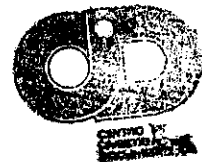


628 54
11 2 54

**Manual de Minimización
de Residuos y
Emisiones Industriales**



128312

5 ABR 1995

TOMO 1

Plan de Minimización

INDICE DE MATERIAS

INTRODUCCION	1
1. PLANIFICACION Y ORGANIZACION	5
1.1. APOYO DE LOS ESTAMENTOS CLAVE DE LA EMPRESA	5
1.1.1. Objetivos del Plan de Minimización	6
1.1.2. Beneficios y costes del plan	7
1.2. CREAR EL PUESTO DE RESPONSABLE DE MINIMIZACION	9
1.3. REALIZAR UNA AUDITORIA DE RESIDUOS Y EMISIONES ORIENTADA A LA MINIMIZACIÓN	10
1.4. FORMAR EL EQUIPO DE TRABAJO E IMPLICAR A TODOS LOS DEPARTAMENTOS DE LA EMPRESA	11
1.5. IMPLICAR A TODOS LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA	14
2. PLAN DE MINIMIZACION DE RESIDUOS Y EMISIONES	16
2.1. CLASIFICAR LOS FLUJOS	16
2.2. IDENTIFICAR LAS OPCIONES EXISTENTES PARA LA MINIMIZACION DE LOS FLUJOS SELECCIONADOS	17
2.3. EVALUAR LA VIABILIDAD DE LAS OPCIONES IDENTIFICADAS	20
2.3.1. Factibilidad técnica	21
2.3.2. Viabilidad económica	22
2.3.3. Aspectos intangibles	24
2.4. SELECCIONAR LA MEJOR ALTERNATIVA PARA CADA FLUJO	25
2.5. IMPLANTAR LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS	26
3. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS IMPLANTADAS	28

Anexo 1**TERMINOS USADOS EN MINIMIZACION****Anexo 2****ANALISIS DE LA RENTABILIDAD DE PROYECTOS DE MINIMIZACION****Anexo 3****FORMULARIOS PARA LA ELABORACION DE UN PLAN DE MINIMIZACION****Anexo 4****EJEMPLO DE UN PLAN DE MINIMIZACION**

1. Selección de flujos prioritarios	1
2. Opciones de minimización existentes	2
3. Viabilidad de las opciones identificadas	4
4. Resultados obtenidos	4
5. Implicación de los empleados de la planta	5
6. Mejora del tratamiento del agua residual	5
7. Ampliación del Plan de Minimización	6
8. Estudio económico.	7

259m

**Manual de Minimización
de Residuos y
Emisiones Industriales**



128311

5 ABR 1995

TOMO 2

**Auditorías Orientadas
a la Minimización**

INDICE DE MATERIAS

INTRODUCCION	1
1. CONCEPTOS GENERALES SOBRE AUDITORIAS	2
1.1. TIPOS DE AUDITORIAS	2
1.2. AUDITORIAS MEDIOAMBIENTALES	4
1.3. AUDITORIAS DE RESIDUOS Y EMISIONES	5
1.4. AUDITORIAS DE RESIDUOS Y EMISIONES ORIENTADAS A LA MINIMIZACION	6
2. ETAPAS DE UNA AUDITORIA DE RESIDUOS Y EMISIONES ORIENTADA A LA MINIMIZACION Y SELECCION DE LOS AUDITORES	8
2.1. SELECCION DEL JEFE DEL EQUIPO DE AUDITORES	8
2.2. SELECCION DEL EQUIPO DE AUDITORES	9
2.2.1. Formación que es conveniente facilitar al equipo de auditores	11
2.2.2. Información que es conveniente brindar al personal de la planta	11
2.3. ETAPAS DE LA AUDITORIA	12
3. PREAUDITORIA	14
3.1. PLANIFICACION DE LA AUDITORIA	14
3.1.1. Definición del alcance del análisis	14
3.1.2. Identificación de las fuentes de información en la empresa	15
3.1.3. Asignación de tareas y responsabilidades	16
4. AUDITORIA	17
4.1. RECOPIACION DE LA INFORMACION GENERAL SOBRE LA PLANTA	17
4.2. ANALISIS DEL PROCESO DE PRODUCCION	18
4.2.1. Reuniones con el personal de la planta	18
4.2.2. Identificación de los procesos unitarios	20
4.2.3. Identificación y caracterización de residuos y emisiones	21
4.2.4. Visitas a la planta e inspecciones	22
4.2.5. Construcción de los diagramas de flujo	24

4.3.	REVISION DEL PLAN DE AUDITORIA	28
4.4.	BALANCE DE MATERIALES	28
4.4.1.	Análisis de las entradas de materiales	30
4.4.1.1.	Determinación de las pérdidas debidas a almacenamiento y manipulación de materias primas	30
4.4.1.2.	Determinación del consumo de materias primas	31
4.4.1.3.	Determinación del consumo de agua	32
4.4.2.	Análisis de las salidas de productos, subproductos, residuos y emisiones	33
4.4.2.1.	Cuantificación de productos, subproductos, residuos y emisiones	33
4.4.2.2.	Determinación de los volúmenes de subproductos que se reciclan	35
4.4.2.3.	Registro de los residuos y procedimientos de gestión	36
4.4.2.4.	Resumen de la información de entrada y salida	37
4.5.	OBTENCION DE UN BALANCE PRELIMINAR DE MATERIALES PARA CADA PROCESO	38
4.5.1.	Revisión del desequilibrio de materiales	39
4.5.2.	Ajuste del balance de materiales	39
4.6.	EVALUACION DEL COSTE DE GESTION DE RESIDUOS Y EMISIONES	40
4.6.1.	Costes directos de gestión	40
4.6.2.	Costes de las responsabilidades futuras	41
4.6.3.	Costes ocultos de gestión	42
4.6.4.	Costes intangibles	43
5.	POSTAUDITORIA	44
5.1.	INFORME FINAL	44
5.1.1.	Evaluación y presentación de los resultados	44
5.1.2.	Posibles usos de los resultados	46

Anexo 1**CAUSAS DE LA GENERACION DE RESIDUOS Y EMISIONES**

1. Operaciones en las que se originan residuos y emisiones	1
2. Causas de la generación	2
3. Factores operativos y de diseño causantes de la generación de residuos y emisiones	5

Anexo 2**LISTAS DE COMPROBACION, CUESTIONARIOS Y FORMULARIOS**

1. Listas de comprobación	1
2. Cuestionarios de control interno	14
3. Formularios	18

Anexo 3**EJEMPLO DE UNA AUDITORIA DE RESIDUOS Y EMISIONES
ORIENTADA A LA MINIMIZACION**

1. Análisis del proceso de producción	2
1.1. Identificación de los procesos unitarios	2
1.2. Construcción del diagrama de flujo	3
2. Balance de materiales	6
2.1. Análisis de las entradas de materiales	6
2.2. Determinación de las pérdidas debidas al almacenamiento y manipulación de materias primas	6
2.3. Determinación del consumo de materias primas	7
2.4. Determinación del consumo de agua	8

2.5. Cuantificación de productos, subproductos, residuos y emisiones	9
2.6. Determinación de los volúmenes de subproductos que se reciclan	10
2.7. Registro de los residuos y emisiones generadas y procedimiento de gestión	10
2.8. Resumen de la información de entrada y salida	11
3. Evaluación del coste de gestión de residuos	12
4. Informe final	13
4.1. Conclusiones	13
4.2. Llamadas de atención	13

3525

**Manual de Minimización
de Residuos y
Emisiones Industriales**



5 ABR 1995

128310

TOMO 3

Buenas Prácticas

INDICE DE MATERIAS

INTRODUCCION	1
1. OBJETIVO DE LAS BUENAS PRACTICAS	3
2. CARACTERISTICAS DE LAS EMPRESAS, QUE INFLUYEN EN LA EFECTIVIDAD E IMPLANTACION DE LAS BUENAS PRACTICAS	5
3. IMPORTANCIA DE LA COORDINACION ENTRE LOS DEPARTAMENTOS DE PRODUCCION, PERSONAL, FINANZAS, CONTABILIDAD Y COMPRAS, PARA LA IMPLANTACION DE LAS BUENAS PRACTICAS	7
4. BUENAS PRACTICAS EN EL CONTROL DE INVENTARIOS	11
5. BUENAS PRACTICAS EN EL ALMACENAMIENTO Y LA MANIPULACION DE MATERIALES	17
6. PREVENCION DE FUGAS Y DERRAMES	20
7. MANTENIMIENTO PREVENTIVO	24
8. SEGREGACION DE RESIDUOS	28
9. DESARROLLO DE GUIAS O MANUALES DE OPERACION	30
10. BUENAS PRACTICAS EN OPERACIONES COMUNES A DIVERSOS SECTORES INDUSTRIALES	34
10.1. BUENAS PRACTICAS EN LA LIMPIEZA DE PIEZAS METALICAS	34
10.2. BUENAS PRACTICAS EN LA LIMPIEZA DE EQUIPOS DE PROCESO	40
10.3. BUENAS PRACTICAS EN EL PINTADO Y OTROS RECUBRIMIENTOS DE PIEZAS	44

10.4. BUENAS PRACTICAS EN LA FORMULACION, DOSIFICACION Y MEZCLA DE PRODUCTOS 49

11. LISTADO DE BUENAS PRACTICAS QUE MINIMIZAN LA GENERACION DE RESIDUOS Y EMISIONES 51