

Capítulo I: Introducción

1.1 Introducción.....	13
1.2 Características del producto.....	13
1.3 Propiedades fisicoquímicas.....	14
1.4 Calidades y usos.....	15
1.5 Métodos de producción.....	16
1.6 Productos derivados de la fabricación.....	18
1.7 Materias primas para su elaboración.....	18
1.8 Transporte y almacenamiento.....	22
1.9 Seguridad y medio ambiente.....	23

Capítulo II: Estudio de Mercado

2.1 Cálculo de Gross Profit Porcentual.....	27
2.2 Proyección del Crecimiento del Consumo.....	29
2.3 Disponibilidad de Materias Primas.....	34
2.4 Análisis de Precios.....	36
2.4.1 Precios de las Materias Primas.....	36
2.4.2 Precio del Producto Final.....	40
2.5 Conclusión.....	41
Anexos.....	43

Capítulo III: Selección del Tecnología

3.1 Introducción.....	49
3.2 Descripción General del Proceso de Obtención de TCCA.....	49
3.3 Selección del Proceso Óptimo.....	50
3.4 Matriz de Ponderación.....	52
3.5 Conclusión.....	53

Capítulo IV: Localización

4.1 Introducción.....	57
4.2 Macro y Micro localización.....	57
4.3 Regionalización.....	58
4.4 Micro Localización.....	65
4.4.1 Zarate.....	65
4.4.2 Pilar.....	78
4.4.3 Bahía Blanca.....	89
4.5 Tabla de Ponderación.....	100
4.6 Conclusión.....	100
Anexos.....	101

Capítulo V: Balance de Materia y Energía

5.1 Introducción.....	107
5.2 Diagrama de Flujo de Proceso (PFD).....	107
5.3 Descripción Detallada del Proceso.....	108
5.3.1 Etapa de dilución de soda cáustica y formación de isocianurato de sodio (AREA 100).....	108
5.3.2 Etapa de reacción y formación del TCCA (AREA 200).....	109
5.3.3 Etapa de filtrado, secado y envasado del producto final (AREA 300)....	110
5.3.4 Etapa de absorción de cloro residual de reacción (AREA 400).....	111
5.3.5 Etapa de tratamiento de efluentes líquidos (AREA 500).....	112
5.3.6 Almacenamiento y carga de hipoclorito de sodio (AREA 600).....	113
5.3.7 Sistema de Agua Potable y Red de Incendio (AREA 700).....	114
5.3.8 Sistema de Agua Blanda (AREA 800)	115
5.3.9 Sistema de Agua de Enfriamiento (AREA 900).....	116
5.3.10 Sistema de Agua Helada y Agua Caliente (AREA 1000).....	117
5.3.11 Sistema de Compresión de Aire (AREA 1100).....	118
5.3.12 Sistema de Distribución de Ácido Clorhídrico (AREA 1200).....	119
5.3.13 Sistema de Preparación de Metabisulfito de Sodio (AREA 1300).....	119
5.4 Balance de Materia y Energía.....	120

Capítulo VI: Descripción del Proceso

6.1 Introducción.....	167
Área 100.....	167
Área 200.....	170
Área 300.....	172
Área 400.....	174
Área 500.....	178
Anexos.....	181

Capítulo VII: Criterios de la Automatización y Lógicas de Control

7.1 Lineamientos Generales.....	193
7.2 Suministro de Energía de Emergencia.....	195
7.3 Descripción de las Lógicas de Control.....	196
Área 100.....	196
Área 200.....	199
Área 300.....	203
Área 400.....	205
Área 500.....	209
Área 600.....	214
Área 700.....	216
Área 800.....	217
Área 900.....	220
Área 1000.....	220
Área 1100.....	222
Área 1200.....	223
Área 1300.....	225
Anexos.....	227
Anexo 7.1 Diseño de lazo de control en área 400.....	229
Anexo 7.2 Listado de Instrumentos de Planta.....	239

Anexo 7.3 Listado de Alarmas y Enclavamientos.....	245
Anexo 7.4 Listado de Equipos de Planta.....	251

Capítulo VIII: Diseño de Equipos

8.1 Introducción.....	259
8.2 Diseño del Intercambiador de calor E-407.....	259
8.3 Diseño de la Columna de Absorción con Reacción Química R-402.....	265

Capítulo IX: Dotación de Personal

9.1 Introducción.....	281
9.1.1 Gerente General.....	281
9.1.2 Producción.....	281
9.1.3 Mantenimiento.....	282
9.1.4 Administración y Finanzas.....	283
9.2 Organigrama Funcional de la Empresa.....	286

Capítulo X: Distribución de los Equipos en Planta

10.1 Introducción.....	291
10.2 Distribución de la Planta.....	291
10.3 Descripción de las Áreas de Planta.....	293
10.4 Lay Out de Planta.....	300

Capítulo XI: Diseño Mecánico de Cañería y Dimensionamiento de Bomba

11.1 Introducción.....	305
11.2 Descriptivo de los materiales y accesorios a utilizar.....	305
11.3 Descriptivo del Diagrama Isométrico.....	308
11.4 Diámetro de las Cañerías.....	310
11.4.1 Cañería de succión de la bomba P-101 A o B.....	310
11.4.2 Cañería Principal de descarga de la bomba P-101.....	311
11.4.3 Cañería de Recirculación al Tanque T-101.....	312
11.4.4 Cañería de Alimentación a Reactores R-102 A y B.....	313
11.4.5 Cañería de Alimentación a la planta de Hipoclorito.....	313
11.4.6 Cañería de Alimentación a Tratamiento de Efluentes.....	314
11.5 Espesor de las Cañerías.....	315
11.5.1 Cañería de succión de la bomba P-101 A o B.....	316
11.5.2 Cañería Principal de descarga de la bomba P-101.....	317
11.5.3 Cañería de Recirculación al Tanque T-101.....	317
11.5.4 Cañería de Alimentación a Reactores R-102 A y B.....	318
11.5.5 Cañería de Alimentación a la planta de Hipoclorito.....	319
11.5.6 Cañería de Alimentación a Tratamiento de Efluentes.....	319
11.6 Conservación de la energía “Ecuación de Bernoulli”.....	320
11.6.1 Cálculos debido a la pérdida de energía por rozamiento.....	321
11.6.1.1 Cálculos de pérdida de carga en cañería de succión de 3”.....	321

11.7 Cálculos de la Curva de Demanda del Sistema.....	325
11.8 Cálculos de potencia de bomba P-101.....	326
11.9 Cálculo de ANPA disponible de bomba P -101.....	328
11.10 Punto Operativo de bomba P-101.....	329
11.11 Selección del tipo de Bomba P-101 A y B.....	330
11.12 Cálculo de Verificación de presión en T – 401.....	331
Anexos.....	333
Anexo 11.1 - Gráfica de Moody.....	335
Anexo 11.2 - Pérdida de Carga en Accesorios.....	336
Anexo 11.3 - Cálculos de las Pérdidas de Carga.....	337
Anexo 11.4 Cálculo del ANPA Disponible de la Bomba.....	343

Capítulo XII: Puesta en Marcha y Parada Segura del proceso

12.1 Introducción.....	347
12.2 Arranque de la planta (Puesta En Marcha PEM).....	347
12.3 Parada Segura del Proceso.....	354
12.3.1 Parada de Emergencia del Proceso.....	354
12.3.2 Parada Planificada del Proceso.....	355

Capítulo XIII: Balance Económico y Factibilidad del Proyecto

13.1 Introducción.....	361
13.2 Estimación de la inversión fija.....	361
13.2.1 Inversión Fija en Activos Tangibles.....	361
13.2.2 Inversión Fija en Activos Intangibles.....	363
13.2.3 Capital de Trabajo.....	364
13.2.4 Financiamiento del Proyecto.....	365
13.3 Determinación de los Costos.....	366
13.3.1 Costos Variables.....	368
13.3.2 Costos Fijos.....	369
13.4 Ingresos por Ventas.....	372
13.5 Punto de Equilibrio.....	373
13.6 Determinación del Flujo Libre de Caja.....	373
13.7 Análisis del Período de Recuperación del Capital.....	375
13.8 Análisis del Valor Anual Neto (VAN).....	376
13.9 Análisis de la Tasa Interna de Retorno (TIR).....	377
13.10 Conclusión.....	377
Anexos.....	379
Anexo 13.1 - Valorización de Equipos.....	381
Anexo 13.2 - Valorización de la Instrumentación.....	386
Anexo 13.3 - Valorización de Activos Tangibles.....	394
Anexo 13.4 - Estructura de Costos.....	395
Anexo 13.5 - Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Actual Neto (VAN).....	397
Anexo 13.6 - Proyección e Ingresos por Ventas.....	398

Capítulo XIV: Balance Económico y Factibilidad del Proyecto

14.A. Documentos del Proyecto.....	401
14.1 Introducción.....	401
14.2 Resumen Ejecutivo.....	401
14.3 Marco Legal y Administrativo de Referencia.....	402
14.3.1 Legislación Nacional.....	402
14.3.2 Legislación Provincial.....	403
14.4 Ubicación de la planta dentro del partido de Pilar.....	405
14.4.1 Ubicación de la planta dentro del Parque Industrial de Pilar.....	406
14.4.2 Servicios del Parque Industrial de Pilar.....	406
14.4.2.1 Energía Eléctrica.....	406
14.4.2.2 Agua	407
14.4.2.3 Tránsito y Transporte.....	407
14.4.2.4 Desagües Industriales	408
14.4.2.5 Desagües Pluviales.....	408
14.5 Características Principales del Proyecto.....	408
14.5.1 Objetivo.....	408
14.5.2 La Tecnología.....	409
14.5.3 Los Productos.....	409
14.5.3.1 Ácido Tricloroisocianúrico (TCCA).....	409
14.5.3.2 Hipoclorito de Sodio.....	410
14.5.4 Capacidad de Producción de LA PLANTA.....	410
14.5.4.1 Capacidad de Producción de TCCA.....	410
14.5.4.2 Capacidad de Producción de Hipoclorito de Sodio.....	411
14.5.5 Instalaciones de LA PLANTA.....	412
14.5.5.1 Área 100 de Dilución de Soda Cáustica y preparación del Isocianurato de Sodio.....	412
14.5.5.2 Área 200 de Cloración de la Solución de Isocianurato de Sodio.....	412
14.5.5.3 Área 300 de Filtrado y Secado del TCCA.....	413
14.5.5.4 Área 400 de Absorción de Gas Cloro Residual.....	413
14.5.5.5 Área 500 de Tratamiento de los Efluentes Líquidos de LA PLANTA...	413
14.5.5.6 Área 600 de Almacenaje y Carga de Camiones de Hipoclorito de Sodio.....	414
14.5.5.7 Área de Servicios Auxiliares.....	414
14.5.5.8 Área de Almacenamiento de Ácido Isocianúrico.....	416
14.5.5.9 Área de Subestación Eléctrica.....	418
14.5.5.10 Área de Mantenimiento.....	418
14.5.5.11 Otras Áreas Techadas.....	418
14.5.5.12 Calles Internas.....	418
14.5.6 Operación de LA PLANTA.....	419
14.5.6.1 Materias Primas e Insumos.....	419
14.5.6.2 El Proceso Productivo.....	420
14.5.6.3 Gestión de los Pluviales.....	429
14.5.6.4 Tratamiento de Residuos y Emisiones Gaseosas.....	430
14.5.6.5 Seguridad en Planta.....	432
14.B. Estudio de Impacto Ambiental.....	434
14.6 Evaluación ambiental.....	434

14.6.1 Medio Físico.....	434
14.6.2 Medio Biótico.....	445
14.6.2.1 Vegetación.....	446
14.6.2.2 Fauna.....	446
14.6.3 Medio Antrópico (Medioambiente socioeconómico y de infraestructura).....	447
14.7 Identificación y Evaluación de Impactos.....	458
14.7.1 Identificación de Impactos.....	458
14.7.2 Valoración de los Impactos Obtenidos.....	462
14.7.3 Descripción y Evaluación de Impactos Relevantes.....	468
14.7.3.1 Economía Local y Generación de Empleo.....	468
14.7.3.2 Uso del Recurso Agua.....	468
14.7.3.3 Calidad del Suelo.....	469
14.7.3.4 Calidad del Aire.....	469
14.7.3.5 Afectación de la Calidad del Aire por Emisiones y Material Particulado de vehículos de transporte de Materias Primas y Producto terminado.....	472
14.7.3.6 Calidad del Agua Superficial.....	472
14.7.3.7 Calidad de Vida.....	474
14.7.3.8 Uso de la Energía Eléctrica.....	475
14.7.4 Conclusiones.....	475
14.8 Determinación de las Medidas de Mitigación y Reducción de Riesgos.....	476
14.8.1 Ocurrencia de derrames líquidos.....	477
14.8.2 Emisiones Atmosféricas No Controladas.....	480
14.9 Plan de Seguimiento, Vigilancia y Auditoria.....	482
14.9.1 Plan de Residuos Sólidos.....	482
14.9.2 Emisiones Gaseosas.....	482
14.9.3 Emisiones Asociadas a la Circulación de Vehículos.....	484
14.9.4 Efluentes Líquidos.....	485
14.10 Plan de Respuesta ante Contingencias.....	488
14.10.1 Derrame de Sólidos.....	488
14.10.2 Derrame de Líquidos y Sustancias Peligrosas en Tierra y Agua.....	489
14.10.3 Emisiones No Controladas.....	490
14.10.4 Incendios.....	491

Capítulo XV: Seguridad e Higiene

15.1 Introducción.....	495
15.2 Objetivo.....	495
15.3 Aplicabilidad y Enfoque.....	495
15.4 Aspectos Generales de la Obra Civil y Montaje de LA PLANTA.....	496
15.4.1 Identificación y prevención de los riesgos asociados a la fase de obra y trabajos posteriores.....	496
15.5 Aspectos Generales del Diseño y Funcionamiento de LA PLANTA.....	498
15.5.1 Integridad estructural de los lugares de trabajo.....	498
15.5.2 Área de trabajo y salidas.....	498
15.5.3 Prevención de incendios.....	499
15.5.4 Vestuarios y Sanitarios.....	499
15.5.5 Iluminación.....	499

15.5.6 Primeros Auxilios.....	500
15.6 Gestión de Riesgos Laborales.....	500
15.6.1 Estimación y Valoración del riesgo.....	500
15.6.2 Mapa de Riesgos.....	509
15.7 Higiene en Planta.....	511
15.7.1 Provisión de agua potable.....	511
15.7.2 Condiciones de higiene en los ambientes laborales.....	511
15.8 Capacitación y Entrenamiento.....	512
15.8.1 Capacitación General.....	512
15.8.2 Capacitación Específica.....	513
15.9 Plan de Seguimiento del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad, Vigilancia y Auditoría.....	513
15.9.1 Inspección, comprobación y retroalimentación de la seguridad.....	514
15.9.2 Vigilancia del entorno de trabajo.....	515
15.9.3 Vigilancia del entorno de trabajo.....	515
15.9.4 Formación y Entrenamiento.....	515
15.10 Encuadre Legal.....	515