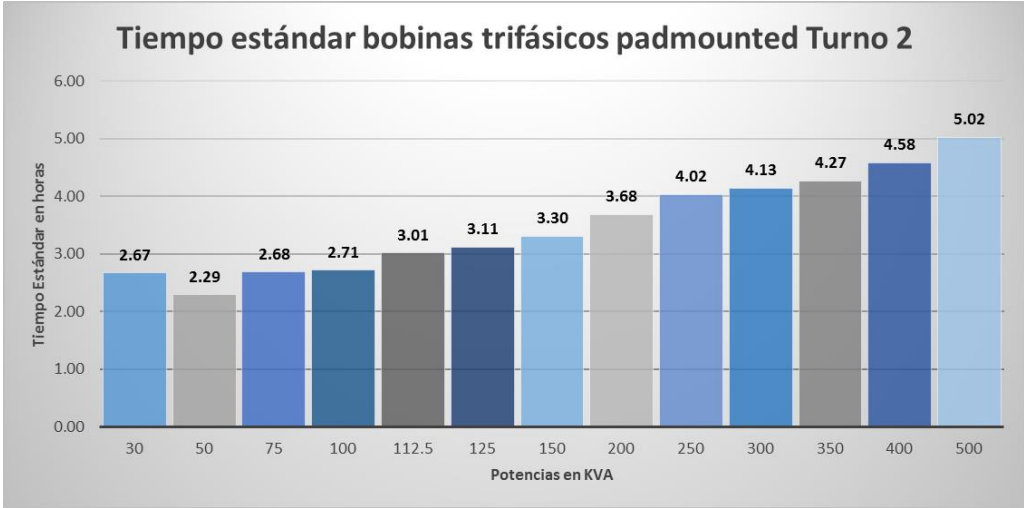


Fig. 44 Tiempo estándar de bobinas trifásicos padmounted turno 2

En el caso de las Fig. 45 y Fig. 46 nos muestran los tiempos calculados para juegos de núcleos trifásicos tipo padmounted, los mismos varían desde 1,19 horas para una potencia de 30 KVA hasta 1,44 horas para una potencia de 500 KVA.

Estos tiempos son muy parejos aunque aumente el tiempo con la potencia, muestran lo parejo de la operación de fabricación de núcleos.

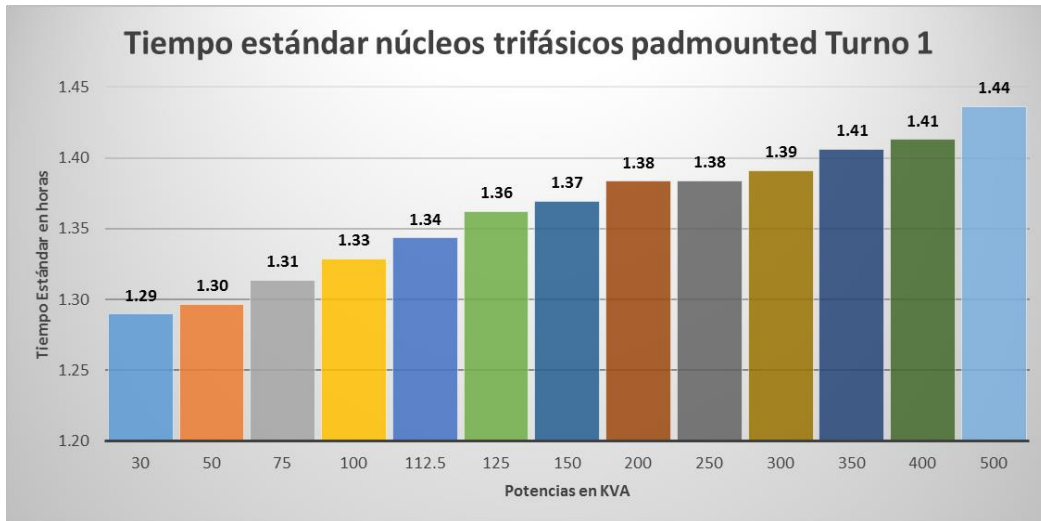


Fig. 45 Tiempo estándar de núcleos trifásicos padmounted turno 1

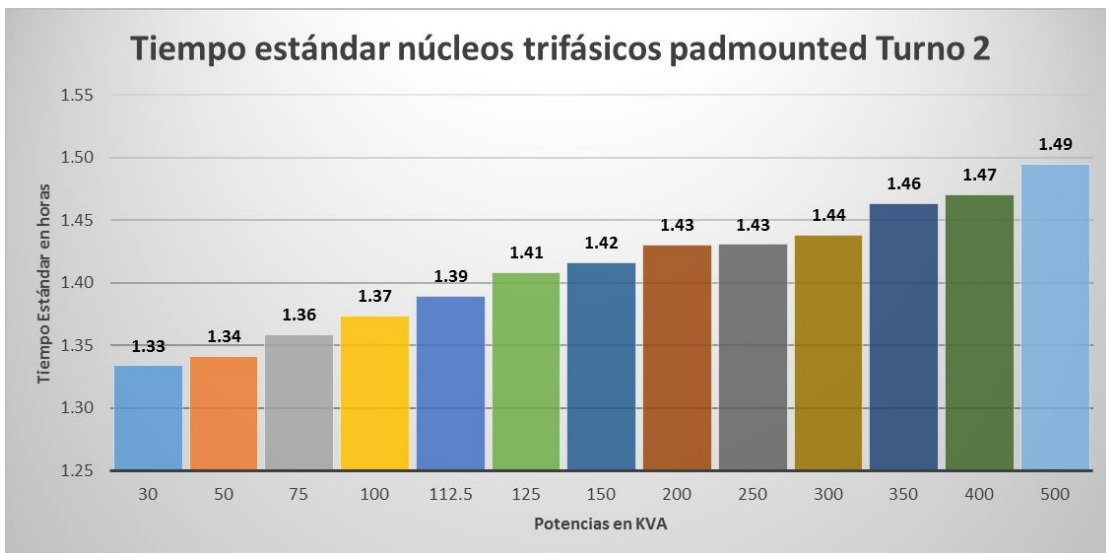


Fig. 46 Tiempo estándar de bobinas núcleos padmounted turno 2

4.13. Tiempos para transformadores trifásicos tipo secos

4.13.1. Potencia 10 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 10 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 93 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 10 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		10 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.55	0.62	0.55	0.64
	Secundario	0.75	0.85	0.75	0.88
	Primario	1.65	1.88	1.65	1.95
	TOTAL	2.96	3.35	2.96	3.47
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.55	0.62	0.55	0.64
	Corte y armado	0.93	1.08	0.93	1.12
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.02	0.02	0.02	0.03
	TOTAL	1.61	1.85	1.61	1.91
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 225 Bobina trifásico tipo seco de 10 KVA, turno 1

Diagrama No.225 Hoja:1 de:1		Resumen					
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1 10 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
Actividad: Fabricación de Bobinas	Operación: ○	3					
Método: Actual	Transporte: □						
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Espera: D						
Analista: Pablo Zamora	Inspección: □	1					
Fecha:	Almacenamiento: ▽						
	Distancia: (m)						
	Tiempo: (Hora: hombre)	3,35					
	TOTAL						
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	□	D	
1 Preparar material	1		0,62				
2 Sec. Interno	1		0,85				
3 Primario	1		1,88				
4							
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____					


Cursograma Analítico 226 Bobina trifásico tipo seco de 10 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																									
Operario/Material/Equipo																									
Diagrama No.226 Hoja:1 de:1	Resumen																								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento: ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Espera: D				Inspección: □	1			Almacenamiento: ▽			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																						
Operación: ○	3																								
Transporte: ⇨																									
Espera: D																									
Inspección: □	1																								
Almacenamiento: ▽																									
10 KVA																									
Actividad: Fabricación de Bobinas																									
Método: Actual																									
Lugar: Bobinaje y Núcleos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Distancia: (m)</th> <th>Tiempo: (Hora: hombre)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>3,47</td> </tr> </tbody> </table>	Distancia: (m)	Tiempo: (Hora: hombre)		3,47																				
Distancia: (m)	Tiempo: (Hora: hombre)																								
	3,47																								
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																								
Fecha:																									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																	
1 Preparar material	1		0,64																						
2 Sec. Interno	1		0,88																						
3 Primario	1		1,95																						
4																									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																							

Cursograma Analítico 227 Núcleo trifásico tipo seco de 10 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																									
Operario/Material/Equipo																									
Diagrama No.227 Hoja:1 de:1	Resumen																								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento: ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	2			Transporte: ⇨	1			Espera: D				Inspección: □	1			Almacenamiento: ▽			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																						
Operación: ○	2																								
Transporte: ⇨	1																								
Espera: D																									
Inspección: □	1																								
Almacenamiento: ▽																									
10 KVA																									
Actividad: Fabricación de Núcleos																									
Método: Actual																									
Lugar: Bobinaje y Núcleos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Distancia: (m)</th> <th>Tiempo: (Hora: hombre)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1.28</td> </tr> </tbody> </table>	Distancia: (m)	Tiempo: (Hora: hombre)		1.28																				
Distancia: (m)	Tiempo: (Hora: hombre)																								
	1.28																								
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																								
Fecha:																									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																	
1 Preparar material	1		0.05																						
2 Corte y armado	1		1.08																						
3 Enzunchado	1		0.12																						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.02																						
5																									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																							

Cursograma Analítico 228 Núcleo trifásico tipo seco de 10 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.228 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
10 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽							
Fecha:		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.32						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		1.12					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


4.13.2. Potencia 15 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 15 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 94 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 15 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		15 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.58	0.65	0.58	0.67
	Secundario	0.74	0.83	0.74	0.86
	Primario	1.84	2.09	1.84	2.17
	TOTAL	3.15	3.57	3.15	3.69
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.58	0.65	0.58	0.67
	Corte y armado	0.93	1.09	0.93	1.12
	Enzunchado	0.11	0.12	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.02	0.03	0.02	0.03
	TOTAL	1.64	1.88	1.64	1.94
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 229 Bobina trifásico tipo seco de 15 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																													
Operario/Material/Equipo																													
Diagrama No.229 Hoja:1 de:1	Resumen																												
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento: ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Espera: D				Inspección: □	1			Almacenamiento: ▽				TOTAL			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																										
Operación: ○	3																												
Transporte: ⇨																													
Espera: D																													
Inspección: □	1																												
Almacenamiento: ▽																													
TOTAL																													
15 KVA																													
Actividad: Fabricación de Bobinas																													
Método: Actual																													
Lugar: Bobinaje y Núcleos																													
	Distancia: (m)																												
	Tiempo: (Hora: hombre)																												
	3,57																												
Analista: Pablo Zamora																													
Fecha:																													
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																				
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																					
1 Preparar material	1		0,65																										
2 Sec. Interno	1		0,83																										
3 Primario	1		2,09																										
4																													
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																											


Cursograma Analítico 230 Bobina trifásico tipo seco de 15 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																													
Operario/Material/Equipo																													
Diagrama No.230 Hoja:1 de:1	Resumen																												
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento: ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Espera: D				Inspección: □	1			Almacenamiento: ▽				TOTAL			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																										
Operación: ○	3																												
Transporte: ⇨																													
Espera: D																													
Inspección: □	1																												
Almacenamiento: ▽																													
TOTAL																													
15 KVA																													
Actividad: Fabricación de Bobinas																													
Método: Actual																													
Lugar: Bobinaje y Núcleos																													
	Distancia: (m)																												
	Tiempo: (Hora: hombre)																												
	3,69																												
Analista: Pablo Zamora																													
Fecha:																													
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																				
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																					
1 Preparar material	1		0,67																										
2 Sec. Interno	1		0,86																										
3 Primario	1		2,17																										
4																													
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																											

Cursograma Analítico 231 Núcleo trifásico tipo seco de 15 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.231 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
15 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
Método: Actual		Espera: D								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1							
		Almacenamiento: ▽								
		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.28							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		1.09						
3	Enzunchado	1		0.12						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 232 Núcleo trifásico tipo seco de 15 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.232 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
15 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
Método: Actual		Espera: D								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1							
		Almacenamiento: ▽								
		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.33							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		1.12						
3	Enzunchado	1		0.13						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

4.13.3. Potencia 20 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 20 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 95 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 20 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		20 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.58	0.65	0.58	0.67
	Secundario	0.79	0.89	0.79	0.92
	Primario	1.92	2.19	1.92	2.27
	TOTAL	3.29	3.72	3.29	3.86
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.58	0.65	0.58	0.67
	Corte y armado	0.93	1.09	0.93	1.13
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.65	1.89	1.65	1.96
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 233 Bobina trifásico tipo seco de 20 KVA, turno 1

Diagrama No.233 Hoja:1 de:1		Resumen				Operario/Material/Equipo				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1 20 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Actividad: Fabricación de Bobinas		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	3,72							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽		
1 Preparar material	1		0,65							
2 Sec. Interno	1		0,89							
3 Primario	1		2,19							
4										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 234 Bobina trifásico tipo seco de 20 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																					
Operario/Material/Equipo																																																																																																																					
Diagrama No.234 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinado y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>3,86</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,67</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Sec. Interno</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,92</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Primario</td> <td>1</td> <td></td> <td>2,27</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="7">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinado y Núcleos					Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	3,86		Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0,67							2 Sec. Interno	1		0,92							3 Primario	1		2,27							4										Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																		
Operación: ○	3																																																																																																																				
Transporte: ⇨																																																																																																																					
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																																																																																					
Espera: D																																																																																																																					
Inspección: □	1																																																																																																																				
Método: Actual																																																																																																																					
Lugar: Bobinado y Núcleos																																																																																																																					
	Distancia: (m)																																																																																																																				
	Tiempo: (Hora: hombre)	3,86																																																																																																																			
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																				
Fecha:																																																																																																																					
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																												
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																													
1 Preparar material	1		0,67																																																																																																																		
2 Sec. Interno	1		0,92																																																																																																																		
3 Primario	1		2,27																																																																																																																		
4																																																																																																																					
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____																																																																																																																		

Cursograma Analítico 235 Núcleo trifásico tipo seco de 20 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																															
Operario/Material/Equipo																																																																																																																															
Diagrama No.235 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																														
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinado y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>1.30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.05</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Corte y armado</td> <td>1</td> <td></td> <td>1.09</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Enzunchado</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Colocar núcleos a la dona</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="7">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	2			Transporte: ⇨	1			Actividad: Fabricación de Núcleos				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinado y Núcleos					Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	1.30		Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0.05							2 Corte y armado	1		1.09							3 Enzunchado	1		0.13							4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03							5										Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																												
Operación: ○	2																																																																																																																														
Transporte: ⇨	1																																																																																																																														
Actividad: Fabricación de Núcleos																																																																																																																															
Espera: D																																																																																																																															
Inspección: □	1																																																																																																																														
Método: Actual																																																																																																																															
Lugar: Bobinado y Núcleos																																																																																																																															
	Distancia: (m)																																																																																																																														
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.30																																																																																																																													
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																														
Fecha:																																																																																																																															
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																																						
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																																							
1 Preparar material	1		0.05																																																																																																																												
2 Corte y armado	1		1.09																																																																																																																												
3 Enzunchado	1		0.13																																																																																																																												
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03																																																																																																																												
5																																																																																																																															
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____																																																																																																																												

Cursograma Analítico 236 Núcleo trifásico tipo seco de 20 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.236 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2 20 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	2						
	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.34						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.05					
2 Corte y armado	1		1.13					
3 Enzunchado	1		0.13					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


4.13.4. Potencia 30 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 30 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 96 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 30 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		30 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.57	0.64	0.57	0.66
	Secundario	0.82	0.91	0.82	0.95
	Primario	1.96	2.23	1.96	2.31
	TOTAL	3.34	3.78	3.34	3.92
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.57	0.64	0.57	0.66
	Corte y armado	0.93	1.09	0.93	1.13
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.65	1.89	1.65	1.96
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 237 Bobina trifásico tipo seco de 30 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																									
Operario/Material/Equipo																																																																																																																									
Diagrama No.237 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinado y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento: ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>3,78</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,64</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Sec. Interno</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,91</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Primario</td> <td>1</td> <td></td> <td>2,23</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="7">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinado y Núcleos				Almacenamiento: ▽				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	3,78			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0,64							2 Sec. Interno	1		0,91							3 Primario	1		2,23							4										Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																						
Operación: ○	3																																																																																																																								
Transporte: ⇨																																																																																																																									
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																																																																																									
Espera: D																																																																																																																									
Inspección: □	1																																																																																																																								
Método: Actual																																																																																																																									
Lugar: Bobinado y Núcleos																																																																																																																									
Almacenamiento: ▽																																																																																																																									
Distancia: (m)																																																																																																																									
Tiempo: (Hora: hombre)	3,78																																																																																																																								
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																								
Fecha:																																																																																																																									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																																
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																																	
1 Preparar material	1		0,64																																																																																																																						
2 Sec. Interno	1		0,91																																																																																																																						
3 Primario	1		2,23																																																																																																																						
4																																																																																																																									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____																																																																																																																						


Cursograma Analítico 238 Bobina trifásico tipo seco de 30 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																									
Operario/Material/Equipo																																																																																																																									
Diagrama No.238 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinado y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento: ▽</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>3,92</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,66</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Sec. Interno</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,95</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Primario</td> <td>1</td> <td></td> <td>2,31</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="7">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinado y Núcleos				Almacenamiento: ▽				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	3,92			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0,66							2 Sec. Interno	1		0,95							3 Primario	1		2,31							4										Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																						
Operación: ○	3																																																																																																																								
Transporte: ⇨																																																																																																																									
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																																																																																									
Espera: D																																																																																																																									
Inspección: □	1																																																																																																																								
Método: Actual																																																																																																																									
Lugar: Bobinado y Núcleos																																																																																																																									
Almacenamiento: ▽																																																																																																																									
Distancia: (m)																																																																																																																									
Tiempo: (Hora: hombre)	3,92																																																																																																																								
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																								
Fecha:																																																																																																																									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																																
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																																	
1 Preparar material	1		0,66																																																																																																																						
2 Sec. Interno	1		0,95																																																																																																																						
3 Primario	1		2,31																																																																																																																						
4																																																																																																																									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____																																																																																																																						

Cursograma Analítico 239 Núcleo trifásico tipo seco de 30 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.239 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Seco Turno 1		Operación: ○	2						
30 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.30						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		1.09					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 240 Núcleo trifásico tipo seco de 30 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.240 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Tipo Seco Turno 2		Operación: ○	2						
30 KVA		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.35						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		1.13					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.13.5. Potencia 40 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 40 KVA Trifásicos secos son los siguientes:

Tabla 97 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 40 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		40 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.59	0.66	0.59	0.68
	Secundario	0.79	0.88	0.79	0.91
	Primario	2.03	2.31	2.03	2.40
	TOTAL	3.41	3.86	3.41	3.99
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.59	0.66	0.59	0.68
	Corte y armado	0.93	1.09	0.93	1.13
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.67	1.92	1.67	1.98
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 241 Bobina trifásico tipo seco de 40 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Diagrama No.241		Operario/Material/Equipo							
Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1 40 KVA	Operación: ○	3							
	Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	3,86							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,66					
2	Sec. Interno	1		0,88					
3	Primario	1		2,31					
4									


Revisado por: Pablo Zamora

Aprobado por: _____


Cursograma Analítico 242 Bobina trifásico tipo seco de 40 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																					
Operario/Material/Equipo																																																																																																																					
Diagrama No.242 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>3,99</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,68</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Sec. Interno</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,91</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Primario</td> <td>1</td> <td></td> <td>2,40</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="8">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	3,99			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0,68							2 Sec. Interno	1		0,91							3 Primario	1		2,40							4										Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																		
Operación: ○	3																																																																																																																				
Transporte: ⇨																																																																																																																					
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																																																																																					
Espera: D																																																																																																																					
Inspección: □	1																																																																																																																				
Método: Actual																																																																																																																					
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																																																																																					
Distancia: (m)																																																																																																																					
Tiempo: (Hora: hombre)	3,99																																																																																																																				
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																				
Fecha:																																																																																																																					
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																												
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																													
1 Preparar material	1		0,68																																																																																																																		
2 Sec. Interno	1		0,91																																																																																																																		
3 Primario	1		2,40																																																																																																																		
4																																																																																																																					
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																																																																																																																			

Cursograma Analítico 243 Núcleo trifásico tipo seco de 40 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																															
Operario/Material/Equipo																																																																																																																															
Diagrama No.243 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																														
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>1.31</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.05</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Corte y armado</td> <td>1</td> <td></td> <td>1.09</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Enzunchado</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Colocar núcleos a la dona</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.04</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="8">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	2			Transporte: ⇨	1			Actividad: Fabricación de Núcleos				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	1.31			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0.05							2 Corte y armado	1		1.09							3 Enzunchado	1		0.13							4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04							5										Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																												
Operación: ○	2																																																																																																																														
Transporte: ⇨	1																																																																																																																														
Actividad: Fabricación de Núcleos																																																																																																																															
Espera: D																																																																																																																															
Inspección: □	1																																																																																																																														
Método: Actual																																																																																																																															
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																																																																																															
Distancia: (m)																																																																																																																															
Tiempo: (Hora: hombre)	1.31																																																																																																																														
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																														
Fecha:																																																																																																																															
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																																						
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																																							
1 Preparar material	1		0.05																																																																																																																												
2 Corte y armado	1		1.09																																																																																																																												
3 Enzunchado	1		0.13																																																																																																																												
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04																																																																																																																												
5																																																																																																																															
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																																																																																																																													

Cursograma Analítico 244 Núcleo trifásico tipo seco de 40 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.244 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
40 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.35						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.05					
2	Corte y armado	1		1.13					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.13.6. Potencia 45 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 45 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 98 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 45 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		45 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.61	0.68	0.61	0.70
	Secundario	0.82	0.91	0.82	0.95
	Primario	2.09	2.38	2.09	2.47
	TOTAL	3.51	3.97	3.51	4.11
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.61	0.68	0.61	0.70
	Corte y armado	0.94	1.10	0.94	1.13
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.02	0.03	0.02	0.03
	TOTAL	1.68	1.93	1.68	2.00
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 245 Bobina trifásico tipo seco de 45 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																					
Operario/Material/Equipo																																																																																																																					
Diagrama No.245 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>3,97</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,68</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Sec. Interno</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,91</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Primario</td> <td>1</td> <td></td> <td>2,38</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="7">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	3,97			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0,68							2 Sec. Interno	1		0,91							3 Primario	1		2,38							4										Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																		
Operación: ○	3																																																																																																																				
Transporte: ⇨																																																																																																																					
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																																																																																					
Espera: D																																																																																																																					
Inspección: □	1																																																																																																																				
Método: Actual																																																																																																																					
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																																																																																					
Distancia: (m)																																																																																																																					
Tiempo: (Hora: hombre)	3,97																																																																																																																				
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																				
Fecha:																																																																																																																					
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																												
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																													
1 Preparar material	1		0,68																																																																																																																		
2 Sec. Interno	1		0,91																																																																																																																		
3 Primario	1		2,38																																																																																																																		
4																																																																																																																					
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____																																																																																																																		


Cursograma Analítico 246 Bobina trifásico tipo seco de 45 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																					
Operario/Material/Equipo																																																																																																																					
Diagrama No.246 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>4,11</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,70</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Sec. Interno</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,95</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Primario</td> <td>1</td> <td></td> <td>2,47</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="7">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	4,11			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0,70							2 Sec. Interno	1		0,95							3 Primario	1		2,47							4										Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																		
Operación: ○	3																																																																																																																				
Transporte: ⇨																																																																																																																					
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																																																																																					
Espera: D																																																																																																																					
Inspección: □	1																																																																																																																				
Método: Actual																																																																																																																					
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																																																																																					
Distancia: (m)																																																																																																																					
Tiempo: (Hora: hombre)	4,11																																																																																																																				
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																				
Fecha:																																																																																																																					
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																												
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																													
1 Preparar material	1		0,70																																																																																																																		
2 Sec. Interno	1		0,95																																																																																																																		
3 Primario	1		2,47																																																																																																																		
4																																																																																																																					
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____																																																																																																																		

Cursograma Analítico 247 Núcleo trifásico tipo seco de 45 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.247 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
45 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.31						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		1.10					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 248 Núcleo trifásico tipo seco de 45 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.248 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
45 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.36						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		1.13					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.13.7. Potencia 50 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 50 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 99 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 50 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		50 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.62	0.69	0.62	0.72
	Secundario	0.89	0.99	0.89	1.03
	Primario	2.15	2.45	2.15	2.54
	TOTAL	3.66	4.14	3.66	4.29
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.62	0.69	0.62	0.72
	Corte y armado	0.94	1.10	0.94	1.14
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.71	1.97	1.71	2.03
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 249 Bobina trifásico tipo seco de 50 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A						
		CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.249 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
50 KVA	Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨							
Método: Actual	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Almacenamiento: ▽							
	Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora	Tiempo: (Hora: hombre)	4,14						
Fecha:	TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,69					
2 Sec. Interno	1		0,99					
3 Primario	1		2,45					
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 250 Bobina trifásico tipo seco de 50 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																					
Operario/Material/Equipo																																																																																																																					
Diagrama No.250 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																				
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>4,29</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0,72</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Sec. Interno</td> <td>1</td> <td></td> <td>1,03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Primario</td> <td>1</td> <td></td> <td>2,54</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="8">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	4,29			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0,72							2 Sec. Interno	1		1,03							3 Primario	1		2,54							4										Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																		
Operación: ○	3																																																																																																																				
Transporte: ⇨																																																																																																																					
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																																																																																					
Espera: D																																																																																																																					
Inspección: □	1																																																																																																																				
Método: Actual																																																																																																																					
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																																																																																					
Distancia: (m)																																																																																																																					
Tiempo: (Hora: hombre)	4,29																																																																																																																				
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																				
Fecha:																																																																																																																					
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																												
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																													
1 Preparar material	1		0,72																																																																																																																		
2 Sec. Interno	1		1,03																																																																																																																		
3 Primario	1		2,54																																																																																																																		
4																																																																																																																					
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																																																																																																																			

Cursograma Analítico 251 Núcleo trifásico tipo seco de 50 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																																																																																															
Operario/Material/Equipo																																																																																																																															
Diagrama No.251 Hoja:1 de:1	Resumen																																																																																																																														
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>1.33</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Cantidad</th> <th>Distancia</th> <th>Tiempo</th> <th colspan="5">Símbolos</th> <th rowspan="2">Observaciones:</th> </tr> <tr> <th>Unidades</th> <th>Metros</th> <th>Horas</th> <th>○</th> <th>⇨</th> <th>D</th> <th>□</th> <th>▽</th> </tr> <tr> <td>1 Preparar material</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.06</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 Corte y armado</td> <td>1</td> <td></td> <td>1.10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 Enzunchado</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 Colocar núcleos a la dona</td> <td>1</td> <td></td> <td>0.04</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Revisado por: Pablo Zamora</td> <td colspan="8">Aprobado por: _____</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	2			Transporte: ⇨	1			Actividad: Fabricación de Núcleos				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	1.33			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:				Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	1 Preparar material	1		0.06							2 Corte y armado	1		1.10							3 Enzunchado	1		0.13							4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04							5										Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																																																																																																												
Operación: ○	2																																																																																																																														
Transporte: ⇨	1																																																																																																																														
Actividad: Fabricación de Núcleos																																																																																																																															
Espera: D																																																																																																																															
Inspección: □	1																																																																																																																														
Método: Actual																																																																																																																															
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																																																																																															
Distancia: (m)																																																																																																																															
Tiempo: (Hora: hombre)	1.33																																																																																																																														
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																																																																																														
Fecha:																																																																																																																															
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																																																																																																						
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																																																																																																							
1 Preparar material	1		0.06																																																																																																																												
2 Corte y armado	1		1.10																																																																																																																												
3 Enzunchado	1		0.13																																																																																																																												
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04																																																																																																																												
5																																																																																																																															
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____																																																																																																																													

Cursograma Analítico 252 Núcleo trifásico tipo seco de 50 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.252 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2	Operación: ○	2						
50 KVA	Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.38						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0.06					
2 Corte y armado	1		1.14					
3 Enzunchado	1		0.13					
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


4.13.8. Potencia 60 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 60 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 100 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 60 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		60 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.63	0.71	0.63	0.73
	Secundario	1.11	1.25	1.11	1.29
	Primario	2.21	2.52	2.21	2.61
	TOTAL	3.95	4.47	3.95	4.63
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.63	0.71	0.63	0.73
	Corte y armado	0.95	1.11	0.95	1.14
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.73	1.98	1.73	2.05
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 253 Bobina trifásico tipo seco de 60 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.253 de:1	Hoja:1	Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1 60 KVA	Actividad		Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○		3							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨									
	Espera: D									
Método: Actual	Inspección: □		1							
	Almacenamiento: ▽									
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)									
	Tiempo: (Hora: hombre)		4,47							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL									
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,71						
2	Sec. Interno	1		1,25						
3	Primario	1		2,52						
4										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 254 Bobina trifásico tipo seco de 60 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.254 de:1	Hoja:1	Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2 60 KVA	Actividad		Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○		3							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Transporte: ⇨									
	Espera: D									
Método: Actual	Inspección: □		1							
	Almacenamiento: ▽									
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)									
	Tiempo: (Hora: hombre)		4,63							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL									
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,73						
2	Sec. Interno	1		1,29						
3	Primario	1		2,61						
4										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 255 Núcleo trifásico tipo seco de 60 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.255 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
60 KVA		Operación: ○	2							
		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.33							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽		
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		1.11						
3	Enzunchado	1		0.13						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							

Cursograma Analítico 256 Núcleo trifásico tipo seco de 60 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.256 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
60 KVA		Operación: ○	2							
		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.37							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽		
1	Preparar material	1		0.05						
2	Corte y armado	1		1.14						
3	Enzunchado	1		0.14						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


4.13.9. Potencia 75 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 74 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 101 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 74 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		75 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.66	0.74	0.66	0.76
	Secundario	1.15	1.29	1.15	1.34
	Primario	2.35	2.68	2.35	2.78
	TOTAL	4.16	4.71	4.16	4.88
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.66	0.74	0.66	0.76
	Corte y armado	0.95	1.11	0.95	1.15
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.75	2.01	1.75	2.08
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 257 Bobina trifásico tipo seco de 75 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Diagrama No.257		Operario/Material/Equipo							
Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1	Operación: ○	3							
	75 KVA	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	4,71							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,74					
2	Sec. Interno	1		1,29					
3	Primario	1		2,68					
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 258 Bobina trifásico tipo seco de 75 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.258 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
75 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	4,88						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,76					
2	Sec. Interno	1		1,34					
3	Primario	1		2,78					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 259 Núcleo trifásico tipo seco de 75 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.259 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
75 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.34						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		1.11					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 260 Núcleo trifásico tipo seco de 75 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.260 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2 75 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: ◐							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.39						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	◐		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.15					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.13.10. Potencia 100 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 100 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 102 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 100 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		100 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.69	0.77	0.69	0.80
	Secundario	1.25	1.41	1.25	1.46
	Primario	2.37	2.75	2.37	2.85
	TOTAL	4.31	4.93	4.31	5.11
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.69	0.77	0.69	0.80
	Corte y armado	0.95	1.12	0.95	1.16
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.79	2.06	1.79	2.13
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 261 Bobina trifásico tipo seco de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.261 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
100 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	4,93						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0,77					
2	Sec. Interno	1		1,41					
3	Primario	1		2,75					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 262 Bobina trifásico tipo seco de 100 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.262 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
100 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	5,11						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□	▽
1	Preparar material	1		0,80					
2	Sec. Interno	1		1,46					
3	Primario	1		2,85					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 263 Núcleo trifásico tipo seco de 100 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.263 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
100 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.36						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.12					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 264 Núcleo trifásico tipo seco de 100 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.264 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
100 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.40						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.16					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.13.11. Potencia 112.5 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 112.5 KVA Trifásicos secos son los siguientes:

Tabla 103 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 112,5 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		112.5 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.71	0.79	0.71	0.82
	Secundario	1.31	1.48	1.31	1.53
	Primario	2.39	2.77	2.39	2.87
	TOTAL	4.40	5.04	4.40	5.21
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.71	0.79	0.71	0.82
	Corte y armado	0.95	1.12	0.95	1.16
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.81	2.08	1.81	2.16
	*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades				

Cursograma Analítico 265 Bobina trifásico tipo seco de 112,5 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Diagrama No.265 Hoja:1 de:1		Operario/Material/Equipo							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1 112,5 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Actividad: Fabricación de Bobinas		Operación: ○	3						
Método: Actual		Transporte: ⇨							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Espera: D							
Analista: Pablo Zamora		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	5,04						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,79					
2	Sec. Interno	1		1,48					
3	Primario	1		2,77					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 266 Bobina trifásico tipo seco de 112,5 KVA, turno 2

Diagrama No.266		Hoja:1		Resumen						
de:1										
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2		Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
112,5 KVA		Operación: ○		3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
		Espera: D								
		Inspección: □		1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)		5,21						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,82						
2	Sec. Interno	1		1,53						
3	Primario	1		2,87						
4										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 267 Núcleo trifásico tipo seco de 112,5 KVA, turno 1

Diagrama No.267		Hoja:1		Resumen						
de:1										
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1		Actividad		Actual	Propuesto	Economía				
112.5 KVA		Operación: ○		2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨		1						
		Espera: D								
		Inspección: □		1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)		1.36						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.07						
2	Corte y armado	1		1.12						
3	Enzunchado	1		0.14						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 268 Núcleo trifásico tipo seco de 112,5 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.268 de:1	Hoja:1	Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
112.5 KVA	Transporte: □→	1							
	Espera: D								
Actividad: Fabricación de Núcleos	Inspección: □	1							
	Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.41							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	□→	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.16					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.13.12. Potencia 150 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 150 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 104 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 150 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		150 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.69	0.77	0.69	0.80
	Secundario	1.37	1.55	1.37	1.60
	Primario	2.49	2.88	2.49	2.98
	TOTAL	4.54	5.20	4.54	5.38
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.69	0.77	0.69	0.80
	Corte y armado	0.96	1.13	0.96	1.17
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.80	2.07	1.80	2.14
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 269 Bobina trifásico tipo seco de 150 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.269 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
150 KVA		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	5,20							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,77						
2	Sec. Interno	1		1,55						
3	Primario	1		2,88						
4										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								


Cursograma Analítico 270 Bobina trifásico tipo seco de 150 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.270 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
150 KVA		Operación: ○	3							
		Transporte: ⇨								
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	5,38							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,80						
2	Sec. Interno	1		1,60						
3	Primario	1		2,98						
4										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 271 Núcleo trifásico tipo seco de 150 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.271 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
150 KVA		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.37						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.13					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 272 Núcleo trifásico tipo seco de 150 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.272 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
150 KVA		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.42						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.17					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.13.13. Potencia 200 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 200 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 105 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 200 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		200 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.72	0.81	0.72	0.84
	Secundario	1.40	1.58	1.40	1.63
	Primario	2.54	2.94	2.54	3.04
	TOTAL	4.65	5.33	4.65	5.51
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.72	0.81	0.72	0.84
	Corte y armado	0.96	1.13	0.96	1.17
	Enzunchado	0.13	0.14	0.13	0.15
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.84	2.11	1.84	2.19
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 273 Bobina trifásico tipo seco de 200 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.273 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1 200 KVA	Operación: ○	3						
	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	5,33						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,81					
2 Sec. Interno	1		1,58					
3 Primario	1		2,94					
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 274 Bobina trifásico tipo seco de 200 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.274 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
200 KVA		Operación: ○	3						
		Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)		5,51					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,84					
2	Sec. Interno	1		1,63					
3	Primario	1		3,04					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 275 Núcleo trifásico tipo seco de 200 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.275 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
200 KVA		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)		1.38					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.13					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 276 Núcleo trifásico tipo seco de 200 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A. CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.276 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2 200 KVA		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
		Operación: ○	2							
		Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Método: Actual		Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)								
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.43							
Analista: Pablo Zamora		TOTAL								
Fecha:										
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:			
				Unidades	Metros	Horas		○	⇨	D
1	Preparar material	1		0.08						
2	Corte y armado	1		1.17						
3	Enzunchado	1		0.15						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____							


4.13.14. Potencia 500 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 500 KVA Trifásicos secos son los siguientes:


Tabla 106 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico seco de 500 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Seco			
POTENCIA		500 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.74	0.82	0.74	0.85
	Secundario	1.54	1.75	1.54	1.82
	Primario	3.30	3.87	3.30	4.00
	TOTAL	5.58	6.44	5.58	6.67
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.74	0.82	0.74	0.85
	Corte y armado	0.97	1.15	0.97	1.20
	Enzunchado	0.13	0.14	0.13	0.15
	Colocar a la dona	0.04	0.04	0.04	0.04
	TOTAL	1.86	2.16	1.86	2.24
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 277 Bobina trifásico tipo seco de 500 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																	
Operario/Material/Equipo																																																	
Diagrama No.277 Hoja:1 de:1	Resumen																																																
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>6,44</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	6,44			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																														
Operación: ○	3																																																
Transporte: ⇨																																																	
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																	
Espera: D																																																	
Inspección: □	1																																																
Método: Actual																																																	
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																	
Distancia: (m)																																																	
Tiempo: (Hora: hombre)	6,44																																																
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																
Fecha:																																																	
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																								
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																									
1 Preparar material	1		0,82																																														
2 Sec. Interno	1		1,75																																														
3 Primario	1		3,87																																														
4																																																	
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____																																														


Cursograma Analítico 278 Bobina trifásico tipo seco de 500 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO																																																	
Operario/Material/Equipo																																																	
Diagrama No.278 Hoja:1 de:1	Resumen																																																
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Seco Turno 2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>Actual</th> <th>Propuesto</th> <th>Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación: ○</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transporte: ⇨</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividad: Fabricación de Bobinas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Espera: D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspección: □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Método: Actual</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lugar: Bobinaje y Núcleos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Distancia: (m)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tiempo: (Hora: hombre)</td> <td>6,67</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Analista: Pablo Zamora</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">TOTAL</td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	Actual	Propuesto	Economía	Operación: ○	3			Transporte: ⇨				Actividad: Fabricación de Bobinas				Espera: D				Inspección: □	1			Método: Actual				Lugar: Bobinaje y Núcleos				Distancia: (m)				Tiempo: (Hora: hombre)	6,67			Analista: Pablo Zamora	TOTAL			Fecha:			
Actividad	Actual	Propuesto	Economía																																														
Operación: ○	3																																																
Transporte: ⇨																																																	
Actividad: Fabricación de Bobinas																																																	
Espera: D																																																	
Inspección: □	1																																																
Método: Actual																																																	
Lugar: Bobinaje y Núcleos																																																	
Distancia: (m)																																																	
Tiempo: (Hora: hombre)	6,67																																																
Analista: Pablo Zamora	TOTAL																																																
Fecha:																																																	
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:																																								
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽																																									
1 Preparar material	1		0,85																																														
2 Sec. Interno	1		1,82																																														
3 Primario	1		4,00																																														
4																																																	
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____																																														

Cursograma Analítico 279 Núcleo trifásico tipo seco de 500 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.279 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
500 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.40						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.06					
2	Corte y armado	1		1.15					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 280 Núcleo trifásico tipo seco de 500 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.280 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Seco Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
500 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.46						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.20					
3	Enzunchado	1		0.15					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Los tiempos estándar para la fabricación de bobinas y juegos de núcleos trifásicos secos son los presentados en las Fig. 47, Fig. 48, Fig. 49 y Fig. 50, estos tiempos en el caso de las bobinas van desde 3,35 horas en la de 10 KVA hasta 6,44 horas en la de 500 KVA.

Si comparamos los tiempos de bobinas trifásicas secas con las de bobinas monofásicas subestación y padmounted, estos son mayores incluso al comparar potencias parecidas, esto se debe a que aunque el proceso de fabricación sea el mismo que el de las anteriores en el caso de las secas al utilizar una materia prima diferente hace que el proceso sea más complejo de realizar.

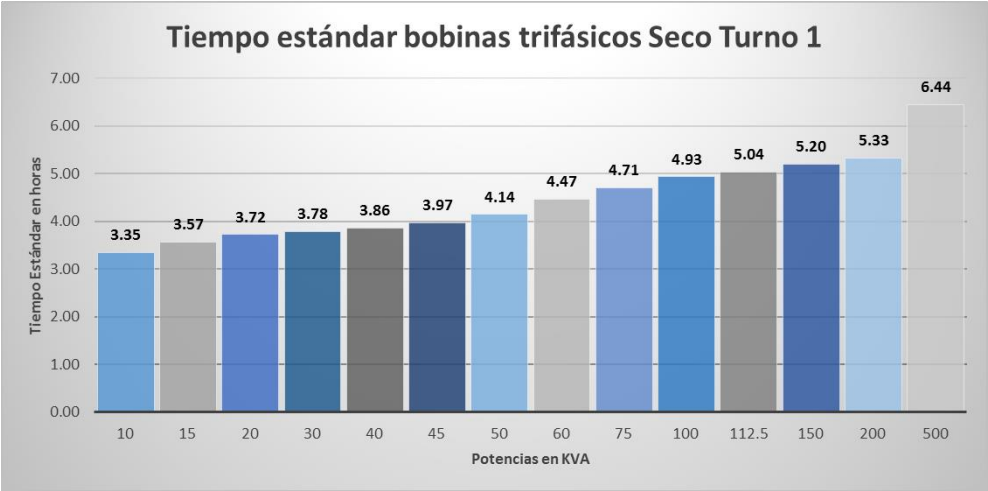


Fig. 47 Tiempo estándar de bobinas trifásicas secas turno 1

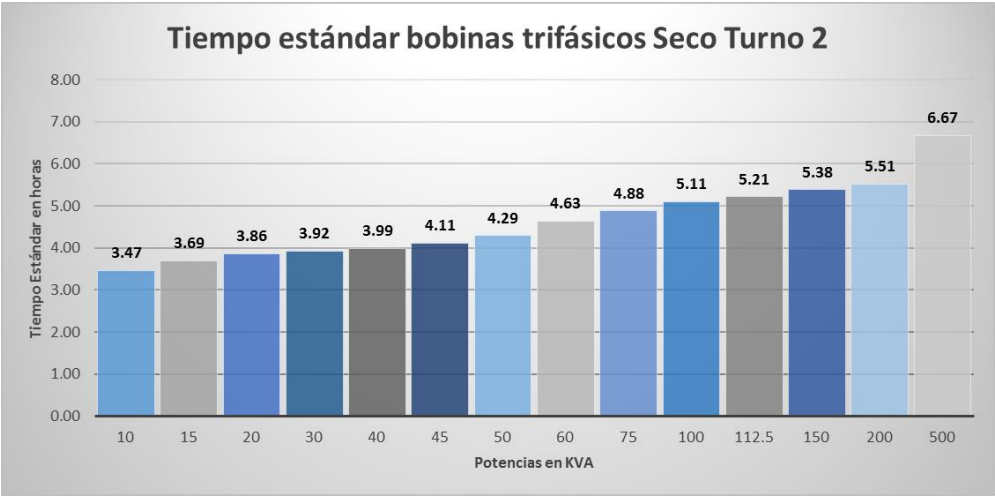


Fig. 48 Tiempo estándar de bobinas trifásicas secas turno 2

En el caso de núcleos trifásicos secos los tiempos son menores que los de las bobinas y parecidos a los tiempos de núcleos trifásicos subestación y padmounted, estos varían desde 1,28 horas en un juego de núcleos de 10 KVA, hasta 1,40horas en un juego de 500 KVA.

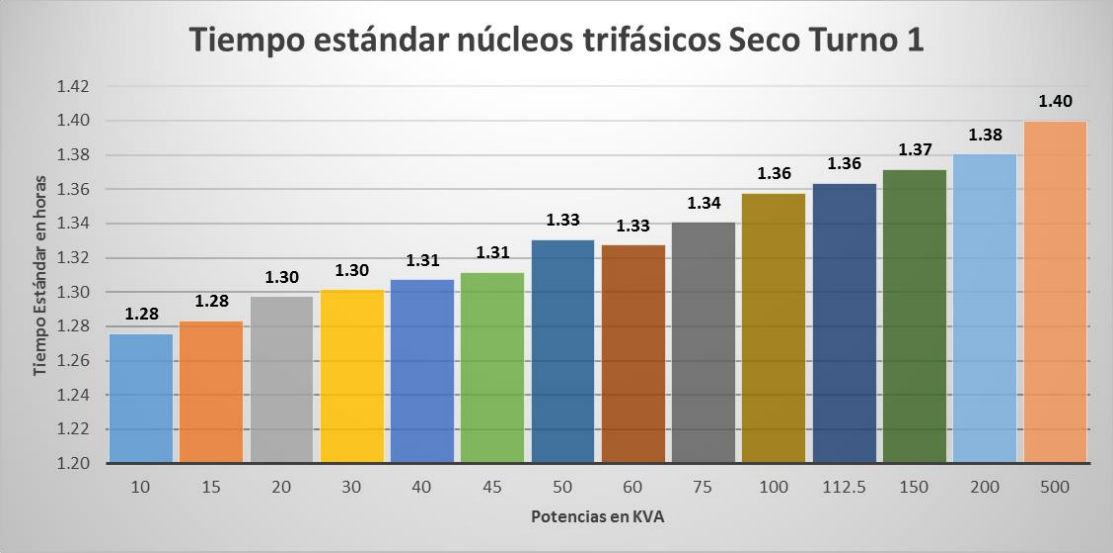


Fig. 49 Tiempo estándar de núcleos trifásicos secas turno 1

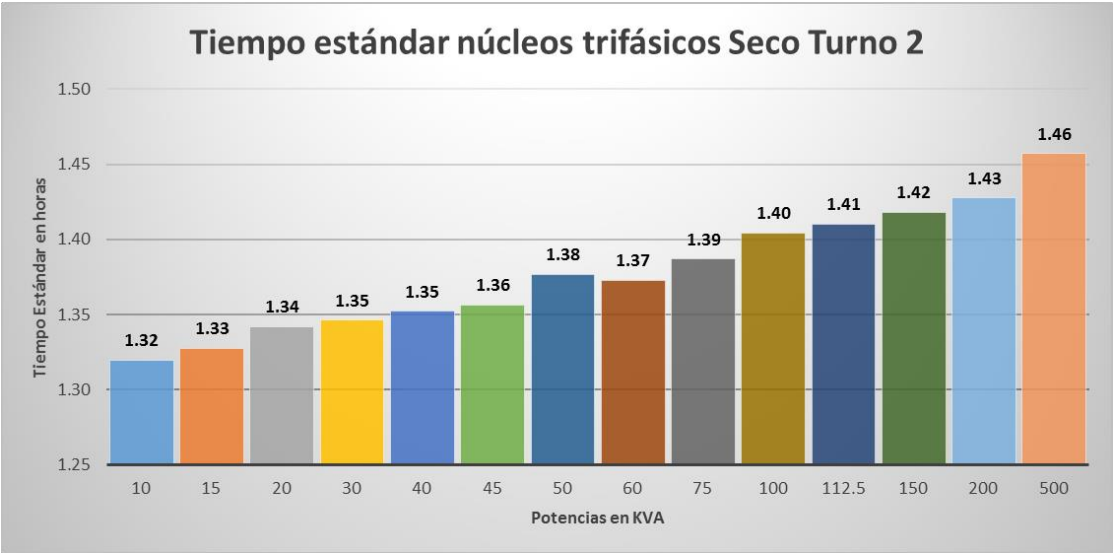


Fig. 50 Tiempo estándar de núcleos trifásicos secas turno 2

4.14. Tiempos para transformadores trifásicos petroleros


4.14.1. Potencia 260 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 260 KVA Trifásicos Petroleros son los siguientes:


Tabla 107 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 260 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Petrolero			
POTENCIA		260 KVA			
TURNOS		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.52	0.58	0.52	0.60
	Secundario	1.67	1.89	1.67	1.95
	Primario	1.73	2.00	1.73	2.07
	TOTAL	3.91	4.47	3.91	4.63
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.52	0.58	0.52	0.60
	Corte y armado	1.00	1.18	1.00	1.22
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.67	1.93	1.67	1.99
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 281 Bobina trifásico tipo petrolero de 260 KVA, turno 1

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.281 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 1	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
260 KVA	Operación: ○	3						
	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	4,47						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,58					
2 Sec. Interno	1		1,89					
3 Primario	1		2,00					
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 282 Bobina trifásico tipo petrolero de 260 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.282 Hoja:1 de:1	Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 2	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
260 KVA	Operación: ○	3						
	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	4,63						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,60					
2 Sec. Interno	1		1,95					
3 Primario	1		2,07					
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 283 Núcleo trifásico tipo petrolero de 260 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.283 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
260 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)		1.41						
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.06						
2	Corte y armado	1		1.18						
3	Enzunchado	1		0.13						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 284 Núcleo trifásico tipo petrolero de 260 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.284 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
260 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)		1.46						
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.06						
2	Corte y armado	1		1.22						
3	Enzunchado	1		0.13						
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5										
Revisado por: Pablo Zamora				Aprobado por: _____						


4.14.2. Potencia 400 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 400 KVA Trifásicos Petroleros son los siguientes:


Tabla 108 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 400 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Petrolero			
POTENCIA		400 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.56	0.63	0.56	0.65
	Secundario	1.67	1.90	1.67	1.97
	Primario	2.00	2.34	2.00	2.42
	TOTAL	4.23	4.87	4.23	5.04
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.56	0.63	0.56	0.65
	Corte y armado	1.05	1.25	1.05	1.30
	Enzunchado	0.11	0.13	0.11	0.13
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.75	2.03	1.75	2.11
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 285 Bobina trifásico tipo petrolero de 400 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A						
		CURSograma ANALÍTICO						
		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.285 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 1	Operación: ○	3						
400 KVA	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	4,87						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,63					
2 Sec. Interno	1		1,90					
3 Primario	1		2,34					
4								
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____					


Cursograma Analítico 286 Bobina trifásico tipo petrolero de 400 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.286 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
400 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)		5,04					
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,65					
2	Sec. Interno	1		1,97					
3	Primario	1		2,42					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 287 Núcleo trifásico tipo petrolero de 400 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.287 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
400 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)		1.48					
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.25					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 288 Núcleo trifásico tipo petrolero de 400 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.288 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
400 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.54						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.07					
2	Corte y armado	1		1.30					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.14.3. Potencia 520 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 520 KVA Trifásicos Petroleros son los siguientes:


Tabla 109 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 520 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Petrolero			
POTENCIA		520 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.57	0.64	0.57	0.66
	Secundario	2.17	2.47	2.17	2.56
	Primario	2.39	2.79	2.39	2.89
	TOTAL	5.13	5.90	5.13	6.11
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.57	0.64	0.57	0.66
	Corte y armado	1.07	1.27	1.07	1.33
	Enzunchado	0.12	0.13	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.79	2.08	1.79	2.16
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 289 Bobina trifásico tipo petrolero de 520 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.289 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
520 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	5,90						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,64					
2	Sec. Interno	1		2,47					
3	Primario	1		2,79					
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 290 Bobina trifásico tipo petrolero de 520 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.290 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía			
520 KVA		Operación: ○	3					
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨						
		Espera: D						
		Inspección: □	1					
Método: Actual		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)	6,11					
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1	Preparar material	1		0,66				
2	Sec. Interno	1		2,56				
3	Primario	1		2,89				
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 291 Núcleo trifásico tipo petrolero de 520 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.291 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
520 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.52						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.08					
2	Corte y armado	1		1.27					
3	Enzunchado	1		0.13					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 292 Núcleo trifásico tipo petrolero de 520 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.292 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
520 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Inspección: □	1						
Fecha:		Almacenamiento: ▽							
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)							
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.58						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.08					
2	Corte y armado	1		1.33					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.14.4. Potencia 750 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 750 KVA Trifásicos Petroleros son los siguientes:


Tabla 110 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 750 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Petrolero			
POTENCIA		750 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.59	0.67	0.59	0.69
	Secundario	2.24	2.55	2.24	2.64
	Primario	2.79	3.26	2.79	3.37
	TOTAL	5.62	6.48	5.62	6.70
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.59	0.67	0.59	0.69
	Corte y armado	1.11	1.33	1.11	1.38
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.04	0.03	0.04
	TOTAL	1.86	2.16	1.86	2.25
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 293 Bobina trifásico tipo petrolero de 750 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Operario/Material/Equipo								
Diagrama No.293 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 1 750 KVA	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
	Operación: ○	3						
	Transporte: ⇨							
Actividad: Fabricación de Bobinas	Espera: D							
	Inspección: □	1						
Método: Actual	Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos	Distancia: (m)							
	Tiempo: (Hora: hombre)	6,48						
Analista: Pablo Zamora	TOTAL							
Fecha:								
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:	
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□
1 Preparar material	1		0,67					
2 Sec. Interno	1		2,55	○	⇨	D		
3 Primario	1		3,26	○				
4								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 294 Bobina trifásico tipo petrolero de 750 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.294 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
750 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	6,70						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,69					
2	Sec. Interno	1		2,64	○	⇨	D		
3	Primario	1		3,37	○				
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 295 Núcleo trifásico tipo petrolero de 750 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.295 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
750 KVA		Operación: ○	2						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1						
Método: Actual		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Almacenamiento: ▽							
		Distancia: (m)							
Analista: Pablo Zamora		Tiempo: (Hora: hombre)	1.58						
Fecha:		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.08					
2	Corte y armado	1		1.33	○	⇨	D		
3	Enzunchado	1		0.14	○				
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04	○				
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 296 Núcleo trifásico tipo petrolero de 750 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO						
		Operario/Material/Equipo						
Diagrama No.296 Hoja:1 de:1		Resumen						
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 2 750 KVA		Actividad		Actual	Propuesto	Economía		
		Operación: ○		2				
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨		1				
		Espera: D						
Método: Actual		Inspección: □		1				
		Almacenamiento: ▽						
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)						
		Tiempo: (Hora: hombre)		1.65				
Analista: Pablo Zamora		TOTAL						
Fecha:								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:	
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D
1	Preparar material	1		0.09				
2	Corte y armado	1		1.38				
3	Enzunchado	1		0.14				
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.04				
5								
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____						


4.14.5. Potencia 875 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 875 KVA Trifásicos Petroleros son los siguientes:


Tabla 111 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 875 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Petrolero			
POTENCIA		875 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.60	0.67	0.60	0.70
	Secundario	2.32	2.67	2.32	2.76
	Primario	3.32	3.92	3.32	4.06
	TOTAL	6.25	7.26	6.25	7.51
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.60	0.67	0.60	0.70
	Corte y armado	1.17	1.40	1.17	1.45
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.03
	TOTAL	1.92	2.25	1.92	2.32
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 297 Bobina trifásico tipo petrolero de 875 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.297 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
875 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	7,26						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□
1	Preparar material	1		0,67					
2	Sec. Interno	1		2,67					
3	Primario	1		3,92					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


Cursograma Analítico 298 Bobina trifásico tipo petrolero de 875 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.298 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
875 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	7,51						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:		
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨		D	□
1	Preparar material	1		0,70					
2	Sec. Interno	1		2,76					
3	Primario	1		4,06					
4									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 299 Núcleo trifásico tipo petrolero de 875 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.299 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
875 KVA		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.66						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.09					
2	Corte y armado	1		1.40					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Cursograma Analítico 300 Núcleo trifásico tipo petrolero de 875 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.300 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
875 KVA		Operación: ○	2						
		Transporte: ⇨	1						
Actividad: Fabricación de Núcleos		Espera: D							
		Inspección: □	1						
Método: Actual		Almacenamiento: ▽							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	1.72						
Analista: Pablo Zamora		TOTAL							
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0.09					
2	Corte y armado	1		1.45					
3	Enzunchado	1		0.14					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03					
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						


4.14.6. Potencia 1000 KVA

Los tiempos obtenidos mediante muestreo en los transformadores de 1000 KVA Trifásicos Petroleros son los siguientes:


Tabla 112 Tiempos base y estándar para un transformador trifásico petrolero de 1000 KVA

TIPO		Transformadores Trifásico Tipo Petrolero			
POTENCIA		1000 KVA			
TURNO		Turno 1		Turno 2	
Tiempo en Horas		Tiempo Base	Tiempo Estándar	Tiempo Base	Tiempo Estándar
BOBINAJE	Preparar material	0.64	0.71	0.64	0.74
	Secundario	2.55	2.94	2.55	3.04
	Primario	3.75	4.43	3.75	4.58
	TOTAL	6.94	8.08	6.94	8.36
*Los tiempos base y estándar de bobinas son tomados para una bobina					
NUCLEOS	Preparar material	0.64	0.71	0.64	0.74
	Corte y armado	1.20	1.44	1.20	1.49
	Enzunchado	0.12	0.14	0.12	0.14
	Colocar a la dona	0.03	0.03	0.03	0.04
	TOTAL	1.99	2.33	1.99	2.41
*Los tiempos base y estándar de núcleos son tomados para un juego completo equivalente a 4 unidades					


Cursograma Analítico 301 Bobina trifásico tipo petrolero de 1000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSograma ANALÍTICO							
Operario/Material/Equipo									
Diagrama No.301 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
1000 KVA		Operación: ○	3						
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨							
Método: Actual		Espera: D							
Lugar: Bobinaje y Núcleos		Inspección: □	1						
Analista: Pablo Zamora		Almacenamiento: ▽							
Fecha:		Distancia: (m)							
		Tiempo: (Hora: hombre)	8,08						
		TOTAL							
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos			Observaciones:		
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D		□	▽
1	Preparar material	1		0,71					
2	Sec. Interno	1		2,94					
3	Primario	1		4,43					
4									
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____							


Cursograma Analítico 302 Bobina trifásico tipo petrolero de 1000 KVA, turno 2

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.302 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Bobina Trifásica Tipo Petrolero Turno 2		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
1000 KVA		Operación: ○	3							
Actividad: Fabricación de Bobinas		Transporte: ⇨								
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	8,36							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0,74						
2	Sec. Interno	1		3,04	●					
3	Primario	1		4,58	●					
4										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 303 Núcleo trifásico tipo petrolero de 1000 KVA, turno 1

		ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO								
Operario/Material/Equipo										
Diagrama No.303 Hoja:1 de:1		Resumen								
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 1		Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
1000 KVA		Operación: ○	2							
Actividad: Fabricación de Núcleos		Transporte: ⇨	1							
Método: Actual		Espera: D								
		Inspección: □	1							
Lugar: Bobinado y Núcleos		Almacenamiento: ▽								
Analista: Pablo Zamora		Distancia: (m)								
Fecha:		Tiempo: (Hora: hombre)	1.71							
		TOTAL								
Descripción		Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos		Observaciones:			
		Unidades	Metros	Horas	○	⇨	D	□	▽	
1	Preparar material	1		0.09						
2	Corte y armado	1		1.44	●					
3	Enzunchado	1		0.14	●					
4	Colocar núcleos a la dona	1		0.03	●					
5										
Revisado por: Pablo Zamora		Aprobado por: _____								

Cursograma Analítico 304 Núcleo trifásico tipo petrolero de 1000 KVA, turno 2

 ECUATRAN S.A CURSOGRAMA ANALÍTICO		Operario/Material/Equipo							
Diagrama No.304 Hoja:1 de:1		Resumen							
Objeto: Núcleo Trifásicos Tipo Petrolero Turno 2	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
	Operación: ○	2							
1000 KVA	Transporte: ⇨	1							
Actividad: Fabricación de Núcleos	Espera: □								
	Inspección: □	1							
Método: Actual	Almacenamiento: ▽								
Lugar: Bobinado y Núcleos	Distancia: (m)								
	Tiempo: (Hora: hombre)	1.76							
Analista: Pablo Zamora	TOTAL								
Fecha:									
Descripción	Cantidad	Distancia	Tiempo	Símbolos					Observaciones:
	Unidades	Metros	Horas	○	⇨	□	□	▽	
1 Preparar material	1		0.09						
2 Corte y armado	1		1.49						
3 Enzunchado	1		0.14						
4 Colocar núcleos a la dona	1		0.04						
5									
Revisado por: Pablo Zamora			Aprobado por: _____						

Las Fig. 51, Fig. 52, Fig. 53 y Fig. 54 muestran los tiempos estándar para bobinas y juegos de núcleos trifásicos petroleros los mimos empiezan en potencias de 260 KVA, ya que al ser la industria petrolera la que recibirá dichos transformadores las potencias que se manejan son altas.

Así para una potencia de 260 KVA el tiempo de fabricación de una bobina es de 4,47 horas en el turno 1, mientras que para una bobina de 1000 KVA el tiempo de fabricación es de 8,08 horas en el turno 1.

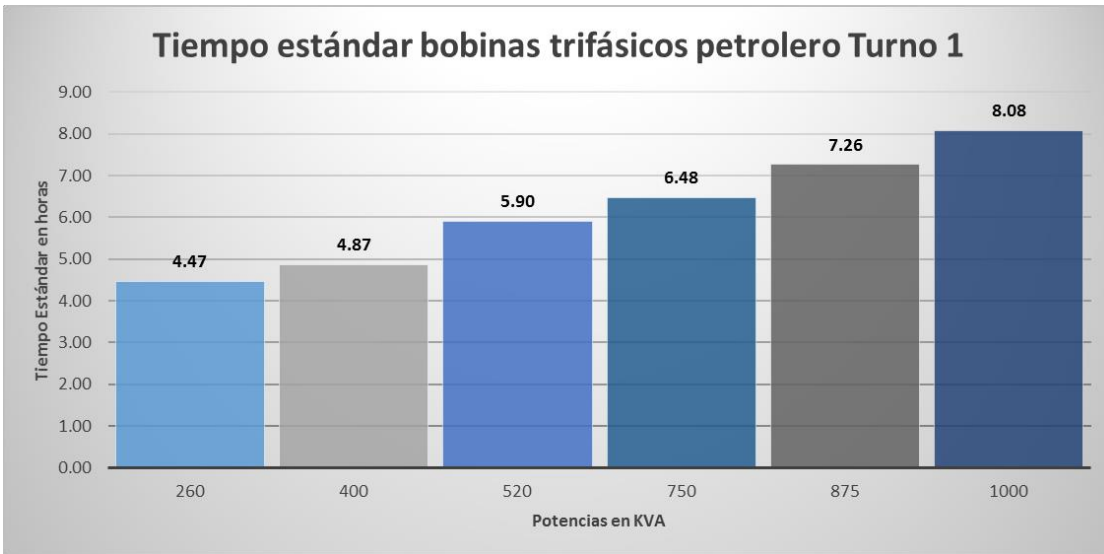


Fig. 51 Tiempo estándar de bobinas trifásicas petroleros turno 1

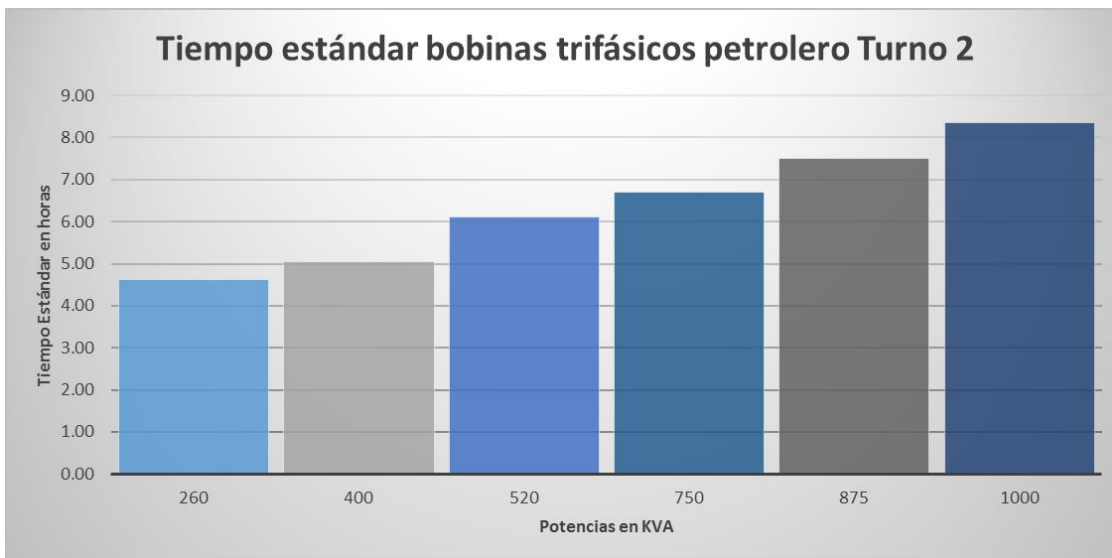


Fig. 52 Tiempo estándar de bobinas trifásicas petroleros turno 2

Los tiempos para núcleos trifásicos petroleros varían desde 1,41 horas para una potencia de 260 KVA hasta 1,71 horas para una potencia de 1000 KVA.

La diferencia en núcleos no es mayor y se debe al proceso de fabricación de los mismos.

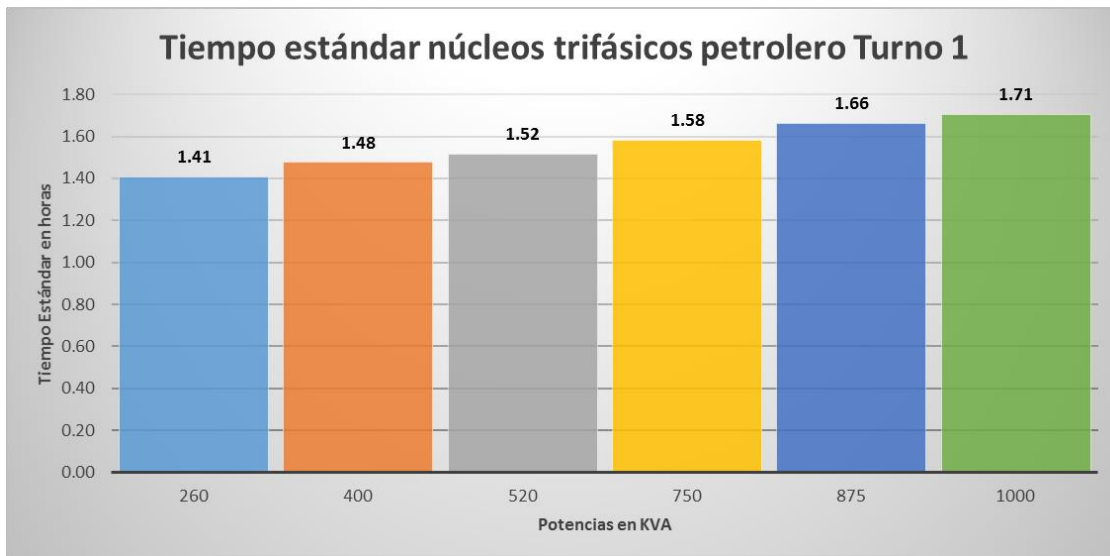


Fig. 53 Tiempo estándar de núcleos trifásicos petroleros turno 1

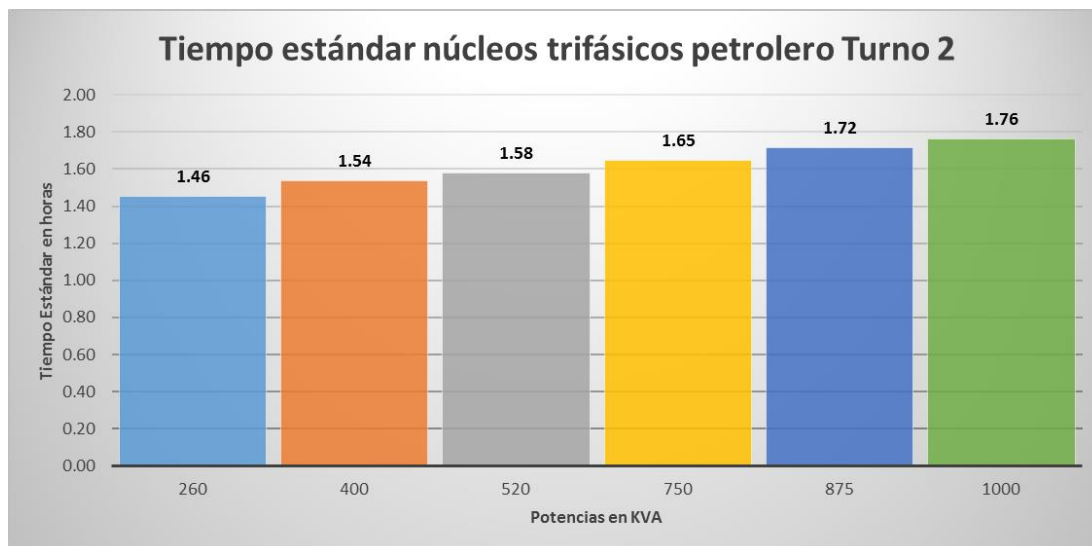


Fig. 54 Tiempo estándar de núcleos trifásicos petroleros turno 2

Una vez obtenidos los tiempos para los transformadores se procedió a analizar los mismos, para ello fue necesario hacer una tabla que resumiera los tiempos estándar, para comprender de mejor manera como se comportaban los mismos.

La Tabla 113 muestra los tiempos estándar para transformadores monofásicos en el turno uno, en ella podemos observar como los tiempos tanto de bobinas como de núcleos aumentan en a medida que la potencia de los mismos es mayor, esto se debe en el caso de las bobinas y núcleos a que a mayor potencia mayor tamaño tanto el diámetro, alto y ancho de la misma aumentando de igual manera su peso y el gasto de

materia prima que estos tamaños conllevan, si bien la diferencia no es tan marcada como en el caso de los transformadores trifásicos.

La Tabla 114 muestra los tiempos estándar para transformadores monofásicos en el turno dos si bien las condiciones ambientales y la productividad de los trabajadores disminuye en la noche los tiempos muestran una variación mínima, la misma que no afecta en gran medida la producción total de la empresa.

La Tabla 115 muestra los tiempos estándar para transformadores trifásicos en el turno uno, la variación de estos tiempos es mucho mayor que en los monofásicos, debido a la gran diferencia entre sus potencias empezando con valores de 15 KVA hasta valores de 5000 KVA, lo que hace que al fabricar transformadores de potencias elevadas especialmente de 1000 para arriba los tiempos sean extremadamente largos y conlleven a un mayor agotamiento de los trabajadores encargados de dichos procesos.

La Tabla 116 muestra los tiempos estándar para transformadores trifásicos en el turno dos, al igual que el caso de los transformadores monofásicos la variación entre turnos si bien existe no es tan marcada como la que se da entre potencias.

Las tablas resumen representan la realidad de la sección de bobinado y núcleos, muestran la dificultad de fabricación de transformadores de potencias altas, lo que representa un cuadro de mejora ya que si la empresa se interesa por otros mercados como la de transformadores de potencia, estos conllevaran a fabricar transformadores de potencias mayores a las aquí nombradas produciendo un paradigma que debe ser roto en la empresa.

Tabla 113 Tiempos estándar para transformadores monofásicos (Turno 1)

TIEMPOS ESTANDAR PARA TRANSFORMADORES MONOFASICOS Turno 1											
TIPO DE TRANSFORMADOR	POTENCIA (KVA)	TIEMPOS PARA BOBINAS (horas)					TIEMPOS PARA NUCLEOS (por juego de nucleos) (horas)				
		Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Tiempo estandar Bobinaje (Horas)	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona	Tiempo estandar núcleos (Horas)
S U B E S T A C I O N	3	0.28	0.38	0.69	0.34	1.69	0.05	0.59	0.10	0.01	0.75
	5	0.30	0.48	0.85	0.42	2.05	0.05	0.61	0.10	0.01	0.77
	10	0.29	0.34	1.06	0.29	1.96	0.05	0.62	0.10	0.02	0.78
	15	0.31	0.34	1.19	0.33	2.16	0.05	0.60	0.10	0.02	0.77
	25	0.31	0.38	1.25	0.34	2.28	0.05	0.60	0.11	0.03	0.79
	37.5	0.30	0.34	1.34	0.34	2.32	0.05	0.63	0.12	0.03	0.83
	50	0.32	0.44	1.59	0.45	2.80	0.06	0.63	0.12	0.03	0.84
	75	0.32	0.56	1.68	0.51	3.07	0.06	0.67	0.12	0.03	0.88
	100	0.34	0.68	1.92	0.61	3.56	0.06	0.75	0.12	0.03	0.96
	125	0.34	0.91	2.41	0.82	4.48	0.06	0.78	0.13	0.03	1.00
167	0.40	1.04	2.91	0.95	5.30	0.07	0.80	0.13	0.04	1.05	
P A D - M O U N T E D	10	0.32	0.34	1.11	0.30	2.06	0.04	0.62	0.10	0.02	0.77
	15	0.33	0.27	1.23	0.25	2.08	0.04	0.63	0.10	0.02	0.79
	25	0.32	0.43	1.46	0.42	2.63	0.05	0.68	0.10	0.02	0.84
	37.5	0.34	0.34	1.51	0.29	2.48	0.05	0.62	0.11	0.02	0.80
	50	0.36	0.44	1.65	0.45	2.90	0.05	0.68	0.11	0.02	0.86
	75	0.40	0.86	2.27	0.82	4.35	0.04	0.69	0.11	0.03	0.87
	100	0.42	0.94	2.66	0.91	4.92	0.05	0.75	0.11	0.04	0.95
S E C O	10	0.68	0.59	1.16	0.52	2.95	0.05	0.63	0.10	0.03	0.80
	15	0.72	0.63	1.49	0.67	3.50	0.05	0.65	0.10	0.03	0.83
	25	0.77	0.81	1.66	0.71	3.95	0.06	0.65	0.11	0.02	0.85

Tabla 114 Tiempos estándar para transformadores monofásicos (Turno 2)

TIEMPOS ESTANDAR PARA TRANSFORMADORES MONOFASICOS Turno 2											
TIPO DE TRANSFORMADOR	POTENCIA (KVA)	TIEMPOS PARA BOBINAS (horas)					TIEMPOS PARA NUCLEOS (por juego de nucleos) (horas)				
		Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Tiempo estandar Bobinaje (Horas)	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona	Tiempo estandar núcleos (Horas)
S U B E S T A C I O N	3	0.29	0.39	0.72	0.36	1.76	0.05	0.61	0.10	0.01	0.77
	5	0.31	0.50	0.88	0.43	2.12	0.05	0.63	0.10	0.01	0.79
	10	0.30	0.35	1.09	0.30	2.03	0.05	0.64	0.10	0.02	0.81
	15	0.32	0.36	1.23	0.34	2.24	0.05	0.62	0.10	0.02	0.79
	25	0.32	0.40	1.30	0.35	2.36	0.06	0.62	0.11	0.03	0.82
	37.5	0.31	0.35	1.39	0.35	2.40	0.06	0.65	0.12	0.03	0.86
	50	0.33	0.46	1.64	0.47	2.90	0.06	0.66	0.13	0.03	0.87
	75	0.33	0.58	1.74	0.53	3.17	0.06	0.69	0.12	0.03	0.91
	100	0.36	0.70	1.99	0.63	3.68	0.07	0.77	0.12	0.04	0.99
	125	0.35	0.94	2.49	0.85	4.63	0.06	0.80	0.13	0.03	1.03
167	0.41	1.08	3.01	0.98	5.48	0.08	0.83	0.14	0.04	1.08	
P A D - M O U N T E D	10	0.33	0.35	1.15	0.31	2.13	0.04	0.64	0.10	0.02	0.79
	15	0.34	0.28	1.27	0.26	2.15	0.04	0.66	0.10	0.02	0.82
	25	0.33	0.44	1.51	0.43	2.72	0.05	0.70	0.10	0.02	0.87
	37.5	0.35	0.35	1.56	0.30	2.56	0.05	0.65	0.11	0.02	0.83
	50	0.37	0.46	1.71	0.47	3.00	0.05	0.70	0.11	0.02	0.89
	75	0.41	0.89	2.35	0.85	4.50	0.04	0.71	0.11	0.03	0.90
	100	0.43	0.97	2.75	0.94	5.09	0.06	0.78	0.12	0.04	0.99
S E C O	10	0.70	0.61	1.20	0.54	3.05	0.05	0.65	0.10	0.03	0.83
	15	0.74	0.65	1.54	0.69	3.62	0.05	0.67	0.11	0.03	0.86
	25	0.79	0.84	1.72	0.74	4.09	0.06	0.68	0.12	0.02	0.88

Tabla 115 Tiempos estándar para transformadores trifásicos (Turno 1)

TIEMPOS ESTANDAR PARA TRANSFORMADORES TRIFASICOS Turno 1										
TIPO DE TRANSFORMADOR	POTENCIA (KVA)	TIEMPOS PARA BOBINAS (horas)				TIEMPOS PARA NUCLEOS (por juego de nucleos) (horas)				
		Preparar material	Secundario	Primario	Tiempo estandar Bobinaje (Horas)	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona	Tiempo estandar núcleos (Horas)
SUBESTACIÓN	15	0.28	0.51	1.35	2.14	0.05	1.06	0.12	0.03	1.26
	30	0.31	0.45	1.41	2.17	0.05	1.07	0.12	0.03	1.27
	45	0.32	0.44	1.44	2.20	0.05	1.07	0.13	0.03	1.28
	50	0.35	0.34	1.53	2.23	0.05	1.07	0.13	0.03	1.29
	60	0.37	0.50	1.79	2.66	0.05	1.10	0.13	0.04	1.31
	75	0.41	0.56	1.40	2.38	0.05	1.13	0.13	0.04	1.34
	100	0.43	0.59	1.78	2.79	0.05	1.14	0.13	0.04	1.36
	112.5	0.44	0.67	1.77	2.87	0.05	1.15	0.13	0.03	1.37
	150	0.46	0.76	1.81	3.03	0.05	1.16	0.13	0.04	1.38
	200	0.55	0.81	1.90	3.26	0.06	1.16	0.13	0.03	1.38
	250	0.59	0.82	1.77	3.18	0.06	1.17	0.14	0.03	1.40
	300	0.59	0.99	1.79	3.36	0.07	1.17	0.14	0.03	1.41
	400	0.58	1.03	2.05	3.66	0.07	1.19	0.14	0.04	1.43
	500	0.59	1.26	2.37	4.22	0.07	1.19	0.14	0.04	1.44
	700	0.61	1.41	2.93	4.94	0.08	1.19	0.14	0.03	1.44
	750	0.61	1.68	3.68	5.97	0.08	1.21	0.15	0.04	1.48
	1000	0.61	1.71	4.23	6.54	0.09	1.56	0.14	0.03	1.83
	1500	0.62	1.72	4.63	6.96	0.09	1.59	0.15	0.04	1.87
2000	0.62	1.80	4.97	7.39	0.09	1.64	0.14	0.04	1.91	
2500	0.63	1.99	5.39	8.02	0.10	1.68	0.15	0.03	1.97	
3000	0.68	2.08	5.93	8.69	0.11	1.74	0.15	0.04	2.04	
5000	0.71	2.36	6.35	9.41	0.11	1.79	0.15	0.03	2.09	
PAD-MOUNTED	30	0.32	0.49	1.77	2.58	0.04	1.10	0.12	0.03	1.29
	50	0.34	0.34	1.53	2.21	0.05	1.10	0.12	0.03	1.30
	75	0.36	0.59	1.64	2.59	0.05	1.11	0.12	0.03	1.31
	100	0.41	0.43	1.78	2.62	0.05	1.12	0.12	0.04	1.33
	112.5	0.46	0.59	1.86	2.91	0.06	1.13	0.12	0.04	1.34
	125	0.44	0.63	1.93	3.01	0.07	1.14	0.12	0.03	1.36
	150	0.46	0.78	1.96	3.19	0.07	1.14	0.12	0.03	1.37
	200	0.46	0.86	2.24	3.56	0.07	1.14	0.13	0.04	1.38
	250	0.46	1.07	2.36	3.89	0.07	1.15	0.13	0.04	1.38
	300	0.47	1.12	2.41	4.00	0.07	1.15	0.13	0.04	1.39
	350	0.46	1.18	2.48	4.13	0.07	1.16	0.13	0.04	1.41
400	0.47	1.24	2.72	4.43	0.07	1.17	0.13	0.04	1.41	
500	0.49	1.33	3.03	4.85	0.09	1.18	0.13	0.04	1.44	
SECO	10	0.62	0.85	1.88	3.35	0.05	1.08	0.12	0.02	1.28
	15	0.65	0.83	2.09	3.57	0.05	1.09	0.12	0.03	1.28
	20	0.65	0.89	2.19	3.72	0.05	1.09	0.13	0.03	1.30
	30	0.64	0.91	2.23	3.78	0.05	1.09	0.13	0.03	1.30
	40	0.66	0.88	2.31	3.86	0.05	1.09	0.13	0.04	1.31
	45	0.68	0.91	2.38	3.97	0.06	1.10	0.13	0.03	1.31
	50	0.69	0.99	2.45	4.14	0.06	1.10	0.13	0.04	1.33
	60	0.71	1.25	2.52	4.47	0.05	1.11	0.13	0.04	1.33
	75	0.74	1.29	2.68	4.71	0.06	1.11	0.13	0.04	1.34
	100	0.77	1.41	2.75	4.93	0.07	1.12	0.13	0.04	1.36
	112.5	0.79	1.48	2.77	5.04	0.07	1.12	0.14	0.04	1.36
	150	0.77	1.55	2.88	5.20	0.07	1.13	0.14	0.03	1.37
	200	0.81	1.58	2.94	5.33	0.07	1.13	0.14	0.04	1.38
500	0.82	1.75	3.87	6.44	0.06	1.15	0.14	0.04	1.40	
PETROLERO	260	0.58	1.89	2.00	4.47	0.06	1.18	0.13	0.04	1.41
	400	0.63	1.90	2.34	4.87	0.07	1.25	0.13	0.04	1.48
	520	0.64	2.47	2.79	5.90	0.08	1.27	0.13	0.03	1.52
	750	0.67	2.55	3.26	6.48	0.08	1.33	0.14	0.04	1.58
	875	0.67	2.67	3.92	7.26	0.09	1.40	0.14	0.03	1.66
	1000	0.71	2.94	4.43	8.08	0.09	1.44	0.14	0.03	1.71

Tabla 116 Tiempos estándar para transformadores trifásicos (Turno 2)

TIEMPOS ESTANDAR PARA TRANSFORMADORES TRIFASICOS Turno 2										
TIPO DE TRANSFORMADOR	POTENCIA (KVA)	TIEMPOS PARA BOBINAS (horas)				TIEMPOS PARA NUCLEOS (por juego de nucleos) (horas)				
		Preparar material	Secundario	Primario	Tiempo estandar Bobinaje (Horas)	Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona	Tiempo estandar núcleos (Horas)
SUBESTACIÓN	15	0.29	0.52	1.40	2.22	0.05	1.09	0.12	0.03	1.30
	30	0.32	0.47	1.46	2.24	0.05	1.10	0.13	0.03	1.32
	45	0.33	0.45	1.49	2.28	0.05	1.10	0.13	0.03	1.33
	50	0.37	0.35	1.59	2.30	0.05	1.11	0.14	0.03	1.33
	60	0.38	0.52	1.85	2.75	0.05	1.14	0.13	0.04	1.36
	75	0.43	0.58	1.45	2.46	0.05	1.17	0.14	0.04	1.39
	100	0.44	0.61	1.84	2.89	0.06	1.18	0.13	0.04	1.41
	112.5	0.46	0.69	1.83	2.97	0.06	1.19	0.14	0.03	1.42
	150	0.48	0.79	1.87	3.14	0.06	1.20	0.14	0.04	1.43
	200	0.57	0.84	1.96	3.37	0.06	1.20	0.14	0.03	1.43
	250	0.61	0.85	1.83	3.29	0.07	1.20	0.14	0.03	1.45
	300	0.61	1.02	1.85	3.48	0.07	1.21	0.14	0.03	1.45
	400	0.60	1.07	2.12	3.79	0.07	1.24	0.14	0.04	1.49
	500	0.61	1.30	2.45	4.36	0.08	1.24	0.14	0.04	1.49
	700	0.63	1.46	3.03	5.12	0.08	1.24	0.15	0.03	1.50
	750	0.63	1.74	3.81	6.18	0.09	1.26	0.16	0.04	1.54
	1000	0.63	1.77	4.37	6.77	0.09	1.62	0.15	0.03	1.89
1500	0.64	1.78	4.78	7.20	0.09	1.64	0.16	0.04	1.93	
2000	0.65	1.86	5.13	7.64	0.10	1.69	0.15	0.04	1.98	
2500	0.65	2.06	5.57	8.29	0.10	1.74	0.16	0.03	2.03	
3000	0.71	2.16	6.12	8.99	0.11	1.80	0.16	0.04	2.11	
5000	0.73	2.44	6.56	9.73	0.12	1.85	0.16	0.03	2.16	
PAD-MOUNTED	30	0.33	0.51	1.83	2.67	0.05	1.14	0.12	0.03	1.33
	50	0.35	0.35	1.59	2.29	0.05	1.14	0.12	0.03	1.34
	75	0.37	0.61	1.70	2.68	0.05	1.15	0.12	0.03	1.36
	100	0.43	0.45	1.84	2.71	0.06	1.16	0.12	0.04	1.37
	112.5	0.47	0.62	1.92	3.01	0.06	1.17	0.13	0.04	1.39
	125	0.46	0.66	2.00	3.11	0.07	1.18	0.13	0.03	1.41
	150	0.47	0.80	2.02	3.30	0.07	1.18	0.13	0.03	1.42
	200	0.48	0.89	2.31	3.68	0.08	1.18	0.13	0.04	1.43
	250	0.48	1.11	2.44	4.02	0.07	1.19	0.13	0.04	1.43
	300	0.49	1.15	2.49	4.13	0.07	1.19	0.13	0.04	1.44
	350	0.48	1.23	2.57	4.27	0.08	1.21	0.14	0.04	1.46
400	0.49	1.28	2.81	4.58	0.08	1.22	0.14	0.04	1.47	
500	0.51	1.38	3.13	5.02	0.09	1.23	0.14	0.04	1.49	
SECO	10	0.64	0.88	1.95	3.47	0.05	1.12	0.13	0.03	1.32
	15	0.67	0.86	2.17	3.69	0.05	1.12	0.13	0.03	1.33
	20	0.67	0.92	2.27	3.86	0.05	1.13	0.13	0.03	1.34
	30	0.66	0.95	2.31	3.92	0.05	1.13	0.13	0.03	1.35
	40	0.68	0.91	2.40	3.99	0.05	1.13	0.13	0.04	1.35
	45	0.70	0.95	2.47	4.11	0.06	1.13	0.13	0.03	1.36
	50	0.72	1.03	2.54	4.29	0.06	1.14	0.13	0.04	1.38
	60	0.73	1.29	2.61	4.63	0.05	1.14	0.14	0.04	1.37
	75	0.76	1.34	2.78	4.88	0.07	1.15	0.14	0.04	1.39
	100	0.80	1.46	2.85	5.11	0.07	1.16	0.14	0.04	1.40
	112.5	0.82	1.53	2.87	5.21	0.07	1.16	0.14	0.04	1.41
	150	0.80	1.60	2.98	5.38	0.07	1.17	0.14	0.03	1.42
200	0.84	1.63	3.04	5.51	0.08	1.17	0.15	0.04	1.43	
500	0.85	1.82	4.00	6.67	0.07	1.20	0.15	0.04	1.46	
PETEROLERO	260	0.60	1.95	2.07	4.63	0.06	1.22	0.13	0.04	1.46
	400	0.65	1.97	2.42	5.04	0.07	1.30	0.13	0.04	1.54
	520	0.66	2.56	2.89	6.11	0.08	1.33	0.14	0.03	1.58
	750	0.69	2.64	3.37	6.70	0.09	1.38	0.14	0.04	1.65
	875	0.70	2.76	4.06	7.51	0.09	1.45	0.14	0.03	1.72
1000	0.74	3.04	4.58	8.36	0.09	1.49	0.14	0.04	1.76	

4.15. Cálculo de la capacidad de producción

El cálculo de la capacidad de producción de la sección de bobinado y núcleos de la empresa ECUATRAN S.A servirá para poseer una referencia de la cantidad de bobinas y núcleos que pueden producir la sección en un tiempo determinado.

Esto nos servirá para poder predecir si la planta está en la capacidad de producir un determinado número de transformadores en un tiempo determinado, además de servir como referente a las distintas áreas de la planta industrial sobre las capacidades reales de fabricación.

Es una guía útil para saber si el rendimiento del personal está en los índices establecidos y para la elaboración de curvas de aprendizaje que ayudaran al entrenamiento de nuevo personal en el área a alcanzar las metas en un tiempo adecuado establecido por los análisis de la sección.

Para el cálculo de capacidad de producción en el área. Se tomaron como referencia los tiempos estándar en la fabricación de bobinas y núcleos.

Se utilizó en tiempo estándar total para cada una de las modelos y potencias analizadas y se realizó el cálculo para un ciclo de 8 horas de trabajo

$$Capacidad\ Turno = \frac{Tiempo\ Estandar\ Total}{Tiempo\ turno\ (8\ horas)} \quad (6)$$

Con lo que se obtuvo la capacidad de producción en cantidad de unidades fabricadas en un turno de 8 horas.

Los tiempos obtenidos se muestran en la tabla

Tabla 117 Capacidad de producción de bobinas y núcleos monofásicos turno 1

CAPACIDAD DE PRODUCCION PARA TRANSFORMADORES MONOFASICOS Turno 1													
TIPO DE TRANSFORMADOR	POTENCIA (KVA)	TIEMPO PARA BOBINAS (horas)					Capacidad unidades/turno(8H)	TIEMPOS PARA NUCLEOS (por juego) (horas)					Capacidad unidades/turno(8H)
		Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Bobina Completa		Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona	Juego Núcleo	
SUBESTACION	3	0.28	0.38	0.69	0.34	1.69	4.72	0.05	0.59	0.10	0.01	0.75	10.73
	5	0.30	0.48	0.85	0.42	2.05	3.91	0.05	0.61	0.10	0.01	0.77	10.43
	10	0.29	0.34	1.06	0.29	1.96	4.07	0.05	0.62	0.10	0.02	0.78	10.26
	15	0.31	0.34	1.19	0.33	2.16	3.70	0.05	0.60	0.10	0.02	0.77	10.44
	25	0.31	0.38	1.25	0.34	2.28	3.51	0.05	0.60	0.11	0.03	0.79	10.08
	37.5	0.30	0.34	1.34	0.34	2.32	3.45	0.05	0.63	0.12	0.03	0.83	9.62
	50	0.32	0.44	1.59	0.45	2.80	2.86	0.06	0.63	0.12	0.03	0.84	9.52
	75	0.32	0.56	1.68	0.51	3.07	2.61	0.06	0.67	0.12	0.03	0.88	9.11
	100	0.34	0.68	1.92	0.61	3.56	2.25	0.06	0.75	0.12	0.03	0.96	8.33
	125	0.34	0.91	2.41	0.82	4.48	1.79	0.06	0.78	0.13	0.03	1.00	8.00
167	0.40	1.04	2.91	0.95	5.30	1.51	0.07	0.80	0.13	0.04	1.05	7.65	
PAD-MOUNTED	10	0.32	0.34	1.11	0.30	2.06	3.88	0.04	0.62	0.10	0.02	0.77	10.45
	15	0.33	0.27	1.23	0.25	2.08	3.85	0.04	0.63	0.10	0.02	0.79	10.06
	25	0.32	0.43	1.46	0.42	2.63	3.04	0.05	0.68	0.10	0.02	0.84	9.50
	37.5	0.34	0.34	1.51	0.29	2.48	3.23	0.05	0.62	0.11	0.02	0.80	9.99
	50	0.36	0.44	1.65	0.45	2.90	2.76	0.05	0.68	0.11	0.02	0.86	9.33
	75	0.40	0.86	2.27	0.82	4.35	1.84	0.04	0.69	0.11	0.03	0.87	9.24
	100	0.42	0.94	2.66	0.91	4.92	1.63	0.05	0.75	0.11	0.04	0.95	8.39
SECO	10	0.68	0.59	1.16	0.52	2.95	2.72	0.05	0.63	0.10	0.03	0.80	9.98
	15	0.72	0.63	1.49	0.67	3.50	2.29	0.05	0.65	0.10	0.03	0.83	9.66
	25	0.77	0.81	1.66	0.71	3.95	2.03	0.06	0.65	0.11	0.02	0.85	9.45

Tabla 118 Capacidad de producción de bobinas y núcleos monofásicos turno 2

CAPACIDAD DE PRODUCCION PARA TRANSFORMADORES MONOFASICOS Turno 2													
TIPO DE TRANSFORMADOR	POTENCIA (KVA)	TIEMPO PARA BOBINAS (horas)					Capacidad unidades/turno(8H)	TIEMPOS PARA NUCLEOS (por juego) (horas)					Capacidad unidades/turno(8H)
		Preparar material	Sec. Interno	Primario	Sec. Externo	Bobina Completa		Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar núcleos a la dona	Juego Núcleo	
SUBESTACION	3	0.29	0.39	0.72	0.36	1.76	4.54	0.05	0.61	0.10	0.01	0.7711	10.37
	5	0.31	0.50	0.88	0.43	2.12	3.77		0.63	0.10	0.01	0.7451	10.74
	10	0.30	0.35	1.09	0.30	2.03	3.93	0.05	0.64	0.10	0.02	0.8065	9.92
	15	0.32	0.36	1.23	0.34	2.24	3.57	0.05	0.62	0.10	0.02	0.7923	10.10
	25	0.32	0.40	1.30	0.35	2.36	3.39	0.06	0.62	0.11	0.03	0.8208	9.75
	37.5	0.31	0.35	1.39	0.35	2.40	3.33	0.06	0.65	0.12	0.03	0.8600	9.30
	50	0.33	0.46	1.64	0.47	2.90	2.76	0.06	0.66	0.13	0.03	0.8691	9.21
	75	0.33	0.58	1.74	0.53	3.17	2.52	0.06	0.69	0.12	0.03	0.9081	8.81
	100	0.36	0.70	1.99	0.63	3.68	2.18	0.07	0.77	0.12	0.04	0.9930	8.06
	125	0.35	0.94	2.49	0.85	4.63	1.73	0.06	0.80	0.13	0.03	1.0340	7.74
167	0.41	1.08	3.01	0.98	5.48	1.46	0.08	0.83	0.14	0.04	1.0813	7.40	
PAD-MOUNTED	10	0.33	0.35	1.15	0.31	2.13	3.75	0.04	0.64	0.10	0.02	0.7917	10.11
	15	0.34	0.28	1.27	0.26	2.15	3.72	0.04	0.66	0.10	0.02	0.8223	9.73
	25	0.33	0.44	1.51	0.43	2.72	2.94	0.05	0.70	0.10	0.02	0.8709	9.19
	37.5	0.35	0.35	1.56	0.30	2.56	3.12	0.05	0.65	0.11	0.02	0.8282	9.66
	50	0.37	0.46	1.71	0.47	3.00	2.66	0.05	0.70	0.11	0.02	0.8865	9.02
	75	0.41	0.89	2.35	0.85	4.50	1.78	0.04	0.71	0.11	0.03	0.8956	8.93
	100	0.43	0.97	2.75	0.94	5.09	1.57	0.06	0.78	0.12	0.04	0.9868	8.11
SECO	10	0.70	0.61	1.20	0.54	3.05	2.62	0.05	0.65	0.10	0.03	0.8293	9.65
	15	0.74	0.65	1.54	0.69	3.62	2.21	0.05	0.67	0.11	0.03	0.8564	9.34
	25	0.79	0.84	1.72	0.74	4.09	1.96	0.06	0.68	0.12	0.02	0.8754	9.14

Tabla 119 Capacidad de producción de bobinas y núcleos trifásicos turno 1

CAPACIDAD DE PRODUCCION PARA TRANSFORMADORES TRIFASICOS Turno 1												
TIPO DE TRANSFORMADOR	POTENCIA (KVA)	TIEMPO PARA BOBINAS (horas)				Capacidad unidades/turno(8H)	TIEMPOS PARA NUCLEOS (por juego) (horas)					Capacidad unidades/turno(8H)
		Preparar material	Secundario	Primario	Bobina Completa		Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona	Juego Nucleos	
SUBESTACIÓN	15	0.28	0.51	1.35	2.14	3.74	0.05	1.06	0.12	0.03	1.26	6.36
	30	0.31	0.45	1.41	2.17	3.69	0.05	1.07	0.12	0.03	1.27	6.29
	45	0.32	0.44	1.44	2.20	3.64	0.05	1.07	0.13	0.03	1.28	6.24
	50	0.35	0.34	1.53	2.23	3.60	0.05	1.07	0.13	0.03	1.29	6.22
	60	0.37	0.50	1.79	2.66	3.01	0.05	1.10	0.13	0.04	1.31	6.09
	75	0.41	0.56	1.40	2.38	3.36	0.05	1.13	0.13	0.04	1.34	5.96
	100	0.43	0.59	1.78	2.79	2.86	0.05	1.14	0.13	0.04	1.36	5.89
	112.5	0.44	0.67	1.77	2.87	2.78	0.05	1.15	0.13	0.03	1.37	5.83
	150	0.46	0.76	1.81	3.03	2.64	0.05	1.16	0.13	0.04	1.38	5.80
	200	0.55	0.81	1.90	3.26	2.45	0.06	1.16	0.13	0.03	1.38	5.79
	250	0.59	0.82	1.77	3.18	2.52	0.06	1.17	0.14	0.03	1.40	5.72
	300	0.59	0.99	1.79	3.36	2.38	0.07	1.17	0.14	0.03	1.41	5.69
	400	0.58	1.03	2.05	3.66	2.18	0.07	1.19	0.14	0.04	1.43	5.60
	500	0.59	1.26	2.37	4.22	1.90	0.07	1.19	0.14	0.04	1.44	5.57
	700	0.61	1.41	2.93	4.94	1.62	0.08	1.19	0.14	0.03	1.44	5.55
	750	0.61	1.68	3.68	5.97	1.34	0.08	1.21	0.15	0.04	1.48	5.42
	1000	0.61	1.71	4.23	6.54	1.22	0.09	1.56	0.14	0.03	1.83	4.38
	1500	0.62	1.72	4.63	6.96	1.15	0.09	1.59	0.15	0.04	1.87	4.28
2000	0.62	1.80	4.97	7.39	1.08	0.09	1.64	0.14	0.04	1.91	4.18	
2500	0.63	1.99	5.39	8.02	1.00	0.10	1.68	0.15	0.03	1.97	4.07	
3000	0.68	2.08	5.93	8.69	0.92	0.11	1.74	0.15	0.04	2.04	3.92	
5000	0.71	2.36	6.35	9.41	0.85	0.11	1.79	0.15	0.03	2.09	3.82	
PAD-MOUNTED	30	0.32	0.49	1.77	2.58	3.11	0.04	1.10	0.12	0.03	1.29	6.20
	50	0.34	0.34	1.53	2.21	3.62	0.05	1.10	0.12	0.03	1.30	6.17
	75	0.36	0.59	1.64	2.59	3.09	0.05	1.11	0.12	0.03	1.31	6.09
	100	0.41	0.43	1.78	2.62	3.05	0.05	1.12	0.12	0.04	1.33	6.02
	112.5	0.46	0.59	1.86	2.91	2.75	0.06	1.13	0.12	0.04	1.34	5.96
	125	0.44	0.63	1.93	3.01	2.66	0.07	1.14	0.12	0.03	1.36	5.87
	150	0.46	0.78	1.96	3.19	2.51	0.07	1.14	0.12	0.03	1.37	5.84
	200	0.46	0.86	2.24	3.56	2.25	0.07	1.14	0.13	0.04	1.38	5.78
	250	0.46	1.07	2.36	3.89	2.06	0.07	1.15	0.13	0.04	1.38	5.78
	300	0.47	1.12	2.41	4.00	2.00	0.07	1.15	0.13	0.04	1.39	5.75
	350	0.46	1.18	2.48	4.13	1.94	0.07	1.16	0.13	0.04	1.41	5.69
	400	0.47	1.24	2.72	4.43	1.81	0.07	1.17	0.13	0.04	1.41	5.66
500	0.49	1.33	3.03	4.85	1.65	0.09	1.18	0.13	0.04	1.44	5.57	
SECO	10	0.62	0.85	1.88	3.35	2.39	0.05	1.08	0.12	0.02	1.28	6.27
	15	0.65	0.83	2.09	3.57	2.24	0.05	1.09	0.12	0.03	1.28	6.23
	20	0.65	0.89	2.19	3.72	2.15	0.05	1.09	0.13	0.03	1.30	6.17
	30	0.64	0.91	2.23	3.78	2.11	0.05	1.09	0.13	0.03	1.30	6.15
	40	0.66	0.88	2.31	3.86	2.08	0.05	1.09	0.13	0.04	1.31	6.12
	45	0.68	0.91	2.38	3.97	2.01	0.06	1.10	0.13	0.03	1.31	6.10
	50	0.69	0.99	2.45	4.14	1.93	0.06	1.10	0.13	0.04	1.33	6.01
	60	0.71	1.25	2.52	4.47	1.79	0.05	1.11	0.13	0.04	1.33	6.03
	75	0.74	1.29	2.68	4.71	1.70	0.06	1.11	0.13	0.04	1.34	5.97
	100	0.77	1.41	2.75	4.93	1.62	0.07	1.12	0.13	0.04	1.36	5.89
	112.5	0.79	1.48	2.77	5.04	1.59	0.07	1.12	0.14	0.04	1.36	5.87
	150	0.77	1.55	2.88	5.20	1.54	0.07	1.13	0.14	0.03	1.37	5.83
200	0.81	1.58	2.94	5.33	1.50	0.07	1.13	0.14	0.04	1.38	5.80	
500	0.82	1.75	3.87	6.44	1.24	0.06	1.15	0.14	0.04	1.40	5.72	
PETROLERO	260	0.58	1.89	2.00	4.47	1.79	0.06	1.18	0.13	0.04	1.41	5.69
	400	0.63	1.90	2.34	4.87	1.64	0.07	1.25	0.13	0.04	1.48	5.42
	520	0.64	2.47	2.79	5.90	1.35	0.08	1.27	0.13	0.03	1.52	5.27
	750	0.67	2.55	3.26	6.48	1.23	0.08	1.33	0.14	0.04	1.58	5.06
	875	0.67	2.67	3.92	7.26	1.10	0.09	1.40	0.14	0.03	1.66	4.81
1000	0.71	2.94	4.43	8.08	0.99	0.09	1.44	0.14	0.03	1.71	4.69	

Tabla 120 Capacidad de producción de bobinas y núcleos trifásicos turno 2

CAPACIDAD DE PRODUCCION PARA TRANSFORMADORES TRIFASICOS Turno 2												
TIPO DE TRANSFORMADOR	POTENCIA (KVA)	TIEMPO PARA BOBINAS (horas)				Capacidad unidades/turno(8H)	TIEMPOS PARA NUCLEOS (por juego) (horas)					Capacidad unidades/turno(8H)
		Preparar material	Secundario	Primario	Bobina Completa		Preparar material	Corte y armado	Enzunchado	Colocar a la dona	Juego Nucleo	
SUBESTACIÓN	15	0.29	0.52	1.40	2.22	3.61	0.05	1.09	0.12	0.03	1.30	6.15
	30	0.32	0.47	1.46	2.24	3.57	0.05	1.10	0.13	0.03	1.32	6.08
	45	0.33	0.45	1.49	2.28	3.51	0.05	1.10	0.13	0.03	1.33	6.04
	50	0.37	0.35	1.59	2.30	3.47	0.05	1.11	0.14	0.03	1.33	6.01
	60	0.38	0.52	1.85	2.75	2.90	0.05	1.14	0.13	0.04	1.36	5.89
	75	0.43	0.58	1.45	2.46	3.25	0.05	1.17	0.14	0.04	1.39	5.76
	100	0.44	0.61	1.84	2.89	2.77	0.06	1.18	0.13	0.04	1.41	5.69
	112.5	0.46	0.69	1.83	2.97	2.69	0.06	1.19	0.14	0.03	1.42	5.63
	150	0.48	0.79	1.87	3.14	2.55	0.06	1.20	0.14	0.04	1.43	5.61
	200	0.57	0.84	1.96	3.37	2.37	0.06	1.20	0.14	0.03	1.43	5.60
	250	0.61	0.85	1.83	3.29	2.43	0.07	1.20	0.14	0.03	1.45	5.53
	300	0.61	1.02	1.85	3.48	2.30	0.07	1.21	0.14	0.03	1.45	5.50
	400	0.60	1.07	2.12	3.79	2.11	0.07	1.24	0.14	0.04	1.49	5.38
	500	0.61	1.30	2.45	4.36	1.83	0.08	1.24	0.14	0.04	1.49	5.35
	700	0.63	1.46	3.03	5.12	1.56	0.08	1.24	0.15	0.03	1.50	5.34
	750	0.63	1.74	3.81	6.18	1.29	0.09	1.26	0.16	0.04	1.54	5.21
	1000	0.63	1.77	4.37	6.77	1.18	0.09	1.62	0.15	0.03	1.89	4.23
	1500	0.64	1.78	4.78	7.20	1.11	0.09	1.64	0.16	0.04	1.93	4.15
2000	0.65	1.86	5.13	7.64	1.05	0.10	1.69	0.15	0.04	1.98	4.05	
2500	0.65	2.06	5.57	8.29	0.97	0.10	1.74	0.16	0.03	2.03	3.94	
3000	0.71	2.16	6.12	8.99	0.89	0.11	1.80	0.16	0.04	2.11	3.79	
5000	0.73	2.44	6.56	9.73	0.82	0.12	1.85	0.16	0.03	2.16	3.70	
PAD-MOUNTED	30	0.33	0.51	1.83	2.67	3.00	0.05	1.14	0.12	0.03	1.33	6.00
	50	0.35	0.35	1.59	2.29	3.50	0.05	1.14	0.12	0.03	1.34	5.96
	75	0.37	0.61	1.70	2.68	2.98	0.05	1.15	0.12	0.03	1.36	5.89
	100	0.43	0.45	1.84	2.71	2.95	0.06	1.16	0.12	0.04	1.37	5.82
	112.5	0.47	0.62	1.92	3.01	2.65	0.06	1.17	0.13	0.04	1.39	5.76
	125	0.46	0.66	2.00	3.11	2.57	0.07	1.18	0.13	0.03	1.41	5.68
	150	0.47	0.80	2.02	3.30	2.42	0.07	1.18	0.13	0.03	1.42	5.65
	200	0.48	0.89	2.31	3.68	2.17	0.08	1.18	0.13	0.04	1.43	5.59
	250	0.48	1.11	2.44	4.02	1.99	0.07	1.19	0.13	0.04	1.43	5.59
	300	0.49	1.15	2.49	4.13	1.93	0.07	1.19	0.13	0.04	1.44	5.56
	350	0.48	1.23	2.57	4.27	1.87	0.08	1.21	0.14	0.04	1.46	5.47
400	0.49	1.28	2.81	4.58	1.75	0.08	1.22	0.14	0.04	1.47	5.44	
500	0.51	1.38	3.13	5.02	1.59	0.09	1.23	0.14	0.04	1.49	5.35	
SECO	10	0.64	0.88	1.95	3.47	2.31	0.05	1.12	0.13	0.03	1.32	6.06
	15	0.67	0.86	2.17	3.69	2.17	0.05	1.12	0.13	0.03	1.33	6.03
	20	0.67	0.92	2.27	3.86	2.07	0.05	1.13	0.13	0.03	1.34	5.96
	30	0.66	0.95	2.31	3.92	2.04	0.05	1.13	0.13	0.03	1.35	5.94
	40	0.68	0.91	2.40	3.99	2.00	0.05	1.13	0.13	0.04	1.35	5.92
	45	0.70	0.95	2.47	4.11	1.95	0.06	1.13	0.13	0.03	1.36	5.90
	50	0.72	1.03	2.54	4.29	1.87	0.06	1.14	0.13	0.04	1.38	5.81
	60	0.73	1.29	2.61	4.63	1.73	0.05	1.14	0.14	0.04	1.37	5.83
	75	0.76	1.34	2.78	4.88	1.64	0.07	1.15	0.14	0.04	1.39	5.77
	100	0.80	1.46	2.85	5.11	1.57	0.07	1.16	0.14	0.04	1.40	5.70
	112.5	0.82	1.53	2.87	5.21	1.53	0.07	1.16	0.14	0.04	1.41	5.67
	150	0.80	1.60	2.98	5.38	1.49	0.07	1.17	0.14	0.03	1.42	5.64
200	0.84	1.63	3.04	5.51	1.45	0.08	1.17	0.15	0.04	1.43	5.60	
500	0.85	1.82	4.00	6.67	1.20	0.07	1.20	0.15	0.04	1.46	5.49	
PETROLERO	260	0.60	1.95	2.07	4.63	1.73	0.06	1.22	0.13	0.04	1.46	5.50
	400	0.65	1.97	2.42	5.04	1.59	0.07	1.30	0.13	0.04	1.54	5.21
	520	0.66	2.56	2.89	6.11	1.31	0.08	1.33	0.14	0.03	1.58	5.06
	750	0.69	2.64	3.37	6.70	1.19	0.09	1.38	0.14	0.04	1.65	4.86
	875	0.70	2.76	4.06	7.51	1.06	0.09	1.45	0.14	0.03	1.72	4.66
1000	0.74	3.04	4.58	8.36	0.96	0.09	1.49	0.14	0.04	1.76	4.54	

Al analizar la Tabla 117 y Tabla 118 se puede apreciar que en un turno de 8 horas en transformadores subestación se puede fabricar 4 bobinas completas de 3 KVA mientras que si subiendo en potencia llegamos a fabricar solo 2 bobinas completas con un avance de 86% en la tercera bobina de 50 KVA, aunque con una menor demanda las bobinas de 167 KVA solamente se pueden fabricar 1 completa por turno.

Esto muestra que a mayor potencia una menor cantidad de bobinas son fabricadas de cada potencia, en caso de padmounted si bien se maneja tiempos menores la diferencia no es tan amplia así de un transformador de 50 KVA se pueden fabricar 2 bobinas con un porcentaje de 76% de avance en la tercera la dista en demasía de los tipos subestación.

El caso es diferente al hablar de bobinas secas, el proceso en si más complejo de la elaboración de las mismas eleva su tiempo de fabricación en comparación con las bobinas subestación y padmounted, así una bobina de 25 KVA solo pueden elaborarse dos en comparación con las 3 y media de una de 25 KVA subestación.

En el caso de núcleos la cantidad de juegos de núcleos fabricados de una potencia a otra disminuye de una manera más baja teniendo 10 juegos de núcleos para una potencia de 3KVA y 7 juegos para una potencia de 167 KVA.

La Tabla 119 y Tabla 120 muestran la capacidad de producción de bobinas y núcleos para transformadores trifásicos, e ella se observa que los tiempos de núcleos son muchos menores que en el caso de las bobinas monofásicas, esto se da especialmente porque las potencias para este tipo de transformadores son mayores.

Así tenemos que la capacidad de producción para las potencias pequeñas es relativamente alta de 4 a 3 transformadores por turno como en las de 15 KVA y 30 KVA mientras que en potencias mayores a 1000KVA solamente se fabrica entre 1 transformador completo.

En el caso de núcleos se observa algo parecido mientras que para potencias menores se pueden elaborar hasta 6 juegos completos por turno en las potencias más grandes esto se limita a 3 juegos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Los procesos productivos de ECUATRAN están estandarizados de acuerdo a la ruta de procesos, con la ayuda de la misma y con aportes del personal de ingeniería se pudieron determinar los subensambles fabricados.
- Tanto los cursogramas sinópticos como el flujo de procesos se elaboraron a partir de los subensambles, la ruta de procesos y las instrucciones de trabajo usadas en cada una de las secciones de la planta industrial, para ello se realizó un estudio in situ en cada una de las áreas de la planta de producción.
- Los procesos productivos de fabricación de núcleos cambiaron a lo largo de los últimos 6 años, pasando de un proceso manual a uso de máquinas CNC por lo que los tiempos cambiaron por completo reduciéndose considerablemente los mismos.
- El cálculo de tiempos se realizó en la sección de bobinado núcleos de la planta industrial, para lo cual se realizó un cálculo de suplementos por descanso con la ayuda de los asistentes de planificación, también se seleccionaron las operaciones a ser medidas en actividades, y se elaboraron los formatos tanto para la toma de suplementos como para la de tiempos en la sección.
- Luego del estudio de tiempos de cada transformador se comprobó que los mismos dependían de la potencia del transformador, a mayor potencia mayor dificultad en su elaboración así por ejemplo una bobina de un transformador trifásico subestación de 15 KVA tiene un tiempo de fabricación de 2,22 horas

mientras que la de un transformador de 750 KVA tiene un tiempo estándar de 6,77 horas,

- Los diagramas de actividades determinaron que la ocupación de la maquina es mucho menor a la operario en el ciclo de fabricación, esto es debido a las operaciones manuales que realiza el operario sobre la bobina mientras la maquina se encuentra inactiva. El método de fabricación actual trabaja con máquinas manuales, lo que obliga a la permanencia constante del operario en la fabricación del su ensamble.
- Los diagramas bimanuales nos muestran la ubicación de cada una de las manos del operario durante el ciclo de fabricación sirviendo de guía para conocer los movimientos del mismo en el proceso de fabricación.
- La capacidad de producción calculada en unidades fabricadas en un turno d 8 horas, su una base de información muy útil para las ares administrativas y de control de la planta industrial, la misma nos permitirá fijar mecanismos de control de la producción más exactos y mejorar la planificación de la planta industrial en varios niveles.

5.2.Recomendaciones

- En base a los flujos de procesos de producción de la planta industrial y los diagramas de actividades múltiples es posible elaborar mejoras en los métodos de trabajo de la sección de bobinado, una de las mismas seria mejorar la operación de preparación de materia, la cual ocupa un tiempo del operario que podría ser utilizado en las operaciones con la maquina aumentando así el porcentaje de utilización de la maquina por parte del operador.
- La base de tiempos obtenidos en el estudio pueden servir para definir estándares en el proceso y mejorar la planificación de la producción ahorrando tiempos en el proceso global de la empresa.
- El balancear los movimientos de operador, disminuirá la fatiga del mismo aumentando su productividad, si a esto se le puede sumar un estudio de

ergonomía ayudara a disminuir el estrés en el personal mejorando no solo sus condiciones de trabajo sino su salud en general.

- La capacidad de producción puede ser usada con múltiples utilidades como el cumplimiento de pedidos en tiempos determinados, hasta el pago de incentivos a los trabajadores por el cumplimiento de los estándares establecidos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. Jananía Abraham, Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería de métodos, México: LIMUSA, 2008.
- [2] Kanawaty, George; Organización Internacional del Trabajo, Introducción al Estudio del Trabajo – OIT, Cuarta ed., Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996.
- [3] J. Abad Luque y M. Á. Ayuso Muñoz, «El Sistema Productivo de la Empresa: Planificación, Programación y Control de la Producción.» UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA. ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR. Dpto. Estadística, Econometría, Inv. Op. y Org. de Empresas, Septiembre 2000. [En línea]. Available: <http://www.uco.es/~p42abluj/web/3cap.htm>. [Último acceso: 27 09 2013].
- [4] S. Centeno, «Trabajar bajo estándares posibilita innovar en procesos productivos,» *Revista Electroindustrial*, vol. XIII, nº 146, 08 Agosto 2013.
- [5] CONELEC, «Concejo Nacional de Electricidad,» Gobierno Nacional de la República del Ecuador, Diciembre 2011. [En línea]. Available: http://www.conelec.gob.ec/images/documentos/doc_10046_Folleto%20Resumen%20Estad%20C3%ADstico%202011.pdf. [Último acceso: 27 09 2013].
- [6] I. D. Moyasevich B, «Ingeniería de Métodos,» *Revista VirtualPro*, nº 79, p. 5, Agosto 2008.
- [7] B. W. Niebel y A. Freivalds, Ingeniería Industria. Métodos, estándares y diseño del trabajo., 11 ed., BUENOS AIRES: Alfaomega, 2004, p. 745.
- [8] J. Villanueva Herrera, «organizacionymetodos,» 31 12 2009. [En línea]. Available: <http://organizacionymetodos.pbworks.com/w/page/10728318/Que%20es%20Ingenier%20C3%ADa%20de%20M%20C3%A9todos>. [Último acceso: 20 9 2013].
- [9] R. Huertas García y R. Domínguez Galcerán, Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas, Barcelona: Edicions Universitat Barcelona, 2008, p. 312.
- [10] B. Salazar López, «ESTUDIO DE TIEMPOS,» es.jimdo.com, [En línea]. Available: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>. [Último acceso: 01 07 2013].

- [11] R. García Criollo, *Estudio del Trabajo*, 2a. ed ed., México: McGraw-Hill, 2005, pp. xiv, 459 p..
- [12] K. Zandin, *MAYNARD MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL*, vol. I, Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2008.
- [13] N. Arteaga, «DISEÑO ERGONÓMICO DE LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE SELECCIÓN Y EMPAQUE EN LA EMPRESA MANUFACTURAS DE ALUMINIO I C.A.,» *Revista La Pasión del Saber*, n° 3 Año III, 2011.
- [14] C. A. Rosas miranda, F. Ciprés Mejía y L. González Ruiz, «Cursograma Analítico - Polilibro,» Instituto Politécnico Nacional de Mexico. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), 28 1 2013. [En línea]. Available: http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/ingMet1/POLILIBRO/2%20PORTAL/P4%20CURSOGRAMA%20ANALITICO/GENERALIDADES_4.htm. [Último acceso: 11 11 2013].
- [15] J. Márquez Colochio, «Diagrama Hombre Maquina,» www.notacursos.com, 2009. [En línea]. Available: <http://www.notacursos.com/archivos/traba12.pdf>. [Último acceso: 12 01 2013].
- [16] J. Villanueva Herrera, «ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS,» 2 2012. [En línea]. Available: <http://organizacionymetodos.pbworks.com/f/13p+diagrama+bimanual+y+diag+hombre+maquina.pdf>. [Último acceso: 12 11 2013].
- [17] J. R. Stincer Gomez, *Introducción a la Ingeniería Industrial*, Primera edición ed., Viveros de Asís 96, Col. Viveros de la Loma, Tlalnepantla, C.P. 54080: RED TERCER MILENIO S.C., 2012.
- [18] D. Morales, *Actualización del Estudio de Tiempos y Costos de Fabricación en el ensamblaje de un Bus Urbano para la Optimización de la Productividad en la Empresa Carrocerías IBIMCO S.A. de la Ciudad de Ambato*, Ambato: FISEI, Carrera de Ingeniería Industrial, 2010.
- [19] M. d. L. Chango Palate, *Estudio de Tiempos y Movimientos para la Elaboración de Pantalones en el Área de Confecciones de la Empresa American Jeans.*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, 2009.
- [20] J. E. Mariño Ordóñez, *Estudio de Tiempos y Movimientos en la Elaboración de*

Suelas para la Empresa de Poliuretano La Fortaleza, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Carrera de Ingeniería Industrial el Procesos de Automatización, 2006.

- [21] B. Salazar López, «HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS,» [En línea]. Available: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/herramientas-para-el-estudio-de-tiempos/>. [Último acceso: 01 07 2013].
- [22] Medina Pico, Noé Mesías ; FISEI. Carrera de ingeniería industrial;, *Estudio de Tiempos y Movimientos para determinar la capacidad de producción en el área húmeda de la Empresa PROMPELL S.A. AMBATO*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2011.
- [23] F. E. Meyers, *Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*, 2Ed. ed., México: Prentice Hall, 2000.
- [24] F. R. Paredes Bermeo, *Estudio de Tiempos y Movimientos en la Fabricación de Asientos para Bus Interprovincial y Bus Tipo en la empresa construcciones Valencia*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Sistemas, Carrera de Ingeniería Industrial el Procesos de Automatización, 2007.
- [25] M. Salgueiro, «Cómo calcular la capacidad de producción,» Ehow en Español, 09 2011. [En línea]. Available: http://www.ehowenespanol.com/calcular-capacidad-produccion-como_104529/. [Último acceso: 22 09 2013].
- [26] . S. G. Narvárez Uquillas, *Actualización e Implementación Del Sistema De Evaluación De Productividad De La Empresa Ecuatran S.A.*, Ambato: FISEI. Carrera de Ingeniería Industrial, 2009.
- [27] B. G. Chagalombo Cofre, *Tiempos y Movimientos para la Estandarización de las Operaciones de Producción en la Tenería "INCA" Ubicada en la Provincia de Tungurahua*, Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, 2011.
- [28] C. A. Rosas miranda, F. Ciprés Mejía y L. González Ruiz, «Diagrama de Recorrido - Polilibro,» Instituto Politécnico Nacional de Mexico. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA), 28 01 2013. [En línea]. Available: http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/ingMet1/POLILIBRO/2%20PORTAL/P5%20DIAGRAMA%20DE%20RECORRIDO/GENERALIDADES_5.htm.

[Último acceso: 2013 11 11].

ANEXOS

Anexo 1. Características de los transformadores de distribución tipo subestación (monofásico – trifásico)

Los transformadores monofásicos y trifásicos de distribución son sumergidos en aceite, con una variación de temperatura de 65°C sobre la del ambiente, cumpliendo los lineamientos de la norma ANSI/IEE C57.12.



Fig. 55 Transformador Monofásico y Trifásico Tipo Subestación

La potencia nominal de los transformadores monofásicos varía desde 3 KVA hasta 167 KVA, mientras que la de los transformadores trifásicos varía desde los 15 KVA hasta los 5000 KVA

Mientras que sus niveles de voltaje varían desde 1.2 KV en baja tensión hasta los 34.5 KV en media tensión.

Planos y dimensiones

Los planos y dimensiones muestran la forma física, tamaño y partes de un transformador, las mismas están clasificadas por potencias y tipos, detallando de forma completa la apariencia real de los mismos.

Transformadores monofásicos distribución tipo subestación

En la Tabla 121 se muestran las características física de los transformadores monofásicos de distribución tipo subestación clasificados de acuerdo a su Potencia (KVA), en ella se muestran sus dimensiones principales expresadas en milímetros, estas

son el (A) la distancia entre el soporte de montaje hasta el pasa tapas de baja tensión, (L) el diámetro del tanque hasta los soportes de izado, y (H) la altura desde la punta del pararrayos hasta la base del tanque que contiene la Parte Activa (PA) del transformador así como también se encuentra el Peso (W) de todo el conjunto en Kilogramos (Kg).

Tabla 121 Potencias estándar de transformadores monofásicos, y dimensiones del tanque

VP: HASTA 25 KV	AUTOPROTEGIDOS (CSP)				CONVENCIONALES (CNV)			
VS: HASTA 1.2 KV	DIMENSIONES			PESO	DIMENSIONES			PESO
POTENCIA KVA	A Mm	L mm	H mm	W Kg	A mm	L mm	H mm	w Kg
3	520	430	870	88	520	430	820	79
5	520	430	920	110	520	430	870	98
10	520	430	920	132	520	430	870	122
15	540	450	970	150	540	450	920	138
25	590	500	1020	210	590	500	970	195
37,5	640	550	1020	254	640	550	1020	240
50	640	550	1020	295	640	550	1020	277
75	***	***	***	***	740	600	1170	380
100	***	***	***	***	840	665	1170	490
167	***	***	***	***	840	695	1270	580

La Tabla 122, Tabla 123 y Tabla 124 indican las partes de un transformador monofásico de distribución tipo subestación, las mismas están separadas por grupos de potencias que presentan características similares, en la lista no se incluye la parte activa del transformador (núcleo y bobina)

Mientras que la Fig. 56 Partes de un transformador monofásico desde 3 a 50 KVA Fig. 56, Fig. 57 y Fig. 58 muestran las partes del transformador y su ubicación de acuerdo al número descrito en las tablas anteriores.

Tabla 122 Partes de un transformador monofásico desde 3 a 50 KVA

	Cantidad	Descripción	Ítem	Cantidad	Descripción
1	1	Cuba del transformador	9	1	Nivel de aceite
2	1	Tapa	10	1	Conectores a Tierra
3	2	Soportes de montaje	11	1	Cambiador de derivaciones 5pos.
4	2	Soportes de izado	12	1	Potencia

5	1	Banda de cierre	13	1	Placa de características
6	1*	Pasa tapas de media tensión	14	1**	Pararrayo
7	3	Pasa tapas de baja tensión	15	1**	Breaker
8	1	Válvula de sobrepresión	16	1**	Luz de emergencia

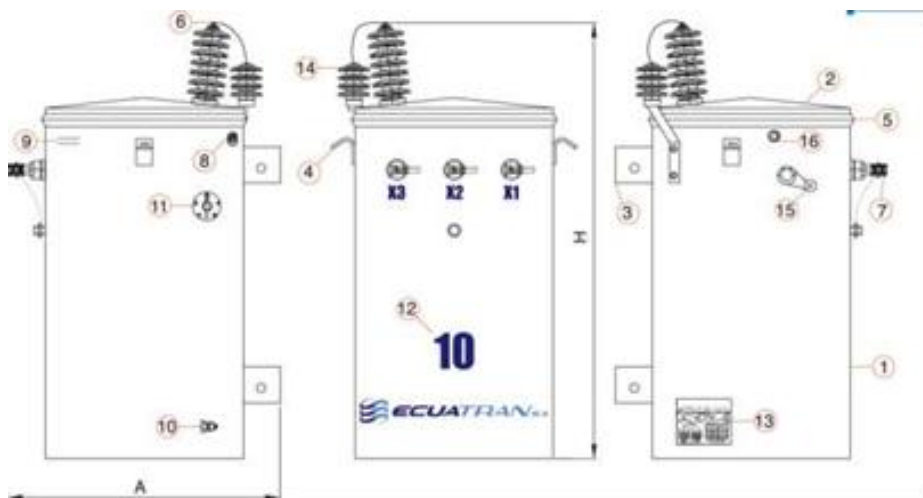


Fig. 56 Partes de un transformador monofásico desde 3 a 50 KVA

Tabla 123 Partes de un transformador monofásico desde 75 KVA

	Cantida	Descripción
1	1	Cuba del transformador
2	1	Tapa
3	2	Soportes de montaje
4	2	Soportes de izado
5	1	Banda de cierre
6	2*	Pasa tapas de media tensión
7	3	Pasa tapas de baja tensión
8	1	Válvula de sobrepresión
9	1	Nivel de aceite
10	1	Conectores a Tierra
11	1	Cambiador de derivaciones 5
12	1	Potencia
13	1	Placa de características

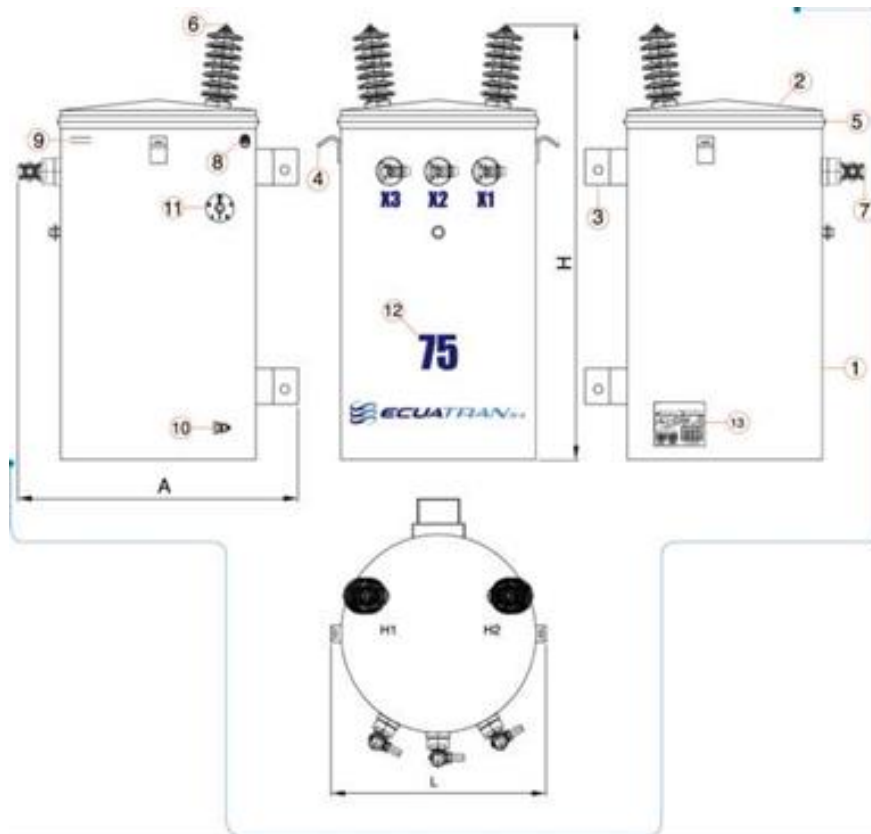


Fig. 57 Partes de un transformador monofásico desde 75 KVA

Tabla 124 Partes de un transformador monofásico desde 100 -167 KVA

	Cantidad	Descripción
1	1	Cuba del transformador
2	1	Tapa
3	2	Soportes de montaje
4	2	Soportes de izado
5	1	Banda de cierre
6	2*	Pasa tapas de media tensión
7	4	Pasa tapas de baja tensión
8	1	Válvula de sobrepresión
9	1	Nivel de aceite
10	Conectores a Tierra	
11	1	Cambiador de derivaciones 5
12	1	Potencia
13	1	Placa de características
14	1	Radiador

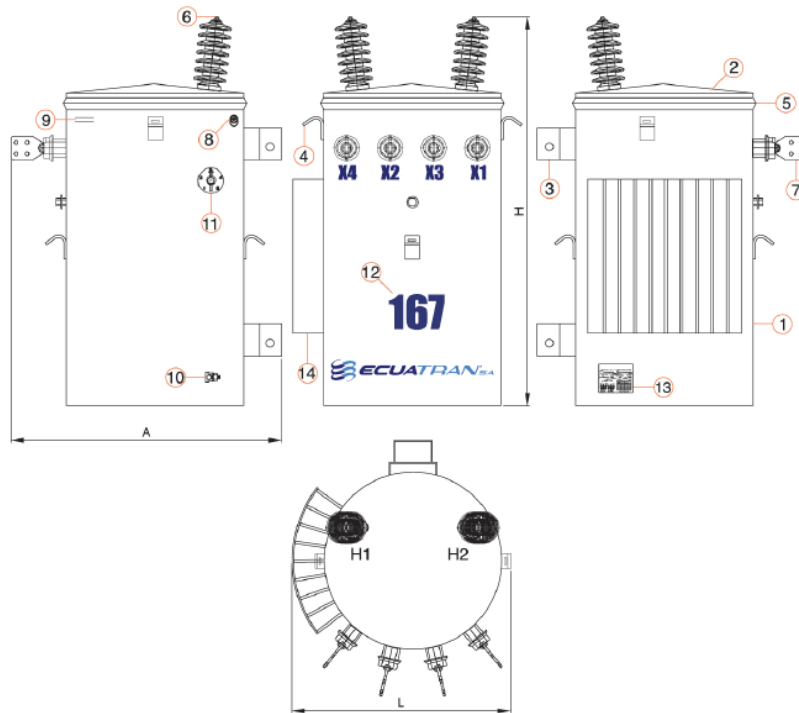


Fig. 58 Partes de un transformador monofásico desde 100 -167 KVA

Transformadores trifásicos distribución tipo subestación

En la Tabla 125 se muestran las características física de los transformadores trifásicos de distribución tipo subestación clasificados de acuerdo a su potencia (KVA), en ella se muestran sus dimensiones principales expresadas en milímetros, estas son (L) es el largo del tanque, (P) el ancho del mismo y (H) es la altura desde la punta bushing de media tensión hasta la base del tanque que contiene la Parte Activa (PA) del transformador así como también se encuentra el Peso (W) de todo el conjunto en Kilogramos (Kg)

En los transformadores trifásicos de potencias mayores a 500 KVA se pueden incluir un tanque de aceite en cuyo caso las medidas varían siendo (LC) el largo del transformador incluido en tanque de aceite y (HC) el alto del transformador desde la base hasta el punto más alto del tanque de aceite.

Tabla 125 Potencias estándar de transformadores trifásicos subestación y dimensiones del tanque

	Dimensiones			Peso	Dimensiones			
	L	P	H	W	LC	P	HC	
KVA	mm	mm	mm	Kg	mm	mm	mm	Kg
15	772	452	815	250				

30	822	462	835	310				
50	862	482	855	365				
75	952	562	875	455				
100	992	582	875	540				
112,5	1042	632	895	570				
125	1062	642	925	600				
150	1142	712	970	670				
200	1182	722	1070	780				
250	1202	752	1100	900				
300	1282	782	1140	1040				
350	1362	862	1170	1140				
400	1402	902	1270	1300				
500	1512	952	1310	1500	1622	952	1700	1610
600	1612	1132	1310	1900	1742	1132	1700	2050
750	1325	1142	1360	2100	1762	1142	1750	2250
1000	1672	1162	1500	2650	1822	1162	1910	2840

La Tabla 126, Tabla 127 y Tabla 128 indican las partes de un transformador trifásico de distribución tipo subestación, las mismas están separadas por grupos de potencias que presentan características similares, en la lista no se incluye la parte activa del transformador (núcleo y bobina)

Mientras que la Fig. 56 Partes de un transformador monofásico desde 3 a 50 KVA Fig. 59, Fig. 60 y Fig. 61 muestran las partes del transformador y su ubicación de acuerdo al número descrito en las tablas anteriores.

Tabla 126 Partes de un transformador trifásico subestación desde 15 -150 KVA

	Cantidad	Descripción	Ítem	Cantidad	Descripción
1	1	Cuba del transformador	8	1	Válvula de descarga
2	1	Tapa empernada	9	1	Placa de características
3	3*	Pasa tapas de media tensión	10	1	Tapón de llenado
4	4*	Pasa tapas de baja tensión	11	1	Válvula de sobrepresión
5	1	Cambiador de derivaciones de 5 pos.	12	1	Nivel de aceite
6	2	Chasis	13	1	Válvula de nitrógeno
7	2	Soportes de izado	14	2	Conectores a tierra

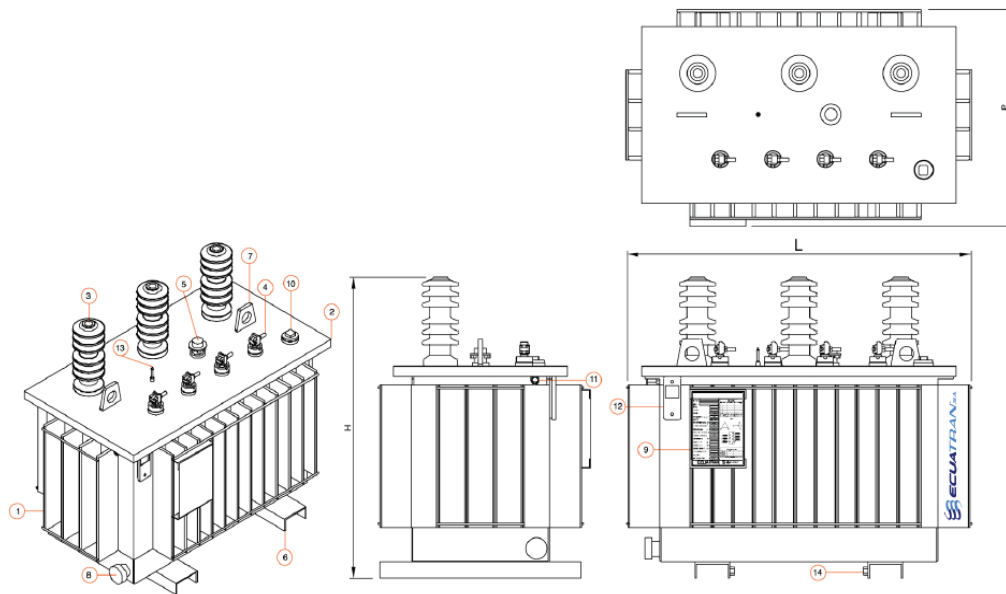


Fig. 59 Partes de un transformador trifásico subestación desde 15 -150 KVA

Tabla 127 Partes de un transformador trifásico subestación desde 200 -1000 KVA

	Cantidad	Descripción	Ítem	Cantidad	Descripción
1	1	Cuba del transformador	9	1	Válvula de drenaje
2	1	Tapa empernada	10	**	Tapón de llenado
3	3*	Pasa tapas de media tensión	11	1	Válvula de sobrepresión
4	4*	Pasa tapas de baja tensión	12	1	Nivel de aceite
5	1	Cambiador de derivaciones de 5	13	1	Válvula de nitrógeno
6	2	Chasis	14	4	Ruedas bidireccionales
7	2**	Soportes de izado	15	2	Conectores a tierra
8	1	Válvula de descarga	16	1	Placa de características

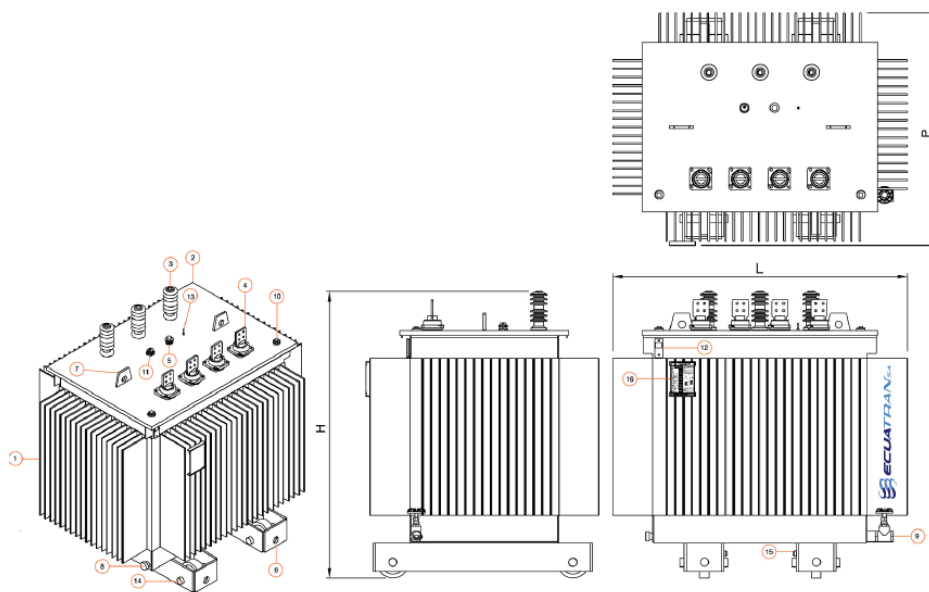


Fig. 60 Partes de un transformador trifásico subestación desde 200 -1000 KVA

Tabla 128 Partes de un transformador trifásico subestación con tanque de expansión desde 500 -1000 KVA

	Cantidad	Descripción	Ítem	Cantidad
1	1	Cuba del transformador	12	1
2	1	Tapa empernada	13	1
3	3*	Pasa tapas de media tensión	14	4
4	4*	Pasa tapas de baja tensión	15	2
5	1	Cambiador de derivaciones de 5 pos	16	1
6	2	Chasis	17	1
7	2**	Soportes de izado	18	1
8	1	Válvula de descarga	19	1
9	1	Válvula de drenaje	20	1
10	2**	Tapón de llenado	21	1
11	1	Válvula de sobrepresión		

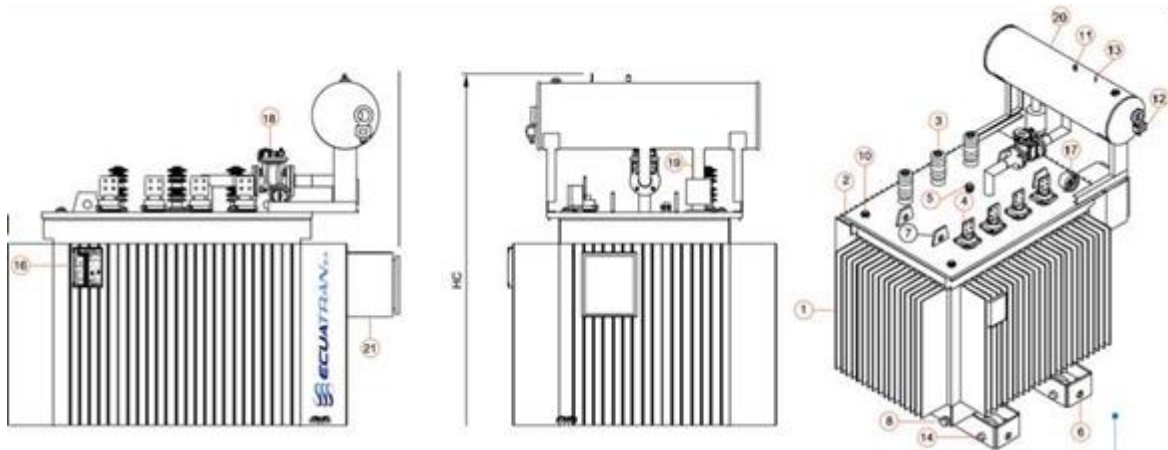


Fig. 61 Partes de un transformador trifásico subestación con tanque de expansión desde 500 -1000 KVA

Anexo 2. Características de transformadores de distribución tipo padmounted (monofásicos – trifásicos)

ECUATRAN S.A. ofrece alternativas para el montaje de centros de transformación monofásico o trifásico, con sistemas de alimentación primaria subterránea mediante Transformadores tipo Padmounted, sumergidos en aceite dieléctrico, que cumplen lo estipulado en las normas ANSI C57-12.



Fig. 62 Transformador Monofásico y Trifásico Tipo Padmounted

Tienen una configuración tipo malla o radial de acuerdo a lo solicitado por el cliente. Los transformadores monofásicos manejan potencias desde 10 KVA hasta 100 KVA y los transformador es trifásicos tienen potencias desde 30 KVA a 500 KVA

Mientras que sus niveles de voltajes van desde 1.2 KVA en baja tensión hasta 34.5 KVA en media tensión.

Planos y dimensiones

Los planos y dimensiones muestran la forma física, tamaño y partes de un transformador, las mismas están clasificadas por potencias y tipos, detallando de forma completa la apariencia real de los mismos.

Transformadores monofásicos distribución tipo padmounted

En la Tabla 129 se muestran las características física de los transformadores monofásicos de distribución tipo padmounted clasificados de acuerdo a su Potencia (KVA), en ella se muestran sus dimensiones principales expresadas en milímetros, estas son (L) que es el largo cuadrado del tanque, (P) el ancho del tanque sin incluir el radiador, (PT) el ancho del tanque incluido el radiador y (H) la altura total del transformador así como también se encuentra el Peso (W) de todo el conjunto en Kilogramos (Kg)

Tabla 129 Potencias estándar de transformadores Monofásicos padmounted y dimensiones del tanque

Potencia	Tipo Radial					Tipo Malla				
	Dimensiones				Peso	Dimensiones				Peso
p	L	P	PT	H	W	L	P	PT	H	W
KVA	mm	mm	mm	mm	Kg	mm	mm	mm	mm	Kg
10	650	880	880	690	250	700	880	880	690	290
15	650	890	890	690	300	700	890	890	690	350
25	710	930	930	690	350	730	930	930	690	410
37,5	710	980	980	690	380	730	980	980	690	440
50	710	1000	1060	690	435	730	1000	1060	690	510
75	710	1050	1140	770	510	730	1050	1140	770	590
100	710	1100	1190	770	580	730	1100	1190	770	680

La Tabla 130 indica las partes de un transformador monofásico de distribución tipo padmounted, en la lista no se incluye la parte activa del transformador (núcleo y bobina)

Mientras que la Fig. 56 Partes de un transformador monofásico desde 3 a 50 KVA Fig. 63 muestran las partes del transformador y su ubicación de acuerdo al número descrito en las tablas anteriores.

Tabla 130 Partes de un transformador monofásico padmounted

CANTIDAD				CANTIDAD			
Ítem	Radial	Malla	Descripción	Ítem	Radia	Mall	Descripción
1	1	1	Cuba del transformador	10	1	1	Válvula de sobrepresión
2	1	1	Tapa soldada	11	1	1	Nivel de aceite
3	1	1	Armario del transformador	12	1	1	Válvula de nitrógeno
4	2	2	Soportes de izado	13	1	1	Portafusibles Bay-O-Net
5	2	2	Bases del transformador	14	1	1	Cambiador de derivaciones de 5 pos
6	1	2	Soportes de parqueo	15	1**	1**	Seccionador media tensión
7	1	1	Válvula de descarga	16	1	2	Bushing Well (media tensión)
8	2	2	Conectores a tierra	17	3	3	Bushing de baja tensión
9m	1	1	Tapón de				

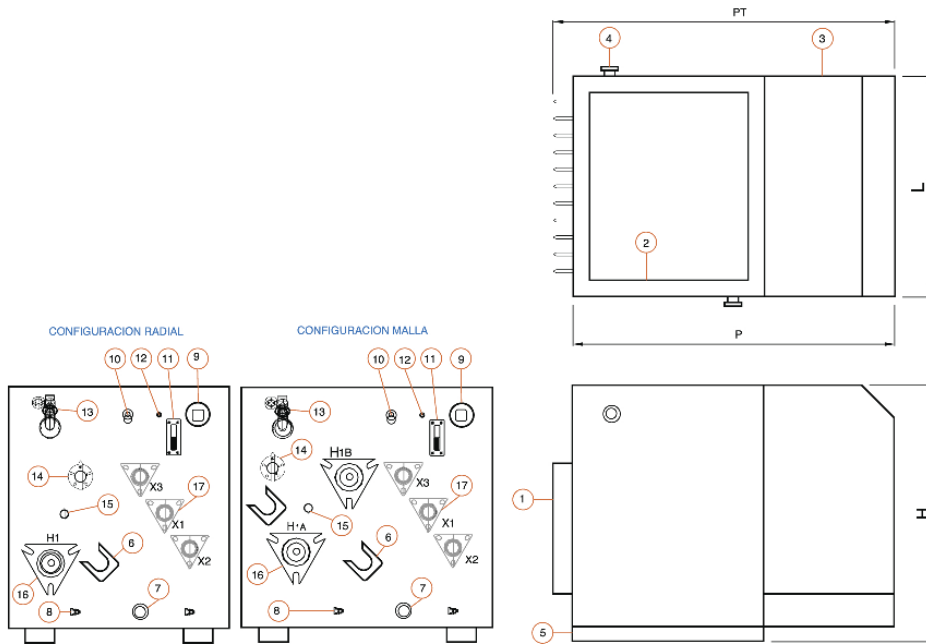


Fig. 63 Partes de un transformador monofásico padmounted

Transformadores trifásicos padmounted

En la Tabla 131 Tabla 129 se muestran las características física de los transformadores trifásicos de distribución tipo padmounted clasificados de acuerdo a su Potencia (KVA), en ella se muestran sus dimensiones principales expresadas en milímetros, estas son (H) la altura total del transformador, (L) el largo del transformador sin incluir los radiadores del mismo, (LH) es el largo del transformador incluido los radiadores y (P) es el ancho del tanque sin incluir los radiadores y (PT) es el ancho del tanque incluido los radiadores así como también se encuentra el Peso (W) de todo el conjunto en Kilogramos (Kg)

Tabla 131 Potencias estándar de transformadores trifásicos padmounted y dimensiones del tanque.

TIPO RADIAL						
Potencia	DIMENSIONES					PESO
	H	L	LT	P	PT		W
KVA	m	mm	mm	mm	mm	Kg
30	11	1108	1108	1035	1035	890
50	11	1108	1108	1055	1055	930
75	11	1108	1108	1055	1090	1020
100	11	1108	1108	1075	1110	1080
112,5	11	1108	1108	1075	1160	1120
125	11	1108	1108	1095	1210	1160
150	11	1130	1130	1115	1250	1200
200	11	1130	1130	1125	1280	1230
250	12	1202	1482	1155	1270	1300
300	12	1202	1522	1155	1290	1580
350	12	1252	1572	1175	1310	1670
400	12	1352	1772	1195	1380	1760
500	13	1402	1822	1215	1400	1880
TIPO MALLA						
Potencia	DIMENSIONES					PESO
	H	L	LT	P	PT		W
KVA	m	mm	mm	mm	mm	Kg
30	11	1308	1308	1035	1035	1000
50	11	1308	1308	1055	1055	1050
75	11	1308	1308	1055	1090	1090
100	11	1308	1308	1075	1110	1190
112,5	11	1308	1308	1075	1140	1280
125	11	1308	1308	1095	1180	1320
150	11	1330	1330	1115	1230	1370
200	11	1330	1330	1125	1260	1410
250	12	1402	1402	1155	1340	1500
300	12	1402	1682	1155	1270	1730
350	12	1402	1682	1175	1290	1820
400	12	1402	1722	1195	1330	1970
500	13	1402	1822	1215	1400	2050

La Tabla 132 indica las partes de un transformador trifásico de distribución tipo padmounted, en la lista no se incluye la parte activa del transformador (núcleo y bobina)

Mientras que la Fig. 56 Partes de un transformador monofásico desde 3 a 50 KVA Fig. 64 Partes de un transformador trifásico padmounted Tipo Malla muestran las partes del transformador y su ubicación de acuerdo al número descrito en la tabla anterior.

Tabla 132 Partes de un transformador trifásico padmounted Tipo Malla

CANTIDAD			CANTIDAD		
Ítem	Cantidad	Descripción	Ítem	Cantidad	Descripción
1	1	Cuba del transformador	12	1	Nivel de aceite
2	1	Tapa empernada	13	1	Válvula de nitrógeno
3	1	Armario del transformador	14	2	Soportes para breaker
4	4	Soportes de izado	15	1	Soporte para candado
5	4	Perforaciones de anclaje	16	1	Manija de seguridad
6	2	Bases del transformador	17	3	Portafusibles Bay-O-Net
7	6	Soportes de parqueo	18	1	Cambiador de derivaciones de 5 pos.
8	1	Válvula de descarga	19		Seccionador media tensión
9	4	Conectores a Tierra	20	7*	Bushing Well (media tensión)
10	1	Tapón de llenado	21	4*	Bushing de baja tensión
11	1	Válvula de sobrepresión			

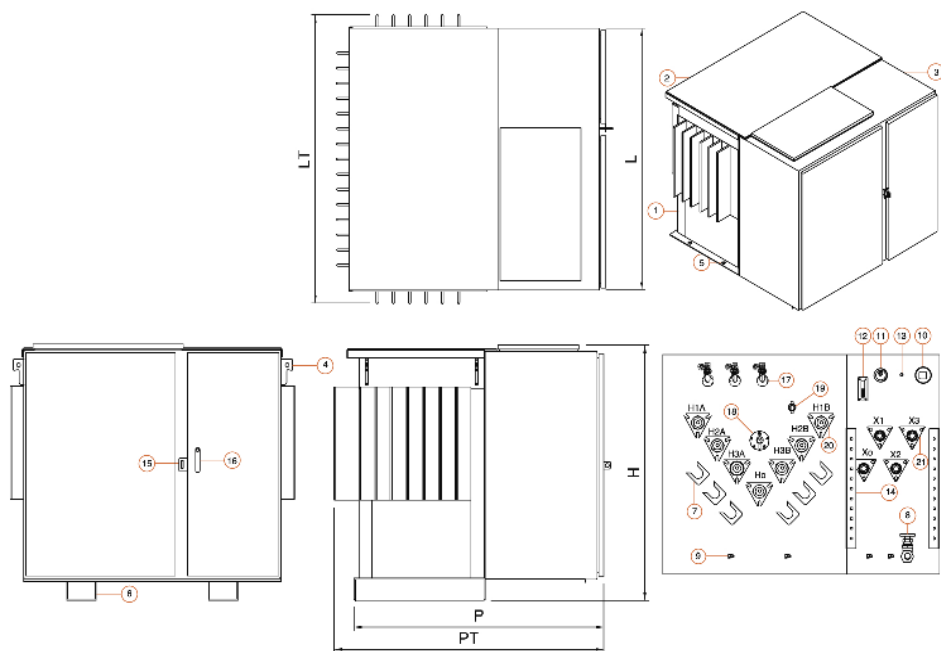


Fig. 64 Partes de un transformador trifásico padmounted Tipo Malla

Transformador trifásico tipo padmounted radial descripción de partes

Tabla 133 Partes de un transformador trifásico padmounted Tipo Radial

CANTIDAD			CANTIDAD		
Ítem	Cantidad	Descripción	Ítem	Cantidad	Descripción
1	1	Cuba del transformador	12	1	Nivel de aceite
2	1	Tapa empernada	13	1	Válvula de nitrógeno
3	1	Armario del transformador	14		Soportes para breaker
4	4	Soportes de izado	15	1	Soporte para candado
5	4	Perforaciones de anclaje	16	1	Manija de seguridad
6	2	Bases del transformador	17		Portafusibles Bay-O-Net
7	3	Soportes de parqueo	18	1	Cambiador de derivaciones de 5 pos.
8	1	Válvula de descarga	19	1**	Seccionador media tensión

9	4	Conectores a Tierra	20	4*	Bushing Well (media tensión)
10	1	Tapón de llenado	21	4*	Bushing de baja tensión
11	1	Válvula de sobrepresión			

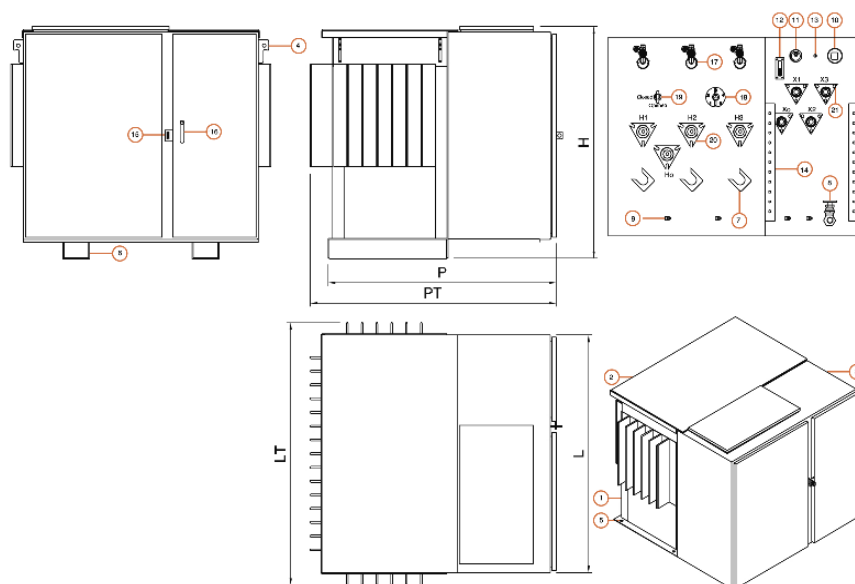


Fig. 65 Partes de un transformador trifásico padmounted Tipo Radial

Anexo 3. Centros de trabajo en ECUATRAN:

Bobinado y Núcleos

El proceso de bobinado se lleva a cabo con máquinas bobinadoras, ECUATRAN dispone de 9 máquinas para el bobinado, 4 de las cuales se encargan de la fabricación de bobinas trifásicas, las 4 siguientes son usadas para la fabricación de bobinas monofásicas y 1 de ellas es usada para el terminado de las bobinas tipo petrolero, estas máquinas cuentan con controles que permiten obtener un mínimo margen de error.

Los devanados de media tensión se fabrican con conductores de cobre, redondo o rectangular esmaltados cuya resistencia térmica y mecánica garantizan el adecuado funcionamiento del transformador, mientras que los de baja tensión son elaborados con láminas de Cobre, de Aluminio y en ciertos casos con conductores rectangulares.

En cuanto al aislamiento se utilizan materias primas, recubiertas con resina epóxica, que permite a la bobina compactarse, brindando de esta forma al transformador gran resistencia mecánica frente a los fenómenos ocasionados por cortocircuitos externos, y que sumado a la alta rigidez dieléctrica, garantizan el aislamiento de la misma.

Los núcleos están constituidos con láminas magnéticas de acero al silicio de grano orientado, con bajo nivel de pérdidas, que capturan y consolidan su campo electromagnético.

Actualmente ECUATRAN cuenta con 2 cortadoras de núcleos de control numérico UNICORE, las cuales son las encargadas de realizar el corte de las láminas octogonales, y son programadas por los operadores con las medidas exactas de ventana para el correcto acople de núcleo bobina.

Para recuperar las propiedades de la lámina magnética, modificadas debido a los esfuerzos mecánicos durante el proceso de prensado, los núcleos octogonales se someten a un proceso de recocido en atmósfera de nitrógeno, garantizando de esta forma un nivel de pérdidas óptimo.

Metalmecánica

La estructura de los tanques y gabinetes se construyen con láminas de acero al carbono, bajo el proceso de soldadura tipo MIG. Los tanques son capaces de soportar presiones internas provocadas por aumento en la temperatura y esfuerzos mecánicos.

Para transformadores padmounted monofásicos el gabinete puede ser de dos tipos, basculante o armario. Mientras que transformadores padmounted trifásicos son solo del tipo armario.

La parte activa está localizada en la cuba mientras que en el armario se encuentran los compartimientos de media y baja tensión. El armario consta de puertas individuales para media y baja tensión, la puerta de media tensión no será accesible hasta que la puerta de baja tensión sea abierta.

Las unidades previo a ser pintadas se someten a un proceso de granallado con el fin de eliminar impurezas y obtener una superficie óptima para la perfecta adherencia de la

pintura, garantizando la protección del tanque en condiciones de extrema salinidad e intemperie.

Ensamblaje

Elaboradas las bobinas y núcleos, se procede a ensamblarlos para formar la PARTE ACTIVA del transformador.

A continuación, previo a un proceso de secado, que garantiza la ausencia de humedad, ésta es introducida en el tanque y llenada al vacío con aceite dieléctrico mineral nuevo y purificado, libre de PCB's.

Finalmente, el transformador completamente ensamblado pasa al laboratorio de pruebas, donde es sometido a los más rigurosos controles de calidad que para el efecto estipulan las normas ANSI/IEEE C 57.12.

Control de Calidad

El control inicia con las pruebas de conformidad de las materias primas, continúa con cada proceso en la etapa productiva, con las pruebas de laboratorio y concluye con la inspección final cuando el transformador está terminado completamente, comprobando el cumplimiento de todas las especificaciones de fabricación.

- **Pruebas de rutina**

Son realizadas al 100% de las unidades, cuyos datos obtenidos son observados en sus respectivos protocolos de pruebas:

- Medición de la resistencia de los devanados.
- Medición de la relación de transformación.
- Revisión de la polaridad y grupo de conexión.
- Medición de pérdidas sin carga y corriente de excitación.
- Medición de pérdidas con carga y voltaje de cortocircuito.


- Medición de resistencia de aislamiento puntual (1 minuto),
- Medición de rigidez dieléctrica al aceite.
- Prueba de voltaje inducido (400 Hz).
- Prueba de voltaje aplicado.

- **Pruebas tipo**

Son realizadas a transformadores representativos de cada especificación fabricada o cuando el cliente lo requiera:


- Determinación de la elevación de temperatura del transformador.
- Determinación de la relación de absorción dieléctrica (DAR) e índice de polarización (IP).
- Medición de resistencia de aislamiento del núcleo del transformador.
- Medición de nivel de ruido audible.
- Medición de factor de potencia de aislamiento al transformador (2500 V).
- Pruebas físico – químicas al aceite dieléctrico.
- Pruebas cromatografías al aceite dieléctrico.
- Medición de PCB's en el aceite dieléctrico.

Anexo 4. Formato para el cálculo de suplementos

ECUATRAN S.A			
HOJA DE CALCULO DE SUPLEMENTOS			
			
Área:		Realizado por:	
Clase:	Trifa Monof	Tarea:	
		Fecha:	
Suplementos constantes			
	Hombre	Mujer	Observación
Base por fatiga	4%	7%	
Necesidades personales	5%	4%	
Suplementos variables (añadidos de fatiga y por diferentes factores)			
	Hombre	Mujer	
I.- Por trabajar de pie	2%	4%	
II.- Por postura anormal:	Hombre	Mujer	
Ligeramente incomoda	0%	1%	
incomoda (inclinada)	2%	3%	
Muy incomoda (echado o estirado)	7%	7%	
III.- Uso de la fuerza o de la energía muscular: (Fuerza Promedio)	Hombre	Mujer	
• Levantar, tirar o empujar (esfuerzo realizado en kg)			
A partir de 2.5 kg.	0%	1%	
5 kg.	1%	2%	
7.5 kg.	2%	3%	
10 kg.	3%	4%	
12.5 kg.	4%	6%	
15 kg.	5%	8%	
17.5 kg.	7%	10%	
20 kg.	9%	13%	
22.5 kg.	11%	16%	
25 kg.	13%	20% (máx.)	
30 kg.	17%		
35.5 kg	22%		
IV.- Mala iluminación	Hombre	Mujer	
Ligeramente debajo de la iluminación recomendada	0%	0%	
Bastante por debajo	2%	2%	
Absolutamente insuficiente	5%	5%	
V.- Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	Hombre	Mujer	
16°C	0%	0%	
14°C	0%	0%	
12°C	0%	0%	
10°C	3%	3%	
8°C	10%	10%	
6°C	21%	21%	
5°C	31%	31%	
4°C	45%	45%	
3°C	64%	64%	
2°C	100%	100%	
VI.- Concentración intensa (afecta a trabajos de la vista): trabajo de relojería, rotura de hilo, etc.	Hombre	Mujer	
Trabajo de cierta precisión	0%	0%	
Trabajo de precisión o fatigoso	2%	2%	
Trabajo de gran precisión o Muy fatigoso	5%	5%	
VII.- Ruido	Hombre	Mujer	
Si es continuo y suave	0%	0%	
Intermitente y fuerte	2%	2%	
Intermitente y Muy fuerte o estridente y fuerte	5%	5%	
VIII.- Tensión mental	Hombre	Mujer	
Proceso Bastante complejo	1%	1%	
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4%	4%	
Proceso Muy complejo	8%	8%	
IX.- Monotonía (mental)	Hombre	Mujer	
Trabajo algo monótono	0%	0%	
Bastante monótono	1%	1%	
Trabajo Muy monótono	4%	4%	
X.- Tedio (físico)	Hombre	Mujer	
Trabajo algo aburrido	0%	0%	
Trabajo aburrido	2%	1%	
Trabajo Muy aburrido	5%	2%	
SUPLEMENTO			

CALCULO DE FATIGA						
Este método divide los factores de los suplementos en constantes y variables .						
Los factores constantes agrupan las necesidades personales con un porcentaje para hombres y mujeres respectivamente; además de las necesidades personales, el grupo de factores constantes agrupa a un porcentaje básico de fatiga, el cual corresponde a lo que necesita un obrero que cumple su tarea en las condiciones deseadas.						
La cantidad variable sólo se aplica cuando las condiciones de trabajo no son las deseadas y no se pueden mejorar.						
Consideraciones:						
Suplemento de postura. Se basan en consideraciones del metabolismo. Se usara tres ecuaciones básicas para trabajo sentado, de pie y agachado.						
Fuerza muscular. La fatiga se puede formular a partir de dos principios fisiológicos importantes: la fatiga muscular y la recuperación del músculo después de la fatiga.						
Debe evitarse en lo posible que el operario tenga que realizar esfuerzos sin movimiento.						
Para la Fuerza Promedio considerar todo el elemento (tarea) al que corresponda el suplemento por descanso y determinar la fuerza media ejercida. Así:						
		$\left(\text{Peso levantado Kg} \times \frac{\text{Tiempo levantando peso}}{\text{Tiempo total tarea}} \right) = \text{Peso Promedio Kg}$				
Tensión visual. Este suplemento solo se refieren a la precisión de los requerimientos visuales de la tarea, sin mencionar otras condiciones que tienen efecto importante en los requerimientos visuales: iluminación (o luminancia), reflejos, parpadeo, color, tiempo, contraste, etc.						
Monotonía. Esta se da como “resultado del uso repetitivo de ciertas facultades mentales, como en la aritmética mental”.						
Tedio. Este se aplica a elementos en los que existe “uso repetitivo de ciertos miembros del cuerpo, como dedos, manos, brazos o piernas”. En otras palabras, una tarea tediosa utiliza repetidas veces los mismos movimientos físicos, mientras que una tarea monótona usa repetidas veces las mismas facultades mentales.						
NOTAS GENERALES:						
Los suplementos serán calculados para cada elemento (Tarea).						
La observación del proceso es importante y la misma debe realizarse cabalmente.						
Los suplementos que no se pueden dejar de otorgar son dos: “suplementos por necesidades personales y fatiga”.						
Cualquier otro suplemento debe ser calculado con mucha cautela y mediante su observación.						
NOTAS IMPORTANTES:						
a.- Los elementos máquina automática nunca llevan suplementos por fatiga.						
b.- Los elementos máquina automática deben llevar suplementos por necesidades personales en los siguientes casos:						
- Cuando el Tm (tiempo maquina) es muy corto y el operario debe detener la máquina; ejemplo: lavarse, ir al baño, etc.						
- Cuando el Tm (tiempo maquina) es largo pero el operario tiene la obligación de estar atento al proceso. Si el operario tiene reemplazo no se dará este suplemento.						

Anexo 5.- Formato para la toma de tiempos y movimientos en ECUATRAN S.A.

 ECUATRAN S.A HOJA DE TRABAJO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS																
Centro de Costos:			Turno: 1 2 3			Potencia:			Operario:			Fecha:				
Tarea:			Tipo de Producto:						Meses en el puesto:			Hoja Número de				
Precede a			Código:						Uso de maquina: SI NO			Cronometro en:			segundos	
Antecede a			Especificación :						Maquina:						centiminutos	
N° Elemento	Descripción de Elementos de la Tarea	Cant	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣL/n	Σ(ti-F)/n	Lt*tt
	Nota:		L													
			ti													
			F													
	Nota:		L													
			ti													
			F													
	Nota:		L													
			ti													
			F													
	Nota:		L													
			ti													
			F													
	Nota:		L													
			ti													
			F													
	Nota:		L													
			ti													
			F													
	Nota:		L													
			ti													
			F													
	Nota:		L													
			ti													
			F													
	Nota:		L													
			ti													
			F													
L= Valoración %		Ti= Tiempo Cronometrado					tv=Lt*tp= Tiempo de Validación					tb= Σtv				
n= Mediciones		Lt=ΣL/n=Valoración Promedio					Tb= Tiempo Base					Suplemento (%)				
F= Falla		tp=Σ(ti-F)/n= Promedio del Tiempo Cronometrado					ts= Tiempo Estándar					ts= tb+(tb*suplemento)				
Realizado por: _____			Aprobado por: _____													

