

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES	1
JUSTIFICACIÓN	2
IMPORTANCIA	2
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
METAS	4

CAPÍTULO 1: NORMAS ISO 14000

1.1 ANTECEDENTES	5
1.1.1 NORMAS PRESCRIPTIVAS	6
1.1.2 NORMAS AUXILIARES O DIRECTRICES	6
1.2 NORMA ISO 14001	7
1.2.1 ANTECEDENTES	7
1.3 NORMA ISO 14040	8
1.4 ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV)	9
1.4.1 ANTECEDENTES	9
1.4.2 DEFINICIÓN ACV	10
1.4.3 ETAPAS DEL CICLO DE VIDA	11
1.4.3.1 ANÁLISIS DE LA CUNA A LA TUMBA	12
1.4.3.2 ANÁLISIS DE LA CUNA A LA CALLE	12
1.4.4 FASES Y METODOLOGÍA	12
1.4.4.1 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y ALCANCE	12
1.4.4.2 ANÁLISIS DEL INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA	12
1.4.4.3 EVALUACIÓN DE IMPACTO DE CICLO DE VIDA	13
1.4.4.4 INTERPRETACIÓN DE CICLO DE VIDA	13
1.4.5 BENEFICIOS	14
1.5 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA)	14
1.5.1 ANTECEDENTES	14
1.5.2 DEFINICIÓN SGA	15
1.5.3 ESTRUCTURA	16
1.5.3.1 POLÍTICA AMBIENTAL	16
1.5.3.2 PLANIFICACIÓN	16
1.5.3.3 IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN	17
1.5.3.4 VERIFICACIÓN Y ACCIÓN CORRECTIVA	17

1.5.3.5	REVISIÓN GENERAL	17
1.5.4	BENEFICIOS	18
1.6	RELACIÓN ENTRE EL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA Y LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	19

CAPÍTULO 2: ÁREAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1	CENTRAL MADERERA DE ANDOAS (CEMA)	22
2.1.1	ANTECEDENTES	22
2.1.2	LOCALIZACIÓN DE LA CEMA	23
2.1.3	SITUACIÓN ACTUAL DE LA CEMA	25
2.1.3.1	ZONA ADMINISTRATIVA	29
2.1.3.1.1	RECURSOS HUMANOS	29
2.1.3.1.2	INFRAESTRUCTURA ADMINISTRATIVA	30
2.1.3.1.3	SERVICIOS BÁSICOS	31
2.1.3.2	PROCESO PRODUCTIVO ACTUAL DE LA MADERA	32
2.2	ASPECTOS GENERALES DEL BAMBÚ	40
2.2.1	ANTECEDENTES	40
2.2.2	MORFOLOGÍA GENERAL	42
2.2.2.1	RIZOMAS	42
2.2.2.2	TALLO O CULMO	42
2.2.2.3	HOJAS	43
2.2.2.3.1	CAULINARES	43
2.2.2.3.2	FOLLAJE	43
2.2.2.4	FLORES	44
2.2.2.5	FRUTO	44
2.2.2.6	YEMAS	44
2.2.3	VARIEDADES	44
2.2.3.1	ANTECEDENTES	44
2.2.3.2	BAMBUSA TULDA	45
2.2.3.3	DEDROCALAMUS ASPER	46
2.2.3.4	GUADUA ANGUSTIFOLIA	48
2.2.3.5	PHYLLOSTACHYS AUREA	50
2.2.4	CONDICIONES AMBIENTALES PARA SU CRECIMIENTO	51
2.2.4.1	ALTURA	51
2.2.4.2	HUMEDAD RELATIVA	51
2.2.4.3	LUMINOSIDAD	52
2.2.4.4	PRECIPITACIÓN	52
2.2.4.5	TEMPERATURA	52

2.2.4.6	SUELOS	52
2.2.4.7	pH	52
2.2.5	BENEFICIOS	52
2.2.5.1	AMBIENTALES	52
2.2.5.2	ECONÓMICOS	54
2.2.6	USOS DEL BAMBÚ	55
2.2.6.1	ELABORACIÓN DE MUEBLES, PISOS Y MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN ...	55
2.2.6.2	FUENTE DE ENERGÍA	55
2.2.6.3	GENERACIÓN DE PAPEL	56
2.2.6.4	ALIMENTOS	56
2.2.6.5	ELABORACIÓN DE ARTESANÍAS	56
2.2.6.6	OTROS USOS	56
2.2.7	SITUACIÓN ACTUAL DEL BAMBÚ A NIVEL MUNDIAL	56
2.2.8	SITUACIÓN ACTUAL DEL BAMBÚ EN EL ECUADOR	59
2.2.8.1	SITUACIÓN EN EL NOROCCIDENTE DE PICHINCHA	63
2.3	OBSERVACIONES DE IMPORTANCIA PARA LA INSTITUCIÓN	65

CAPÍTULO 3: SISTEMA PRODUCTO

3.1	ANTECEDENTES	69
3.1.1	CULTIVO Y COSECHA	71
3.1.2	TRANSPORTE	71
3.1.3	ACOPIO DE MATERIAL	71
3.1.4	PRESERVADO Y SECADO	71
3.1.5	TRANSFORMACIÓN	72
3.1.6	ALMACENAMIENTO	72
3.1.7	COMERCIALIZACIÓN	72
3.1.8	RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN	72
3.2	DEFINICIÓN DEL SISTEMA PRODUCTO	73

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

4.1	DEFINICIÓN DE OBJETIVO Y ALCANCE DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA	77
4.1.1	OBJETIVO DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA	77
4.1.2	ALCANCE DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA	77
4.1.2.1	FUNCIÓN, UNIDAD FUNCIONAL Y FLUJO DE REFERENCIA	78
4.1.2.1.1	TRANSPORTE	79
4.1.2.1.2	ACOPIO DE MATERIAL	81
4.1.2.1.3	PRESERVADO Y SECADO	83
4.1.2.1.4	TRANSFORMACIÓN	86

4.1.2.1.5	ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS	93
4.1.2.1.6	COMERCIALIZACIÓN	94
4.2	ANÁLISIS DE INVENTARIO	95
4.2.1	TRANSPORTE	95
4.2.2	ACOPIO DE MATERIAL	99
4.2.3	PRESERVADO Y SECADO	102
4.2.4	TRANSFORMACIÓN	106
4.2.5	ALMACENAMIENTO PRODUCTOS TERMINADOS	115
4.2.6	COMERCIALIZACIÓN	118
4.3	EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CICLO DE VIDA	118
4.3.1	CATEGORÍAS DE IMPACTO	118
4.3.1.1	RUIDO	119
4.3.1.2	DESECHO LLANTAS	120
4.3.1.3	CAÑAS EN MAL ESTADO	121
4.3.1.4	DESECHO CAÑAS Y VIRUTA	121
4.3.1.5	SOLUCIÓN DE PRESERVACIÓN	122
4.3.1.6	LACA	123
4.3.2	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	124
4.3.3	DETERMINACIÓN DE LOS POSIBLES ASPECTOS AMBIENTALES E IMPORTANCIA	128
4.4	INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA	135
4.4.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS	135
4.4.2	EVALUACIÓN DE SENSIBILIDAD Y CONSISTENCIA	142
4.4.3	OBSERVACIONES DE IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA	143

CAPÍTULO 5: POLÍTICA AMBIENTAL

5.1	ANTECEDENTES	145
5.1.1	POLÍTICA AMBIENTAL (PA).....	145
5.2	LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y NORMATIVAS VIGENTES	147
5.2.1	CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	147
5.2.2	LEGISLACIÓN AMBIENTAL DEL ECUADOR	148
5.2.3	TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIO	149
5.2.3.1	AGUA	149
5.2.3.2	RUIDO	151
5.2.3.3	SUELO	152
5.2.3.4	DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	153

5.2.4	REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	154
5.2.5	LEY DE RÉGIMEN PROVINCIAL	155
5.2.6	ORDENANZAS CONSEJO PROVINCIAL	155
5.2.6.1	POLÍTICAS DEL GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA	155
5.2.6.2	FUNCIONES DE LA CEMA	155
5.2.7	OTROS REQUISITOS	156
5.2.7.1	REGLAMENTO DE LA LEY DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE ..	156
5.2.8	COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DEL ACV Y LA LEGISLACIÓN ESTUDIADA	157
5.2.9	PROPUESTA DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DE LA CEMA	159
5.2.9.1	COMPROMISO DE LA GERENCIA	159
5.2.9.2	PROPUESTA DE LA POLÍTICA	159

CAPÍTULO 6: OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS AMBIENTALES

6.1	ANTECEDENTES	161
6.1.1	FASE DE PLANIFICACIÓN	161
6.2	OBJETIVOS AMBIENTALES	163
6.3	METAS AMBIENTALES	164
6.4	PROGRAMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	168

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1	CONCLUSIONES	183
7.2	RECOMENDACIONES	185

ANEXOS

ANEXO No 1:	CRITERIOS DE CODIFICACIÓN, CODIFICACIÓN, SIMBOLOGÍA Y SIGNIFICADOS	187
ANEXO No 2:	RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE INVENTARIO	193
ANEXO No 3:	DETERMINACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	236
ANEXO No 4:	EL RUIDO	240
ANEXO No 5:	TIPOS DE RESIDUOS	268
ANEXO No. 6:	TALLER DE ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA POLÍTICA AMBIENTAL	270

CONTENIDO DE CUADROS

CAPÍTULO 1: NORMAS ISO 14000

Cuadro 1.1 Serie de Normas ISO 14000	6
Cuadro 1.2 Serie de Normas que tratan sobre el Análisis del Ciclo de Vida	8

CAPÍTULO 2: ÁREAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO

Cuadro 2.1 Resumen del Inventario de Maquinaria CEMA	28
Cuadro 2.2 Niveles de Ruido Generado	38
Cuadro 2.3 Distribución del Bambú en América	41
Cuadro 2.4 Taxonomía <i>Bambusa tulda</i>	45
Cuadro 2.5 Taxonomía <i>Dendrocalamus asper</i>	47
Cuadro 2.6 Taxonomía <i>Guadua angustifolia</i>	49
Cuadro 2.7 Taxonomía <i>Phyllostachys aurea</i>	50
Cuadro 2.8 Principales Países Exportadores de Bambú a Nivel Mundial	57
Cuadro 2.9 Plantaciones de Bambú en el Ecuador por Especies	60
Cuadro 2.10 Plantaciones de Bambú en el Ecuador por Provincias	61
Cuadro 2.11 Principales Productores de Bambú en el Ecuador	62
Cuadro 2.12 Productos con Mayor Capacidad de Comercialización	63
Cuadro 2.13 Plantaciones y Manchas Naturales de <i>Guadua angustifolia</i> en el Noroccidente de Pichincha por Cantones	63
Cuadro 2.14 Comparación del Uso de Bambú y Madera	68

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Cuadro 4.1 Transporte	79
Cuadro 4.2 Ida	80
Cuadro 4.3 Carga	80
Cuadro 4.4 Regreso	80
Cuadro 4.5 Descarga	81
Cuadro 4.6 Selección y Almacenamiento	82
Cuadro 4.7 Preservado Cañas, Producto Segmentos de Caña Guadua	83
Cuadro 4.8 Preservado Cañas, Producto Agua	84
Cuadro 4.9 Preservado Cañas, Producto Bórax	84
Cuadro 4.10 Preservado Cañas, Producto Ácido Bórico	84
Cuadro 4.11 Secado Cañas	85
Cuadro 4.12 Almacenamiento Cañas Preservadas y Secadas	86
Cuadro 4.13 Latillado	87
Cuadro 4.14 Latilladora	87
Cuadro 4.15 Cepillado de 2 Caras	88

Cuadro 4.16 Cepilladora de 2 Caras	88
Cuadro 4.17 Preservado Latillas, Producto Agua	89
Cuadro 4.18 Preservado Latillas, Producto Bórax	89
Cuadro 4.19 Preservado Latillas, Producto Ácido Bórico	90
Cuadro 4.20 Secado Latillas	90
Cuadro 4.21 Cepillado de 4 Caras	91
Cuadro 4.22 Cepilladora de 4 Caras	91
Cuadro 4.23 Almacenamiento de Latillas Preservadas y Secadas	92
Cuadro 4.24 Prensado	92
Cuadro 4.25 Lacado	93
Cuadro 4.26 Almacenamiento Productos Terminados	93
Cuadro 4.27 Embalaje	94
Cuadro 4.28 Resultado de las Mediciones de Ruido	119
Cuadro 4.29 Ruido	120
Cuadro 4.30 Desecho de Llantas	120
Cuadro 4.31 Cañas en Mal Estado	121
Cuadro 4.32 Desecho de Caña y Viruta	122
Cuadro 4.33 Solución de Preservación	122
Cuadro 4.34 Laca	123
Cuadro 4.35 Clasificación de la Importancia según Conesa	128
Cuadro 4.36 Aspectos Ambientales TR	129
Cuadro 4.37 Importancia TR	129
Cuadro 4.38 Aspectos Ambientales AM	130
Cuadro 4.39 Importancia AM	130
Cuadro 4.40 Aspectos Ambientales PS	131
Cuadro 4.41 Importancia PS	132
Cuadro 4.42 Aspectos Ambientales TA	133
Cuadro 4.43 Importancia TA	134
Cuadro 4.44 Aspectos Ambientales AP	134
Cuadro 4.45 Importancia AP	135
Cuadro 4.46 Resultados del Ruido por Proceso	136
Cuadro 4.47 Resultados de los Residuos por Proceso	136
Cuadro 4.48 Resultado del Consumo de Agua y Concentración de Boro por Proceso	137
Cuadro 4.49 Importancia del Impacto Ambiental Asociado a cada Proceso Unitario	138
Cuadro 4.50 Importancia del Impacto Ambiental Asociado a cada Proceso Unitario en Porcentajes	138
Cuadro 4.51 Niveles de Control del Impacto Ambiental Asociado de cada Proceso Unitario	139

CAPÍTULO 5: POLÍTICA AMBIENTAL

Cuadro 5.1 Concentración de Boro Según su Uso y Límites de Descarga	150
Cuadro 5.2 Criterios de Calidad del Agua para la Preservación de Flora y Fauna	150
Cuadro 5.3 Grado de Restricción de la Calidad del Agua para Riego	151
Cuadro 5.4 Niveles Máximos de Ruido Permisibles Según Uso del Suelo	151
Cuadro 5.5 Criterios de Calidad de Suelo	152
Cuadro 5.6 Criterios de Remediación o Restauración del Suelo	152
Cuadro 5.7 Tiempo de Exposición jornada/hora con bases en los niveles sonoros	154
Cuadro 5.8 Comparación Entre los Resultados del ACV y la Legislación Estudiada	158

ANEXOS

Cuadro A2.1 Resultado del Pesaje de Segmentos de Bambú Recién Cortados	201
Cuadro A2.2 Resultado del Pesaje de Segmentos de Bambú Secos	202
Cuadro A2.3 Diámetro y Largo de Segmentos de Bambú	203
Cuadro A2.4 Resultados Análisis de la Solución de Preservación	214

CONTENIDO DE FIGURAS

CAPÍTULO 1: NORMAS ISO 14000

Figura 1.1 Ciclo de Deming	7
Figura 1.2 Etapas del Ciclo de Vida	11
Figura 1.3 Estructura del ACV	13
Figura 1.4 Estructura de un Sistema de Gestión Ambiental	18
Figura 1.5 Alcance de un Sistema de Gestión Ambiental	20

CAPÍTULO 2: ÁREAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO

Figura 2.1 Mapa de Ubicación de la CEMA	24
Figura 2.2 Estructura Organizacional de la Dirección de Apoyo a la Producción	25
Figura 2.3 Mapa de la Distribución Funcional Actual de la CEMA	27
Figura 2.4 Organigrama Funcional de la Central Maderera de Andoas (CEMA)	30
Figura 2.5 Diagrama General de los Procesos que se realizan en la Transformación y Elaboración de Muebles	32
Figura 2.6 Mapa de la Distribución de los Puntos de Medición de Ruido	37

CAPÍTULO 3: SISTEMA PRODUCTO

Figura 3.1 Etapas de Ciclo de Vida del Bambú	70
Figura 3.2 Sistema Producto del Bambú en la CEMA	74

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Figura 4.1 Transporte	96
Figura 4.2 Acopio de Material	99
Figura 4.3 Preservado y Secado	102
Figura 4.4A Transformación	107
Figura 4.4B Transformación	108
Figura 4.5 Almacenamiento Productos Terminados	116
Figura 4.6 Comercialización	118
Figura 4.7 Contaminación Sonora	140
Figura 4.8 Contaminación Visual	140
Figura 4.9 Afectación al Acuífero que alimenta al pozo de la CEMA	141
Figura 4.10 Afectación a la Salud Humana	141
Figura 4.11 Contaminación del Suelo	142
Figura 4.12 Contaminación del Aire	142

CAPÍTULO 5: POLÍTICA AMBIENTAL

Figura 5.1 Esquema para la Redacción de la Política Ambiental	146
---	-----

CAPÍTULO 6: OBJETIVOS, METAS Y PROGRAMAS AMBIENTALES

Figura 6.1 Estructura de la Fase de Planificación	162
---	-----

ANEXOS

Figura A2.1 Mapa de la Distribución Funcional Actual de la CEMA	194
---	-----

Figura A2.2 Mapa de la Distribución Funcional Propuesto de la CEMA	195
--	-----

Figura A2.3 Prototipo de Secador Solar	216
--	-----

CONTENIDO DE TABLAS

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

Tabla 4.1 Datos Obtenidos en el Subproceso TR01	97
Tabla 4.2 Datos Obtenidos en el Subproceso TR03	97
Tabla 4.3 Datos Obtenidos en el Subproceso TR02	98
Tabla 4.4 Datos Obtenidos en el Subproceso AM01	100
Tabla 4.5 Datos Obtenidos en el Subproceso AM02	101
Tabla 4.6 Datos Obtenidos en el Subproceso PS01	103
Tabla 4.7 Datos Obtenidos en el Subproceso PS02	104
Tabla 4.8 Datos Obtenidos en el Subproceso PS03	105
Tabla 4.9 Datos Obtenidos en el Subproceso PS04	106
Tabla 4.10 Datos Obtenidos en el Subproceso TA01	109
Tabla 4.11 Datos Obtenidos en el Subproceso TA02	110
Tabla 4.12 Datos Obtenidos en el Subproceso TA03	110
Tabla 4.13 Datos Obtenidos en el Subproceso TA04	111
Tabla 4.14 Datos Obtenidos en el Subproceso TA05	112
Tabla 4.15 Datos Obtenidos en el Subproceso TA01, TA02, TA05 (residuos-ruido)	112
Tabla 4.16 Datos Obtenidos en el Subproceso TA06	113
Tabla 4.17 Datos Obtenidos en el Subproceso TA07	114
Tabla 4.18 Datos Obtenidos en el Subproceso TA08	115
Tabla 4.19 Datos Obtenidos en el Subproceso AP02	117
Tabla 4.20 Datos Obtenidos en el Subproceso AP03	117

CONTENIDO DE FOTOGRAFÍAS

CAPÍTULO 2: ÁREAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO

Foto 2.1 Central Maderera de Andoas	25
Foto 2.2 Maquinaria	29
Foto 2.3 Transporte y Almacenamiento Actual	33
Foto 2.4 Aserradero	34
Foto 2.5 Secadero y Caldero	35
Foto 2.6 Transformación	36
Foto 2.7 Quema de Residuos Genrados	39
Foto 2.8 Almacenamiento Productos Elaborados	39
Foto 2.9 Bodega	40
Foto 2.10 Rizomas	42
Foto 2.11 Tallo o Culmo	43
Foto 2.12 Hojas Caulinares	43
Foto 2.13 Hojas de Follaje	44
Foto 2.14 <i>Bambusa tulda</i>	46
Foto 2.15 <i>Dendrocalamus asper</i>	48
Foto 2.16 <i>Guadua angustifolia</i>	49
Foto 2.17 <i>Phyllostachys aurea</i>	51

CAPÍTULO 3: MAPA DE CICLO DE VIDA

Foto 3.1 Vivero CNCTT San Marcos	75
Foto 3.2 Plantación CNCTT San Marcos	75

SIGLAS Y ABREVIACIONES

ACV	Análisis del Ciclo de Vida
CEEA	Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica
CEMA	Central Maderera de Andoas
CNCTT San Marcos	Centro Nacional de Capacitación y Transformación Tecnológica San Marcos
CORPEI	Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones
DAP	Dirección de Apoyo a la Producción
EtCV	Etapas del Ciclo de Vida
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GPP	Gobierno de la Provincia de Pichincha
ICV	Inventario del Ciclo de Vida
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INBAR	Red Internacional sobre el Bambú y el Ratón
NPS	Nivel de Presión Sonora
NPSeq	Nivel de Presión Sonora Equivalente
NPS1	Nivel de Presión Sonora Equivalente Calculado
PA	Política Ambiental
PGA	Programa de Gestión Ambiental
PU	Proceso Unitario
RAI	Revisión Ambiental Inicial
RF	Ruido de Fondo
RFL	Ruido Fluctuante
SGA	Sistema de Gestión Ambiental
SNV	Servicio de Cooperación Holandés al Desarrollo
SP	Sistema Producto
TULAS	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario