

AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE BIÓXIDO DE TITANIO
DE DUPONT MÉXICO, S.A. DE C.V.,
EN ALTAMIRA, TAMAULIPAS.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

ORIGINAL

SEPTIEMBRE 2011



CONTENIDO

Ilustraciones	iv
TABLAS	v
ANEXOS	vi
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Proyecto	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad (en su caso).....	1
I.1.3 Ubicación del proyecto	2
I.1.4 Presentación de la documentación legal del predio	2
I.2 Promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social.....	5
I.2.2 Registro Federal de Causantes (RFC).....	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	6
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	6
I.3 Responsable de la elaboración y contenido del estudio de impacto ambiental	6
I.3.1 Nombre o razón social.....	6
I.3.2 Registro federal de contribuyentes	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	7
II. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	8
II.1 Información general del proyecto	8
II.1.1 Antecedentes	8
II.1.2 Naturaleza del proyecto	8
II.1.3 Justificación y objetivos.....	9
II.1.4 Selección del sitio.....	10
II.1.5 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	11
II.1.6 Inversión requerida	12
II.1.7 Dimensiones del proyecto	12
II.1.8 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	13
II.1.9 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....	18

II.2	Características particulares del proyecto de ampliación de la producción de la planta de bióxido de titanio	20
II.2.1	<i>Descripción de la obra o actividad y sus características</i>	24
II.2.2	<i>Programa general de trabajo</i>	51
II.2.3	<i>Etapa de preparación del sitio</i>	51
II.2.4	<i>Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto</i>	54
II.2.5	<i>Etapa de construcción</i>	54
II.2.6	<i>Etapa de operación y mantenimiento</i>	57
II.2.7	<i>Otros insumos</i>	67
II.2.8	<i>Descripción de las obras asociadas al proyecto</i>	68
II.2.9	<i>Etapa de abandono del sitio</i>	69
II.2.10	<i>Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i>	69
II.2.11	<i>Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos</i>	73
II.3	Marco Regulatorio de confinamiento de residuos no peligrosos	78
II.3.1	<i>Estados Unidos</i>	78
II.3.2	<i>Europa</i>	80
II.3.3	<i>Costa Rica</i>	82
II.4	Tecnologías de producción de bióxido de titanio	82
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO	84
III.1	Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados	84
III.2	Planes y Programas de Desarrollo Urbano	84
III.2.1	<i>Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012</i>	84
III.2.2	<i>Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2011-2016</i>	87
III.2.3	<i>Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013 del Municipio de Altamira Tamaulipas</i>	91
III.2.4	<i>Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira</i>	93
III.2.5	<i>Programa Metropolitano de Ordenamiento Territorial de Altamira-Ciudad Madero-Tampico</i>	95
III.2.6	<i>Plan regional del Río Panuco</i>	97
III.3	Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica	98
III.4	Normas Oficiales Mexicanas	98
III.5	Reglamentos específicos en la materia	99

III.5.1	<i>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.</i>	99
III.5.2	<i>Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</i>	100
III.6	Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas	101
III.6.1	<i>Sistema de Áreas Naturales Protegidas.</i>	101
III.7	Bandos y reglamentos municipales	104
III.7.1	<i>Bando de policía y buen gobierno de la ciudad de Altamira Tamaulipas.</i>	104
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	105
IV.1	Delimitación del Área de Estudio.	105
IV.2	Caracterización y análisis del Sistema Ambiental	108
IV.2.1	<i>Aspectos Abióticos</i>	109
IV.2.2	<i>Aspectos Bióticos.</i>	131
IV.2.3	<i>Paisaje.</i>	147
IV.2.4	<i>Medio Socioeconómico.</i>	152
IV.3	Diagnóstico Ambiental.	160
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	168
V.1	Metodología para evaluar los impactos ambientales.	168
V.1.1	<i>Indicadores de impacto.</i>	168
V.1.2	<i>Lista indicativa de indicadores de impacto.</i>	169
V.2	Evaluación de impacto ambiental	172
V.2.1	<i>Selección de los componentes de proyecto.</i>	172
V.2.2	<i>Lista de verificación</i>	176
V.2.3	<i>Matriz de identificación de impactos</i>	186
V.2.4	<i>Descripción de cada uno de los impactos identificados conforme al grado o nivel de afectación a distintas escalas.</i>	186
V.2.5	<i>Evaluación global de los impactos encontrados.</i>	194
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	214
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	214
VI.1.1	<i>Etapas de preparación del sitio y construcción.</i>	214
VI.1.2	<i>Etapas de operación y mantenimiento</i>	220
VI.1.3	<i>Etapas de abandono del sitio.</i>	223

VI.2 Impactos residuales	224
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	231
VII.1 Pronóstico del escenario	231
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	232
VII.3 Conclusiones.....	233
Referencias Bibliográficas	234

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización Altamira Tamaulipas	11
Ilustración 2. Plano de localización de ampliación	13
Ilustración 3. Zonificación del Programa Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira Tamaulipas	15
Ilustración 4. Infraestructura para el transporte. Altamira Tamaulipas.	19
Ilustración 5. Vías nuevas proyecto de ampliación.	24
Ilustración 6. Diagrama básico de un reactor fluidizado	26
Ilustración 7. Diagrama básico de un lavador de gases	27
Ilustración 8. Diseño básico de un filtro prensa	27
Ilustración 9. Diagrama de flujo de procesos planta Dupont	32
Ilustración 10. Diagrama de flujo de procesos nueva línea de producción	33
Ilustración 11. Diagrama de operación y funcionamiento producción de bióxido de titanio	49
Ilustración 12. Características y uso del TiO ₂	58
Ilustración 13. Generación de residuos sólidos VS pureza de la materia prima	73
Ilustración 14. Croquis de localización de la celda de disposición de residuos de manejo especial número 3.	74
Ilustración 15. Localización del sitio multi-celdas para la disposición de residuos de manejo especial.	77
Ilustración 16. Zonificación del suelo en el área del proyecto.	95
Ilustración 17. Zonificación en el Programa Metropolitano de Ordenamiento Territorial.	96
Ilustración 18. Áreas Naturales Protegidas del Estado de Tamaulipas y su relación con el Proyecto	102
Ilustración 19. Área Natural Protegida cercana a proyecto	103
Ilustración 20. Delimitación del Sistema ambiental y Área de proyecto	107
Ilustración 21. Área de Proyecto, superficie propuesta para las obras proyectadas.	108
Ilustración 22. Climograma de datos promedio de la Estación Tampico.	111
Ilustración 23. Trayectorias de los huracanes en México.	114
Ilustración 24. Características fisiográficas en el Área de proyecto y Sitio del Proyecto.	115
Ilustración 25. Uso actual del Área de proyecto (zona donde se instalará el nuevo almacén de producto terminado).	116
Ilustración 26. Regiones Sísmicas de México	119
Ilustración 27. Ubicación de SA y Área de proyecto en el acuífero Zona Sur	128
Ilustración 28. Aprovechamiento de las aguas subterráneas.	129
Ilustración 29. Volumen de extracción de las aguas subterráneas.	130
Ilustración 30. Distancia entre la zona de ampliación y el sistema lagunar	133
Ilustración 31. Divisiones florísticas.	134
Ilustración 32. Tipos de uso de suelo en el municipio de Altamira	135
Ilustración 33. Uso de suelo dentro del Sistema Ambiental	135
Ilustración 34. Distribución de las áreas verdes a afectar por la realización del proyecto	136

Ilustración 35. Áreas verdes dentro de las instalaciones de la planta industrial.	138
Ilustración 36. Abundancia de organismos por especie	139
Ilustración 37. Localización del Sistema Ambiental dentro de la provincia biogeográfica del Golfo de México.	142
Ilustración 38. Ubicación del Sistema Ambiental dentro de la Provincia Mastogeográfica del Golfo.	143
Ilustración 39. Ubicación del Sistema Ambiental dentro de la provincia herpetofaunística Tamaulipeca.	144
Ilustración 40. Ecorregiones Terrestres de México dentro de las que se encuentra el SA.	145
Ilustración 41. AICA: Humedales del Sur de Tamaulipas y norte de Veracruz y RTP: Laguna de San Andrés.	145
Ilustración 42. Mantenimiento de la visual industrial a lo largo de cinco décadas.	148
Ilustración 43. Alternancia visual de las áreas verdes arboladas y las instalaciones de la planta industrial	148
Ilustración 44. Dinámica de población de 1990 a 2010 del SA.	155
Ilustración 45. Actividades económicas en el municipio de Altamira	159

TABLAS

<i>Tabla 1. Escrituras que amparan la propiedad</i>	5
<i>Tabla 2. Coordenadas UTM</i>	11
<i>Tabla 3. Dimensiones del proyecto</i>	12
<i>Tabla 4. Cobertura de servicios urbanos básicos</i>	18
<i>Tabla 5. Características particulares del proyecto</i>	20
<i>Tabla 6. Balance de sustancias del proceso (actual)</i>	34
<i>Tabla 7. Balance de sustancias del proceso línea 2 (proyecto 2011)</i>	36
<i>Tabla 8. Capacidad de diseño de los equipos</i>	42
<i>Tabla 9. Proceso de producción</i>	47
<i>Tabla 10. Clasificación de áreas de proceso de acuerdo al riesgo</i>	49
<i>Tabla 11. Programa general de trabajo</i>	51
<i>Tabla 12. Equipo para etapa de preparación del terreno</i>	52
<i>Tabla 13. Personal</i>	53
<i>Tabla 14. Equipo y maquinaria que será utilizado</i>	54
<i>Tabla 15. Materiales etapa de construcción línea 2 y almacén de producto terminado</i>	55
<i>Tabla 16. Materiales etapa de construcción espuelas. (de acuerdo a las especificaciones de la asociación Americana de Ingeniería en vías y mantenimiento (AREMA por sus siglas en ingles).</i>	55
<i>Tabla 17. Requerimiento de agua etapa de construcción</i>	56
<i>Tabla 18. Requerimiento de personal etapa de operación</i>	60
<i>Tabla 19. Equipo y maquinaria etapa de operación</i>	60
<i>Tabla 20. Sustancias y materiales utilizados etapa de operación</i>	64
<i>Tabla 21. Sustancias utilizadas para mantenimiento</i>	65
<i>Tabla 22. Requerimiento de agua etapa de operación</i>	66
<i>Tabla 23. Sustancias no peligrosas etapa de operación</i>	67
<i>Tabla 24. Sustancias peligrosas etapa de operación</i>	67
<i>Tabla 25. Estimación de generación de residuo de manejo especial Dupont</i>	72
<i>Tabla 26. Estimación de generación de residuos de manejo especial.</i>	76
<i>Tabla 27. Volumen de celdas de disposición final</i>	77
<i>Tabla 28. Tabla de Usos de Suelo.</i>	94
<i>Tabla 29. Normas que inciden en el proyecto</i>	98
<i>Tabla 30. ANP's en el Estado de Tamaulipas</i>	101
<i>Tabla 31. Bancos y reglamentos municipales</i>	104
<i>Tabla 32. Información general estación meteorológica.</i>	109
<i>Tabla 33. Temperatura media mensual.</i>	110
<i>Tabla 34. Precipitación total mensual.</i>	111

<i>Tabla 35. Características geológicas en el SA y Área de proyecto</i>	116
<i>Tabla 36. Unidades de suelo</i>	121
<i>Tabla 37. Regiones, Cuencas y Subcuencas hidrológicas</i>	123
<i>Tabla 38. Sistema Lagunar del SA.</i>	126
<i>Tabla 39. Usos principales y aprovechamiento de las aguas subterráneas.</i>	129
<i>Tabla 40. Levantamiento Forestal</i>	139
<i>Tabla 41. Medidas de Altura y Copa de las especies más representativas.</i>	140
<i>Tabla 42. Especies en estatus de protección.</i>	141
<i>Tabla 43. Vertebrados reportados para el Sistema Ambiental bajo estatus de protección nacional e internacional</i>	147
<i>Tabla 44. Valoración de la calidad paisajística</i>	149
<i>Tabla 45. Rangos de ponderación</i>	149
<i>Tabla 46. Calificación de los componentes de la calidad del paisaje en el SA y área de proyecto</i>	150
<i>Tabla 47. Valoración de la fragilidad paisajística.</i>	151
<i>Tabla 48. Calificación de los componentes de la fragilidad del paisaje en el SA y área de proyecto.</i>	151
<i>Tabla 49. Ubicación de los núcleos urbanos que se encuentran dentro del SA.</i>	153
<i>Tabla 50. Población Total Municipal y Sistema ambiental.</i>	153
<i>Tabla 51. Dinámica de población de 1990 a 2010.</i>	154
<i>Tabla 52. Estructura de la población por grandes grupos de edad en el territorio municipal y el Sistema ambiental</i>	156
<i>Tabla 53. Población activa por sector de actividad a nivel municipal.</i>	157
<i>Tabla 54. Inventario ambiental (indicadores de estado).</i>	163
<i>Tabla 55. Límites máximos permisibles de ruido en vehículos pesados</i>	189
<i>Tabla 56. Límites máximos permisibles de exposición</i>	222
<i>Tabla 57. Residuos peligrosos</i>	225
<i>Tabla 58. Residuos sólidos urbanos</i>	226
<i>Tabla 59. Emisiones a la atmósfera</i>	226
<i>Tabla 60. Aguas residuales</i>	227
<i>Tabla 61. Residuos sólidos en celdas de confinamiento</i>	228
<i>Tabla 62. Volumen de celdas</i>	229
<i>Tabla 63. Tiempo estimado para la operación del nuevo sitio de disposición de residuos de manejo especial</i>	229
<i>Tabla 64. Generación de contaminantes</i>	231
<i>Tabla 65. Programas de vigilancia ambiental</i>	232

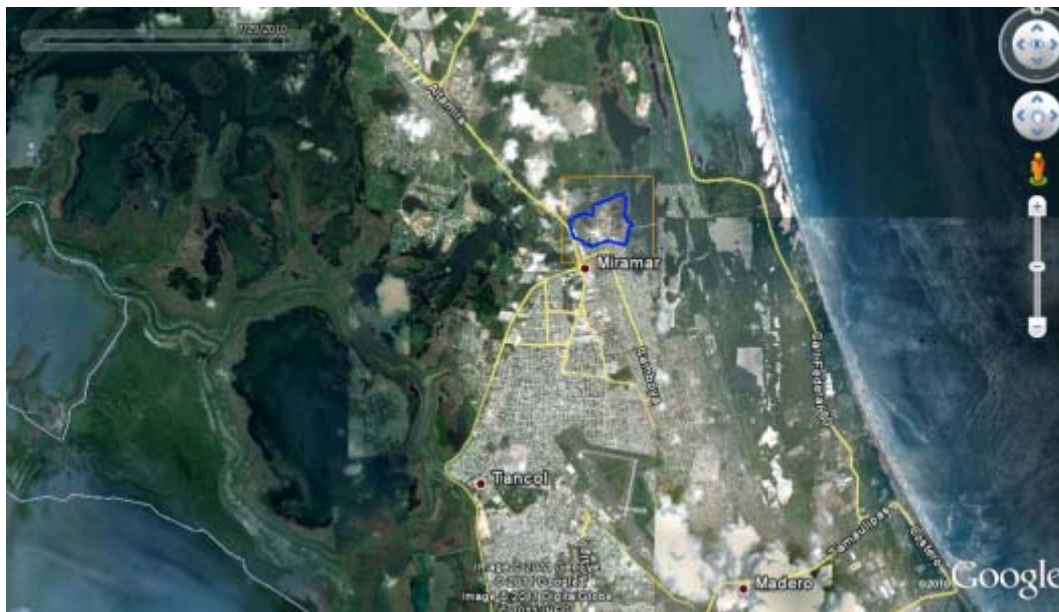
ANEXOS

- ANEXO 1. *Estudio de Riesgo.*
- ANEXO 2. *Croquis de proyecto*
- ANEXO 3. *Documentos legales del predio y ANEXO 7. Plano predial.*
- ANEXO 4. *Acta Constitutiva DuPont.*
- ANEXO 5. *Registro Federal de Contribuyentes*
- ANEXO 6. *Poder notarial del Representante Legal*
- ANEXO 7. *Documentos del prestador de servicios ambientales (SIGEA)*
- ANEXO 8. *Plano predial.*
- ANEXO 9. *Plano de localización de ampliación*
- ANEXO 10. *Uso del Suelo*
- ANEXO 11. *Diagramas de flujo de proceso*
- ANEXO 12. *Autorización folio SEDUMA/SSMA/DGPA/MIA/001/2011*
- ANEXO 13. *Hojas de seguridad*
- ANEXO 14. *Análisis CRETI.*
- ANEXO 15. *Mapa de Delimitación del Sistema ambiental y Área de proyecto.*
- ANEXO 16. *Mapa Provincias Fisiográficas*

- ANEXO 17. Mapa de Unidades Geológicas*
ANEXO 18. Mapa de Unidades Edáficas
ANEXO 19. Mapa de Hidrología)
ANEXO 20. Levantamiento forestal planta Dupont
ANEXO 21. Matriz de identificación de impactos
ANEXO 22. Permisos de construcción de obra civil

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto



1.1.1 Nombre del proyecto

Ampliación de la Planta de Producción de Bióxido de Titanio de DuPont México, S.A. de C.V., en Altamira, Tamaulipas.

1.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad (en su caso)

Debido a la naturaleza del proyecto se elaboró de forma paralela el Estudio de Riesgo Ambiental, Nivel 3, para la actividad de "Ampliación de la planta de producción de bióxido de titanio de DuPont México S.A. de C.V., en Altamira, Tamaulipas".

Es importante mencionar que el estudio descrito está enfocado a las obras y actividades asociadas con la "Ampliación de la planta de producción de bióxido de titanio de DuPont México S.A. de C.V., en Altamira, Tamaulipas".

ANEXO 1. *Estudio de Riesgo.*

1.1.3 Ubicación del proyecto

1.1.3.1 Ubicación del proyecto

DuPont México, S.A. de C.V., Planta Altamira

Domicilio: Carretera Tampico-Mante Km. 14.5

Colonia: Laguna de la Puerta

Código postal: 89000

Entidad federativa: Tamaulipas

Municipio: Altamira

Localidad: Altamira

ANEXO 2. Croquis de proyecto

1.1.3.2 Tiempo de vida útil del proyecto.

Duración total

El proyecto de ampliación de la planta tiene una vida útil estimada de 50 años.

Etapas

El proyecto consiste en la ampliación de la capacidad de producción de bióxido de titanio al interior de la planta DuPont Altamira

Se tiene contemplado iniciar los trabajos de construcción en el mes de enero de 2012.

1.1.4 Presentación de la documentación legal del predio

El predio que actualmente ocupa la Planta DuPont Altamira para producción de bióxido de titanio fue adquirido de forma separada y se identifican como predios adquiridos de forma independiente, los cuales están amparados con documentos legales como sigue:

Mediante escritura pública número **8,691**, volumen 214, de fecha 21 de enero de 1997, ante la fe del Lic. Francisco Haces Argüelles, notario público número 38 de la Ciudad de Tampico, Tamaulipas, se llevó a cabo el contrato de compra-venta del terreno denominado Laguna *de la Puerta* con una superficie total de 22-23-47 hectáreas. En dicha escritura la empresa Instalaciones Inmobiliarias para Industrias S.A. de C.V. vende el inmueble mencionado a la sociedad DuPont S.A. de C.V.

Mediante escritura número **64,133**, firmada con fecha 22 de agosto de 2002, ante la fe del Lic. Jorge A. Sánchez Cordero Dávila, notario público número 153 del Distrito Federal, se establece la transmisión de la propiedad en ejecución de fideicomiso y extinción total del mismo, relativo a la propiedad denominada "La Aguada", que ampara los siguientes predios rústicos: a) Predio denominado "La Aguada, con una superficie de 37-50-00 (treinta y siete hectáreas, cincuenta áreas); b) Una fracción con superficie de 25 hectáreas; c) La mitad poniente de un terreno de agostadero con superficie de 7 hectáreas; d) Dos fracciones que forman un solo cuerpo con una superficie de 07-30-39 (siete hectáreas, treinta áreas, treinta y nueve centiáreas). La superficie total es de 76-80-39 (setenta y seis hectáreas, ochenta áreas, treinta y nueve centiáreas). En dicha escritura funge como fiduciario BBVA Bancomer, S.A., y como fideicomisario Pigmentos y Productos Químicos, S.A. de C.V., en favor de la sociedad mercantil DuPont S.A. de C.V.

Mediante escritura **30,351**, volumen 1,291, se ampara el contrato de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio, para el predio urbano conocido como "El Gringo", con una superficie de 14-10-00 (catorce hectáreas, diez áreas), que celebran por una parte el señor Ing. Luis Rebollar Corona y su esposa la señora María Elena González Martínez (fideicomitente), representados en este acto por el Lic. Federico Barroso Alarcón; por una segunda parte la sociedad mercantil denominada "DuPont S.A. de C.V.", (fideicomisario); representado por el señor Ing. Amado Felipe Cavazos Garza, y por una tercera y última parte "Bancomer S.A." (fiduciario), representado en este acto por su delegado fiduciario el señor Lic. Octavio Alejandro López Ángeles. Esta escritura se firmó con fecha 11 de febrero de 1994, ante la fe del Lic. Jorge Antonio Sánchez Cordero, notario público número 153 del Distrito Federal.

Mediante escritura número **22,205** firmada el 25 de noviembre de 2005 ante la fe del notario público número 1 de la Ciudad de Tampico, Tamaulipas, Lic. Joaquín Arguelles Fernández, se llevó a cabo la transmisión de la parcela ubicada en el ejido Francisco I. Madero identificada por el número 2Z-1 P-1 con una superficie de 8-00-66.42 hectáreas. En esta escritura El Señor José Luis Merinos Mar fungió como cedente y el Lic. Jesús Treviño Elizondo como apoderado de DuPont México S.A. de C.V. como cesionario.

Mediante escritura **88,625** firmada ante la fe del Lic. Jorge A. Sánchez Cordero Dávila, notario número 153 de la Ciudad de México, se firmó el convenio de fusión de las empresas: Inmobiliaria Altamira S.A. de C.V., Inversiones y Terrenos del Golfo S.A., Max Recubrimientos, S.A. de C.V., Doal Herberts S.A. de C.V. con la empresa DuPont México S.A. de C.V. como fusionante. En dicho instrumento se estableció que la propiedad de los inmuebles pertenecientes a las empresas fusionadas se transmitiera a la empresa DuPont México S.A. de C.V. como fusionante.

En seguimiento de la fusión descrita se protocolizó a través de la escritura número **89,412** de fecha 24 de noviembre de 2010, ante la fe del Lic. Jorge A. Sánchez Cordero Dávila, notario número 153 de la Ciudad de México, la transmisión de la propiedad de los terrenos pertenecientes a la empresa Inmobiliaria Altamira S.A de C.V. que se describen a continuación:

- a) El predio rústico con una superficie de dos mil setenta y nueve metros cuadrados ubicado en Altamira Tamaulipas;
- b) El predio rústico con una superficie de treinta y dos hectáreas, mil cuatrocientos cuatro metros cuadrados, ubicado en el municipio de Altamira Tamaulipas;

Así mismo, en la escritura número **89,413** de fecha 24 de noviembre de 2010, ante la fe del Lic. Jorge A. Sánchez Cordero Dávila, notario número 153 de la Ciudad de México, se llevó a cabo la transmisión de la propiedad de los terrenos pertenecientes a la empresa Inversiones y Terrenos del Golfo S.A. a favor de DuPont México S.A. de C.V., los cuales se describen a continuación:

- c) El predio rústico con una superficie de un mil ciento cincuenta y tres metros cuadrados, cincuenta decímetros cuadrados, ubicado en el municipio de Altamira, Tamaulipas;
- d) El predio rústico con una superficie de cuatro hectáreas, cinco mil doscientos ochenta y dos metros cinco decímetros cuadrados, ubicado en el municipio de Altamira Tamaulipas;
- e) El predio rústico con una superficie de cuarenta y tres mil ochocientos veintitrés metros cuadrados, ubicado en el municipio de Altamira Tamaulipas;
- f) El predio rústico con una superficie de veintiuna hectáreas un mil seiscientos cinco metros cuadrados, ubicado en el municipio de Altamira Tamaulipas;
- g) El predio rústico con una superficie de dos hectáreas cinco mil metros cuadrados, ubicado en el municipio de Altamira Tamaulipas.

A través del convenio de concertación de acciones para la adquisición de derechos posesorios ejidales, firmado el 1 de julio de 2003 por una primera parte el Ejido Miramar, por una segunda parte DuPont México S.A. de C.V., por una tercera parte el H. Ayuntamiento de Altamira Tamaulipas y por una cuarta parte la Procuraduría Agraria Delegación Tamaulipas. Los predios que ampara el convenio mencionado tienen una superficie aproximada de 10-00-00 hectáreas.

De acuerdo con la información anteriormente descrita en las escrituras de los predios que integran la poligonal de la planta industrial DuPont, la superficie total del predio es 193-35-66

hectáreas(1'933,566 m²).

Tabla 1. Escrituras que amparan la propiedad

ESCRITURA	SUPERFICIE DEL PREDIO QUE AMPARA (HA)	Superficie (m ²)
30351	14-10-00	141,000
64133	76-80-39	768,039
8691	22-23-47	222,347
89412	32-14-04	321,404
89413	4-38-23	43,823
89413	4-52-82	45,282
89413	21-16-05	211,605
22205	8-00-66	80,066
Convenio Buffer	10-00-00	100,000
TOTAL	193-35-66	1'933,566

ANEXO3. Documentos legales del predio ANEXO7. Plano predial.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

DuPont México S.A. de C.V.

I.3 Responsable de la elaboración y contenido del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Sistemas Integrales de Gestión Ambiental, S. C.

II. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Antecedentes

La empresa DuPont es el mayor productor de bióxido de titanio (TiO_2) a escala mundial, y ofrece al mercado una amplia gama de productos con la marca TiPure®, los cuales son utilizados en las industrias de pinturas, plásticos, hules, papel y cerámica.

La producción de bióxido de titanio (TiO_2) por parte de la empresa DuPont en Estados Unidos representa aproximadamente el 49% de la producción nacional de ese país, la cual se realiza en sus tres plantas localizadas en DeLisle, Pass Christian, Mississippi; en New Johnsonville, Tennessee; y en Edge Moor, Delaware.

En México se localiza la Planta DuPont Pigmento Blanco, ubicada en el municipio de Altamira Tamaulipas, la cual produce bióxido de titanio (TiO_2), en la cual se tiene un volumen de producción instalado de 200,000 ton/año.

En el año 2005 se autorizó, por medio de Resolución Administrativa N° S.G.P.A./DGIRA.DDT.554/05 por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales la ampliación de 125 a 200 mil toneladas/año de producción de bióxido de titanio en la planta de Altamira.

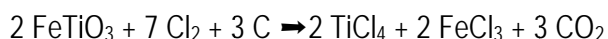
El proyecto de ampliación consiste en el aumento de la capacidad de producción de 200 a 400 mil toneladas métricas por año, esto implica la instalación de equipos que conformarían una nueva línea de producción dentro de la planta. Esta nueva línea de producción tendrá una capacidad instalada de 200 mil ton/año de TiO_2 .

II.1.2 Naturaleza del proyecto

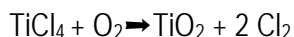
El sitio en estudio es la planta de DuPont México que produce bióxido de titanio y está ubicada en el Km 14.5 de la carretera Tampico-Mante en la ciudad de Altamira Tamaulipas. Actualmente la planta tiene una capacidad de producción instalada y autorizada en materia de impacto ambiental y riesgo de 200,000 toneladas de producto terminado al año comercializado con la marca de TiPure®.

La naturaleza del proyecto consiste en aprovechar la oportunidad de la demanda a nivel mundial de bióxido de titanio y ampliar la capacidad de producción de la planta de 200 a 400 mil toneladas por año, esto implica la instalación de equipos que conformarían una nueva línea de producción.

El proceso de producción de bióxido de titanio inicia en un reactor de lecho fluidizado (fases sólido-gas) con la reacción de cloración de mineral rico en titanio para generar un producto intermedio tetra cloruro de titanio (TiCl_4), como sub producto de la reacción se tienen cloruros metálicos (cloruro de hierro) que se envía a un sistema de neutralización para posteriormente disponerlo como sólido no peligroso. A continuación se presenta de forma ilustrativa la reacción química de cloración.



El tetracloruro de titanio (TiCl_4) es sometido a un proceso de purificación para posteriormente mediante un proceso de oxidación en el cual es sustituida la molécula de cloro por oxígeno es obtenido el bióxido de titanio TiO_2 . A continuación se presenta de forma ilustrativa la reacción química de oxidación.



Es importante considerar que la ampliación de la planta se realizará dentro de las instalaciones existentes y consiste básicamente en la incorporación de nuevos equipos los cuales conformarán una nueva línea de producción.

II.1.3 Justificación y objetivos

Objetivo

La ampliación de la producción en la planta de la empresa DuPont en Altamira Tampico, tiene como principal objeto aumentar la capacidad de producción de la planta para cubrir la demanda de bióxido de titanio y lograr mediante un sistema adecuado de manejo de sus residuos la sustentabilidad ambiental y económica de la producción de bióxido de titanio.

Justificación

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

El proyecto, conforme a lo establecido en el Capítulo II, Artículo 5°, Inciso F, se somete a la Evaluación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, principalmente con el fin de conocer, dimensionar los impactos ambientales que ocasiona y definir las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables por las actividades de ampliación de las instalaciones.

II.1.4 Selección del sitio

Para la ampliación de la planta se utilizarán las áreas que actualmente ocupa el proceso de producción y solo se colocarán equipos adicionales (nueva línea de producción); lo anterior dentro de los límites de la Planta actual, propiedad de DuPont con extensión aproximada de 84,839 metros cuadrados.

II.1.5 Ubicación física del proyecto y planos de localización

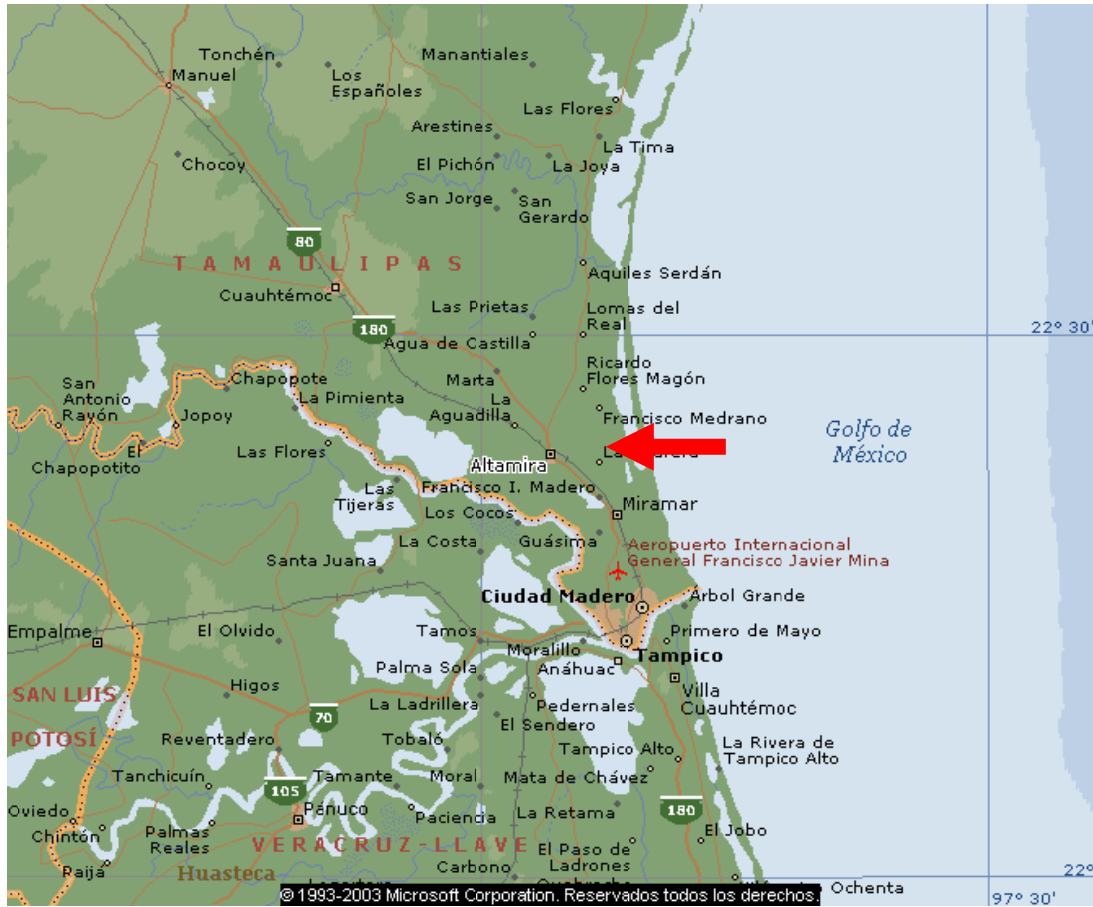


Ilustración 1. Localización Altamira Tamaulipas

El proyecto se encuentra ubicado dentro de los terrenos de la Planta DuPont, en la carretera Tampico – Mante Km. 14.5, Col. Laguna de la Puerta, en la localidad de Altamira, Tamaulipas.

De acuerdo con el mapa de Predial de la Planta Altamira, DuPont México S.A. de C.V. el predio tiene las siguientes coordenadas extremas, referenciado al sistema de coordenadas UTM zona 14 WSG-84:

Tabla 2. Coordenadas UTM

Y	X
2,471,037.7734	615.735.0231
2,471,964.3158	617,904.6595

En el plano de predial es posible consultar las coordenadas UTM de cada uno de los vértices que conforman la poligonal del predio.

ANEXO8. *Plano predial.*

Las obras relacionadas con la ampliación de la producción se llevarán a cabo en el terreno que actualmente ocupa la planta de bióxido de titanio DuPont y consisten básicamente en la colocación de equipos que conformarán una nueva línea de producción de capacidad instalada de 200 mil ton/año de bióxido de titanio para incrementar la capacidad instalada de de la planta de 200 a 400 mil ton/año. La distribución de las modificaciones proyectadas se puede verificar en el plano **ANEXO 9. *Plano de localización de ampliación.***

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira, Tamaulipas, el área destinada para el proyecto se encuentra localizada dentro de un terreno destinado a uso industrial.

II.1.6 Inversión requerida

La inversión del proyecto de ampliación es de aproximadamente 500 millones de dólares.

II.1.7 Dimensiones del proyecto

Superficie total del predio es aproximadamente 193 hectáreas.

Tabla 3. Dimensiones del proyecto

	SUPERFICIE (M ²)
PREDIO DUPONT ALTAMIRA	1 933,566
SUPERFICIE PARA OBRAS PERMANENTES (NUEVOS EQUIPOS- PROYECTO DE AMPLIACIÓN)	84,839
Nuevo almacén	6,698
Estacionamiento	2,857
Filtración, molienda y empaçado	21,890
Reacción, Purificación, Oxidación	5,146
Otros equipos	4,922
Área de vías	43,326

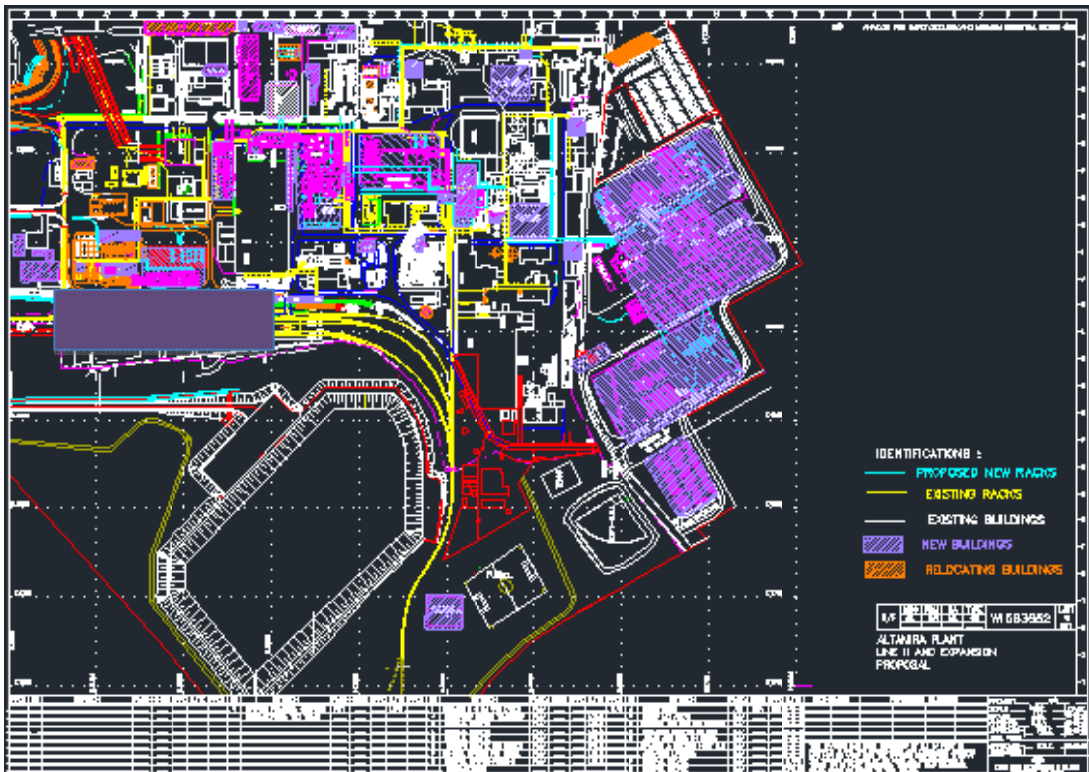


Ilustración 2. Plano de localización de ampliación

ANEXO9. Plano de localización de ampliación

En el plano se muestra en color morado las zonas de la planta donde se realizará instalación de nuevos equipos (proyecto de ampliación) y en color naranja la relocalización de algunos equipos actualmente existentes.

II.1.8 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

a) Uso actual del suelo en el sitio de proyecto.

La porción de terreno que se utilizará para el desarrollo del proyecto se encuentra dentro en la propiedad de DuPont.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira, Tamaulipas, el cual fue publicado en el número 6 del Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Tamaulipas con fecha del 14 de enero del 2003, el uso de suelo en el área que ocupa la empresa DuPont es "Área Industrial".

De forma específica y acorde con el Plan Subregional de Desarrollo Urbano y Ecología del Área Metropolitana de la Desembocadura del Río Pánuco en el Estado de Tamaulipas, la Dirección de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Altamira, expidió mediante oficio número DDU/1003/2011 con fecha 02 de mayo de 2011, el dictamen de uso del suelo para el predio en estudio como Zona de Alto Riesgo y Zona de Salvaguarda .

Cabe mencionar que la realización del proyecto no requiere cambio de uso de suelo de áreas forestales, selvas ni zonas áridas.

ANEXO10. Uso del Suelo

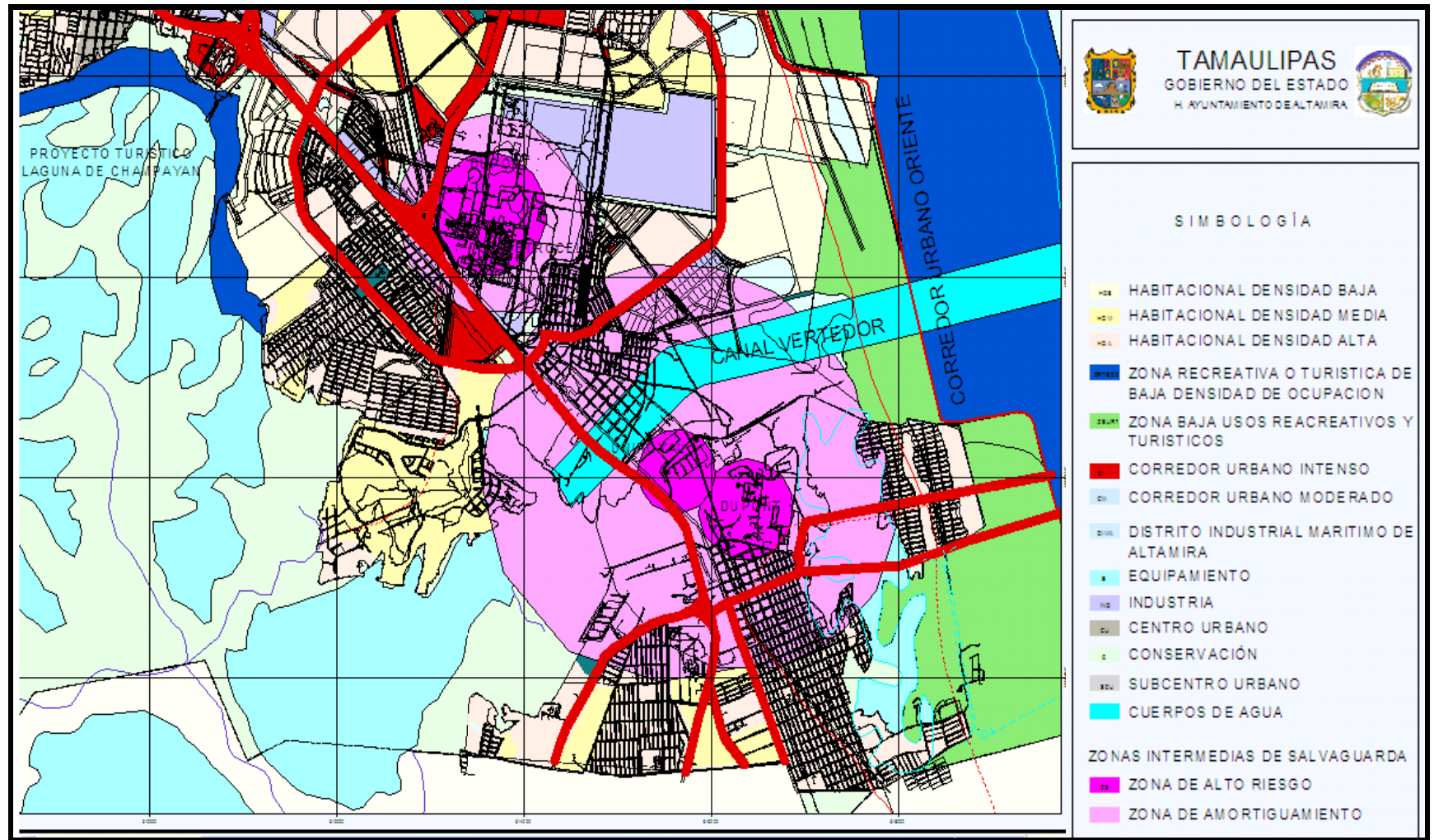


Ilustración 3. Zonificación del Programa Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira Tamaulipas

b) Uso del suelo en las colindancias del sitio donde se realizará el proyecto.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira, Tamaulipas, las propiedades colindantes con DuPont tienen uso de suelo industrial, y cuentan con una zona intermedia de salvaguarda, también se encuentran zonas catalogadas como cuerpos de agua (sistemas lagunares), ríos menores y escurrimientos. En la zona sur a la planta se tiene una zona habitacional (Miramar).

c) Uso de los cuerpos de agua.

El principal Río en la región es el Pánuco, su uso principal es riego para agricultura, pesca, recreación, acuicultura y abastecimiento público. El río se localiza a aproximadamente 15 kilómetros al Este del predio.

Los otros elementos hidrológicos importantes incluidos en la región, están constituidos, dentro de la cuenca del Río Pánuco por el Río Tamesí, el Río Barberena, y por las lagunas de Pueblo Viejo, Chijol, del Carpintero, Tamos, La Costa, La Escondida, Tancol, Champayán y San Andrés. Con excepción de las lagunas de Pueblo Viejo, Chijol, y Carpintero, el uso del resto de los cuerpos de agua es para agricultura, pesca, recreación, acuicultura y abastecimiento público.

La laguna de Pueblo Viejo se usa para actividades de pesca, recreación y acuicultura; las lagunas del Carpintero y Chijol se usan para actividades recreativas.

Los recursos hidrográficos están constituidos por el Río Barberena, ubicado en la parte norte del Municipio, que sirve como límite entre Aldama y Altamira, nace en la sierra de Tamaulipas en el Municipio de Aldama, el Río Tamesí que marca los límites con el Estado de Veracruz. Además cuenta con otros recursos como son los Esteros, El Salado, El Conejo y el del Norte, así como las lagunas del Camalote, Champayán y la Altamira. En lo que uso se refiere, estos ríos se utilizan para agricultura, pesca, recreación, acuicultura y abastecimiento público.

De los cuerpos cercanos a la Planta DuPont los más representativos son: *La Laguna de Champayán* (uso agrícola, pesca, recreación, acuicultura y abastecimiento público), las principales especies existentes en esta laguna son Catán o Peje Lagarto, Lobina y Tilapia, es el cuerpo de agua más extenso de la región, ocupa una superficie aproximada de 22,000 hectáreas. *La Laguna de la Aguada* cuya superficie es aproximadamente 70 hectáreas, en la cual se llevan a cabo actividades de pesca principalmente de Tilapia; y *La Laguna del Gringo*, en la cual se desarrollan actividades de pesca. Las características fisicoquímicas en estos cuerpos de agua se describen más adelante en el Capítulo IV. apartado IV.2.1. inciso E. Hidrología Superficial y

Subterránea.

La Comisión Nacional del Agua mediante título de concesión número 3TAM100246/26FASG96, otorgó a DuPont, Altamira permiso para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales superficiales por un volumen de 6, 622,560.00 metros cúbicos anuales y para descargar aguas residuales, por veinticinco años contados a partir de la fecha 19 de noviembre de 1996. La fuente de abastecimiento autorizada es el Río Tamesí, localizado a 15 km aproximadamente en la parte Este del predio, las coordenadas del punto de extracción latitud 22° 19' 25", longitud 97° 59' 08".

Con fecha 28 de marzo de 2003 se emitió de acuerdo con la nueva regionalización administrativa de la Comisión Nacional del Agua, la actualización del título de concesión para explotar, usar y aprovechar aguas nacionales y para descargar aguas residuales, quedando con el número 09TAM100246/26FAGR03.

Cabe mencionar que actualmente se esta tramitando la modificación a la autorización ante la Comisión Nacional del Agua para subsanar la demanda del volumen necesario de agua que se requerirá por el proyecto de ampliación de la planta; para lo cual será presentada ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional de las Obras Hidráulicas de acuerdo a la siguiente descripción:

El aprovechamiento actual se efectúa en el Río Tamesí por medio de una casa de bombas que consta de tres equipos de bombeo, dos de ellos con motobombas eléctricas de tipo vertical, con succión y descarga de 10" de diámetro con una potencia de 150 HP cada una; el aprovechamiento futuro se efectuará en el mismo sitio (casa de bombas en el Río Tamesí) mediante tres equipos de bombeo, dos de ellos con motobombas eléctricas de tipo vertical equipadas con variadores de velocidad, con succión y descarga de 18" de diámetro, con una potencia de 500 HP cada una; estas bombas de 500 HP tendrán una capacidad de 10,000 gpm cada una. La distancia aproximada de tubería para la conducción del agua desde la toma del Río Tamesí hasta la planta de DuPont Altamira es de 9.27 km y ésta no se verá modificada con el nuevo proyecto ya que la nueva tubería estará situada al lado de la tubería existente. Sin embargo, la línea nueva será de 32" de diámetro. Se pretende que la descarga de agua residual de la planta de Dupont siga enviándose al Golfo de México, con base en las mismas condiciones particulares de descarga que se tienen actualmente, incrementando el volumen de descarga de 6'370,345 m³/año a 14'880,682 m³/año (de 17,453 m³/d a 40,769 m³/d). Lo anterior mediante un una nueva tubería de descarga de 2 km con un difusor que seguirá la misma trayectoria que la tubería existente, considerando la fracción en tierra y la fracción en océano. Para tal efecto se

tendrán 1,200 m de tubería y 800 m de difusor con respecto a la tubería actual que tiene 2,664.57 m de tubería y 497.43 m de difusor.

II.1.9 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El área está catalogada como industrial. En forma general podemos citar que la ciudad de Altamira cuenta con la siguiente cobertura de servicios urbanos básicos:

Tabla 4. Cobertura de servicios urbanos básicos

SERVICIO	COBERTURA
PAVIMENTACIÓN	10%
AGUA POTABLE	100%
DRENAJE	92%
ELECTRICIDAD	100%

Vías de acceso al área donde se desarrollará la obra o actividad

Entre las principales vías de acceso a la zona del proyecto se encuentra la carretera federal Tampico-Mante, de la cual se desprende en forma transversal en el kilómetro 14.5 la primera avenida, la cual permite el acceso directo hasta la entrada principal de la planta.

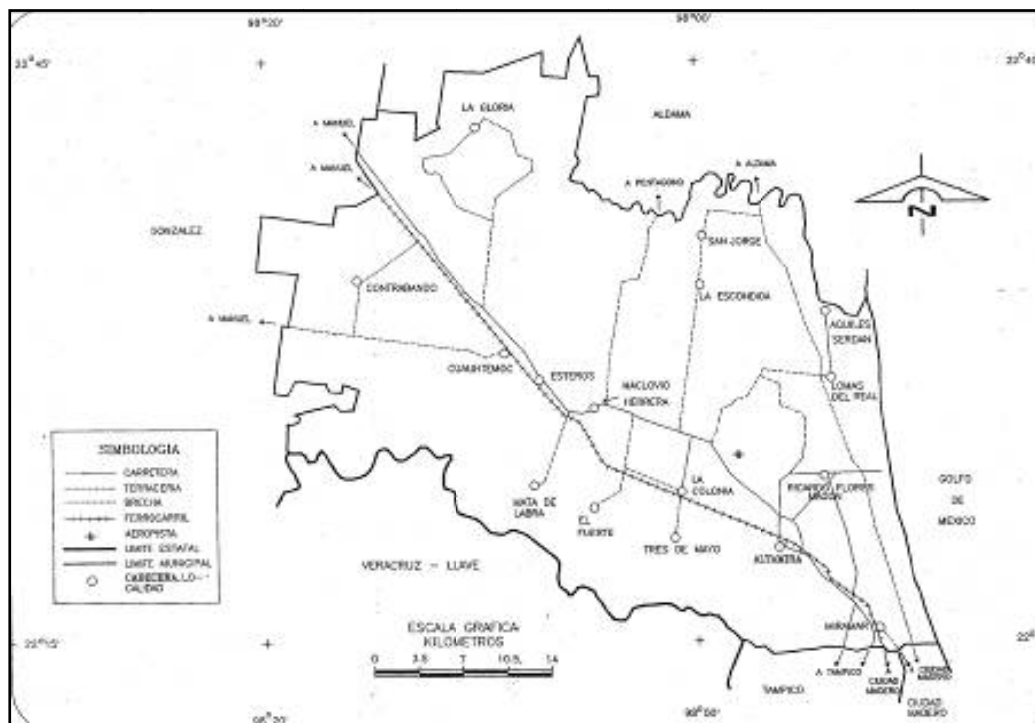


Ilustración 4. Infraestructura para el transporte. Altamira Tamaulipas.

Fuente: CGSNEGI. Carta Topográfica, 1:250 000

Centro SCT. Mapa de Carreteras de Estado de Tamaulipas.

También se tiene acceso por vías férreas, a través de las vías del ferrocarril Tampico-Monterrey. Estas pasan aproximadamente a una distancia de 50 m de las instalaciones, de ellas se derivan un par de vías particulares que pasan por los terrenos que ocupa la planta y llegan hasta la zona de carga y descarga de materiales.

Las vías de acceso marítimas son el Puerto Industrial de Altamira, el cual se encuentra aproximadamente a 14 km, y el puerto de Tampico que se encuentra a una distancia aproximada de 20 Km.

La ciudad de Tampico cuenta además con un aeropuerto internacional al cual arriban vuelos comerciales y privados.

Para llegar desde los puertos marítimos o del aeropuerto hasta las instalaciones de la planta se requiere transportación terrestre.

Servicios Requeridos

La ampliación de la planta implica una variación en los insumos de agua, disposición de residuos

y energía eléctrica, como se describe más adelante; sin embargo ya se cuenta con estos servicios, por lo que no es necesario nuevas obras sino adecuaciones de las ya existentes.

II.2 Características particulares del proyecto de ampliación de la producción de la planta de bióxido de titanio

El proyecto de ampliación de la producción de la planta de bióxido de titanio de DuPont requerirá la instalación de nuevos equipos (nueva línea de producción) y realización de adecuaciones en la infraestructura de la planta para soportar el aumento de producción. En este capítulo se describe las características particulares del proyecto de ampliación.

Tabla 5. Características particulares del proyecto

No.	Etapas de proceso	Infraestructura actual	Infraestructura para ampliación
1	Descargaderos de Cloro	Se cuenta con descargaderos norte y sur	Se agregara un descargadero mas, se utilizara parte del terreno donde se encuentran actualmente estos descargaderos, (propiedad de DU PONT).
		4 Tanques de almacenamiento de cloro de los cuales uno está recibiendo y otro esta transfiriendo cloro líquido a proceso, los otros dos se operaran con mínimo inventario.	Para la ampliación se utilizaran los mismos tanques de almacenamiento con los que se cuenta actualmente.
			Para la ampliación se requiere instalar un total de nueve vías para el almacenamiento de carros tanque de cloro y la extensión de la vía numero 2 existente para el almacenamiento de carros tanque vacíos. Lo que haría un total de 12 vías que darán servicio a 105 carros tanque de cloro.
2	Vaporización	Se tiene instalado un sistema de 5 Vaporizadores de los cuales se podrían operar solamente 3 dependiendo del consumo.	Se instalaran 6 vaporizadores para la nueva línea de producción, el cloro procederá de un cabezal nuevo que será instalado de los tanques de almacenamiento hacia estos, los vaporizadores para la línea 1 se relocalizaran a fin de reducir el inventariode cloro liquido en tubería de transferencia. Los vaporizadores para la nueva línea serán ubicados cerca de donde se encuentran los tanques almacén de cloro existentes.

No.	Etapa de proceso	Infraestructura actual	Infraestructura para ampliación
3	Reacción y condensación	<p>Se cuenta con dos recipientes Z1 y Z2 al norte cerca de los tanques de cloro.</p> <p>Actualmente se cuenta con 1 tolva en donde se contiene el mineral y 1 tolva para coque los cuales van hacia el área de reacción.</p> <p>un recipiente SC, un recipiente SR con un separador y su tanque SR con tres bombas y cuatro intercambiadores de calor. Tres recipientes CC's con sus respectivos tres tanques CC's y un total de 4 bombas, 4 intercambiadores de calor y dos equipos de refrigeración.</p>	<p>Se tendrá una línea de reacción totalmente nueva, al este de donde se encuentra actualmente el área de reacción de línea 1</p> <p>En el área de reacción, debido al aumento de capacidad, se debe instalar una tolva coque y una tolva de mineral, dos Recipientes Z (Z1 y Z2) que operaran alternadamente, un ducto de transferencia, un recipiente SC, un recipiente SR con un separador y su tanque SR con tres bombas y cuatro intercambiadores de calor. Tres recipientes CC's con sus respectivos tres tanques CC's y un total de 5 bombas, 4 intercambiadores de calor y dos equipos de refrigeración.</p>
4	Recuperación de mineral	<p>Tanque Q, columna LLST, tanque neutralizador, mallas vibratorias, gusano separador, un tanque de líquidos, tres enfriadores, transportador de mineral, sistema de transporte para Coque, filtro de bolsas, una tolva de mineral, un equipo de secado de mineral y manejo de gases a la salida de los secadores consistente: ciclón, dos filtros de bolsas y chimenea.</p>	<p>Se instalaran nuevas unidades para el lavado y recuperación de solidos, que constara de: tanque Q, columna LLST, tanque neutralizador, mallas vibratorias, filtro deshidratador, un tanque de líquidos, tres enfriadores. Además se agregaran al transportador de mineral, sistema de transporte para Coque, filtro de bolsas, dos tolvas de mineral, dos equipos de secado de mineral y manejo de gases a la salida de los secadores consistente en un lavador con chimenea,</p>
6	Neutralización	<p>El área de neutralización comprende: dos tanques almacén de cloruros metálicos, dos silos de cal, dos molinos de cal, un tanque almacén de lechada de cal, dos neutralizadores, un tanque filtro, 5 filtros con su sistema de exprimido, un tanque de salmuera, un tanque almacén de HCl y un tanque neutralizador de HCl</p>	<p>El área de neutralización será expandida mediante la instalación de un nuevo tanque almacén de cloruros metálicos, dos silos de cal, un tanque almacén de lechada de cal, dos neutralizadores, un tanque filtro, 6 filtros con su sistema de exprimido, un tanque de salmuera y un tanque neutralizador de HCl</p>
7	Purificación	<p>En el área de purificación, se cuenta con dos intercambiadores de calor, un tanque separador, un tanque de reacción inicial, una columna, un condensador y 4 tanques de almacén, tres tanques de crudo, y 4 de tici4 puro, además de 4 bombas una en cada tanque y otra para los</p>	<p>En el área de purificación se instalaran, dos intercambiadores de calor, un tanque separador, un tanque de reacción inicial, una columna, un condensador y 4 tanques de almacén además de 4 bombas una en cada tanque y otra para los vaporizadores.</p>

No.	Etapa de proceso	Infraestructura actual	Infraestructura para ampliación
		vaporizadores.	
8	Oxidación	En el área de oxidación se encuentra: un vaporizador, precalentador, dos tolvas de sal, una tolva de aluminio, un reactor para aluminio y otro para la reacción de oxidación, dos filtros de bolsas, dos tanques de preparación de lechada.	En el área de oxidación se aumentara el número de equipos en general, entre los más importantes se encuentra: un vaporizador, precalentador, dos tolvas de sal, una tolva de aluminio, un reactor para aluminio y otro para la reacción de oxidación, tres filtros de bolsas, dos tanques de preparación de lechada, y dos compresores de gases, uno en operación y otro como repuesto.
9	Tratamiento húmedo	Tratamiento húmedo actualmente se tiene: siete tanques de tratamiento de pigmento, un tanque de bombeo con bombas, tanque de ácido fosfórico, nitrato cerico, dos tanques de almacenamiento de Ácido clorhídrico, un tanque de almacenamiento de Aluminato de sodio, un tanque de sosa diluida al 20 % y bombas, sistema de recuperación de pigmento. Estación de descarga de carro-tanque para el Aluminato de sodio, instalaciones para el manejo de silicato de sodio y el Aluminato de sodio, sistema de bombeo de sosa caustica al 50 % y en el sistema de descarga y de bombas de transferencia de ácido clorhídrico.	Tratamiento húmedo se incorporan seis tanques de tratamiento de pigmento, un tanque de recirculación de pastas y bombas, un nuevo tanque de almacenamiento de Ácido clorhídrico, un nuevo tanque de almacenamiento de Aluminato de sodio, un tanque de sosa diluida al 20 % y bombas, un lavador de gases para el sistema de Ácido clorhídrico. Adicionalmente, se instalara una estación de descarga por carro-tanque para el Aluminato de sodio, así como modificaciones en las instalaciones para el manejo de silicato de sodio y el Aluminato de sodio para acomodar la nueva línea de producción y mejoras en las instalaciones existentes del sistema de bombeo de sosa caustica al 50 % y en el sistema de descarga y de bombas de transferencia de ácido clorhídrico.
10	Filtración	En el área de filtración se tienen los siguientes equipos: un intercambiador de calor para enfriar la lechada de bióxido de titanio que se alimenta a los filtros, seis filtros, un tanque de agua caliente, dos separadores de gravedad (lamellas) y bombas, un tanque de recuperación de pigmento, bombas de transferencia de pasta.	En el área de filtración se instalarán los siguientes equipos: un intercambiador de calor para enfriar la lechada de bióxido de titanio que se alimenta a los filtros, un tanque alimentador de slurry de TiO ₂ a filtrar, cuatro filtros prensa, un tanque de agua caliente, cuatro tanques para remover el exceso de agua ("exprimido"), un tanque de filtrado y bombas, dos separadores de gravedad (lamellas) y bombas, un tanque de recuperación de pigmento, un tanque recibidor de aire y un tanque de derrame para manejo del agua residual en proceso.

No.	Etapa de proceso	Infraestructura actual	Infraestructura para ampliación
11	secado	Área de secado se tiene: dos secadores para eliminar el exceso de humedad en el pigmento, 5 filtros de bolsas con sus extractores para la separación del pigmento seco y los gases de combustión, un sistema de transporte neumático compuesto por dos sopladores de aire, la tubería de transporte y un extractor para dirigir el vapor de agua proveniente de los filtros de bolsas junto con los gases de combustión hacia la atmósfera.	área de secado se instalara una tolva para la alimentación de torta de pigmento, seis gusanos de descarga para transportar la torta a los seis gusanos de alimentación, un sistema de combustión para operar con gas natural, un molino, un clasificador de tamaño de partícula, un secador, para eliminar el exceso de humedad en el pigmento, 3 filtros de bolsas con sus extractores para la separación del pigmento seco y los gases de combustión, un sistema de transporte neumático compuesto por dos sopladores de aire, la tubería de transporte y un extractor para dirigir el vapor de agua proveniente de los filtros de bolsas junto con los gases de combustión hacia la atmósfera.
12	Molienda	En el área de molienda se cuenta: tres tolvas de alimentación con sus colectores de polvo y sus extractores, tres molinos, tres filtros de bolsas para la separación del vapor y pigmento, transporte neumático un ciclón separador	En el área de molienda se instalarán tres nuevas tolvas de alimentación con sus colectores de polvo y sus extractores, cuatro molinos, dos filtros de bolsas para la separación del vapor y pigmento, un sistema de calentamiento del aire alimentado al sistema de molienda durante la etapa de arranque, un sistema para condensación de vapor, dos tanques de sello con sus bombas y dos intercambiadores de calor.
13	Empacado	Una tolva a granel y tres tolvas de envase, bodega de almacén de producto terminado.	En el área de empaçado se instalarán tres nuevas tolvas de envasado con sus colectores de polvo, cuatro empacadoras automáticas para envasado de bolsas de 25 Kg, dos empacadoras para supersacos de 1 ton, tres sistemas de paletizado para las bolsas de 25 kg, dos emplastificadoras y una prensa de bolsas, así también se contará con una bodega de producto terminado con seis estaciones de carga camión de producto terminado.
14	Tratamiento de Efluentes	Un tanque de recepción de efluentes, un tanque neutralizador, un tanque almacén de sosa al 20%. Fosa de sedimentación.	En el área de tratamiento de efluentes se instalarán: Un tanque de recepción de efluentes y un tanque neutralizador. Ambos sistemas compartirán el tanque almacén de sosa al 20% así como la fosa de sedimentación.

Se requerirá instalar un total de diez vías completas para el almacenamiento de carros tanque de cloro y se extenderán las vías número 2 y 3 ya existentes. La número 2 para el almacenamiento de carros tanque vacíos y la número 3 para carros tanque llenos, lo que haría un total de 13 vías que darán servicio hasta una capacidad máxima de 105 carros tanque de cloro.

Esto representa la instalación de 3400 m lineales de vías aproximadamente, así como la instalación de 13 cambios de vías (switches).

En el diagrama siguiente se muestra la propuesta desarrollada para la instalación de vías.

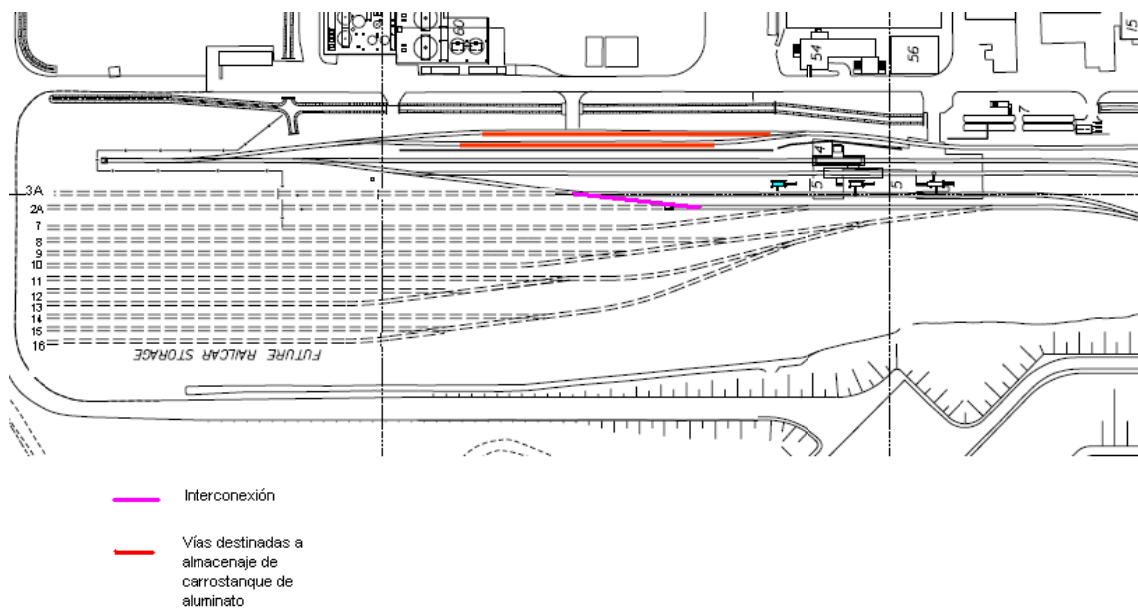


Ilustración 5. Vías nuevas proyecto de ampliación.

II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características

Actividad o giro industrial

El giro industrial de la planta DuPont Altamira es la producción, transformación, procesamiento, manufactura, comercialización, importación, exportación y maquila de todo tipo de productos químicos y la prestación de servicio a terceros.

Tipos de procesos y operación

En la planta Dupont se pueden identificar varias operaciones unitarias como: reacción, purificación, oxidación, tratamiento húmedo, neutralización, filtración, molienda, empaqueo y tratamiento de efluentes.

A continuación se describen de forma reducida los tipos de procesos y operaciones que se realizan en la planta de Dupont Altamira.

Concepto de procesos unitario y operaciones unitarias

Una operación unitaria puede definirse como un área del proceso o un equipo donde se incorporan materiales, insumos o materias primas y ocurre una función determinada, son actividades básicas que forman parte del proceso.

Este concepto fue introducido en 1915 por el profesor Little, del Massachusetts Institute of Technology (M.I.T). La definición dada entonces, fue la siguiente: "... todo proceso químico conducido en cualquier escala puede descomponerse en una serie ordenada de lo que pudieran llamarse OPERACIONES UNITARIAS, como pulverización, secado, cristalización, filtración, evaporación, destilación, etc.

Tienen como objetivo modificar las condiciones de una determinada unidad de masa para conseguir una finalidad. Esta modificación se puede conseguir:

- Modificando su masa o composición.
- Modificando su nivel o cantidad de energía.

De este modo para la clasificación de las operaciones unitarias se atiende a la propiedad que predomina en una transformación. En base a ello la clasificación se hace en dos grandes grupos:

- Operaciones unitarias físicas.
- Operaciones unitarias químicas

Operaciones unitarias químicas en la Planta Dupont Altamira.

Reacción química

La reacción química es la operación unitaria que tiene por objeto distribuir de forma distinta los átomos de unas moléculas (compuestos reaccionantes o reactantes) para formar otras nuevas (productos). El lugar físico donde se llevan a cabo las reacciones químicas se denominan REACTORES QUÍMICOS. En la planta de Dupont se utiliza la operación unitaria de reacción química para la reacción de cloración, oxidación, neutralización y lavado de gases.

Reactor de lecho fluidizado. Se utiliza para reacciones donde intervengan un sólido y un fluido

(generalmente un gas). En estos reactores la corriente de gas se hace pasar a través de las partículas sólidas, a una velocidad suficiente para suspenderlas, con el movimiento rápido de partículas se obtiene un alto grado de uniformidad en la temperatura evitando la formación de zonas calientes.

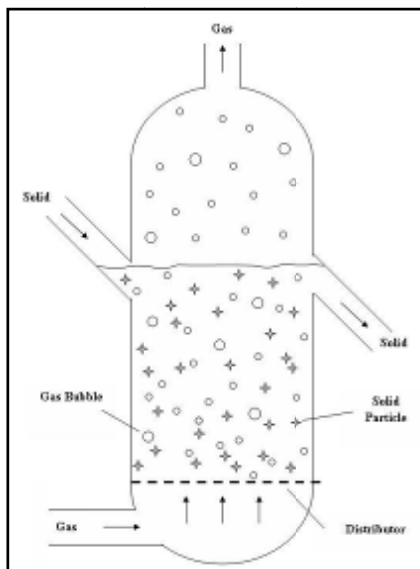


Ilustración 6. Diagrama básico de un reactor fluidizado

Lavador de gases. Término que describe una variedad de dispositivos **que eliminan los contaminantes de las corrientes de gas.** En un lavador de gases, la corriente de gas contaminado se pone en contacto con el líquido de lavado, rociando con el líquido, forzándola a través de un charco de líquido, o por algún método de contacto, a fin de eliminar los contaminantes.

El diseño de lavadores de gases o cualquier otro dispositivo de control de la contaminación del aire depende de las condiciones del proceso industrial y la naturaleza de los contaminantes del aire en cuestión.

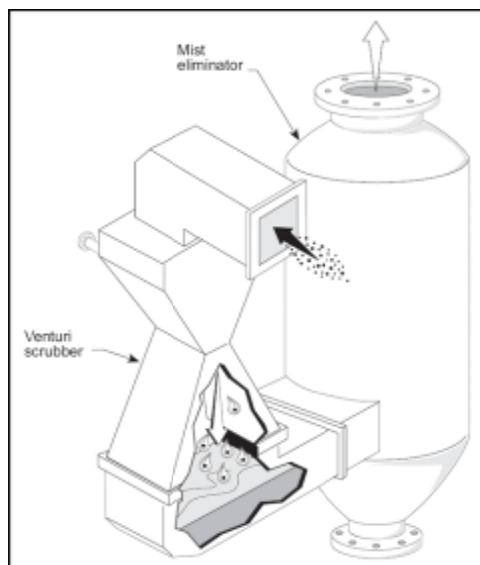


Ilustración 7. Diagrama básico de un lavador de gases

Operaciones unitarias físicas en la Planta Dupont Altamira.

Filtración

La filtración es una operación unitaria donde se consigue la separación de los sólidos que se encuentran suspendidos en un medio líquido haciendo pasar la suspensión a través de un medio poroso, el cual va a retener las partículas sólidas dejando pasar el líquido. Los sólidos quedarán retenidos en función de su granulometría y según sea el tamaño de los poros.

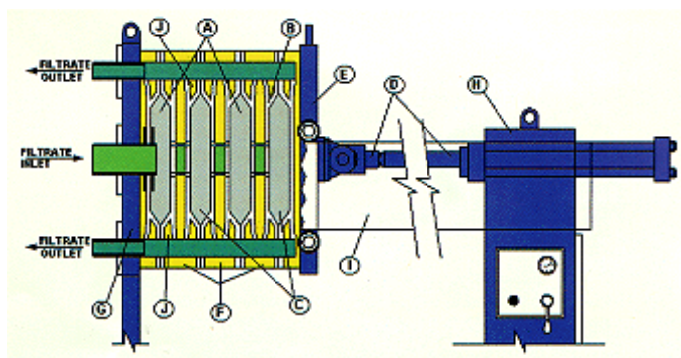


Ilustración 8. Diseño básico de un filtro prensa

Molienda

El operación de molienda consiste en separar una materia granulosa según el tamaño del grano para lo cual una superficie perforada permite el paso de los componentes finos y se lo impide a los más bastos. Durante la molienda se obtiene una separación del material y pueden obtenerse

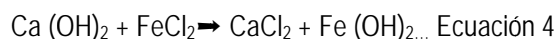
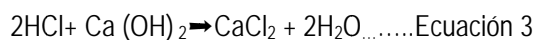
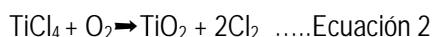
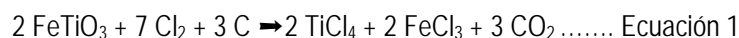
diferentes fracciones delimitadas por el tamaño de partícula. Pueden definirse también a la molienda como la clasificación en diferentes fracciones de tamaño de partícula con ayuda de tamices. Los tamices tienen una malla cuadrada y en la mayor parte de los casos son metálicos. En la molienda suele descuidarse el considerar la importancia de la forma de las partículas. La sustancia o mezcla posee después de haber pasado completamente un tamiz de la malla precisa, un grado de trituración determinado. Este grado se designara según la luz de la malla del tamiz.

Procesos y operaciones unitarias en planta Dupont Altamira

Procesos

Existen dos procesos comerciales para la producción de pigmento de bióxido de titanio – sulfato y cloro. El proceso que utiliza cloro se ha convertido el proceso dominante, ya que produce mayor bióxido de titanio con **una cantidad significativamente menor de residuos**, la planta de Dupont opera con el proceso a través de cloro.

A continuación se presenta la serie de reacciones químicas que se llevan a cabo para la producción de TiO_2 :



El método de producción de bióxido de titanio a través de cloro fue comercializado por DuPont en 1950's. Este proceso incluye altas temperaturas y reacciones en fase vapor. El mineral de titanio es reaccionado con gas de cloro bajo condiciones de reducción química para obtener tetra cloruro de titanio $TiCl_4$ e impurezas de cloruros metálicos, las cuales son subsecuentemente removidas ver Ecuación 1.

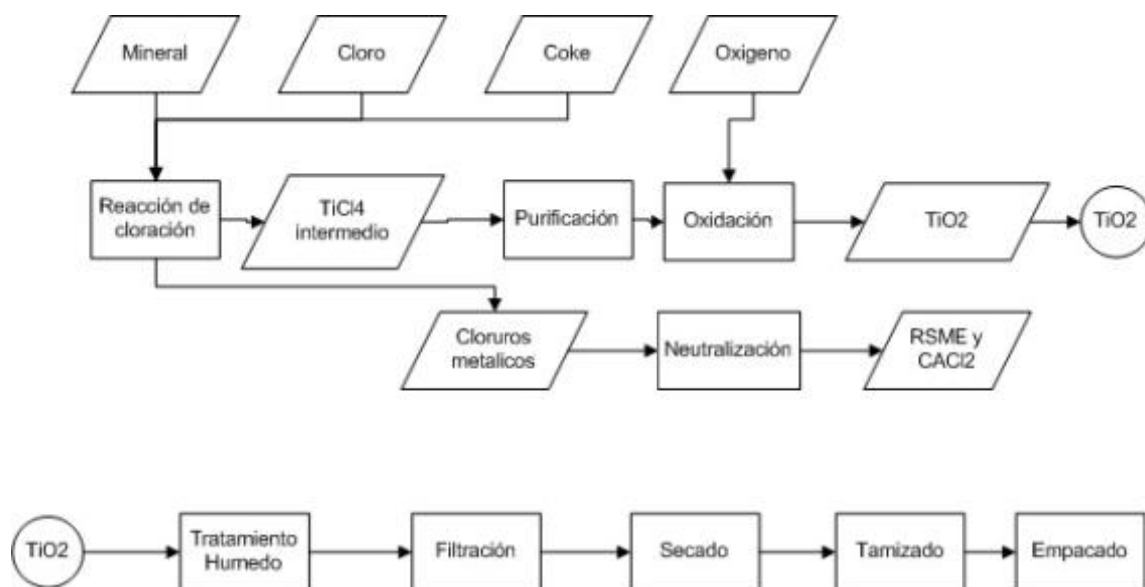
El $TiCl_4$ es sometido a un proceso de purificación y posteriormente se oxida a alta temperatura para producir un bióxido de titanio intermedio TiO_2 ver Ecuación 2.

La etapa de oxidación en el proceso de cloro permite un control estricto de la distribución de tamaño de partícula y el tipo de cristal, lo que hace posible la producción de TiO_2 con elevado poder de

cobertura y poder colorante.

Dependiendo de los requerimientos de uso final, diversos métodos de procesamiento húmedo se utilizan para modificar el TiO_2 intermedio incluyendo la precipitación de óxidos hidratados, tales como sílice y de alúmina en la superficie de la partícula de pigmento. Tratamientos individuales de óxido hidratado o diversas combinaciones se pueden utilizar para optimizar el rendimiento específico en las aplicaciones.

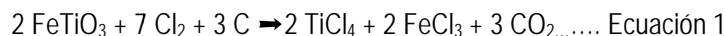
La planta Altamira produce pigmento Ti-Pure® a base de bióxido de titanio (TiO_2) usando el Proceso Cloruro desarrollado por E.I. DuPont de Nemours & Co. Este proceso se subdivide en ocho áreas de proceso principales: Reacción, Purificación, Oxidación, Tratamiento Húmedo, Filtración, Secado, Molienda y Empacado. Para los residuos de cloruros metálicos se realiza un proceso de neutralización.



El cloro en estado líquido se transfiere de los carros tanque a los tanques de almacenamiento, de estos tanques se alimenta el cloro a unos vaporizadores (intercambiadores de calor) los cuales realizan el cambio de fase el cloro líquido a cloro gaseoso. El cloro gaseoso es suministrado al proceso de reacción (reactor de lecho fluidizado) para entrar en contacto con el mineral de titanio y el coque.

El proceso de reacción se realiza a altas temperaturas produciéndose tetracloruro de titanio ($TiCl_4$) "intermedio", como subproducto de la reacción se producen cloruros de hierro (cloruros

metálicos) e impurezas (cromo, aluminio y otros elementos) generados por la composición del mineral (ver Ecuación 1). Esta corriente es enviada al proceso de purificación, proceso físico en el cual se separan las impurezas, cloruros metálicos, mineral y coque residual con el objetivo de obtener una corriente de tetra cloruro de titanio $TiCl_4$ puro, compuesto base para la obtención del Bióxido de titanio.



Es importante mencionar que en el proceso de reacción-purificación los gases se condensan y los gases residuales son lavados para remover y neutralizar trazas de cloro o $TiCl_4$ que pudiera existir en esta corriente con el objetivo de descargar gases inertes a la atmósfera.

El tetracloruro de titanio $TiCl_4$ puro se hace reaccionar con Oxígeno para obtener bióxido de titanio TiO_2 , a esta etapa se le conoce como proceso de oxidación (Ver Ecuación 2). Los gases de cloro generados en el proceso de oxidación son reutilizados en su totalidad en el recipiente Z.



El TiO_2 es mezclado con agua para producir una lechada que se bombea al área de Tratamiento Húmedo, donde se le trata con aditivos que modifican su superficie. El material es posteriormente filtrado, secado y molido para obtener un material en forma de polvo con distribución controlada de tamaños de partícula y características físicas y químicas apropiadas para su función como pigmento. El producto final se designa como Ti-Pure®. Existen diversos grados, con características optimizadas para diversas aplicaciones. El producto se empaqueta en bolsas, supersacos o contenedores para la distribución al cliente.

La corriente de cloruros metálicos e impurezas generada en el proceso de Reacción es enviada a un proceso de recuperación de mineral, la corriente recibida en este proceso está constituida por una solución de cloruros metálicos, sólidos residuales de mineral y coque, donde se extrae la mayor proporción de sólidos de Titanio, se neutralizan y son secados para su reuso. La corriente remanente de cloruros metálicos, coque y trazas de sólidos de titanio son transferidas al área de neutralización. También se recibe la corriente de solución de HCl generada en los sistemas de lavado de gases generada en el sistema lavador de gases. Estas corrientes son tratadas con hidróxido de calcio $Ca(OH)_2$ para convertir los cloruros de metal a hidróxidos (ver Ecuación 4), incorporar los sólidos de mineral y coque a las partículas de hidróxido, y neutralizar el HCl (ver

Ecuación 3). Las partículas de hidróxidos son separadas de la salmuera residual mediante filtración, y posteriormente confinadas en celdas apropiadas como un residuo no peligroso. La salmuera residual contiene principalmente cloruro de calcio CaCl_2 (Ver Ecuación 5), esta salmuera es mezclada con el agua residual neutralizada del resto de la planta y descargada al mar mediante un difusor submarino especialmente diseñado.

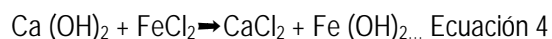
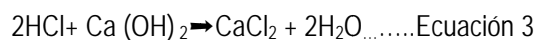


Diagrama de flujo

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de bióxido de titanio en la planta Dupont Altamira, como se mencionó anteriormente el proyecto de ampliación consiste en la instalación de nuevos equipos que constituirán una nueva línea de producción por lo que el diagrama de flujo actual no presentará modificaciones ya que el proceso de producción seguirá siendo el mismo.

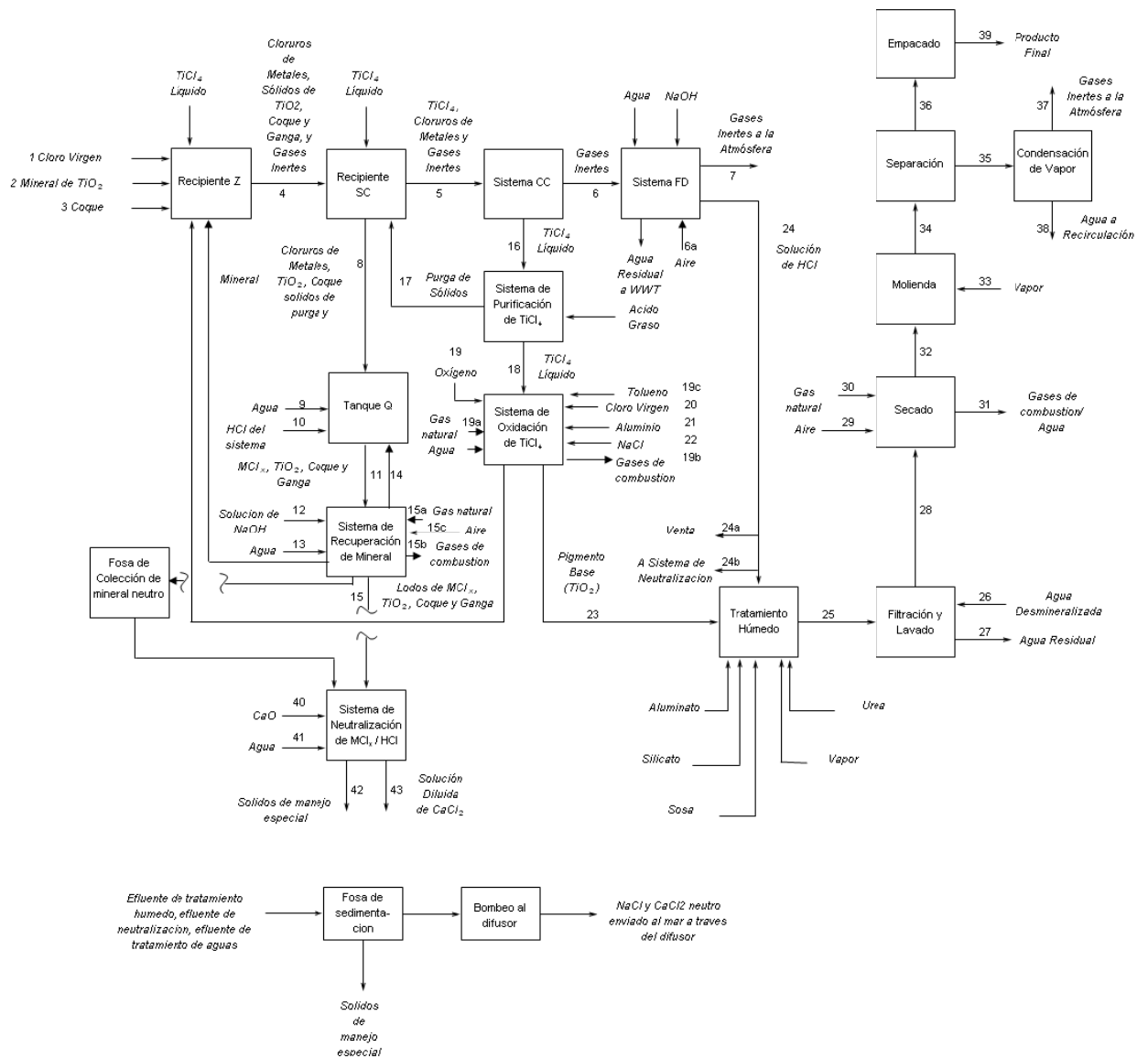


Ilustración 9. Diagrama de flujo de procesos planta Dupont

A continuación se presenta el balance de materia actual y el balance de materia para la ampliación (nueva línea).

Tabla 6. Balance de sustancias del proceso (actual)

NO	CORRIENTE NOMBRE	FLUJO KG/HR	COMPONENTE PRINCIPAL	ESTADO	TEMP
1	CLORO	19,500	CLORO	GAS	50 C
2	MINERAL	73,511	OXIDO FERROTITANICO	SÓLIDO	250 C
3	COQUE	12,551	COQUE CALCINADO DE PETROLEO	SÓLIDO	AMBIENTE
4	PRODUCTO REACCION	816,000	MEZCLA DE CLORUROS Y GASES DE COMBUSTION	GAS	>800 C
5	PRODUCTO INTERMEDIO	946,700	TETRACLORURO DE TITANIO	GAS	200 C
6	GASES INERTES	53,000	GASES DE COMBUSTION, NITROGENO Y HCl	GAS	-10 C
6A	AIRE DE DILUCION	77,000			
7	EMISION A LA ATMOSFERA	121,500	GASES DE COMBUSTION, NITROGENO Y AIRE	GAS	40 C
8	CLORUROS METALICOS	62,600	CLORUROS METALICOS	SOLIDO	200 C
9	AGUA	10,000	AGUA FILTRADA O RECUPERADA	LIQUIDO	30 C
10	SOLUCION DE HCL	0	SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO	LIQUIDO	50 C
11	SOLUCION DE CLORURO FERROSO	431,000	SOLUCION DE CLORURO FERROSO, E INSOLUBLES	LECHADA	60 C
12	SOLUCION DE SOSA	860	SOLUCION DE HIDROXIDO DE SÓLIDO	LIQUIDO	AMBIENTE
13	AGUA	40,000	AGUA FILTRADA O RECUPERADA	LIQUIDO	AMBIENTE
14	RECIRCULACION DE CLORURO FERROSO	342,000	SOLUCION DE CLORURO FERROSO, E INSOLUBLES	LECHADA	35 C
15	CLORURO FERROSO A TRATAR	196,000	SOLUCION DE CLORURO FERROSO, E INSOLUBLES	LECHADA	55 C
15A	GAS NATURAL	776	GAS NATURAL	GAS	AMBIENTE
15B	GASES DE COMBUSTION	26,894	GASES DE COMBUSTION, NITROGENO Y AIRE	GAS	
15C	AIRE	20,000	AIRE	GAS	AMBIENTE
16	TETRACLORURO DE TITANIO CRUDO	116,060	TETRACLORURO DE TITANIO	LIQUIDO	60 C
17	PURGA DE IMPUREZAS	8,461	SOLIDOS DE IMPUREZAS	LECHADA	60 C

NO	CORRIENTE NOMBRE	FLUJO KG/HR	COMPONENTE PRINCIPAL	ESTADO	TEMP
17A	ACIDO GRASO	195	ACIDO GRASO	LIQUIDO	62 C
18	TETRACLORURO DE TITANIO PURO	116,060	TETRACLORURO DE TITANIO	LIQUIDO	40 C
19	OXIGENO	23,811	OXIGENO PURO	GAS	AMBIENTE
19A	GAS NATURAL	1,926	GAS NATURAL	GAS	AMBIENTE
19B	GASES DE COMBUSTION	23,114	GASES DE COMBUSTION	GAS	250 C
19C	TOLUENO	488	GASES DE COMBUSTION	GAS	1500 C
20	CORO GAS	3,019	CORO	GAS	50 C
21	ALUMINIO	293	ALUMINIO DE ALTA PUREZA	SÓLIDO	AMBIENTE
22	ADITIVO	1,711	ADITIVOS VARIOS	SÓLIDO	AMBIENTE
23	LECHADA DE BÍOXIDO DE TITANIO	145,000	LECHADA DE BÍOXIDO DE TITANIO	LECHADA	50 C
24	SOLUCION ACIDO HCl	14,702	SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO	LIQUIDO	50 C
24A	SOLUCION ACIDO HCl VENTA	2,940	SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO	LIQUIDO	50 C
24B	SOLUCION ACIDO HCl A NEUTRALIZACION	11,574	SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO	LIQUIDO	50 C
25	LECHADA DE PIGMENTO TRATADO	196,300	LECHADA DE BÍOXIDO DE TITANIO	LECHADA	80 C
26	AGUA DESMINERALIZADA	190,600	AGUA DESMINERALIZADA	LIQUIDO	AMBIENTE
27	AGUA RESIDUAL	289,200	AGUA CON TRAZAS DE PIGMENTO	LECHADA	55 C
28	PASTA DE PIGMENTO	91,200	BÍOXIDO DE TITANIO	SÓLIDO	55 C
29	AIRE DE COMBUSTION	136,400	AIRE	GAS	AMBIENTE
30	GASES NATURAL	3,900	GAS NATURAL	GAS	AMBIENTE
31	GASES DE COMBUSTION Y VAPOR	95,500	PIGMENTO, GASES DE COMBUSTION Y VAPOR	SÓLIDO GAS	150 C
32	PIGMENTO SECO	44,800	PIGMENTO DE BÍOXIDO DE TITANIO	SÓLIDO	150 C
33	VAPOR DE AGUA ALTA PRESION	78,500	VAPOR DE AGUA	GAS	300 C
34	PIGMENTO MOLIDO + VAPOR	123,300	PIGMENTO DE BÍOXIDO DE TITANIO + VAPOR	SÓLIDO	280 C
35	CONDENSADOS	78,500	AGUA CON PIGMENTO	LECHADA	80 C

NO	CORRIENTE NOMBRE	FLUJO KG/HR	COMPONENTE PRINCIPAL	ESTADO	TEMP
36	PIGMENTO SECO	44,800	PIGMENTO DE BIOXIDO DE TITANIO	SÓLIDO	100 C
37	GASES DE COMBUSTION Y VAPOR	8,400	GASES DE COMBUSTION Y VAPOR DE AGUA	GAS	70 C
38	PIGMENTO A RECUPERAR	70,100	LECHADA DE BIOXIDO DE TITANIO	LECHADA	80 C
39	PRODUCTO FINAL	44,800	PIGMENTO DE BIOXIDO DE TITANIO	SÓLIDO	100 C
40	CAL VIVA	15,960	OXIDO DE CALCIO	SOLIDO	AMBIENTE
41	AGUA	240,000	AGUA	LIQUIDO	AMBIENTE
42	SOLIDOS DE MANEJO ESPECIAL	52,000	HIDROXIDO DE FIERRO NEUTRO	SOLIDO	40 C
43	SALMUERA	250,000	SOLUCION DE CLORURO DE CALCIO DILUIDO	LIQUIDO	50 C

Tabla 7. Balance de sustancias del proceso línea 2 (proyecto 2011)

NO	CORRIENTE NOMBRE	FLUJO KG/HR	COMPONENTE PRINCIPAL	ESTADO	TEMP
1	CLORO	12,000	CLORO	GAS	50 C
2	MINERAL	50,000	OXIDO FERROTITANICO	SÓLIDO	250 C
3	COQUE	8,000	COQUE CALCINADO DE PETROLEO	SÓLIDO	AMBIENTE
4	PRODUCTO REACCION	509,000	MEZCLA DE CLORUROS Y GASES DE COMBUSTION	GAS	>800 C
5	PRODUCTO INTERMEDIO	475,000	TETRACLORURO DE TITANIO	GAS	200 C
6	GASES INERTES	27,000	GASES DE COMBUSTION, NITROGENO Y HCl	GAS	-10 C
6A	AIRE DE DILUCION	41,000			
7	EMISION A LA ATMOSFERA	66,000	GASES DE COMBUSTION, NITROGENO Y AIRE	GAS	40 C
8	CLORUROS METALICOS	34,000	CLORUROS METALICOS/ COQUE/TIO2	SOLIDO	200 C
9	AGUA	16,000	AGUA FILTRADA O RECUPERADA	LIQUIDO	30 C
10	SOLUCION DE HCL	0	SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO	LIQUIDO	50 C

NO	CORRIENTE NOMBRE	FLUJO KG/HR	COMPONENTE PRINCIPAL	ESTADO	TEMP
11	SOLUCION DE CLORURO FERROSO	187,000	SOLUCION DE CLORURO FERROSO, E INSOLUBLES	LECHADA	60 C
12	SOLUCION DE SOSA	860	SOLUCION DE HIDROXIDO DE SÓLIDO	LIQUIDO	AMBIENTE
13	AGUA	40,000	AGUA FILTRADA O RECUPERADA	LIQUIDO	AMBIENTE
14	RECIRCULACION DE CLORURO FERROSO	172,000	SOLUCION DE CLORURO FERROSO, E INSOLUBLES	LECHADA	35 C
15	CLORURO FERROSO A TRATAR	91,000	SOLUCION DE CLORURO FERROSO, E INSOLUBLES	LECHADA	55 C
15A	GAS NATURAL	275	GAS NATURAL	GAS	AMBIENTE
15B	GASES DE COMBUSTION	6,800	GASES DE COMBUSTION, NITROGENO Y AIRE	GAS	
15C	AIRE	6,500	AIRE	GAS	AMBIENTE
16	TETRACLORURO DE TITANIO CRUDO	55,659	TETRACLORURO DE TITANIO	LIQUIDO	60 C
17	PURGA DE IMPUREZAS	9,900	SOLIDOS DE IMPUREZAS	LECHADA	60 C
17A	ACIDO GRASO	250	ACIDO GRASO	LIQUIDO	62 C
18	TETRACLORURO DE TITANIO PURO	55,659	TETRACLORURO DE TITANIO	LIQUIDO	40 C
19	OXIGENO	10,823	OXIGENO PURO	GAS	AMBIENTE
19A	GAS NATURAL	875	GAS NATURAL	GAS	AMBIENTE
19B	GASES DE COMBUSTION	10,506	GASES DE COMBUSTION	GAS	250 C
19C	TOLUENO	214	GASES DE COMBUSTION	GAS	1500 C
20	CORO GAS	1363	CORO	GAS	50 C
21	ALUMINIO	133	ALUMINIO DE ALTA PUREZA	SÓLIDO	AMBIENTE
22	ADITIVO	778	ADITIVOS VARIOS	SÓLIDO	AMBIENTE
23	LECHADA DE BIOXIDO DE TITANIO	81,000	LECHADA DE BIOXIDO DE TITANIO	LECHADA	50 C
24	SOLUCION ACIDO HCl	10,200	SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO	LIQUIDO	50 C
24A	SOLUCION ACIDO HCl VENTA	2,940	SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO	LIQUIDO	50 C
24B	SOLUCION ACIDO HCl A NEUTRALIZACION	11,574	SOLUCION DE ACIDO CLORHIDRICO	LIQUIDO	50 C
25	LECHADA DE PIGMENTO TRATADO	103,200	LECHADA DE BIOXIDO DE TITANIO	LECHADA	80 C

NO	CORRIENTE NOMBRE	FLUJO KG/HR	COMPONENTE PRINCIPAL	ESTADO	TEMP
26	AGUA DESMINERALIZADA	89,400	AGUA DESMINERALIZADA	LIQUIDO	AMBIENTE
27	AGUA RESIDUAL	150,800	AGUA CON TRAZAS DE PIGMENTO	LECHADA	55 C
28	PASTA DE PIGMENTO	41,700	BIOXIDO DE TITANIO	SÓLIDO	55 C
29	AIRE DE COMBUSTION	76,300	AIRE	GAS	AMBIENTE
30	GASES NATURAL	2,200	GAS NATURAL	GAS	AMBIENTE
31	GASES DE COMBUSTION Y VAPOR	53,500	PIGMENTO, GASES DE COMBUSTION Y VAPOR	SÓLIDO GAS	150 C
32	PIGMENTO SECO	25,000	PIGMENTO DE BIOXIDO DE TITANIO	SÓLIDO	150 C
33	VAPOR DE AGUA ALTA PRESION	43,800	VAPOR DE AGUA	GAS	300 C
34	PIGMENTO MOLIDO + VAPOR	68,800	PIGMENTO DE BIOXIDO DE TITANIO + VAPOR	SÓLIDO	280 C
35	CONDENSADOS	43,800	AGUA CON PIGMENTO	LECHADA	80 C
36	PIGMENTO SECO	25,000	PIGMENTO DE BIOXIDO DE TITANIO	SÓLIDO	100 C
37	GASES DE COMBUSTION Y VAPOR	4,700	GASES DE COMBUSTION Y VAPOR DE AGUA	GAS	70 C
38	PIGMENTO A RECUPERAR	39,100	LECHADA DE BIOXIDO DE TITANIO	LECHADA	80 C
39	PRODUCTO FINAL	25,000	PIGMENTO DE BIOXIDO DE TITANIO	SÓLIDO	100 C
40	CAL VIVA	10,400	OXIDO DE CALCIO	SOLIDO	AMBIENTE
41	AGUA	205,000	AGUA	LIQUIDO	AMBIENTE
42	SOLIDOS DE MANEJO ESPECIAL	35,000	HIDROXIDO DE FIERRO NEUTRO	SOLIDO	40 C
43	SALMUERA	150,000	SOLUCION DE CLORURO DE CALCIO DILUIDO	LIQUIDO	50 C

Las siguientes actividades son los principales elementos del proyecto de ampliación:

- En el área de cloración se incrementará la capacidad de almacenamiento y descarga de cloro mediante la instalación de vías adicionales para almacenar hasta 105 carro-tanques de cloro llenos en total así como carros tanque de aluminato y un descargadero de carro-tanque de cloro. Los cuatro tanques almacén existentes serán modificados para permitir

la descarga a los seis nuevos vaporizadores que serán suministrados por este proyecto. Las áreas de descarga y almacenamiento de cloro serán áreas compartidas por las dos líneas de producción de la planta.

- Se instalará un nuevo paquete de Purificación para dar tratamiento a la corriente de $TiCl_4$ de la nueva línea de producción
- Se instalará un nuevo paquete para el proceso de oxidación ubicado al centro de la planta, en el área donde se instalará se encuentran tres tanques de almacenamiento de sustancias químicas los cuales serán reubicados.
- Se agregaran nuevos equipos en neutralización compartiéndose algunos equipos por las dos líneas de producción.
- Se instalará una nueva línea de filtración, molienda y empaçado la cual se ubicará al suroeste del predio (Ver **ANEXO9**. *Plano de localización de ampliación*), en esta misma zona se construirá una nave para almacenamiento de producto terminado.
- En el área de reacción, debido al aumento de capacidad, se debe instalar una tolva Coque y una tolva mineral seco, dos Recipientes Z, un ducto de transferencia, un recipiente SC, un recipiente SR con un separador y su tanque SR con tres bombas y cuatro intercambiadores de calor. Tres recipientes CC's con sus respectivos tres tanques CC's y un total de 5 bombas, 4 intercambiadores de calor y dos equipos de refrigeración.
- En el sistema depurador de gases se instalará tres etapas de lavado de HCl y $TiCl_4$ así como una columna B lavadora de gases de cloro y dióxido de azufre, así como el tanque de recirculación de sosa a dicha columna, dos tanques almacén de solución de sosa limpia y otro más para sosa gastada. Un separador, un tanque SO con intercambiador de calor y una chimenea.
- En el área de recuperación de mineral se instalarán nuevas unidades para el lavado y recuperación de sólidos, siendo los principales equipos: tanque Q, columna LLST, tanque neutralizador, mallas vibratorias, filtro deshidratador, un tanque de líquidos, tres enfriadores. Además se agregaran transportador de mineral, sistema de transporte para Coque, filtro de bolsas para tolva de Coque, dos tolvas de mineral, dos equipos de secado de mineral y manejo de gases a la salida de los secadores consistente en un lavador con chimenea.

- El área de Neutralización será expandida mediante la instalación de un nuevo tanque almacén de cloruros metálicos, dos silos de cal, un tanque almacén de lechada de cal, dos neutralizadores, un tanque filtro, 6 filtros con su sistema de exprimido, un tanque de salmuera y un tanque neutralizador de HCl. Esta área tendrá los siguientes sistemas compartidos por las dos líneas de producción: tanque almacén de HCl, tanque de derrames ambos existentes así como Molinos verticales de cal.
- En el área de purificación se instalarán, dos intercambiadores de calor, un tanque separador, un tanque de reacción inicial, una columna, un condensador y 4 tanques de almacén además de 4 bombas una en cada tanque y otra para los vaporizadores. Los cuatro tanques almacén de tetracloruro de titanio estarán interconectados por tubería a los tanques existentes.
- En el área de oxidación se instalará un reactor de oxidación así como un sistema de separación sólido-gas consistente: Un Vaporizador, un Precalentador, dos tolvas de sal, una tolva de aluminio, un reactor para aluminio, tres filtros de bolsas, dos tanques de preparación de lechada, y dos compresores de gases, uno en operación y otro como repuesto. El tanque de tolueno existente, suministrará también al área nueva de Oxidación.
- En el área de tratamiento húmedo se incorporarán seis tanques de tratamiento de pigmento, un tanque de recirculación de pasta y bombas, un tanque de bombeo y bombas, un nuevo tanque de almacenamiento de Acido Clorhídrico, un nuevo tanque de almacenamiento de Aluminato de Sodio, un tanque de Sosa diluida al 20% y bombas, un nuevo lavador de gases para los tanques de tratamiento y un lavador de gases para el sistema de Acido Clorhídrico. Adicionalmente, se instalará una estación de descarga por carro-tanque para el Aluminato de Sodio, así como modificaciones en las instalaciones para el manejo del Silicato de Sodio y el Aluminato de Sodio para acomodar la nueva línea de producción y mejoras en las instalaciones existentes del sistema de bombeo de Sosa Cáustica al 50% y en el sistema de descarga y de bombas de transferencia de Acido Clorhídrico, estas facilidades serán compartidas entre las dos líneas de producción.
- En el área de Filtración se instalarán los siguientes equipos: un intercambiador de calor para enfriar la lechada de bióxido de Titanio que se alimenta a los filtros, un tanque alimentador de slurry de TiO₂ a filtrar, cuatro filtros prensa, un tanque de agua caliente, cuatro tanques para remover el exceso de agua ("exprimido"), un tanque de filtrado y

bombas, dos separadores de gravedad (lamelas) y bombas, un tanque de recuperación de pigmento, un tanque recibidor de aire y un tanque de derrame para manejo del agua residual de proceso.

- En el área de Secado se instalará una tolva para la alimentación de la torta de pigmento, seis gusanos de descarga para transportar la torta a los seis gusanos de alimentación, un sistema de combustión para operar con gas natural, un molino, un clasificador de tamaño de partícula, un secador para eliminar el exceso de humedad en el pigmento, 3 filtros de bolsas con sus extractores para la separación del pigmento seco y los gases de combustión, un sistema de transporte neumático compuesto por dos sopladores de aire, la tubería de transporte y un extractor para dirigir el vapor de agua proveniente de los filtros de bolsas junto con los gases de combustión hacia la atmósfera.
- En el área de Molienda se instalarán tres nuevas tolvas de alimentación con sus colectores de polvo y sus extractores, cuatro molinos de energía accionados con vapor, dos filtros de bolsas para la separación del vapor y el pigmento, un sistema para calentamiento del aire alimentado al sistema de molienda durante la etapa de arranque, un sistema para calentamiento del aire de soplado a los filtros de bolsas, así como un sistema para condensación del vapor compuesto por dos recipientes para condensar el vapor, dos tanques de sello con sus bombas y dos intercambiadores de calor.
- En el área de Empacado se instalarán tres nuevas tolvas de envasado con sus colectores de polvo, cuatro empacadoras automáticas para envasado de bolsas de 25 Kg, dos empacadoras para supersacos de 1 ton., tres sistemas de paletizado para las bolsas de 25 Kg, dos emplastificadoras y una prensa de bolsas. Así también, se contará con una bodega de producto terminado habilitada con seis estaciones de carga en camión de producto terminado.
- En el área de casa de fuerza existen algunos cambios ya en desarrollo como es la integración de la planta de cogeneración. Se requiere incrementar el suministro por parte de un proveedor externo (water outsourcing).
- Se requerirá instalar un total de nueve vías para el almacenamiento de carros tanque de cloro y la extensión de la vía número 2 existente para el almacenamiento de carros tanque vacíos. Lo que haría un total de 12 vías que darán servicio a 105 carros tanque de cloro.

- Para el área de tratamientos de efluentes, se instalara un tanque recibidor de efluentes con dos bombas, un tanque neutralizador con bombas de transferencia.

Capacidad de diseño de los equipos

La capacidad de diseño de los principales equipos que se planea utilizar en el desarrollo del proyecto de la nueva línea se describe en la siguiente tabla.

Tabla 8. Capacidad de diseño de los equipos

No	EQUIPO PRINCIPAL	MATERIAL	TAMAÑO	CONDICIÓN DISEÑO
1	DESCARGADERO DE CARROS TANQUE	ACERO	10,500 KG/HR	PRESION 300 PSI.
2	VIAS PARA CARROSTANQUE	ACERO	NO APLICA	
3	VAPORIZADOR Z	ACERO Y NIQUEL	330 LTS	PRESIÓN 300 PSI
4	TOLVA DE C	ACERO	80 TON	PRESIÓN 50 PSI
5	TOLVA DE O #1	ACERO	150 TON	PRESIÓN 50 PSI
6	TOLVA DE O #2	ACERO	400 TON	PRESIÓN 50 PSI
7	SISTEMA DE TRANSPORTE PARA C	ACERO	35,000 KG/HR	ATMOSFERICO
8	FILTRO DE BOLSAS PARA TOLVAS DE C	ACERO	NO DISPONIBLE	PRESIÓN 50 PSI
9	TRANSPORTADOR DE O A LA TOLVA HÚMEDA	ACERO	100,000 KG/HR	ATMOSFÉRICO
10	TRANSPORTADOR DE O A LA TOLVA SECA	ACERO	75,000 KG/HR	ATMOSFÉRICO, 250C
11	RECIPIENTE Z #1	ACERO, LADRILLO	550 M3	PRESIÓN 50 PSI.
12	RECIPIENTE Z #2	ACERO, LADRILLO	550 M3	PRESIÓN 50 PSI.
13	DUCTO DE TRANSFERENCIA	ACERO, LADRILLO	30 M LONGITUD 0.6 M RADIO	PRESIÓN 50 PSI.
14	TANQUE SC	ACERO	384 M3	PRESION 50 PSI
15	TANQUE Q	ACERO, LADRILLO	16 M3	PRESIÓN 100 PSI.
16	COLUMNA LLST	FRP	38 M3	ATMOSFÉRICO
17	FILTRO DESHIDRATADOR	FRP	12.6 M2	ATMOSFÉRICO
18	SECADOR DE O	ACERO	40 TON/HR	ATMOSFÉRICO
19	SECADOR DE O REC	ACERO	10 TON/HR	ATMOSFÉRICO
20	RECIPIENTE SR	ACERO	46 M3	PRESIÓN 50 PSI.
21	TANQUE SR	ACERO	35 M3	PRESIÓN 50 PSI.

No	EQUIPO PRINCIPAL	MATERIAL	TAMAÑO	CONDICIÓN DISEÑO
22	BOMBA SR	ACERO	635 M3/HR	PRESIÓN 200 PSI.
23	SEPARADOR SR	ACERO	50 M3	PRESIÓN 50 PSI
24	ENFRIADOR SR #1	ACERO	269M2	PRESIÓN 200 PSI
25	ENFRIADOR SR #2	ACERO	269M2	PRESIÓN 200 PSI
26	ENFRIADOR SR #3	ACERO	269M2	PRESIÓN 200 PSI
27	ENFRIADOR SR #4	ACERO	269M2	PRESIÓN 200 PSI
28	TANQUE CC1	ACERO	35 M3	PRESIÓN 50 PSI
29	RECIPIENTE CC1	ACERO	190 M3	PRESIÓN 50 PSI
30	ENFRIADOR CC1 #1	ACERO	269M2	PRESIÓN 200 PSI
31	BOMBA CC1	ACERO	567 M3/HR	PRESIÓN 200 PSI.
32	ENFRIADOR CC1 #2	ACERO	269M2	PRESIÓN 200 PSI
33	ENFRIADOR CC1 #3	ACERO	269M2	PRESIÓN 200 PSI
34	TANQUE CC2	ACERO	35 M3	PRESIÓN 50 PSI
35	RECIPIENTE CC2	ACERO	133 M3	PRESIÓN 50 PSI
36	BOMBA CC2	ACERO	567 M3/HR	PRESIÓN 200 PSI.
37	ENFRIADOR CC2	ACERO	269M2	PRESIÓN 200 PSI
38	TANQUE CC3	ACERO	35 M3	PRESIÓN 50 PSI
39	RECIPIENTE CC3	ACERO	64 M3	PRESIÓN 50 PSI
40	BOMBA CC3	ACERO	283 M3/HR	PRESIÓN 200 PSI.
41	UNIDAD DE REFRIGERACIÓN	ACERO	350 TON REFIG	PRESION 200 PSI
42	SEPARADOR FD #1	FRP	16 M3	PRESIÓN 25 PSI
43	SEPARADOR FD #2	FRP	16 M3	PRESIÓN 25 PSI
44	SEPARADOR FD #3	FRP	16 M3	PRESIÓN 25 PSI
45	SEPARADOR FD #4	FRP	16 M3	PRESIÓN 15 PSI
46	CALENTADOR SH #1	ACERO	210 M2	PRESIÓN 300 PSI
47	CALENTADOR SH #2	ACERO	210 M2	PRESIÓN 300 PSI
48	BOMBA SH #1	ACERO	20 M3/MIN	PRESION 250 PSI
49	CALENTADOR SH #3	ACERO	210 M2	PRESIÓN 300 PSI
50	CALENTADOR SH #4	ACERO	210 M2	PRESIÓN 300 PSI
51	BOMBA SH #2	ACERO	20 M3/MIN	PRESION 250 PSI
52	TANQUE CR #4	ACERO	51 M3	PRESIÓN 50 PSI
53	TANQUE CR #5	ACERO	51 M3	PRESIÓN 50 PSI

No	EQUIPO PRINCIPAL	MATERIAL	TAMAÑO	CONDICIÓN DISEÑO
54	TANQUE P #5	ACERO	51 M3	PRESIÓN 50 PSI
55	TANQUE P #6	ACERO	51 M3	PRESIÓN 50 PSI
56	SERPENTÍN DEL CALENTADOR T	INCONEL	7 PULGADAS	PRESIÓN 150 PSI
57	ECONOMIZADOR DEL CALENTADOR T	ACERO	NO DISPONIBLE	PRESION 150 PSI
58	SERPENTÍN DEL CALENTADOR O	INCONEL	5 PULGADAS	PRESION 150 PSI
59	ECONOMIZADOR DEL CALENTADOR O	ACERO	NO DISPONIBLE	PRESION 150 PSI
60	RECIPIENTE R	ACERO	12 PULGADAS	PRESIÓN 250 PSI
61	DUCTO FF	INCONEL	18 PULGADAS	PRESION 150 PSI
62	DUCTO F	INCONEL	16 PULGADAS	PRESION 150 PSI
63	SISTEMA DE DESCARGA DE S	ACERO	12 PULGADAS	PRESION 150 PSI
64	TOLVA DE SS	ACERO	30 TON	PRESION 50 PSI
65	FILTRO DE SEPARACIÓN 1	INCONEL	18 M3	PRESIÓN 100 PSI
66	FILTRO DE SEPARACIÓN 2	INCONEL	18 M3	PRESIÓN 100 PSI
67	FILTRO DE SEPARACIÓN 3	INCONEL	18 M3	PRESIÓN 100 PSI
68	SISTEMA DE SEPARACIÓN DE GASES	INCONEL	18 M3	PRESIÓN 100 PSI
69	TANQUE DE PASTA (BB) DE BÍOXIDO DE TIO ₂	ACERO AHULADO	75 M3	PRESIÓN 15 PSIG
70	TANQUE B (TRATAM. DE BÍOXIDO DE TITANIO)	ACERO AHULADO	150 M3	PRESIÓN 15 PSIG
71	LAVADOR DE GASES	FRP		
72	SISTEMA DE ADITIVO 3	ACERO AHULADO	5 M3	PRESIÓN 15 PSI
73	FILTRO #1	ACERO, POLIPROPILENO	270 M2	PRESIÓN 225 PSI
74	FILTRO #2	ACERO, POLIPROPILENO	270 M2	PRESIÓN 225 PSI
75	FILTRO #3	ACERO, POLIPROPILENO	270 M2	PRESIÓN 225 PSI
76	FILTRO #4	ACERO, POLIPROPILENO	270 M2	PRESIÓN 225 PSI
77	TANQUE DE ALIM. A FILTRO	ACERO AHULADO	76 M3	PRESION 150 PSIG
78	TANQUE DE BOMBEO DE BÍOXIDO DE TIO ₂	FRP	227 M3	PRESION 15 PSIG

No	EQUIPO PRINCIPAL	MATERIAL	TAMAÑO	CONDICIÓN DISEÑO
79	INTERCAMBIADOR DE CALOR	ACERO INOX.	113.6 M3/HR	PRESION 150 PSIG
80	TANQUE DE AGUA CALIENTE	ACERO INOXIDABLE	76 M3	PRESION 150 PSIG
81	SISTEMA DE EXPRIMIDO Y BOMBAS	ACERO INOXIDABLE	8 M3	PRESION 225 PSIG
82	TANQUE DE FILTRADO Y BOMBAS	FRP	76 M3	PRESION 150 PSIG
83	SEPARADOR DE GRAVEDAD Y BOMBAS	ACERO AHULADO	300 M3/ HR	PRESION 150 PSIG
84	TANQUE DE DERRAME Y BOMBAS	FRP	19 M3	PRESION 100 PSIG
85	TANQUE DE RECUPERACION DE PIGMENTO	FRP	19 M3	PRESION 100 PSIG
86	TANQUE RECIBIDOR DE AIRE	ACERO	3.78 M3	PRESION 150 PSIG
87	TOLVA DE ALIM. DE TORTA DE TIO2 AL SECADOR	INOXIDABLE RECUBIERTO CON FRP Y POLIPROPILENO	24 TON	PRESION 50 PSIG
88	GUSANO DE DESCARGA DE TORTA TIO2	ACERO	5 TON/HR	PRESION 50 PSIG
89	GUSANO DE ALIMENTACION DE TORTA TIO2	ACERO	5 TON/HR	PRESION 50 PSIG
90	SISTEMA DE COMBUSTION CON GAS NATURAL	ACERO, LADRILLO	80 MM BTU/HR	PRESION 150 PSIG
91	MOLINO TIPO MARTILLO	INOXIDABLE	30 TON/HR	PRESION 50 PSIG
92	RECIPIENTE FD Y CLASIFICADOR DE TAMAÑO DE PARTICULA	ACERO	30 TON/HR	PRESION 50 PSIG
93	FILTRO DE BOLSAS	INOXIDABLE	706 M2	VACIO 254 CM H2O
94	ALMACENAMIENTO DE OTES/ TMP Y SISTEMA DE MEDICION	INOXIDABLE	57 M3	PRESION 150 PSIG
95	TOLVA DE ALIM. DE PIGMENTO AL MOLINO DE ENERGIA	INOXIDABLE	30 TON	PRESION 15 PSIG
96	SISTEMA DE MOLIENDA	ACERO Y MATERIAL CERAMICO	36 PULG.	PRESION 500 PSIG
97	FILTRO DE BOLSAS	INOXIDABLE	27 TON/HR	VACIO 254 CM H2O
98	SISTEMA DE TRANSPORTE NEUMATICO	INOXIDABLE	30 TON/HR	50 PSIG
99	SISTEMA DE CONDENSACION DE VAPOR	INOXIDABLE	30 TON/HR	VACIO 1033 CM H2O

No	EQUIPO PRINCIPAL	MATERIAL	TAMAÑO	CONDICIÓN DISEÑO
100	TOLVA DE EMPACADO Y COLECTOR DE POLVO	INOXIDABLE	30 TON	VACIO 254 CM H2O
101	SISTEMA DE EMPACADO EN SACOS DE 25 KG	INOXIDABLE	8 TON/HR	PRESION 100 PSIG
102	SISTEMA DE EMPACADO EN SUPERSACOS	ACERO	10 TON/HR	PRESIÓN 50 PSI
103	SISTEMA DE RECIRC. DE PIGMENTO	INOXIDABLE	20 M3	PRESION 50 PSIG
104	SISTEMA DE PALETIZADO	ACERO	22.5 TON/HR	PRESION 100 PSIG
105	PRENSA DE BOLSAS	ACERO	10 TON/HR	PRESION 5000 PSIG
106	SISTEMA DE EMPLASTICADO	ACERO	10 TON/HR	PRESION 100 PSIG
107	BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO	CONCRETO	6400 M2	N/A
108	TORRE DE ENFRIAMIENTO 1	INOXIDABLE	1.26 M3/S	ATMOSFÉRICA
109	TORRE DE ENFRIAMIENTO 2	INOXIDABLE	0.8 M3/S	ATMOSFÉRICA
110	FILTRO #1	ACERO	279 M2	PRESIÓN 250 PSI
111	FILTRO #2	ACERO	279 M2	PRESIÓN 250 PSI
112	FILTRO #3	ACERO	279 M2	PRESIÓN 250 PSI
113	FILTRO #4	ACERO	279 M2	PRESIÓN 250 PSI
114	FILTRO #5	ACERO	279 M2	PRESIÓN 250 PSI
115	FILTRO #6	ACERO	279 M2	PRESIÓN 250 PSI
116	TANQUE ALMACEN DE CLORUROS METALICOS	ACERO AHULADO	742 M3	ATMÓSFERICO
117	NEUTRALIZADOR #1	ACERO AHULADO	189.2 M3	ATMÓSFERICO
118	NEUTRALIZADOR #2	ACERO AHULADO	189.2 M3	ATMÓSFERICO
119	TANQUE FILTRO	FRP	283 M3	ATMÓSFERICO
120	TANQUE SALMUERA	FRP	95 M3	ATMÓSFERICO
121	TANQUE NEUTRALIZADOR HCL	FRP	31 M3	ATMÓSFERICO
122	SILO CAL VIVA #1	ACERO	700 TON	PRESION 0.5 PSIG
123	SILO CAL VIVA #2	ACERO	700 TON	PRESION 0.5 PSIG
124	TANQUE ALMACEN LECHADA DE CAL	ACERO	246 M3	ATMÓSFERICO
125	TANQUE NEUTRALIZADOR OR	FRP	8 M3	ATMOSFERICO
126	TANQUE DE LIQUIDOS OR	FRP	23 M3	ATMOSFERICO

No	EQUIPO PRINCIPAL	MATERIAL	TAMAÑO	CONDICIÓN DISEÑO
127	MALLAS VIBRATORIAS	FRP	4X10 FT	ATMOSFERICO
128	ENFRIADORES ESPIRAL	ACERO/ TITANIO	945 FT2	PRESION 80 PSIG
129	COLUMNA B	FRP	23 M3	PRESION 25 PSIG
130	TANQUE BC	FRP	29 M3	PRESION 25 PSIG
131	TANQUE N	ACERO	11 M3	PRESION 25 PSIG
132	TANQUE SO	ACERO AHULADO	15 M3	PRESION 150 PSIG
133	INTERCAMBIADOR DE CALOR SO	ACERO/TITANIO	600 FT2	PRESION 150 PSIG
134	TANQUE DE SOSA DIARIO	ACERO	38 M3	ATMOSFERICO
135	TANQUE DE SOSA GASTADA	FRP	57 M3	ATMOSFERICO
136	CHIMENEA	FRP	INFORMACION NO DISPONIBLE	ATMOSFERICO
137	TANQUE IGUALADOR	ACERO AL CARBON AHULADO	1317 M3	ATMOSFERICO
138	TANQUE TRATAMIENTO EFLUENTES	FRP	58 M3	ATMOSFERICO
139	FOSA DE SEDIMENTACION	ARCILLA COMPACTADA	4092 M3	ATMOSFERICO

Servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales.

Los servicios principales empleados en el proceso de producción actual y proyectada son:

Tabla 9. Proceso de producción

Servicio	Unidad	Producción actual		Producción con proyecto de ampliación	
		Capacidad de diseño	Promedio de consumo	Capacidad de diseño	Promedio de consumo
Agua cruda	GPM	2900	2500	10000	8000
Agua filtrada	GPM	2300	2300	4800	4000
Agua desmineralizada	GPM	800	800	1680	1400
Agua de enfriamiento Unidad 1	GPM	15000	15000	43000	43000
Agua de enfriamiento Unidad 2	GPM	6000	6000	16000	16000

Servicio	Unidad	Producción actual		Producción con proyecto de ampliación	
		Capacidad de diseño	Promedio de consumo	Capacidad de diseño	Promedio de consumo
Agua recuperada	GPM		500		1100
Aire comprimido de proceso	Ton/día	374	330		718
Aire para instrumentos	Ton/día		29		80
Aire para mascarillas	scfm	680	560	1680	454
Oxígeno	Ton/día	200	195	528	454
Nitrógeno	Ton/día	220	195	723	553
Gas natural	M3/hr	11327	3700	11327	6700
Diesel	Lts/mes		7818		14871
Vapor					
450 psig	Miles de lb/hr	115	77		177
300 psig	Miles de lb/hr	35	13		34
150 psig	Miles de lb/hr		22		50
Energía eléctrica					
Dupont	MW		9.0		23
Cryo-infra (compresores de aire)	MW		8.5		4.2
Total	MW		17.5		27.2

Generación de contaminantes al aire, agua y suelo, e identificación de riesgos.

El proceso de producción se encuentra perfectamente identificado en relación con los puntos y equipos donde se generaran contaminantes al aire, agua y suelo, así como aquellos que son de mayor riesgo (derrames, fugas, explosiones e incendio, entre otros), de acuerdo con el siguiente diagrama:

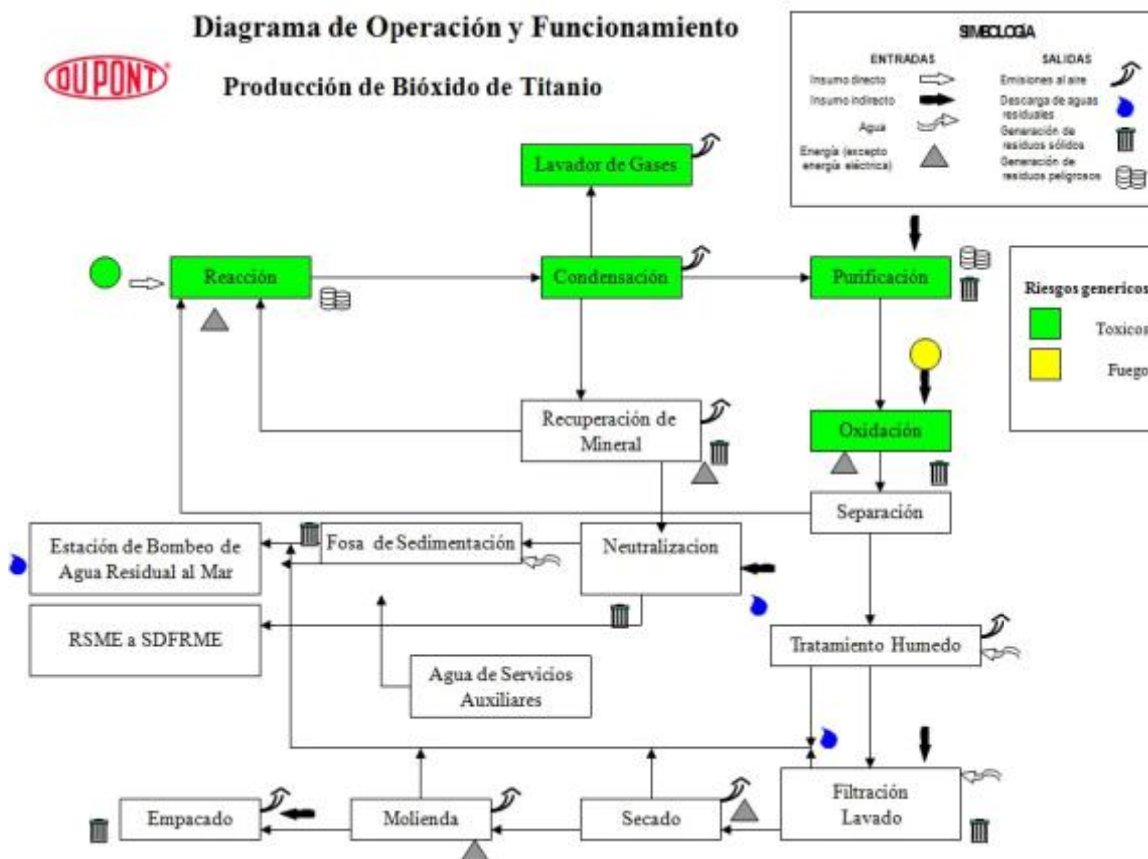


Ilustración 11. Diagrama de operación y funcionamiento producción de bióxido de titanio

Adicionalmente existen procedimientos internos que clasifican las áreas de proceso de acuerdo con el riesgo, los principales riesgos son referidos a la toxicidad por manejo de cloro y tetracloruro de titanio, al manejo de gas natural en equipos de combustión o al manejo de vapor a presión, los resultados de esta clasificación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 10. Clasificación de áreas de proceso de acuerdo al riesgo

No	ÁREA DE PROCESO	CLASIFICACIÓN DE RIESGO
1	CLORO	ALTO RIESGO
2	RECIPIENTE Z, RECIPIENTE SC	ALTO RIESGO
3	SISTEMA DE CONDENSACIÓN	ALTO RIESGO
4	SISTEMA DEPURADOR, LAVADORES DE CLORO	ALTO RIESGO
5	RECUPERACIÓN DE MINERAL, ÁREA DE COKE Y MINERAL	BAJO RIESGO
6	PURIFICACIÓN, LAVADORES DE $TiCl_4$	ALTO RIESGO

No	ÁREA DE PROCESO	CLASIFICACIÓN DE RIESGO
7	OXIDACIÓN	ALTO RIESGO
8	SEPARACIÓN, TORRE DE ENFRIAMIENTO	ALTO RIESGO
10	TRATAMIENTO HÚMEDO	ALTO RIESGO
11	FILTRACIÓN	BAJO RIESGO
12	SECADORES	ALTO RIESGO
13	MOLIENDA	BAJO RIESGO
14	EMPACADO Y PALETIZADO	BAJO RIESGO
16	TRATAMIENTO DE AGUAS	BAJO RIESGO
17	BOMBEO DE AGUA RESIDUAL	BAJO RIESGO
18	SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO	BAJO RIESGO
19	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES	BAJO RIESGO
20	LABORATORIO DE CONTROL	BAJO RIESGO
22	NEUTRALIZACIÓN	BAJO RIESGO

Sistemas para reutilizar el agua

La planta cuenta con un sistema para reutilizar agua, ésta se genera en el proceso de ósmosis inversa que se tiene para la producción de agua desmineralizada, la tercera parte de flujo de alimentación a ósmosis inversa es separada como rechazo de este proceso y colectada para su uso posterior, en este tanque también se colectan las purgas de las torres de enfriamiento. Los usuarios se ubican en el área de recuperación de mineral y neutralización.

Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

La empresa DuPont Altamira arrenda una parte de su propiedad a la empresa Cryo-Infra de la cual obtiene parte de los servicios que requiere el proceso de producción, y le suministra energía eléctrica de la subestación.

El suministro de energía eléctrica para las operaciones de la planta de producción de bióxido de titanio de DuPont en Altamira se lleva a cabo por medio de la instalación para generación conjunta caldeada por gas calificada nominalmente de 22 MW localizada al interior de las instalaciones de la propia planta industrial. Para dar servicio a la línea 2, pretende ampliar la capacidad a 46 MW.

Para lo anterior con fecha de 1 de febrero de 2002 se firmó un contrato de suministro de energía celebrado entre Trigen Energía S.A. de C.V. y DuPont México S.A. de C.V.

Cabe mencionar que la porción de terreno utilizada para generación de energía es arrendada bajo contrato de arrendamiento entre las empresas Trigen Energía S.A. de C.V. (arrendatario) y DuPont México S.A. de C.V. , Inversiones y Terrenos del Golfo S.A. (arrendador) la superficie arrendada **no tendrá cambios derivado de la ampliación de la planta de DuPont.**

II.2.2 Programa general de trabajo

Tabla 11. Programa general de trabajo

CONCEPTO	2 SEM 2010	1 SEM 2011	2 SEM 2011	1 SEM 2012	2 SEM 2012	1 SEM 2013	2 SEM 2013
IEVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO							
DEFINICION DE FACILIDADES							
PLANEACION DE LA EJECUCION DEL PROYECTO							
DISEÑO DE LAS INSTALACIONES							
CONTRUCCION DE LAS INSTALACIONES							
COMISIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES							
ARRANQUE DE LAS INSTALACIONES							

II.2.3 Etapa de preparación del sitio

El proyecto de ampliación de la planta de producción de bióxido de titanio se llevará a cabo en las instalaciones de la planta actual, por esta razón se considera que el terreno está prácticamente preparado para recibir las nuevas instalaciones.

Se detectan dos tipos de preparación del sitio dependiendo de la zona de ampliación que se

trate.

1. Instalación de equipos en zonas no construidas:

En estos casos se debe preparar el sitio para recibir la cimentación y estructuras donde se colocarán los equipos e instalaciones (nueva zona de vías, reacción, recuperación de mineral, neutralización, purificación, oxidación, tratamiento húmedo, filtración, secado, molienda y empacado). Las actividades consistirán en:

- ▶ Deshierbe o retiro de pastos y retiro de arbolado
- ▶ Compactación y nivelación adecuada del suelo

2. Instalación de equipos en zonas ya construidas:

En estos casos se debe adecuar el sitio para recibir los equipos, estructuras e instalaciones. Las actividades consistirán, según cada caso, en:

- ▶ Demoliciones parciales o totales
- ▶ Compactación y nivelación adecuada del suelo

No será necesario realizar excavaciones, cortes o rellenos en el suelo, por lo que el movimiento de tierras será mínimo.

Equipo y maquinaria que será utilizado

El equipo que se considera utilizar durante la etapa de preparación del terreno se presenta a continuación:

Tabla 12. Equipo para etapa de preparación del terreno

MAQUINARIA Y/O EQUIPO	CANTIDAD
RETROEXCAVADORA	1
CARGADOR FRONTAL	1
COMPACTADOR	2
CAMIÓN DE VOLTEO DE 7 M3	1

De utilizarse equipo que no se encuentre en la lista anterior, se vigilará que el mantenimiento y condiciones de operación de los mismos, sean de acuerdo con sus manuales de funcionamiento.

Durante todo el tiempo de realización de la obra el equipo, funcionará en horarios normales de la jornada de trabajo en obra (8:00 a 18:00 horas de lunes a viernes y sábados de 8:00 a 14:00 horas).

Materiales

Las obras en esta etapa no demandarán materiales para su ejecución.

Personal a ser utilizado

Se requerirá la intervención de:

Tabla 13. Personal

TIPO DE EMPLEO	CANTIDAD
ENCARGADO DE LA OBRA	1
SUPERINTENDENTE	1
INGENIERO RESIDENTE	2
TOPOGRAFÍA	3
MECÁNICA DE SUELOS	2
OBREROS	16

Requerimientos de energía

Para la operación de los equipos y el alumbrado durante la etapa de preparación y construcción se utilizará energía eléctrica de 110, 220, 440 VAC requerimiento que será cubierto mediante la red de distribución existentes en la planta.

En la etapa de preparación y construcción del sitio la energía que se pretende se utilizar no será significativa, es decir, no cambiará las condiciones de abastecimiento ni el consumo promedio.

Requerimiento de agua

Agua cruda: Durante la preparación del sitio se espera un consumo de aproximadamente 1,000 litros diarios, ésta se empleará para hacer riegos en las superficies de áreas de trabajo, de esta forma se prevendrá la generación de partículas sólidas suspendidas (polvo).

Agua de consumo humano: será abastecida en las instalaciones de la planta y no representa variación significativa al consumo actual.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para poder llevar a cabo las obras, será necesario, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la instalación de los siguientes servicios de apoyo:

- Comedor temporal
- Almacén de equipo y materiales de construcción

Estos servicios serán retirados al momento de finalizar las obras.

Para cubrir la demanda de otros servicios necesarios en estas etapas se hará uso de instalaciones actuales para contratistas como servicio médico, oficinas administrativas, sanitarios, vestidores, estacionamientos, etc.

II.2.5 Etapa de construcción

Características de la construcción

Los equipos que se tiene programado utilizar en el proceso de construcción de la nueva línea la planta son los siguientes:

Equipo y maquinaria que será utilizado

Tabla 14. Equipo y maquinaria que será utilizado

EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA (MESES)	HORAS DE TRABAJO DIARIO
RETROEXCAVADORA	1	6	8
CARGADOR FRONTAL	1	6	8
GRÚA 20 TON	1	6	
COMPACTADOR	2	6	8
REVOLVEDORA DE CONCRETO	2	6	8
VIBRADOR PARA CONCRETO	6	6	8
MALACATE DE GASOLINA	2	6	8
CAMIÓN DE VOLTEO DE 7 M3	4	6	8
BOMBA DE CONCRETO	1	6	8

Materiales

Tabla 15. Materiales etapa de construcción línea 2 y almacén de producto terminado

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
CONCRETO PREMEZCLADO	M3	9,000
ACERO ESTRUCTURAL	TON	2,400
ALAMBRE	TON	5
MADERA PARA CIMBRA	PT	25,500
TUBERÍA DE COBRE CON CONEXIONES	M LINEAL	1,824
TUBERÍA DE FIERRO FUNDIDO CON CONEXIONES	M LINEAL	1,300
TUBERÍA DE PVC O FIBRA DE VIDRIO CON CONEXIONES	M LINEAL	12,825
PINTURA	LITROS	16,820

Tabla 16. Materiales etapa de construcción espuelas. (de acuerdo a las especificaciones de la asociación Americana de Ingeniería en vías y mantenimiento (AREMA por sus siglas en ingles).

MATERIAL
Balasto. Consiste en piedra triturada o escoria triturada, medida 3 o 4 y de acuerdo a los requerimientos de AREMA capitulo 1, parte 2.
Sub-base. Podrá ser arcilla (champayan), grava o arena gruesa de acuerdo a ASTM D 1241
Material geotextil. Será comprendido de al menos 85% peso de poliolefinas poliéster o poliamidas. El material sera de 12 onzas/y2 (mínimo) equivalente a Amoco 4557 geotextil.
Durmientes de madera serán clase TA definido en AREMA capitulo 30 y conforme a los siguientes requerimientos: Durmientes para los cambios de vías, serán de 6 in espesor por 8 in ancho o 7 in espesor por 9 in ancho y conforme a los requerimientos de AREMA capitulo 30 parte 2. Tratamiento para los durmientes. Los durmientes y los cambios deberán ser tratados de acuerdo a los requerimientos de las especificaciones de la asociación americana de conservación de madera (AWPA), C-6 estándar.
Rieles, placas de unión, tuercas, tornillos y arandelas de presión deberán ser conforme a los requerimientos de AREMA capitulo 4. El peso del riel será de 115 lb por yarda, mínimo.
La placa de base será conforme a los requerimientos de AREMA capitulo 5 parte 1.
Los clavos deberán ser conforme a los requerimientos de AREMA capitulo 5 parte 2.
La varilla de escantillón será de 1-1/4 in de acero roscado en un extremo y forjado en el otro. Un clip de acero será reemplazado en el extremo roscado en una arandela (lock).

Personal a ser utilizado

Se requerirá la intervención de:

Tabla 17. Personal etapa de construcción

TIPO DE EMPLEO	CANTIDAD
ENCARGADO DE LA OBRA	1
SUPERINTENDENTE	1
INGENIERO RESIDENTE	4
TOPOGRAFÍA	3
OBREROS	250

Requerimientos de energía

Para la operación de los equipos y el alumbrado durante la etapa de preparación y construcción se utilizará energía eléctrica de 110, 220, 440 VAC requerimiento que será cubierto mediante las instalaciones existentes en la planta.

En la etapa de preparación del sitio y construcción del sitio la energía que se pretende se utilizar no será significativa, es decir, no cambiará las condiciones de abastecimiento ni el consumo promedio.

Requerimiento de agua

Agua para la obra: en la etapa de construcción de la obra se tendrá un consumo de agua de acuerdo a la siguiente tabla, los cuales variarán dependiendo de las necesidades y la actividad en la que se encuentre la obra.

Tabla 17. Requerimiento de agua etapa de construcción

DEMANDA	VOLUMEN (M3/MES)
AGUA CRUDA	60
AGUA POTABLE	80

Agua de consumo humano: será abastecida en las instalaciones de la planta mediante garrafones de 20 lt y no representa variación significativa al consumo actual.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

Descripción general del tipo de servicios y/o productos que se brindarán en las instalaciones

La demanda de bióxido de titanio a nivel mundial es de 3,555 M tons, de la cual DuPont cubre el 30%, DuPont es el mayor productor de pigmento de bióxido de titanio a escala mundial, y ofrece al mercado una amplia gama de grados de alta calidad y desempeño comercializado con la marca DuPont® Ti-Pure®; los cuales, ofrecen la más avanzada tecnología para cubrir las demandas de la industria de pinturas, plásticos, hules, papel y cerámica, entre otros.

- Los pigmentos blancos DuPont® Ti-Pure® imparten gran opacidad, blancura y dan una apariencia más limpia y brillante a las pinturas arquitectónicas tanto interiores como exteriores. Si se requiere de gran durabilidad, los pigmentos DuPont® Ti-Pure® con tratamiento de superficie ofrecen un desempeño óptimo en resistencia a la intemperie, decoloración y caleo.
- En el mercado de acabados industriales, los pigmentos DuPont® Ti-Pure® encuentran aplicaciones en pinturas automotrices donde proporcionan alto brillo y bajo velo para producir acabados tipo espejo, mientras que en el segmento de pinturas en polvo ofrece la fluidez necesaria para obtener acabados de alta calidad con velocidades de extrusión mejoradas.
- Plásticos. La industria del plástico se beneficia de las características del pigmento DuPont® Ti-Pure® como la resistencia a la decoloración y la durabilidad al medio ambiente. Los plásticos formulados con pigmentos DuPont® Ti-Pure® además producen artículos protegidos contra la degradación por luz UV.
- Papel. Las soluciones para los requerimientos de bióxido de titanio en aplicaciones de papel comprenden los productos de marca DuPont® Vantage que proporcionan excelente brillo y alta opacidad incluso a bajas concentraciones.

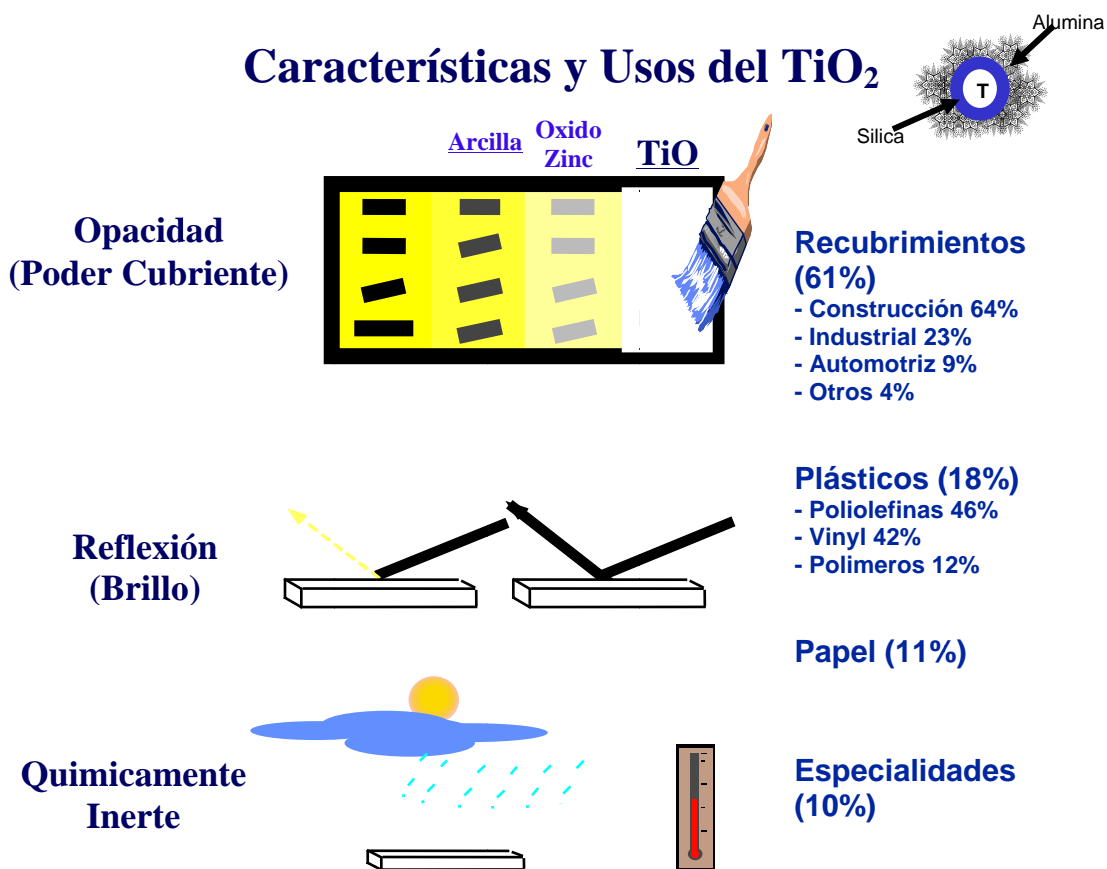


Ilustración 12. Características y uso del TiO₂

En la planta DuPont Altamira se tiene actualmente instalada una capacidad de producción de 200,000 ton/año, y mediante el proyecto de ampliación se pretende lograr una capacidad instalada de 400,000 ton/año.

Tecnologías para el control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos

Equipos de control para emisiones Partículas sólidas suspendidas (PST), monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO₂), oxidos de nitrógeno (NO_x) y dióxido de azufre (SO₂)

En forma general podemos citar que el proceso de producción de bióxido de titanio cuenta con equipos de control de contaminantes, dichos controles se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

El área de cloro cuenta con un sistema de lavado de gases. Los gases del proceso de cloración son neutralizados con agua y una solución alcalina para evitar emitir gases contaminantes al ambiente. El proyecto de ampliación considera la instalación de estos equipos de control. Anexo a

este estudio se presentan los resultados de simulación de dispersión de contaminantes atmosféricos a través de un modelo Gaussiano (AERMOD) aprobado por la EPA.

En el sistema de alimentación de mineral y en el sistema de alimentación de coque se tienen colectores de polvos para evitar la emisión de partículas a la atmósfera.

En el sistema de purificación se tiene un sistema de lavado de gases que sirve para que el control de las presiones de operación del sistema, no genere emisiones de tetracloruro de titanio, por lo que el venteo de esta área, que predominantemente consiste en nitrógeno, es lavado para la remoción total de tetracloruro de titanio. Este sistema no sufrirá adecuaciones por el proyecto de ampliación.

En el área de tratamiento húmedo, se instalará un sistema lavador de gases de HCl proveniente del venteo de los tanques almacén en dicha área.

En el área de secado se tienen colectores de polvos que evitan que el pigmento seco sea arrastrado en la corriente de gases calientes y sea emitido a la atmósfera. Se instalarán equipos nuevos en esta área.

En el área de molienda se tiene un sistema de lavado de gases de vapor mismo que colecta parte del pigmento arrastrado en el proceso de molienda y condensa gran parte del vapor, evitando así la emisión de polvos y reduciendo el impacto al medio ambiente.

En el área de neutralización se tienen colectores de polvos para el sistema de almacenamiento de cal. El área de neutralización es un sistema de tratamiento para la solución de cloruro de fierro generada en el proceso, donde es neutralizada para formar un residuo de manejo especial que no es peligroso de acuerdo a la clasificación de CRETI. El residuo de manejo especial es dispuesto en celdas de confinamiento. Lo anterior según lo reportado en la Cédula de Operación Anual con Número de Registro NRA: DPM5U2800311 y Licencia Ambiental Única LAU-28/03-0290

Equipos de control y Tratamiento de Aguas Residuales.

Se tiene una planta de tratamiento de aguas residuales de proceso con la tecnología de ósmosis inversa proceso mediante la cual se elimina cloruro de fierro; el efluente es descargado por medio de un difusor al Golfo de México cumpliendo con las condiciones particulares de descarga autorizadas.

Equipos de control para residuos sólidos de Manejo Especial.

Derivado del proceso de neutralización se genera un residuo de hidróxido de fierro el cual es filtrado y secado para posteriormente ser dispuesto como residuo sólido de manejo especial en los sitios de disposición final de residuos de manejo especial (SDFRME). Actualmente existe un SDFRME , cuya autorización en materia de impacto ambiental está avalada por el resolutive MIA/IP/047/2004 de fecha 5 de noviembre de 2004, en esta resolución se establece que la capacidad de la celda son 700,000 m3 con una vida útil entre 8 a 15 años.

Adicionalmente se tiene contemplada la construcción de un nuevo sitio para disposición de residuo de manejo especial, fuera de la planta DuPont Altamira, cuya autorización en materia de impacto ambiental con número de folio SEDUMA/SSMA/DGPA/MIA/001/2011 de fecha 10 de febrero de 2011, indica que será construido en el terreno con superficie de 100-00-00 hectáreas, ubicado en el kilómetro 15.5 lado oriente de la carretera Estación Manuel, Tamaulipas-Ébano, San Luis Potosí, en el municipio de González, Tamaulipas.

ANEXO12. Autorización folio SEDUMA/SSMA/DGPA/MIA/001/2011

Requerimientos de personal

El número de personas empleadas variará con la ampliación de la producción de la planta.

Tabla 18. Requerimiento de personal etapa de operación

EMPLEADOS	PERSONAL SINDICALIZADO	TOTAL
39	153	192

Equipo y maquinaria que será utilizado

Los equipos que se tiene programado utilizar en el proceso de ampliación de la planta son los siguientes:

Tabla 19. Equipo y maquinaria etapa de operación

EQUIPO	CANTIDAD	ÁREA	HORAS DE TRABAJO DIARIO	DECIBELAS EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (G/S) ²	TIPO DE COMBUSTIBLE
SILO DE CAL #3	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
SILO DE CAL #4	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA

EQUIPO	CANTIDAD	ÁREA	HORAS DE TRABAJO DIARIO	DECIBELAS EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (G/S) ²	TIPO DE COMBUSTIBLE
FILTRO #1	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
FILTRO #2	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
FILTRO #3	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
FILTRO #4	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
FILTRO #5	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
FILTRO #6	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
TANQUE HT #1	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
TANQUE HT #2	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
TANQUE SCD	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
TANQUE DE CAL	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
TANQUE FF #2	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
TANQUE DE SALMUERA	1	NEUTRA	24	NA	NA	NA
DESCARGADERO DE FERROCARRIL	2	COLORO	24	NA	PPM CL2	NA
VAPORIZADOR Z	6	COLORO	24	NA	NA	NA
TOLVA DE C #1	1	REACCION	24	NA	NA	NA
TOLVA DE O #1	1	REACCION	24	NA	NA	NA
SISTEMA DE TRANSPORTE PARA C	1	REACCION	24	<80	PPM COQUE	NA
FILTRO DE BOLSAS PARA TOLVAS DE C	1	REACCION	24	<80	PPM COQUE	NA
TRANSPORTADOR DE O A LA TOLVA HÚMEDA	1	REACCION	24	<80	PPM MINERAL	NA
TRANSPORTADOR DE O A LA TOLVA SECA	1	REACCION	24	<80	PPM MINERAL	NA
RECIPIENTE Z #1	1	REACCION	24	NA	NA	NA
RECIPIENTE Z #2	1	REACCION	24	NA	NA	NA
DUCTO DE TRANSFERENCIA	1	REACCION	24	NA	NA	NA
TANQUE Q	1	REACCION	24	NA	NA	NA
CONDENSADOR RX	1	REACCION	24	NA	NA	NA
COLUMNA LLST	1	RECUP. DE MINERAL	24	NA	NA	NA
FILTRO DESHIDRATADOR	1	RECUP. DE MINERAL	24	NA	NA	NA

EQUIPO	CANTIDAD	ÁREA	HORAS DE TRABAJO DIARIO	DECIBELAS EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (G/S) ²	TIPO DE COMBUSTIBLE
ENFRIADOR DE MINERAL	1	RECUP. DE MINERAL	24	NA	NA	NA
SECADOR DE MINERAL	1	RECUP DE MINERAL	24	NA	NA	GAS NATURAL
TANQUE SR	1	REACCION	24	NA	NA	NA
BOMBA SR	3	REACCION	24	<80	PPM ACEITE	NA
SEPARADOR SR	1	REACCION	24	NA	NA	NA
ENFRIADOR SR #1	1	REACCION	24	NA	NA	NA
ENFRIADOR SR #2	1	REACCION	24	NA	NA	NA
ENFRIADOR SR #3	1	REACCION	24	NA	NA	NA
TANQUE CC1	1	REACCION	24	NA	NA	NA
TORRE CC1	1	REACCION	24	NA	NA	NA
ENFRIADOR CC1 #1	1	REACCION	24	NA	NA	NA
ENFRIADOR CC1 #2	1	REACCION	24	NA	NA	NA
ENFRIADOR CC1 #3	1	REACCION	24	NA	NA	NA
TORRE CC2	1	REACCION	24	NA	NA	NA
TANQUE CC2	1	REACCION	24	NA	NA	NA
ENFRIADOR CC2 #1	1	REACCION	24	NA	NA	NA
TORRE CC3	1	REACCION	24	NA	NA	NA
TANQUE CC3	1	REACCION	24	NA	NA	NA
ENFRIADOR CC3 #1	1	REACCION	24	NA	NA	NA
UNIDAD DE REFRIGERACIÓN	2	REACCION	24	<80	<80	NA
SEPARADOR FD #1	1	RFD	24	NA	NA	NA
SEPARADOR FD #2	1	RFD	24	NA	NA	NA
SEPARADOR FD #3	1	RFD	24	NA	NA	NA
SEPARADOR FD #4	1	RFD	24	NA	PPM CL2	NA
TANQUE ELEVADO	1	RFD	24	NA	NA	NA
COLUMNA DE BAFLES	1	RFD	24	NA	NA	NA
CALENTADOR SH #1	1	PURIFIC	24	NA	NA	NA
CALENTADOR SH#2	1	PURIFIC	24	NA	NA	NA
BOMBA SH)	1	PURIFIC	24	<80	PPM ACEITE	NA
TANQUE DE FLASHEO	1	PURIFIC	24	NA	NA	NA
TANQUE ACONDICIONADOR	1	PURIFIC	24	NA	NA	NA

EQUIPO	CANTIDAD	ÁREA	HORAS DE TRABAJO DIARIO	DECIBELAS EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (G/S) ²	TIPO DE COMBUSTIBLE
COLUMNA	1	PURIFIC	24	NA	NA	NA
CONDENSADOR	2	PURIFIC	24	NA	NA	NA
TANQUE DE PURGA	1	PURIFIC	24	NA	NA	NA
TANQUES ALMACEN	4	PURIFIC	24	NA	NA	NA
SERPENTÍN DEL CALENTADOR T	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
ECONOMIZADOR DEL CALENTADOR T	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
SERPENTÍN DEL CALENTADOR O	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
ECONOMIZADOR DEL CALENTADOR O	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
RECIPIENTE R	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
DUCTO FF	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
DUCTO F	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
SISTEMA DE DESCARGA DE S	1	OXIDACION	24	<80	NA	NA
TOLVA DE SS	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
FILTRO DE SEPARACIÓN 1	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
FILTRO DE SEPARACIÓN 2	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
FILTRO DE SEPARACIÓN 3	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
SISTEMA DE SEPARACIÓN DE GASES	1	OXIDACION	24	NA	NA	NA
TANQUE DE PASTA	2	OXIDACION	24	NA	PPM HCL	NA
TANQUE B	6	TH	24	NA	PPM HCL	NA
TANQUE BB	1	TH	24	NA	NA	NA
TANQUE DE BOMBEO	1	TH	24	NA	NA	NA
LAVADOR DE GASES	1	TH	24	NA	PPM HCL	NA
TANQUE MA	1	TH	24	NA	NA	NA
TANQUE DE SOSA DILUIDA	1	TH	24	NA	NA	NA

EQUIPO	CANTIDAD	ÁREA	HORAS DE TRABAJO DIARIO	DECIBELAS EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (G/S) ²	TIPO DE COMBUSTIBLE
FILTRO #1	1	FILTRACION	24	NA	PPM VAPOR	NA
FILTRO #2	1	FILTRACION	24	NA	PPM VAPOR	NA
FILTRO #3	1	FILTRACION	24	NA	PPM VAPOR	NA
FILTRO #4	1	FILTRACION	24	NA	PPM VAPOR	NA
TANQUE DE ALIMENTACIÓN A FILTRO	1	FILTRACION	24	NA	NA	NA
SISTEMA DE LAVADO	1	FILTRACION	24	NA	NA	NA
RECIPIENTE FD	1	SECADO	24	<100	GASES DE COMBUSTION	GAS NATURAL
SISTEMA DE MOLIENDA	1	TERMINADO	24	HIGHER TO 80	VAPOR	NA
SISTEMA DE EMPACADO	1	TERMINADO	24	<80	PPM PIGMENTO	NA
SISTEMA DE EMPACADO EN SUPERSACOS	1	TERMINADO	24	<80	PPM PIGMENTO	NA
TORRE DE ENFRIAMIENTO 1	1	RPO	24	NA	VAPOR	NA
TORRE DE ENFRIAMIENTO 2	1	TERMINADO	24	NA	VAPOR	NA

NOTA: algunas características de diseño de los principales equipos se describieron en el inciso del apartado II.2.1.

Tipo y cantidades de sustancias y materiales que se utilizarán y almacenarán

Producción:

Tabla 20. Sustancias y materiales utilizados etapa de operación

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA (TON)	CONSUMO MENSUAL (TON)
COLORO	COLORO	LIQUIDO	8,580	8,360
MINERAL	NA	SOLIDO	15,000	30,500
COQUE	NA	SOLIDO	2,500	5,230
ACEITE ERGON	NA	LIQUIDO	30	80
ACIDO SULFURICO	ACIDO SULFÚRICO	LIQUIDO	100	414

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA (TON)	CONSUMO MENSUAL (TON)
OXÍGENO	OXÍGENO	GAS	0	7800
TOLUENO	TOLUENO	LÍQUIDO	20	160
SAL	CLORURO DE SODIO	SÓLIDO	100	490
ALUMINIO	ALUMINIO	SÓLIDO	40	98
CLORURO DE POTASIO	CLORURO DE POTASIO	LÍQUIDO	2	1.6
ALUMINATO DE SODIO	ALUMINATO DE SODIO	LÍQUIDO	500	1,700
SILICATO DE SODIO	SILICATO DE SODIO	SÓLIDO	200	330
SOLUCIÓN DE ÁCIDO CLORHÍDRICO	ÁCIDO CLORHÍDRICO	LÍQUIDO	200	8,970
SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE SODIO 50%	HIDRÓXIDO DE SODIO	LÍQUIDO	223	3,800
CAL VIVA	OXIDO DE CALCIO	SÓLIDO	1900	8,600

Mantenimiento:

Tabla 21. Sustancias utilizadas para mantenimiento

NOMBRE COMUN	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA (TON)	CONSUMO MENSUAL (TON)
ACEITES LUBRICANTES Y GRASAS	LÍQUIDO	0.4	0.2
PINTURA	LÍQUIDO	0.2	0.15
MATERIAL ELÉCTRICO	SÓLIDO	0.1	0.4
SOLVENTES	LÍQUIDO	5.0	1.0
ARENA SILICA	SÓLIDO	0.5	0.1
RESINA	SÓLIDO	3.0	0.5
SILICA ÁCIDA	SÓLIDO	10.0	0.0
FIBRA DE VIDRIO	SÓLIDO	0.0	1.0
TRAPO INDUSTRIAL	SÓLIDO	2.0	0.2

La sílica ácida considerada en la tabla anterior es residuo de proceso que se colecta durante las labores de mantenimiento. La fibra de vidrio se genera en las etapas de mantenimiento de aire acondicionado, no se almacena en planta y no se genera anualmente.

Los trabajos de mantenimiento en las áreas de producción se realizan por parte de DuPont o bien de empresas contratistas, los trabajos mayores utilizan recursos (sustancias y materiales) de la empresa y los residuos generados usualmente son manejados de acuerdo a las políticas y procedimientos internos de la planta.

Anexo se presentan las hojas de seguridad de las sustancias utilizadas en la Planta Dupont Altamira.

ANEXO13. *Hojas de seguridad*

Requerimientos de energía

La energía que se emplea actualmente para el proceso de producción se provee por la planta de cogeneración con una capacidad instalada de 22 MW, mismos que aumentarán hasta una demanda de 46 MW. La planta de cogeneración cuenta con su línea independiente de suministro de gas natural.

También se utiliza diesel para los motores de combustión de diferentes vehículos que son principalmente equipo de construcción como cargadores frontales, grúas, montacargas, etc. El diesel se suministra en pipas provenientes de PEMEX y se descarga a un tanque almacén en planta en donde se tiene un sistema de despacho de combustible a los diferentes vehículos.

Requerimiento de agua

El agua requerida para la operación de la planta considerando la ampliación será obtenida del Río Tamesí; en este sentido se cuenta con un título de concesión (de aprovechamiento y descarga) para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales superficiales por un volumen de 6'622,560 m³ anuales, el cual se incrementará a aproximadamente 16'000,000 de m³ anuales.

Tabla 22. Requerimiento de agua etapa de operación

SERVICIOS	UNIDAD	CONSUMO
AGUA CRUDA	GPM	5,500
AGUA FILTRADA	GPM	1,700
AGUA DESMINERALIZADA	GPM	600

SERVICIOS	UNIDAD	CONSUMO
AGUA DE ENFRIAMIENTO UNIDAD 1	GPM	28,000
AGUA DE ENFRIAMIENTO UNIDAD 2	GPM	10,000
AGUA RECUPERADA	GPM	600
AGUA FILTRADA A PROVEEDOR QUE SUMINISTRA GASES	GPM	200

Recursos naturales del sitio que serán aprovechados

Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto de expansión de la planta de producción de bióxido de titanio, no se tiene contemplado aprovechamiento alguno de los recursos naturales del sitio del proyecto.

II.2.7 Otros insumos

II.2.7.1 Sustancias no peligrosas

Tabla 23. Sustancias no peligrosas etapa de operación

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL
MINERAL	NA	SOLIDO	15,000	30,500
COQUE	NA	SOLIDO	2,500	5,230
SAL	CLORURO DE SODIO	SÓLIDO	100	490
ALUMINIO	ALUMINIO	SÓLIDO	40	98
ACEITE ERGON	NA	LÍQUIDO	30	80

II.2.7.2 Sustancias peligrosas

Tabla 24. Sustancias peligrosas etapa de operación

NOMBRE	TIPO DE ALMACENAMIENTO	NUMERO CAS	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	CARACTERÍSTICA CRETIB
CLORO	CARROS TANQUE Y TANQUES ALMACÉN	7782-50-5	LÍQUIDO	8,580 TON	8,360 TON	T
TETRACLORURO DE TITANIO	TANQUES ALMACEN	7550-45-0	LÍQUIDO	740 TON	40,000 TON	T

NOMBRE	TIPO DE ALMACENAMIENTO	NUMERO CAS	ESTADO FÍSICO	CANTIDAD ALMACENADA	CONSUMO MENSUAL	CARACTERÍSTICA CRETIB
ACIDO SULFURICO	TANQUE ALMACEN	7664-93-9	LIQUIDO	100	414	T
TOLUENO	TANQUE ALMACEN	108-88-3	LIQUIDO	20	160	I
SOLUCIÓN HIDROXIDO DE SODIO	TANQUE ALMACEN	1310-73-2	LÍQUIDO	223	3,800	T
OXÍGENO	TUBERIA	7782-44-7	GAS	0	7,800	R, I
ACIDO CLORHÍDRICO	TANQUE DE FIBRA DE VIDRIO	7647-01-0	LÍQUIDO	200	8,970	C, T
ALUMINATO DE SODIO	TANQUE METÁLICO	11138-49-1	LÍQUIDO	500	1,700	T
SILICATO DE SODIO	TANQUE METÁLICO	1344-09-8	LÍQUIDO	200	330	T
CAL	SILOS METÁLICOS	1305-78-8	SÓLIDO	1900	8,600	C
GAS NATURAL	TUBERIA	74 82 8	GAS	0	6,878 TON	I

II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Entre las obras asociadas con el proyecto más importantes se encuentran las siguientes:

En relación con el suministro de agua para el proceso, el aprovechamiento actual se efectúa en el Río Tamesí por medio de una casa de bombas que consta de tres equipos de bombeo, dos de ellos con motobombas eléctricas de tipo vertical, con succión y descarga de 10" de diámetro con una potencia de 150 HP cada una; el aprovechamiento futuro se efectuará en el mismo sitio (casa de bombas en el Río Tamesí) mediante tres equipos de bombeo, dos de ellos con motobombas eléctricas de tipo vertical equipadas con variadores de velocidad, con succión y descarga de 18" de diámetro, con una potencia de 350 HP cada una; estas bombas de 350 HP tendrán una capacidad de 8,020 gpm cada una.

La distancia aproximada de las dos tuberías para la conducción del agua desde la toma del Río Tamesí hasta la planta de DuPont Altamira es de 9.27 km. Las líneas seguirán el trazo autorizado y no se verá modificada con el nuevo proyecto ya que la nueva tubería estará situada al lado de la tubería existente. Sin embargo, la línea nueva será de 30" de diámetro. Se pretende que la descarga de agua residual de la planta de DuPont siga enviándose al Golfo de México, con base en las mismas condiciones particulares de descarga que se tienen actualmente, incrementando el volumen de descarga de 6'370,345 m³/año a 14'880,682 m³/año (de 17,453 m³/d a 40,769 m³/d).

Lo anterior se hará mediante un difusor y una nueva tubería de descarga que seguirá la misma trayectoria que la tubería existente, considerando la fracción en tierra y la fracción en océano. La diferencia consistirá en que la fracción de la tubería nueva que se coloque en océano será de 2,000 m, siendo más corta que la tubería existente.

Las obras asociadas para el aprovechamiento de agua así como la descarga y dispersión de los parámetros autorizados en las Condiciones Particulares de Descarga se evaluarán y presentarán a esta dirección en un Manifiesto Modalidad Regional por separado.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

En caso de abandono del proyecto en cualquiera de sus etapas o fin de su vida útil, se deberá determinar si su siguiente uso podrá utilizar la infraestructura existente. De tratarse de un uso totalmente distinto o de no más explotación del predio, se procederá a un cierre ambientalmente seguro de la planta que contemple el desmontaje y búsqueda de destino del equipo reutilizable, desmantelamiento de la infraestructura y su disposición adecuada. El plan de cierre y abandono del sitio deberá ser elaborado en conjunto con las autoridades competentes y desarrollado bajo su supervisión.

El responsable de las acciones a realizar al momento del abandono del proyecto en cualquiera de sus diferentes etapas, así como de la restauración del predio en caso de abandono del sitio será DuPont o la empresa o razón social que hasta ese momento se encuentre gozando de los beneficios económicos del proyecto.

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.10.1 Etapa de preparación del sitio y construcción

Generación de residuos

Residuos no peligrosos

En la etapa de preparación del sitio se generarán residuos propios de construcción tipo cascajo y residuos de concreto que deberán ser dispuestos en el sitio que determine la autoridad. El volumen estimado de residuos de la construcción es de 2,000 m³.

El resto de los residuos generados durante la etapa de construcción será de tipo doméstico, es decir, con una composición de material orgánico (residuos de alimentos), papel, vidrio, y envases plásticos. Su generación se presentará fundamentalmente por la estancia de los trabajadores en

dicha etapa. Para su recolección se colocarán contenedores estratégicamente en las áreas de trabajo, siendo tambos metálicos de 200 litros de capacidad, con tapa y debidamente identificados.

Su transportación hacia el sitio de disposición final será llevada a cabo por los servicio de recolección de residuos urbanos e industriales no peligrosos que actualmente da servicio a las instalaciones de la planta.

Durante estas etapas se espera tener una generación de residuos domésticos de aproximadamente 155 kilogramos por día considerando una generación de 0.62 kg/día-persona y una fuerza laboral de 250 personas.

Residuos peligrosos

Se prevé la generación de residuos peligrosos de manera indirecta debido a la realización de actividades que los involucran:

Por un lado se tienen los cambios de aceite y mantenimiento menor de maquinaria de construcción que generará aceites gastados y productos tales como estopas y cartones impregnados con este producto.

Por otro lado, las actividades de pintado durante la fase de acabados generarán residuos de pinturas, solventes y materiales impregnados con estas sustancias.

Estos residuos serán almacenados de manera independiente en tambos específicos para cada tipo de producto y serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos con que cuenta la planta donde se conservarán en tambos cerrados y debidamente etiquetados, y posteriormente serán entregados a una empresa especializada en su recolección, manejo y transporte. Todas estas actividades se realizarán conforme a la normatividad vigente en esta materia.

Generación de aguas residuales

La generación de aguas residuales que se producirán, durante la etapa de preparación del sitio y construcción corresponderán a los desechos hidrosanitarios de los trabajadores durante su respectiva jornada de trabajo, así como agua proveniente del lavados y limpiezas durante esta etapa.

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se utilizarán los servicios sanitarios e instalaciones de la planta actual, el volumen de agua residual generada por estas actividades no es significativo ni modifica las condiciones actuales de la descarga.

Emisiones a la atmósfera

En las etapas primarias de las obras, se generarán emisiones contaminantes del aire, principalmente por la realización de labores de excavación y el movimiento o traslado de materiales, lo que incluye formación de polvos, así como gases provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna, que pueden ocasionar cambios temporales en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), y dióxido de azufre (SOx).

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se generarán emisiones contaminantes del aire, principalmente de dos tipos:

Por la realización de labores de excavación y el movimiento o traslado de materiales, lo que incluye formación de polvos.

También se tendrá emisiones de gases provenientes del funcionamiento de motores de combustión interna, que pueden ocasionar cambios temporales en la concentración de gases: monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO₂), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), y dióxido de azufre (SO₂).

Generación de ruido

Como es sabido, la generación de ruido está en relación con el equipo y maquinaria que se utilice, durante la preparación del sitio. El horario de trabajo de obra será de 8:00 a 18:00 horas de lunes a viernes y sábados de 8:00 a 13:00 horas, esto significa que no habrá generación de ruido fuera del horario de obra, es decir, de las 18:00 a las 8:00 hrs.

Los niveles máximos de ruido que se tendrán serán generados por la utilización de la maquinaria pesada estimándose niveles de ruido hasta de 96 dB(A) medidos a 1 m de la fuente generadora, necesitándose entonces una distancia mínima de 15 m para tener un nivel 90 dB(A).

En cuanto a las demás actividades que están incluidas en las obras, no se espera llegar a rebasar los límites indicados en el punto 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los niveles de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas, que corresponden a 68 dB(A) de las 6:00 a las 22:00 hrs.

Por otro lado es conveniente mencionar el hecho de que durante estas etapas la planta actual seguirá operando normalmente y esto implica que habrá varias zonas con niveles de ruido superiores a los 85 dB(A), en las cuales se obliga el uso de protección auditiva de acuerdo con la

norma NOM-011-STPS-2001.

II.2.10.2 Etapa de operación y mantenimiento

Generación de residuos de manejo especial

El aumento de producción de bióxido de titanio planeado conlleva también al incremento del volumen de residuo de manejo especial generado. A partir del inicio de operaciones de la ampliación de la planta en el año 2014 se estiman las siguientes variaciones:

Tabla 25. Estimación de generación de residuo de manejo especial Dupont

CONCEPTO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 en adelante
Producción de bióxido de titanio línea 1 (ton/año)	149,436	149,954	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
Producción de bióxido de titanio línea 2 (ton/año)	0	0	109,500	179,500	189,500	189,500	200,000	200,000
Producción total de bióxido de titanio ton/año	149,436	149,954	259,300	329,300	339,300	339,300	350,000	350,000
Residuo de manejo especial ton/año	90,245	90,557	341,258	450,738	466,378	466,378	482,800	482,800
Residuo de manejo especial m3/año	66,356	66,586	250,925	331,425	342,925	342,925	355,000	355,000

Cabe aclarar que la relación entre el volumen de producción y los residuos de manejo especial generados no es lineal, ya que depende de la pureza de la materia prima utilizada, las estimaciones mostradas consideran un promedio de acuerdo con la información siguiente:

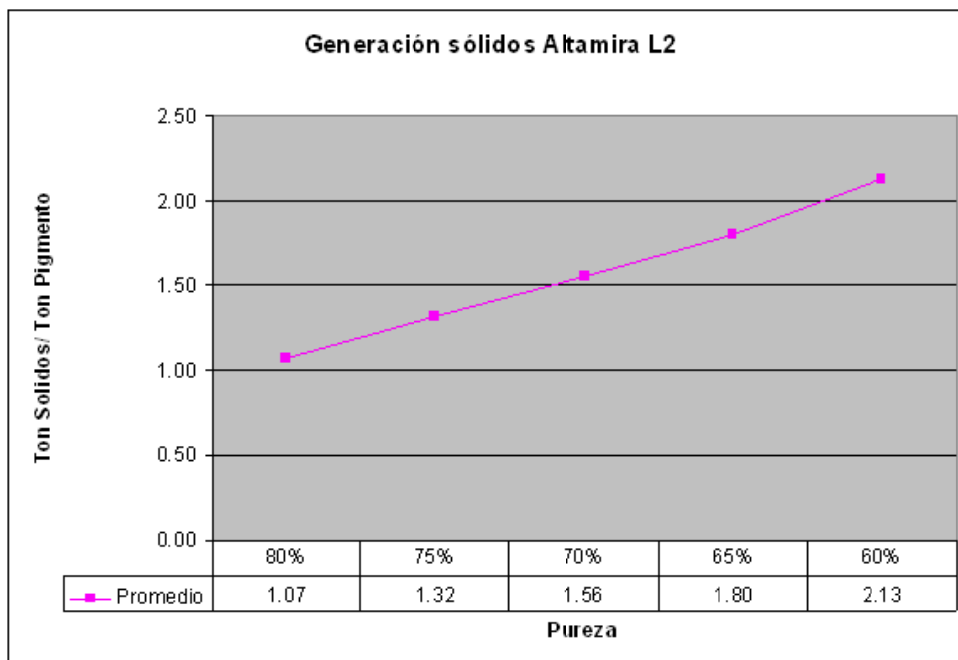


Ilustración 13. Generación de residuos sólidos VS pureza de la materia prima

II.2.11 *Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos*

La planta de DuPont en Altamira produce Bióxido de Titanio (TiO₂) para tal fin se utiliza como materia prima mineral rico en Titanio, Coke y Cloro para producir un producto intermedio denominado Tetracloruro de Titanio, durante este proceso se genera como subproducto mineral no reaccionado y cloruros metálicos principalmente cloruro de hierro.

La corriente de cloruros metálicos es concentrada y posteriormente neutralizada con una lechada de hidróxido de calcio formando un residuo sólido neutro (residuos de manejo especial), el cual se dispone en celdas de confinamiento.

El residuo de manejo especial es un sólido no peligros de acuerdo con el análisis CRETl que se realiza de forma periódica en seguimiento de los procedimientos de administración interna que se describen más adelante y a los resolutivos en materia de impacto ambiental aplicables, para ejemplificar el resultado del análisis CRETl del residuo de manejo especial se anexa el correspondiente al mes de junio de 2011.

ANEXO14. *Análisis CRETl.*

Durante la operación de la planta DuPont Altamira se han utilizado 3 celdas de confinamiento dentro de la propiedad que ocupa DuPont, la celda 1 y 2 están actualmente cerradas y la celda 3 se encuentra en operación.

Sitios de disposición final de residuos de manejo especial.

Respecto al SDFRME su capacidad total es de 700,000 metros cúbicos y tiene una vida útil programada entre 8 a 15 años, su construcción se realizó entre marzo del año 2005 y abril de 2006; cuenta con los más altos requerimientos constructivos, tales como: colocación de una capa de arcilla altamente compactada, sistema de colección de lixiviados y captación de agua de lluvia, y la colocación de una geomembrana de polietileno de alta densidad con un espesor de 1.5 mm, para garantizar su operación segura.

La celda 3 ocupa una superficie total de 9-00-00 hectáreas dentro de la planta de DuPont Altamira y su autorización en materia de impacto ambiental fue emitida por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Tamaulipasa través del resolutivo MIA/IP/047/2004 de fecha 5 de noviembre de 2004.

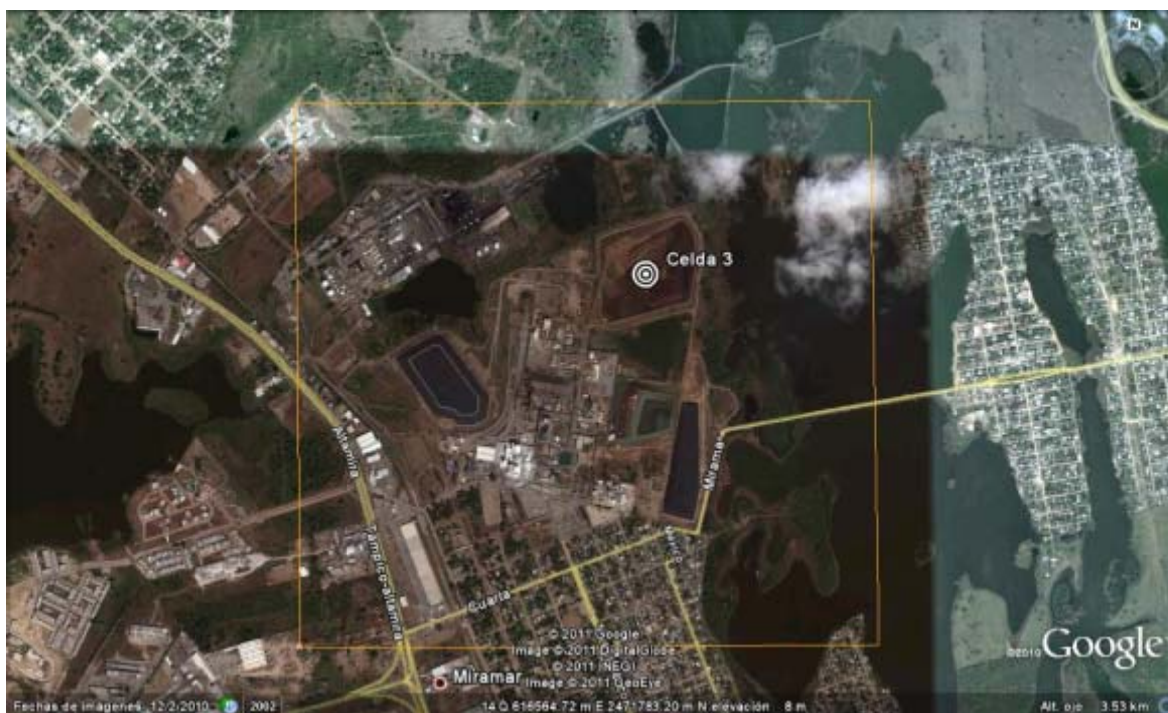


Ilustración 14. Croquis de localización de la celda de disposición de residuos de manejo especial número 3.

De acuerdo con el procedimiento PS-1003 de la planta DuPont Altamira, sobre la administración de la operación de los sitios de confinamiento, incluyendo la celda 3, se llevan a cabo las

siguientes actividades que aseguran el cumplimiento de las normativas aplicables en materia ambiental:

- La definición de los residuos sólidos que pueden ser depositados,
- Bitácora mensual de registro de entrada de residuos a la celda,
- Bitácora de supervisión diaria para registrar las instrucciones y las actividades diarias de operación,
- Programa semestral de muestreo de los sólidos depositados que recaba los resultados de los análisis CRIT efectuados a los sólidos depositados durante la vida útil de la celda
- Programa semestral de muestreo del pozos de monitoreo de aguas subterráneas. Que incluye 9 pozos localizados en el área de influencia de las celdas de confinamiento,
- Programa semestral de muestreo de agua superficial de lagunas naturales alrededor de los límites de la Planta Altamira, para ello se consideran 10 puntos de muestreo distribuidos en las lagunas: Champayan, El Gringo, La Aguada, Marisma Norte, Marisma Sur y Laguna Norte.
- Programa de monitoreo de emisiones de gases de combustión de los vehículos utilizados para el transporte de residuos sólidos a la celda de confinamiento.
- Programa de monitoreo de ruido aplicado a los vehículos utilizados para el transporte de residuos sólidos a la celda de confinamiento,
- Programa de mantenimiento post-clausura y reforestación del sitio de confinamiento, y
- Programa de auditoría interna de los sitios de disposición para vigilar el correcto cumplimiento de todos los anteriores.

De acuerdo con la bitácora de registro de entrada de residuos en la celda 3 se han depositado hasta la fecha¹ 440,724 metros cúbicos de residuos de manejo especial, lo que indica que el volumen remanente es de 259,276 metros cúbicos.

El volumen promedio depositado durante su operación es de 4,208.56 m³/mes, lo que sugiere que para diciembre del año 2011 se habrán depositado 470,184 metros cúbicos.

¹ Reporte del 21 de mayo de 2011

Considerando la estimación de generación de residuo de manejo especial a partir del año 2012 que se muestra a continuación, la celda número 3 podría dar servicio hasta el primer cuatrimestre del año 2014, posteriormente se planea depositar el residuo de manejo especial en el nuevo sitio de disposición.

Tabla 26. Estimación de generación de residuos de manejo especial.

CONCEPTO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 en adelante
Producción de bióxido de titanio ton/año	149,436	149,954	259,454	329,454	339,454	339,454	350,000	350,000
Generación de Residuos de manejo especial m3/año	66,356	66,586	250,925	331,425	342,925	342,925	355,000	355,000

Sitio Multi-celdas para disposición final de residuos de manejo especial.

Adicionalmente, para atender las necesidades del aumento de generación de residuos de manejo especial a partir de la ampliación de la producción, se contempla la construcción de un nuevo sitio Multi-celdas para disposición final de residuos de manejo especial, fuera de la planta DuPont Altamira, cuya autorización en materia de impacto ambiental con número de folio SEDUMA/SSMA/DGPA/MIA/001/2011 de fecha 10 de febrero de 2011, indica que será construida en un terreno con superficie de 100-00-00 hectáreas, ubicado en el kilómetro 15.5 lado oriente de la carretera Estación Manuel, Tamaulipas-Ébano, San Luis Potosí, en el municipio de González, Tamaulipas.

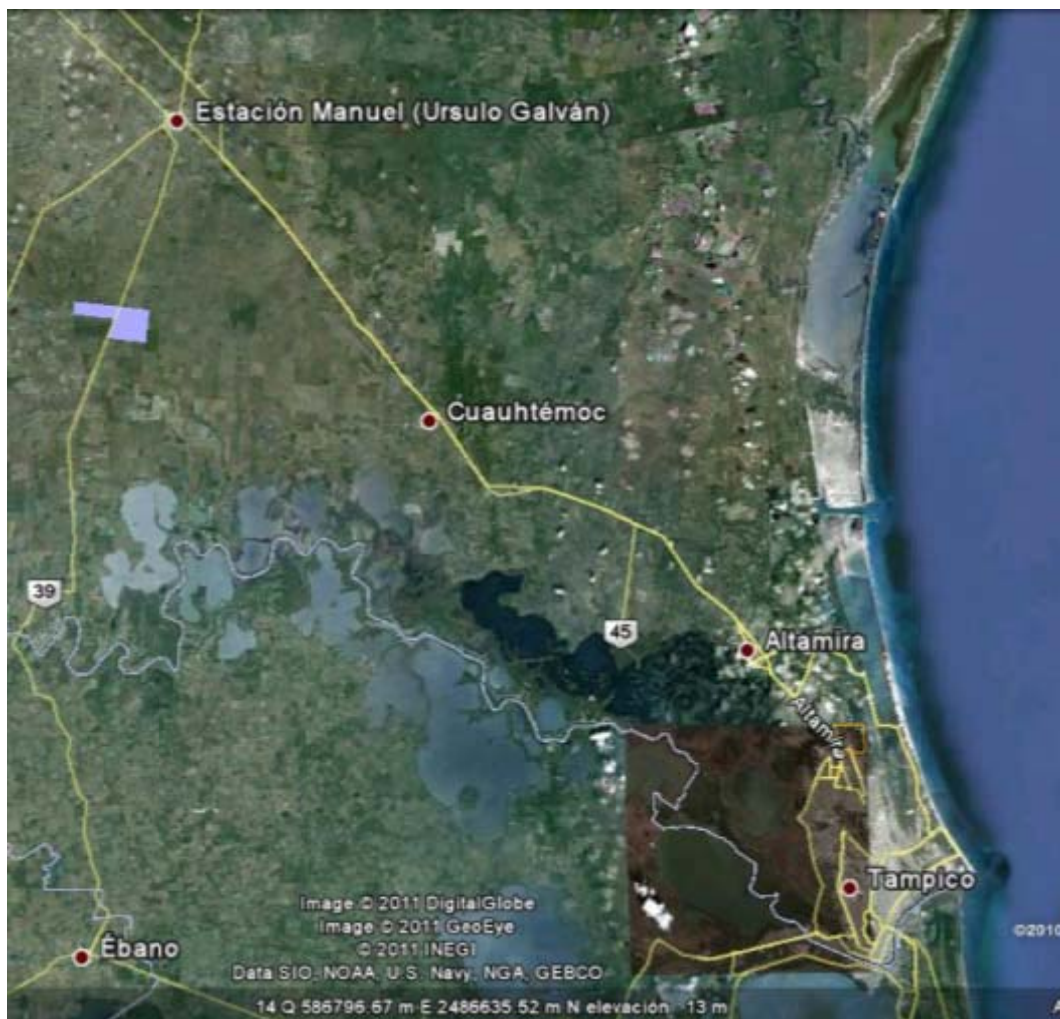


Ilustración 15. Localización del sitio multi-celdas para la disposición de residuos de manejo especial.

El predio propiedad de DuPont tiene una superficie aproximada de 500 hectáreas, de las cuales en una primera etapa el sitio multi-celdas utilizará 100 hectáreas y el resto se destinará para crecimientos futuros. Para la primera etapa se considera la construcción de tres celdas con las siguientes características:

Tabla 27. Volumen de celdas de disposición final

SDFRME	VOLUMEN (M3)	ÁREA (M2)	TIEMPO DE VIDA APROXIMADO (AÑOS)
1	800,000	78,000	3
2	1,600,000	146,250	4
3	1,600,000	146,250	4

Como puede apreciarse el uso de SDFRME para residuos de manejo especial generados por el proceso de producción de bióxido de titanio se ha realizado dando estricto cumplimiento de la legislación aplicable y las condicionantes emitidas a partir de sus permisos en materia de impacto ambiental.

II.2.11.1 Experiencias internacionales

En este apartado se presentan desde el punto de vista legal algunos ejemplos a nivel internacional del uso de confinamientos para la disposición de residuos no peligrosos provenientes de actividades industriales.

II.3 Marco Regulatorio de confinamiento de residuos no peligrosos

II.3.1 Estados Unidos

La agencia de protección ambiental de Estados Unidos (EPA) define a los residuos sólidos como cualquier desecho resultante de actividades industriales, comerciales, minería, agricultura y habitacional.

En Estados Unidos las actividades industriales general aproximadamente 7 600 millones de toneladas de residuos cada año.²

Minnesota.

La agencia de control ambiental de Minnesota ha creado una guía para la correcta construcción y operación de sitios para la disposición final de residuos industriales no peligrosos. En ella se establecen los lineamientos que deben considerarse para la adecuada construcción y operación de un sitio de disposición de residuos industriales.³

En el reglamento de Minnesota, Minn. R. 7035.0300 inciso 45, se define a los residuos sólidos industriales como aquellos generados en procesos de fabricación y manufactureros como establecimientos de servicios o comerciales. Los residuos sólidos industriales no incluyen materiales de oficina, restaurantes o residuos de la preparación de alimentos, maquinaria

² EPA. *List of Industrial Waste. Landfills and Construction and Demolition Waste Landfills.* Washington D.C. Septiembre 1994.
<http://www.epa.gov/wastes/hazard/generation/sqg/list/lfillpdf.pdf>. 12 de Agosto 2011.

³ Minnesota Pollution Control Agency, *Industrial Landfill Guidance*, June 2009. USA.
<http://www.pca.state.mn.us/index.php/view-document.html?gid=12783>

desechada, escombros de demolición, residuos municipales, cenizas de cámaras de combustión o residuos domésticos.

En Minnesota existen actualmente 20 sitios de disposición final de residuos industriales.

Kansas.

En Kansas se ha promulgado una guía para el desarrollo de muestreos en sitios de disposición de residuos industriales, en él se establece que los operadores deben ingresar al Departamento de Salud y Medio Ambiente de Kansas un plan detallado de toma de muestras de aguas subterráneas y procedimientos de análisis que serán llevados a cabo en el sitio de disposición.⁴

El plan de monitoreo y análisis incluye de forma enunciativa, datos generales del sitio de disposición de residuos industriales, sistema de recolección de datos, ubicación de pozos de muestreo, información climática de la zona, etc.

Cabe destacar que en la legislación de Kansas se define a los residuos industriales como residuos sólidos y se les aplican las mismas regulaciones (reglamentos del estado de Kansas: K.S.A. 65-3402, K.S.A. 65-3424).

Iowa

En el artículo 455B.301 del Código de Iowa se define a los residuos sólidos como los desechos de materiales sólidos o semisólidos incluyendo pero no limitándose a aquellos provenientes de actividades industriales, comerciales, agricultura y domésticos, no incluye a los residuos peligrosos.

En el título VII relativo al manejo y disposición de residuos sólidos, se define a los residuos de procesos industriales como aquellos resultantes de procesos de manufactura, de producción y actividades comerciales que no requieren de un manejo especial.⁵

En el capítulo 115 del Código Administrativo del Estado de Iowa, se establece la regulación para la construcción, operación, monitoreo y clausura para los rellenos sanitarios que aceptan sólo un

⁴ Kansas Department of Health and Environment. *Sampling Analysis Plan Development for Industrial Landfills, Technical Guidance Document SW 03-01*. September 2009. USA.

<http://www.kdheks.gov/waste/techguide/sw03-01.pdf>

⁵ TITLE VIII. *Solid waste management and disposal*.

[http://search.legis.state.ia.us/NXT/gateway.dll/ar/iac/5670__environmental%20protection%20commission%20__5b567__5d/1150__chapter%20115%20sanitary%20landfills__3a%20%20industrial__2e/_c_5670_1150.xml?f=templates\\$fn=default.htm](http://search.legis.state.ia.us/NXT/gateway.dll/ar/iac/5670__environmental%20protection%20commission%20__5b567__5d/1150__chapter%20115%20sanitary%20landfills__3a%20%20industrial__2e/_c_5670_1150.xml?f=templates$fn=default.htm)

tipo de residuos industriales.⁶

II.3.2 Europa

En el año 1999 se publicó la Directiva 1999/31/CE de la Comunidad Europea para regular los depósitos finales de residuos.

Los principales objetivos de la Directiva son:

- Reducir los residuos biodegradables municipales enviados a rellenos sanitarios en 65% para el año 2015.
- Prohibición de disponer residuos peligrosos y no peligrosos en conjunto a partir del año 2002.
- Prohibición de residuos líquidos y ciertos residuos peligrosos a partir del año 2002.
- Prohibición de disposición de neumáticos enteros en 2003, y neumáticos triturados para el año 2006.

Cabe mencionar que en esta directiva se excluye a los residuos provenientes de actividades de extracción, tratamiento y almacenamiento de recursos minerales⁷.

Inglaterra.

En el Reino Unido la autoridad del Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA, por sus siglas en inglés) se encarga de vigilar el cumplimiento de las normativas relativas a la disposición de residuos, específicamente de la Directiva 1999/31/CE. Antes de su entrada en vigor en julio del 2001 existían 2,000 sitios de disposición final en Inglaterra:

- 465 de ellos cumplían con los requisitos que establecía la directiva
- 812 detuvieron sus operaciones a partir de su entrada en vigor y clausuraron los sitios con los nuevos requerimientos.

⁶IOWA GOVERNMENT. Chapter 115. Iowa Administrative Code. *Sanitary landfills: Industrial monofills*. [http://search.legis.state.ia.us/NXT/gateway.dll/ar/iac/5670_environmental%20protection%20commission%20_5b567_5d/1130_chapter%20113%20char_2810_29sanitary%20landfills%20for_2e/c_5670_1130.xml?f=templates\\$fn=default.htm](http://search.legis.state.ia.us/NXT/gateway.dll/ar/iac/5670_environmental%20protection%20commission%20_5b567_5d/1130_chapter%20113%20char_2810_29sanitary%20landfills%20for_2e/c_5670_1130.xml?f=templates$fn=default.htm). Agosto 2011.

⁷EPA. *Environmental Permitting Guidance. The Landfill Directive*. Octubre 2009. <http://www.environment-agency.gov.uk/business/sectors/32445.aspx>. Agosto 2011.

- 979 sitios dejaron de recibir residuos, pero continúan con permisos en el anterior régimen.

Los sitios de disposición final se dividen en tres por el tipo de residuos que aceptan:

- residuos inertes,
- residuos no peligrosos y,
- residuos peligrosos.

España

En España también se aplican las nuevas disposiciones de la Directiva 1999/31/CE. En el año 2007 existían 415 vertederos controlados, 207 de ellos eran para residuos no peligrosos, 194 para residuos inertes y 14 para residuos peligrosos.

Es de notarse que la mitad de los vertederos operativos en 2007 se construyeron a partir de la entrada en vigor de la Directiva 1999/31/EC.

Las especificaciones más importantes de la Directiva que se han considerado para la correcta operación de estos sitios de disposición final son:

- Plan de acondicionamiento para rellenos existentes,
- Ubicación del sitio de disposición final
- Control de aguas y gestión de lixiviados
- Revestimiento de las celdas
- Control de gases
- Residuos admitidos
- Controles ambientales⁸

⁸ Asociación técnica para la gestión de residuos, aseo urbano y Medioambiente. *Observatorio ATEGRUS sobre Vertederos Controlados de residuos no peligrosos, peligrosos e inertes.* España 2007.

II.3.3 Costa Rica

Los residuos sólidos industriales son aquellos que se generan en la industria pero no tienen características de peligrosidad, sobre su manejo, de acuerdo con la Ley General de Salud y el Código Municipal, las empresas agrícolas, agroindustriales e industriales deben utilizar el sistema de recolección, acarreo y disposición municipal, salvo que por la cantidad de los residuos o por su naturaleza no sea posible utilizar el sistema público o no existiere en la localidad, en cuyo caso éstas deben contar con su propio sistema de separación, acumulación, recolección y disposición final, el cual debe ser aprobado por el Ministerio de Salud.

En el caso de Costa Rica, la mayoría de los residuos industriales no peligrosos son orgánicos biodegradables, residuos de la construcción, plásticos y metales. Se recolectan aproximadamente 450 toneladas diarias de ellos y se depositan en rellenos sanitarios.

A partir del año 2007 se ha promovido el Plan de Residuos Sólidos (PRESOL) que pretende orientar las acciones gubernamentales y privadas para implementar paulatinamente una gestión integral de los residuos sólidos.⁹

Los anteriores ejemplos muestran que la disposición final de residuos sólidos no peligrosos en celdas de confinamiento es de amplio uso a nivel mundial, incluso en países avanzados tecnológicamente.

II.4 Tecnologías de producción de bióxido de titanio.

La Comisión Europea desarrolló un estudio para determinar las mejores técnicas disponibles (MTD) para el sector de la química inorgánica de gran volumen de producción, en ella se consideró a la industria de producción de bióxido de titanio.¹⁰

Durante el estudio se analizaron dos procedimientos totalmente diferentes para la fabricación de

⁹ IFAM. *Plan de residuos sólidos de Costa Rica PRESOL*. Costa Rica. Febrero 2008.
<http://www.ifam.go.cr/PaginalFAM/docs/PRODUCTOS%20FOMUDE%202006-2011/R3-Productos/P24%20T%C3%A9cnico%20en%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental/Curso%20/Documentos/Semana%206/Presentacion%20PRESOL.pdf>. Agosto 2011.

¹⁰ COMISIÓN EUROPEA. *Prevención y Control Integrados de la Contaminación. Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector de la Química inorgánica de gran volumen de producción: sólidos y otros productos*. Sevilla, España. Octubre de 2006.
[http://www.prtr.es/es/data/images/resumen%20ejecutivo%20pref.%20ind.%20qu%C3%ADmica%20inorg.%20de%20gran%20volumen%20de%20producci%C3%B3n%20\(s%C3%B3lidos%20y%20otros\)-c9a401f4f12a6c8b.pdf](http://www.prtr.es/es/data/images/resumen%20ejecutivo%20pref.%20ind.%20qu%C3%ADmica%20inorg.%20de%20gran%20volumen%20de%20producci%C3%B3n%20(s%C3%B3lidos%20y%20otros)-c9a401f4f12a6c8b.pdf). 16 Agosto 2011.

pigmentos de TiO₂:

- El procedimiento del cloruro (proceso continuo con inventario del cloro) y
- El procedimiento del sulfato (proceso discontinuo con aprovechamiento del ácido sulfúrico gastado).

De la producción mundial aproximadamente el 30 % se fabrica mediante el procedimiento del cloruro, el resto se produce mediante el procedimiento del sulfato.

Se analizaron 12 técnicas para el procedimiento de cloruro y 13 técnicas para el procedimiento de sulfato, los principales hallazgos del estudio se describen a continuación:

1.- Se concluyó que es probable que las nuevas instalaciones de fabricación de TiO₂ adopten el procedimiento del cloruro, puesto que ofrece una mayor eficiencia energética.

2.- Si se mantiene baja la cantidad de cloro utilizada y se aplican medidas para reducir los riesgos medioambientales de la utilización del cloro y el tetracloruro de titanio (Directiva Seveso II: Directiva 96/82/CE del Consejo relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas), es preferible el procedimiento del cloruro desde el punto de vista del impacto global que sufre el medio ambiente.

3.- La conclusión más importante respecto a las MTD para la industria del TiO₂, tanto en lo que se refiere al procedimiento del cloruro como al del sulfato, es la importancia de una selección de materias primas con una buena relación coste-calidad, basada, por ejemplo, en la evaluación del ciclo de vida, con un nivel lo más bajo posible de impurezas perjudiciales, de tal manera que se reduzca el consumo de materias primas, el consumo de energía y la generación de residuos, para conseguir que la planta de TiO₂ tenga la menor incidencia posible en el medio ambiente.

En este sentido podemos afirmar que el procedimiento de producción de bióxido de titanio empleado por DuPont Altamira ofrece el beneficio de la eficiencia energética y por lo tanto la disminución del impacto ambiental global.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO

III.1 Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.

Actualmente se encuentra en desarrollo el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional, por lo que dicho documento no ha sido decretado, luego entonces, el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto en evaluación, no se encuentran regidos por ningún ordenamiento ecológico de carácter regional.

Bajo este contexto, actualmente no existen políticas estatales o regionales de índole ecológica que definan los usos del suelo del Sistema Ambiental y Unidades de Gestión Ambiental existentes en la región del área del proyecto.

III.2 Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el instrumento base de la planeación del Ejecutivo Federal y rector de su actuación, con un horizonte a 6 años, puesto que presenta los principios de gobierno, sus objetivos y estrategias.

El PND 2007-2012, asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable; esto es, del proceso permanente de ampliación de capacidades y libertades que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras y está estructurado en 5 ejes rectores:

- Eje 1. Estado de Derecho y seguridad.
- Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos.
- Eje 3. Igualdad de oportunidades.
- Eje 4. Sustentabilidad ambiental.
- Eje 5. Democracia efectiva y política exterior responsable.

Los objetivos del PND son los siguientes:

1. Garantizar la seguridad nacional, salvaguardar la paz, la integridad, la independencia y la soberanía del país, y asegurar la viabilidad del Estado y de la democracia.
2. Garantizar la vigencia plena del Estado de Derecho, fortalecer el marco institucional y afianzar una sólida cultura de legalidad para que los mexicanos vean realmente protegida su integridad física, su familia y su patrimonio en un marco de convivencia social armónica.
3. Alcanzar un crecimiento económico sostenido más acelerado y generar los empleos formales que permitan a todos los mexicanos, especialmente a aquellos que viven en pobreza, tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida.
4. Tener una economía competitiva que ofrezca bienes y servicios de calidad a precios accesibles, mediante el aumento de la productividad, la competencia económica, la inversión en infraestructura, el fortalecimiento del mercado interno y la creación de condiciones favorables para el desarrollo de las empresas, especialmente las micro, pequeñas y medianas.
5. Reducir la pobreza extrema y asegurar la igualdad de oportunidades y la ampliación de capacidades para que todos los mexicanos mejoren significativamente su calidad de vida y tengan garantizados la alimentación, salud, educación, vivienda digna y un medio ambiente adecuado para su desarrollo tal y como lo establece la Constitución.
6. Reducir significativamente las brechas sociales, económicas y culturales persistentes en la sociedad, y que esto se traduzca en que los mexicanos sean tratados con equidad y justicia en todas las esferas de su vida, de tal manera que no exista forma alguna de discriminación.
7. Garantizar que los mexicanos cuenten con oportunidades efectivas para ejercer a plenitud sus derechos ciudadanos y para participar activamente en la vida política, cultural, económica y social de sus comunidades y del país.
8. Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.

9. Consolidar un régimen democrático, a través del acuerdo y el diálogo entre los Poderes de la Unión, los órdenes de gobierno, los partidos políticos y los ciudadanos, que se traduzca en condiciones efectivas para que los mexicanos puedan prosperar con su propio esfuerzo y esté fundamentado en valores como la libertad, la legalidad, la pluralidad, la honestidad, la tolerancia y el ejercicio ético del poder.
10. Aprovechar los beneficios de un mundo globalizado para impulsar el desarrollo nacional y proyectar los intereses de México en el exterior, con base en la fuerza de su identidad nacional y su cultura; y asumiendo su responsabilidad como promotor del progreso y de la convivencia pacífica entre las naciones.

El eje 2 en conjunto con el objetivo 5, propone potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos. La mejora regulatoria, el combate a los monopolios y la promoción de una política de competencia son estrategias que contribuyen a reducir los costos de las empresas, lo que contribuye a una mayor competitividad, crecimiento y generación de empleos.

En este sentido, con el proyecto de Ampliación de la Planta de Producción de Bióxido de Titanio de DuPont México, S.A. de C.V., se pretende incrementar la actividad económica local y regional, generando aproximadamente 250 nuevos empleos directos y alrededor de 1,500 empleos indirectos durante la etapa de preparación y construcción.

La estrategia en materia de sustentabilidad ambiental tiene seis apartados: agua, bosques y selvas, cambio climático, biodiversidad, residuos sólidos y peligrosos, y un conjunto de instrumentos transversales de política pública en materia de sustentabilidad ambiental.

Eje 4. Sustentabilidad Ambiental.

Objetivo 6: Garantizar que la gestión y la aplicación de la ley ambiental sean efectivas, eficientes, expeditas, transparentes y que incentive inversiones sustentables, fomentando la participación del sector privado en la incorporación de prácticas eco-eficientes en sus actividades productivas y en el desarrollo de la infraestructura ambiental.

Objetivo 12. Reducir el impacto ambiental de los residuos, partiendo del conocimiento de que la infraestructura para dar un manejo adecuado a los residuos es aún insuficiente y que debe ser optimizada para contar con sistemas efectivos de manejo que permitan, por ejemplo, su aprovechamiento, recolección y reciclaje.

La gestión integral de éstos, constituye una fuente de oportunidades para generar mercados y cadenas productivas formales, mismas que requerirán de criterios de desempeño ambiental para aprovechar los materiales y/o el contenido energético de los residuos.

En este sentido la estrategia 12.1 del PND es promover el manejo adecuado y el aprovechamiento de residuos sólidos, impulsando la participación del sector privado en proyectos de reciclaje, separación de basura, reutilización y confinamiento de desechos, y creación de centros de acopio.

Atendiendo los principios de sustentabilidad ambiental especificados en el PND, el proyecto contempla el manejo correcto de los residuos en las diferentes etapas proyectadas, que involucran la identificación, almacenamiento, etiquetado y disposición final, de acuerdo a las características que cada uno de ellos presente, siguiendo como instrumentos regulatorios, Leyes, Reglamentos y Normas específicas expedidas, que garanticen el cumplimiento ambiental en este rubro.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2011-2016.

El Plan Estatal de Desarrollo de Tamaulipas 2011-2016 está basado en 4 ejes:

1. Tamaulipas Seguro. Fortalecimiento de las instituciones de seguridad y justicia para hacerlas más sólidas y confiables; la seguridad efectiva de las personas y de su patrimonio, así como la construcción de un gobierno humanista, íntegro y de resultados, que impulse la participación de la ciudadanía en la vida pública.
2. Tamaulipas humano. Contiene los compromisos para alcanzar un progreso social integral mejorando las oportunidades de acceso a servicios de salud de calidad, atención especial a grupos vulnerables, transformación de la educación y de las habilidades de niños y jóvenes en un entorno que fomente la cultura y el deporte para alcanzar mayores niveles de prosperidad, con igualdad de oportunidades y una efectiva vinculación entre la política económica y la social.
3. Tamaulipas competitivo. Se fundamenta en la creación de las condiciones para lograr una economía más dinámica, que promueva inversiones para la generación de empleos bien remunerados a partir de la formación de capital humano, el impulso a la innovación, una nueva cultura laboral, la consolidación de infraestructura estratégica, el financiamiento para las actividades productivas y el desarrollo de capacidades

empresariales.

4. Tamaulipas sustentable. Se precisan los objetivos para el desarrollo de ciudades funcionales y la sustentabilidad ambiental con acciones que logren la planificación ordenada de las zonas urbanas con equipamiento, servicios, transporte y espacios públicos de calidad, así como el cuidado del ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el agua en particular.

Relativo al eje 3. Tamaulipas competitivo, destaca el objetivo 5. Atraer y proteger las actividades económicas generadoras de inversiones que crean empleos e incrementan las oportunidades de mejores ingresos para los trabajadores, en donde sus estrategias y líneas de acción son:

5.1. Ampliar la presencia institucional en la promoción de las ventajas competitivas del territorio de Tamaulipas para la atracción y retención de inversiones con valor estratégico del desarrollo estatal.

5.1.1. Desarrollar estrategias de promoción de inversiones para la instalación de empresas de los sectores económicos con mayor valor potencial en la generación de empleos.

5.1.2. Desarrollar proyectos estratégicos de impacto regional que incrementen el valor de los factores competitivos para la atracción de inversiones nacionales y extranjeras.

5.1.3. Promover la incursión de misiones comerciales en mercados nacionales e internacionales para la atracción de inversiones a Tamaulipas.

5.1.4. Coordinar con los órdenes de gobierno la promoción de inversiones estratégicas en el territorio y la exportación de productos tamaulipecos.

5.1.5. Promover el establecimiento de empresas a través de la oferta de terrenos de los parques industriales del estado.

5.1.6. Desarrollar programas de promoción de inversiones regionales y binacionales para fortalecer la integración económica en sectores estratégicos.

5.1.7. Integrar, generar y difundir la información estadística y geográfica como insumo para las acciones de promoción de inversiones y generación de empleo.

5.1.8. Establecer mecanismos de evaluación, medición y seguimiento de programas y

proyectos de promoción de inversiones y generación de empleo.

En apego al eje descrito, el proyecto de ampliación establece estrategias que coadyuvarán a alcanzar los objetivos establecidos en la política de desarrollo, y que para el caso de este proyecto se vinculan con el desarrollo de nuevos sectores que propicien el desarrollo económico marcado en el eje como 5.1.2, buscando el desarrollo regional para el fortalecimiento de integración económica en sectores estratégicos del Estado, satisfaciendo de esta manera lo propuesto en la estrategia 5.1.6.

El objetivo 10 pretende fortalecer las actividades industriales que dinamicen la economía de las regiones mediante la gestión de servicios de proveeduría, la generación de empleos y la mejora de las percepciones de los trabajadores, incluye las siguientes estrategias:

10.1. Desarrollar proyectos de localización industrial que fortalezcan las determinantes competitivas de inversión para el establecimiento y la consolidación de empresas industriales.

10.1.1. Impulsar acciones que contribuyan a la instalación y ampliación de empresas industriales que fortalezcan la planta productiva.

10.1.2. Fortalecer la base industrial que consolide e incremente los puestos de trabajo.

10.1.3. Desarrollar una estrategia de seguimiento y fomento de la actividad industrial que registre la producción, comercialización, la expansión de empresas existentes y las nuevas inversiones.

10.1.4. Gestionar la ampliación y diversificación de la industria generadora de energía con criterios de sustentabilidad ambiental y tecnologías limpias.

10.1.5. Establecer acciones para la gestión de la generación de energía de autoconsumo industrial.

Es precisamente en esta punto donde se inserta el proyecto, pues su desarrollo prevé la generación de empleos bien remunerados tanto para los habitantes de las localidades cercanas al sitio del proyecto como al área de influencia; esto debido a que durante su construcción y operación se requerirá de la contratación de mano de obra con diferentes grados de especialización para la ejecución de las actividades proyectadas.

Uno de los ejes rectores de mayor interés para el proyecto, es justamente el eje 4, donde, en el

objetivo 2, se establece el fortalecimiento del urbanismo del sistema de ciudades, mediante la coordinación con los ayuntamientos en la política del uso de suelo, seguridad jurídica y actualización de la normatividad que regula el desarrollo urbano, con las siguientes líneas de acción:

2.1 Proponer la modernización de los instrumentos de regulación y coordinación entre los órdenes de gobierno que asignen al suelo urbano los atributos de ordenamiento y sustentabilidad.

2.1.1. Establecer acuerdos de coordinación con los ayuntamientos en materia de ordenamiento del suelo urbano y en zonas costeras para regular el crecimiento sustentable de las ciudades y los asentamientos humanos.

2.1.2. Promover la actualización de los programas municipales de ordenamiento territorial y desarrollo urbano con criterios de sustentabilidad, seguridad jurídica, crecimiento compacto y aprovechamiento del suelo disponible.

2.1.3. Establecer convenios con los órdenes de gobierno para el impulso de los programas de regularización y titulación de la tenencia de la tierra con factibilidad jurídica y urbana.

2.1.4. Realizar acciones para la actualización de los ordenamientos jurídicos en materia de desarrollo urbano sustentable y asentamientos humanos.

En este tenor, el proyecto de ampliación se desarrolla en un área con uso de suelo correspondiente a la actividad a realizar, es decir, la actividad industrial, de acuerdo a lo señalado en la Constancia de Uso de Suelo.

En relación al eje 4, el objetivo 13 pretende preservar la calidad ambiental del impacto de los residuos generados por los asentamientos humanos y las actividades productivas, las estrategias y líneas de acción son:

13.1. Promover conductas responsables de consumo y generación de residuos y el aprovechamiento sustentable de los mismos.

13.1.1. Identificar las conductas sociales de consumo para mitigar la emisión de residuos.

13.1.2. Prevenir y disminuir la generación de residuos sólidos en el estado mediante la separación, reutilización, reciclaje, revalorización y otras formas de aprovechamiento.

13.2. Promover la cobertura eficiente de la infraestructura de recolección y disposición final de residuos en zonas urbanas y de confinamiento de residuos de manejo especial y peligroso.

13.2.1. Colaborar con los órdenes de gobierno para el establecimiento de depósitos de confinamiento seguro, oportuno y adecuado de residuos sólidos e industriales.

13.2.2. Fomentar con los ayuntamientos la suficiencia y oportunidad de los servicios de recolección de basura y limpieza pública.

13.2.3. Promover la gestión eficiente y sustentable en la disposición final de residuos.

13.2.4. Impulsar proyectos de gestión integral de los residuos incentivando el uso de tecnologías sustentables que garanticen la operación eficiente de los rellenos sanitarios.

Correspondiendo a los principios de preservación ambiental, el proyecto de ampliación tiene estrategias definidas para el manejo correcto de los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto y con las diferentes dependencias reguladoras de los mismos, dependiendo de las características del residuo generado, considerando los lineamientos establecidos en la legislación ambiental específica aplicable.

III.2.3 Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013 del Municipio de Altamira Tamaulipas.

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2011-2013 de Altamira se publicó en cumplimiento a las normas vigentes concerniente a Planificación y conforme al Art. 24 y 43 de la Ley de Planeación del Estado de Tamaulipas, así como a los Art. 49, 151, 156, 159, 182, 186, 187, 188, 191, 193 y 195 del Código Municipal del Estado de Tamaulipas.

El PMD se especifican los apartados de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado de Tamaulipas y la Ley Orgánica de la Administración Pública Municipal del Estado de Tamaulipas, que lo justifican.

Para su realización fueron tomados en cuenta los alcances demográficos y geográficos del Municipio de Altamira.

Para su cumplimiento estableció 4 ejes rectores.

1er. Eje rector. "Seguridad y fortalecimiento de instituciones para el bienestar de la sociedad."

2do. Eje rector. "Desarrollo social integral para todos."

3er. Eje rector. "Desarrollo económico e innovación para la generación de empleos."

4to Eje rector. "Comunidades desarrolladas y sustentadas ambientalmente."

En relación al tercer eje rector, la estrategia 3.1.4 busca promover un vínculo directo entre el Municipio y el sector industrial y comercial, establecidos con la finalidad de integrar programas de acción en conjunto para beneficio de la comunidad.

La estrategia 3.1.5. Realizará la promoción económica en el ámbito internacional. Relativo al cuarto eje rector, la estrategia 4.4.1 Normatividad y Gestión Ambiental, tiene los siguientes objetivos:

- Implementar, dar seguimiento y cumplimiento de programas encaminados al cumplimiento de la normatividad vigente y a los requerimientos legislativos aplicables al Municipio.
- Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Municipio y Zona Industrial.
- Control y supervisión de los Bancos de Materiales establecidos en el Municipio.
- Dar seguimiento de condicionantes, resolutivos, autorizaciones de competencia Municipal.
- Atender las disposiciones legales establecidas por las autoridades ambientales tales como: SEMARNAT, PROFEPA, CONAGUA.
- Desarrollo de sistemas de gestión ambiental.
- Desarrollo, implementación y seguimiento de Proyectos Productivos, Normativos e Investigación.
- Implementación de Programas de Monitoreo agua aire y suelo.
- Gestionar los parques ecológicos y áreas naturales protegidas.
- Promover con la industria la gestión de bonos de carbono a través de la disminución de emisión de gases de efecto invernadero.

La estrategia 4.4.3. Gestión Integral de Residuos, tiene como objetivo la implementación del

Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial (PMGIRSUME).

III.2.4 Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira.

El Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira (PMOTDU), es un instrumento de planeación cuya fundamentación se encuentra en diversos ordenamientos jurídicos, federales, estatales y municipales, debido a que el desarrollo urbano se define constitucionalmente como una materia concurrente, en la que los tres niveles de gobierno cuentan con atribuciones específicas, lo que determina su congruencia con otros instrumentos de planificación.

El PMOTDU vigente, refiere los usos de suelo para el municipio de Altamira, una zonificación en la cual se menciona que el sitio en estudio presenta uso de suelo como **Zona de Protección para Industrias Peligrosas o Contaminantes**Clave: **ZPC**. Zonificación y distribución de Uso de Suelo **COMPATIBLE** con las políticas de ordenamiento territorial, establecidas en dicho instrumento.

De acuerdo a la tabla de matriz de compatibilidad de usos de suelo las obras de ampliación se ubican en una zonificación compatible.

Tabla 28. Tabla de Usos de Suelo.

MATRIZ DE COMPATIBILIDAD DE USOS DE SUELO	ÁREA LIBERADA																	ÁREA NATURAL											
	REIDENCIAL DE DENSIDAD BAJA	REIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA BAJA	REIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA	REIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA ALTA	REIDENCIAL DE DENSIDAD ALTA	Z-1 ZONA RECREATIVA Y TURÍSTICA DE BAJA DENSIDAD DE OCUPACIÓN	Z-2 ZONA RECREATIVA Y TURÍSTICA DE ALTA DENSIDAD DE OCUPACIÓN	ZONA BAJA INHIBIENDO USOS RECREATIVOS EXTENSIVOS	CLUB	CORREDORES DE BARRIO	CORREDORES MODERADOS	CORREDORES INTENSOS	PUERTO INDUSTRIAL DE ALTAMIRA	INDUSTRIA	RECENTRO URBANO	CENTRO URBANO	EQUIPAMIENTO PRINCIPAL	EQUIPAMIENTO REGIONAL	PARQUE URBANO (PLAZAS Y JARDINES)	ÁREA DEPORTIVA	RESERVAS NATURALES DEL TERRITORIO DE LA CIUDAD	ZONA DE PROTECCIÓN PARA INDUSTRIAS PELIGROSAS O CONTAMINANTES	DISTRITO INDUSTRIAL MARÍTIMO III ALTAMIRA	RESERVA TERRITORIAL	ESPACIOS RURALES (PRODUCCIÓN AGRÍCOLA)	ESPACIOS RURALES (PRODUCCIÓN GANADERA)	ZONA SUJETA A PROYECTO DE PRESERVACIÓN ECOLÓGICA	PLAYA ZONA DEL LITORAL	ZONA DE EXPLOTACIÓN PETROLERA
<p>COMPATIBLE</p> <p>NO COMPATIBLE</p> <p>1. Los usos que no se repeticen en este cuadro, están prohibidos</p>	RI-403 (0)/500	RI-800 (16)/400	RI-1500 (5)/300	RI-2000 (5)/200	RI-3000 (3)/150	Z-1500 (16)/400	Z-2000 (16)/100	ZB	CLUB	CORREDORES DE BARRIO	CORREDORES MODERADOS	CORREDORES INTENSOS	PUERTO INDUSTRIAL DE ALTAMIRA	INDUSTRIA	RECENTRO URBANO	CENTRO URBANO	EQUIPAMIENTO PRINCIPAL	EQUIPAMIENTO REGIONAL	PARQUE URBANO (PLAZAS Y JARDINES)	ÁREA DEPORTIVA	RESERVAS NATURALES DEL TERRITORIO DE LA CIUDAD	ZONA DE PROTECCIÓN PARA INDUSTRIAS PELIGROSAS O CONTAMINANTES	DISTRITO INDUSTRIAL MARÍTIMO III ALTAMIRA	RESERVA TERRITORIAL	ESPACIOS RURALES (PRODUCCIÓN AGRÍCOLA)	ESPACIOS RURALES (PRODUCCIÓN GANADERA)	ZONA SUJETA A PROYECTO DE PRESERVACIÓN ECOLÓGICA	PLAYA ZONA DEL LITORAL	ZONA DE EXPLOTACIÓN PETROLERA
SUBSISTEMA SEGURIDAD: EMERGENCIAS																													
Puestos de Socorro																													
Puesto Central de Ambulancia																													
SUBSISTEMA INDUSTRIA:																													
SUBSISTEMA INDUSTRIA PESADA																													
Extractiva, Manufacturera y Ensamble																													
Zona Industrial Petroquímica																													
SUBSISTEMA INDUSTRIA MEDIANA																													
Extractiva, Manufacturera, y Ensamble																													

Fuente: PMOTDU.

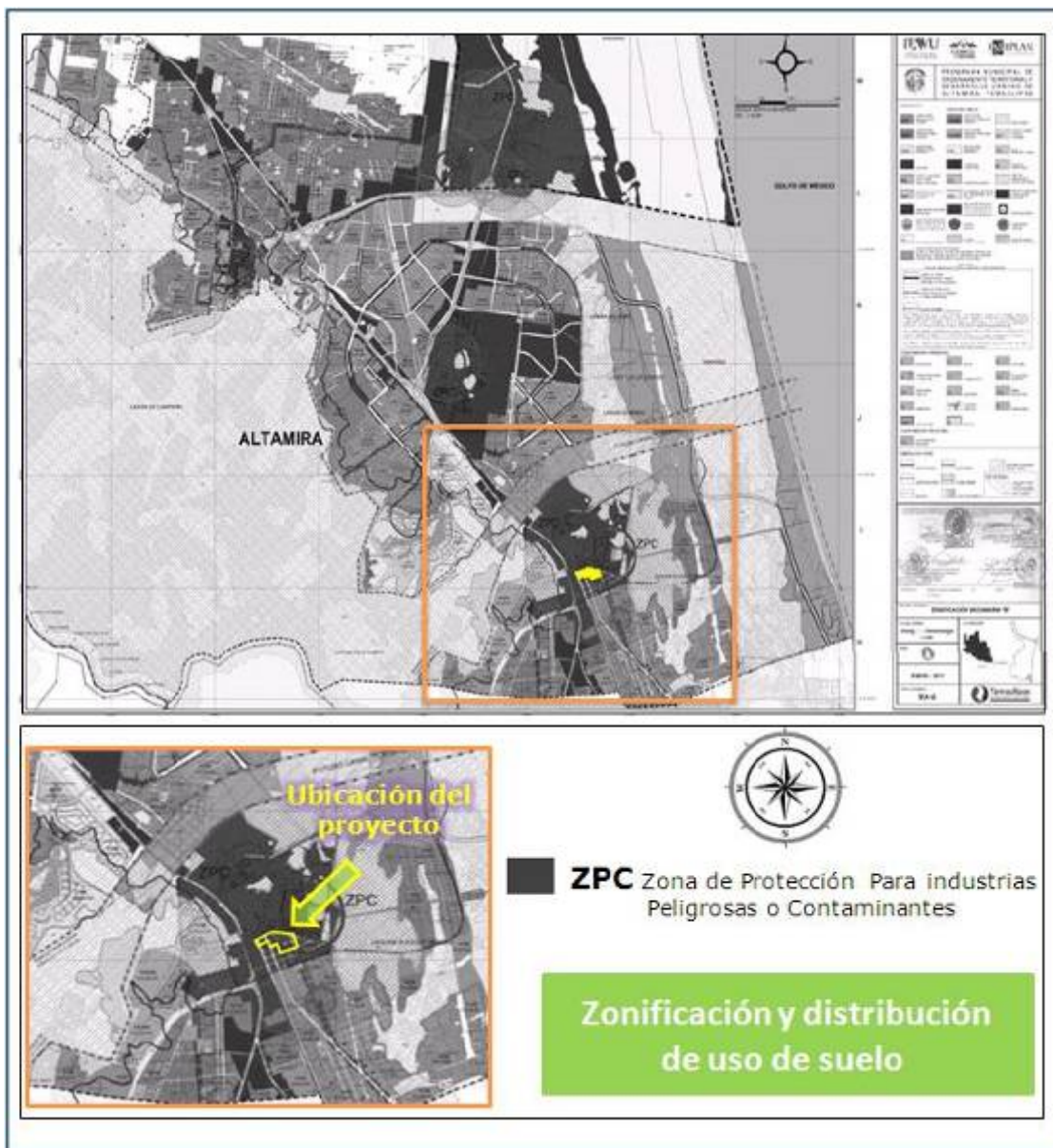


Ilustración 16. Zonificación del suelo en el área del proyecto.

Fuente: H. Ayuntamiento de Altamira, Tamaulipas.

III.2.5 Programa Metropolitano de Ordenamiento Territorial de Altamira-Ciudad Madero-Tampico.

El corredor industrial Tampico-Altamira, cuenta con importantes empresas tanto nacionales como internacionales. El Municipio de Tampico es el mayor centro económico y portuario de la región norte del Golfo de México. Ciudad Madero se ha vuelto principalmente refinadora de petróleo con la Refinería Francisco I. Madero y Altamira es el centro de la industria petroquímica, de la

III.2.6 Plan regional del Río Panuco.

Determina que para llevar a cabo un programa congruente de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico en la región, se deberán efectuar las siguientes acciones:

1. Integrar un banco de datos, en cada Municipio, con la información generada por las dependencias estatales y federales en materia de ordenamiento ecológico, con el propósito de adecuar las regulaciones y reglamentos vigentes en materia de uso de suelo.
2. Llevar a cabo un estudio integral de las condiciones actuales del medio natural, que incluye la Zona Conurbada y su área de influencia, con el propósito de establecer de forma adecuada, específica y congruente los proyectos de urbanización, las áreas con necesidades de prevención, protección y veda, relacionado a la compatibilidad de actividades con el medio.
3. Levantar un censo de las empresas riesgosas existentes en la zona con el propósito de aplicar las medidas de control de acuerdo a la reglamentación y normatividad ambiental vigente. Adicionalmente será necesario aplicar de manera estricta las disposiciones legales en materia de uso de suelo, impacto y riesgo ambiental para la instalación de empresas de nueva creación en la zona.
4. Proteger los componentes del medio natural mediante una estricta reglamentación de los programas de conservación de áreas verdes y reforestación. Será prioritario difundir masivamente la obligación ciudadana de protección de áreas verdes, establecer y aplicar sanciones para quienes atenten contra las mismas.
5. Regular de manera estricta la relación de área verde mínima por habitante en la construcción de obras públicas y privadas y su compatibilidad con el uso del suelo.

De hecho, los puertos por si mismos han influido históricamente de forma positiva en el desarrollo económico de las regiones y países en las que se encuentran. El Puerto Industrial de Altamira es un claro ejemplo de la naturaleza estratégica de los puertos, en función de su capacidad para impulsar las actividades económicas de una región, aun cuando éste se encuentra en una fase todavía incipiente.

III.3 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

El Sistema Ambiental y el área de estudio, no tiene incidencia sobre alguna zona de restauración ecológica. Por lo que no se desarrolla este apartado.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), son un instrumento jurídico que permite a la autoridad ambiental establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse para el desarrollo de las actividades de producción de la empresa DUPONT México S.A. de C.V.

Considerando los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma, se determinó que las siguientes NOM's inciden en la regulación de las distintas actividades, propias del desarrollo del proyecto.

Tabla 29. Normas que inciden en el proyecto

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Para la etapa de operación del proyecto, se considera utilizar agua proveniente del Río Tamesí y realizar la descarga de la misma, una vez utilizada en el proceso, a un cuerpo federal. El proyecto cuenta con concesión emitida por la Comisión Nacional del Agua la cual establece las condiciones particulares de descarga
NOM-085-SEMARNAT-1994	Contaminación atmosférica-fuentes fijas. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos en cualquiera de sus combinaciones, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, Bióxido de Azufre y Óxidos de Nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de Bióxido de Azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.	Dentro de los procesos productivos de la etapa de operación del proyecto, se considera contar con equipos que utilicen combustibles fósiles y generen emisiones contaminantes a la atmósfera, para lo cual se deberán cumplir con los Límites Máximos que se establecen en la presente norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o	Durante el levantamiento forestal del sitio donde se va a desarrollar el proyecto, se detectó a La especie

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación con el proyecto
	cambio-Lista de especies en riesgo.	<i>Roystonea regia</i> (palma real), listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), no es originaria del área del proyecto, su distribución natural es las costa del Mar Caribe y se usa como palma de ornato en toda la zona tropical, por lo cual no pertenece a una población natural de esta especie
NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se prevé que durante la etapa operativa del proyecto se cuente con equipos generadores de ruido, para lo cual se deberán cumplir los límites máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	En la etapa operativa del proceso serán generados residuos de características diferentes, para lo cual será necesario identificar, de acuerdo a sus características, cuáles de ellos son peligrosos y manejarlos de acuerdo a la normatividad aplicable.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.	Para el manejo de los residuos peligrosos en la etapa operativa, será necesario aplicar la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos.

III.5 Reglamentos específicos en la materia.

III.5.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

El proyecto, conforme a lo establecido en el Capítulo II, Artículo 5°, Inciso F, se somete a la Evaluación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, principalmente con el fin de

conocer, dimensionar los impactos ambientales que ocasiona y definir las medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables por las actividades de ampliación de las instalaciones.

III.5.2 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, establece los criterios y manejo de los residuos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos, mediante instrumentos y mecanismos previstos en las leyes ambientales.

El Artículo 6 del Reglamento establece que, para impulsar la participación de productores generadores, importadores y demás sectores sociales en la minimización de la generación de residuos peligrosos, se promoverá:

- I. La sustitución de los materiales que se empleen como insumos en los procesos que generen residuos peligrosos, por otros materiales que al procesarse no generen dicho tipo de residuos;
- II. El empleo de tecnologías que generen menos residuos peligrosos, o que no los generen, y
- III. El establecimiento de programas de minimización, en los que las grandes empresas proporcionen asesoría a las pequeñas y medianas que sean sus proveedoras, o bien, éstas cuenten con el apoyo de instituciones académicas, asociaciones profesionales, cámaras y asociaciones industriales, así como otras organizaciones afines.

Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o responsables de la etapa de manejo respectiva, deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión o recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en sus bitácoras. **Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias o emergencias ambientales o accidentes, atendiendo lo establecido en el Artículo 129 del Reglamento.**

III.6 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

III.6.1 Sistema de Áreas Naturales Protegidas.

El desarrollo del presente proyecto, así como su Sistema Ambiental, se circunscribe fuera de los límites de Áreas Naturales Protegidas (ANP's), por lo que no se prevé interacción y/o generación de impactos ambientales sobre estos elementos. Solo como referencia, se mencionan las ANP's incluidas en el estado de Tamaulipas.

Se cuenta con 8 ANP's en el Estado, dos de jurisdicción federal, 5 de jurisdicción estatal y una de jurisdicción municipal, de las cuales 3 se encuentran en la zona litoral.

Tabla 30. ANP's en el Estado de Tamaulipas

ANP	Superficie (Ha)	Categoría	Fecha de decreto
Jurisdicción Federal			
Rancho Nuevo	17.6 km de playa	Santuario	16 de Julio de 2002
Laguna Madre y Delta del Río Bravo	572,808-60-94-.2	Área de protección de Flora y Fauna	14 de Abril de 2005
Jurisdicción Estatal			
El Cielo	144,530.51	Reserva de la Biosfera	13 de Julio de 1985
Área Natural Protegida Altas Cumbres	30,327.85	Zona Especial Sujeta a Conservación Ecológica	19 de Noviembre de 1997
Colonia Parras de la Fuente	21,948.69	Área Protegida Ecológica	8 de julio de 1992
Laguna la Escondida	320.37	Parque Urbano	31 de Mayo de 1997
Bernal de Horcasitas	18,204.51	Monumento Natural	30 de Agosto de 1997
Jurisdicción Municipal			
Laguna La Vega Escondida	2,217.00	Zona Especial Sujeta a Conservación Ecológica	12 de Septiembre de 2003

Fuente: Gobierno del Estado de Tamaulipas

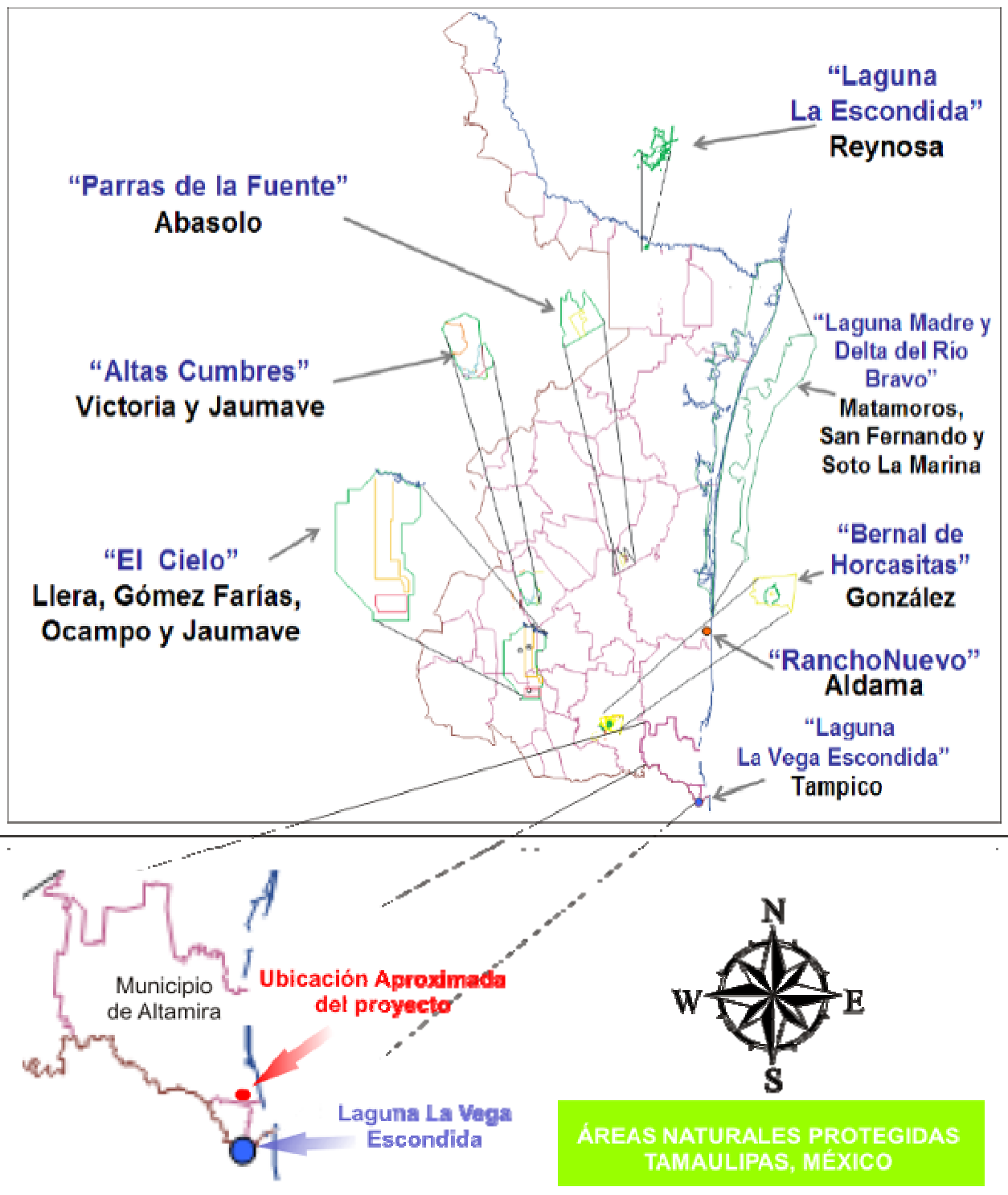


Ilustración 18. Áreas Naturales Protegidas del Estado de Tamaulipas y su relación con el Proyecto

Fuente: Gobierno del Estado de Tamaulipas.

El ANP más cercana al sitio del proyecto es la Laguna La Vega Escondida, la cual se trata de un cuerpo de agua dulce con abastecimiento de calidad y cantidad suficiente, con elevada capacidad de biopurificación que alimenta a la Laguna de Cairel, la cual es la fuente de abastecimiento para la zona conurbada de Tampico, Madero y Altamira. Presenta una gran diversidad biológica tanto terrestre como acuática. Se localiza a una distancia aproximada de 5.8 km en dirección Suroeste.

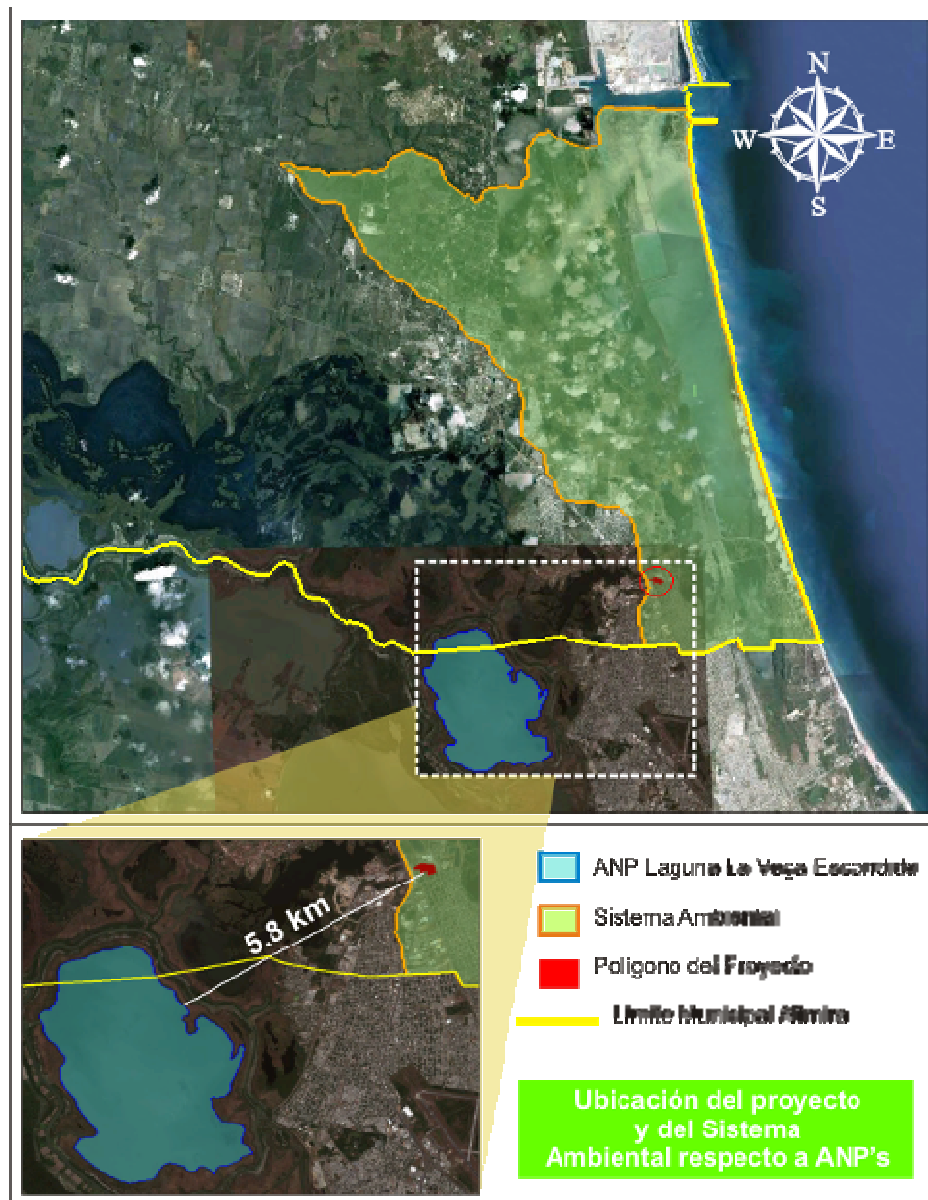


Ilustración 19. Área Natural Protegida cercana a proyecto

Fuente: Propio a partir de imagen satelital

III.7 Bandos y reglamentos municipales

III.7.1 Bando de policía y buen gobierno de la ciudad de Altamira Tamaulipas.

Para la vinculación del proyecto con el Bando de Policía y Buen Gobierno de la Ciudad de Altamira Tamaulipas, se tiene en consideración lo siguiente:

Tabla 31. Bancos y reglamentos municipales

Instrumento	Artículo aplicable	Vinculación con el proyecto
TITULO PRIMERO CAPÍTULO ÚNICO DE LAS DISPOSICIONES GENERALES	Artículo 2. V. Proteger los recursos naturales y materiales dentro de su circunscripción territorial.	En la evaluación del impacto ambiental por el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, se tienen consideradas medidas de prevención, mitigación y compensación para hacer del proyecto una actividad ambientalmente viable.
TITULO PRIMERO CAPÍTULO CUARTO DE LAS INFRACCIONES CONTRA LA SALUD PÚBLICA Y EL MEDIO AMBIENTE	Artículo 14. II Hacer uso irracional del agua, desviarla, contaminarla o impedir su uso a quienes deban tener acceso a ella en tuberías, tanques o tinacos almacenadores.	Para al aprovechamiento del agua del Río Tamesí, la empresa cuenta con el Título de Concesión por aprovechamiento de Aguas Nacionales Superficiales.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 Delimitación del Área de Estudio.

Para la caracterización, evaluación y diagnóstico del medio natural en el cual se pretende desarrollar la ampliación de las instalaciones de la empresa DuPont, es importante definir la delimitación, el cual se definió por el Sistema Ambiental y Área de Proyecto, en cuyo entorno se tendrá una interrelación durante las etapas y actividades que implican la construcción y posterior operación de la obra en mención.

En el contexto municipal el Programa de Ordenamiento Ecológico decretado, no se encuentran delimitadas Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) por las cuales se determine un apoyo en la caracterización, evaluación y diagnóstico de los aspectos bióticos, abióticos y socioeconómicos que tendrán interacción con la obra; sin embargo, la delimitación del Área de Estudio se realizará a partir de:

- Sistema Ambiental (SA).
- Área de Proyecto.

La primera corresponde a escala regional (*Sistema Ambiental SA*) y está delimitada a partir de rasgos hidrológicos (Regiones, Cuencas y Subcuencas hidrológicas) asimismo, se empleó el sistema de cauces de un escurrimiento perenne y de los límites políticos-administrativos:

Rasgos hidrológicos:

Regiones, Cuencas y Subcuencas hidrológicas.- Aun cuando diversos estudios de ecología delimitan y evalúan los sistemas ambientales a partir de la subdivisión de cuencas y subcuencas hidrológicas, esta escala resulta poco representativa para el estudio de la obra en referencia, por lo que será necesario determinar un área representativa, que permita realizar la evaluación lo más detallada posible para la caracterización del medio natural y los efectos que la obra y actividades afines puedan incidir sobre el mismo. Por lo que la delimitación se realizó a nivel de "Microcuenca" (es un territorio delimitado por escurrimientos intermitentes y perennes, fluviales o pluviales de tipo local que convergen a un escurrimiento principal o cuerpo de agua).

Dicha Microcuenca L. de San Andrés (a) pertenece a la cueca que lleva como nombre L. de San Andrés-L. Morales (A) y consecuentemente a la Región Hidrológica (RH26) San Fernando–Soto La Marina. Particularmente al Oeste delimita al SA el límite de la Subcuenca L. de San Andrés.

Cauce de escurrimientos.- se consideró el escurrimiento tipo perenne, el cual se define como aquella corriente de agua que mantienen un flujo constante de agua durante todo el año, por tributarios de escurrimientos intermitentes, los cuales se manifiestan solo en temporada de lluvias. El escurrimiento en mención presenta estas características y aguas abajo fluye en dirección al Golfo de México y delimita al SA por la parte Norte.

Limite político–administrativo:

Limite municipal.- Los límites administrativos, dividen a territorios de acuerdo con sus características geográficas, biológicas, socioeconómicas y raramente coinciden con aspectos naturales; sin embargo, en el caso del proyecto en referencia, se consideró al municipio de Altamira, el cual delimita al SA en la parte Este y Sur.

El territorio municipal colinda por la parte Norte con los municipios de González y Aldama, al Este con Aldama y el Golfo de México, al Sur con los municipios de Tampico y Ciudad Madero y con el estado de Veracruz de Ignacio de La Llave, finalmente a Oeste con el estado de Veracruz de Ignacio de La Llave y el municipio de González.

En conclusión, los rasgos que se enuncian en párrafos anteriores, dan origen al Sistema Ambiental determinado por una Microcuenca, la cual fue denominada por el grupo multidisciplinario como “*Las Marismas*”, misma que integra una superficie de 13,636.46 ha, territorio que no solo fue determinado por cauces de escurrimientos perennes e intermitentes, sino por el límite de la Subcuenca L. San Andrés (RH28Aa) y por el límite municipal de Altamira.

En resumen, los rasgos que se utilizaron para la delimitación del Sistema Ambiental son los siguientes:

- Aspectos hidrológicos, en la parte Norte por el cauce del escurrimiento perenne y al Oeste por el límite de la Subcuenca L. San Andrés.
- Límites administrativos, al Sur y Este con el límite municipal Altamira.

Para comprender la delimitación realizada por el grupo consultor, la figura anterior muestra los límites del Sistema Ambiental, asimismo la localización del Área de proyecto.

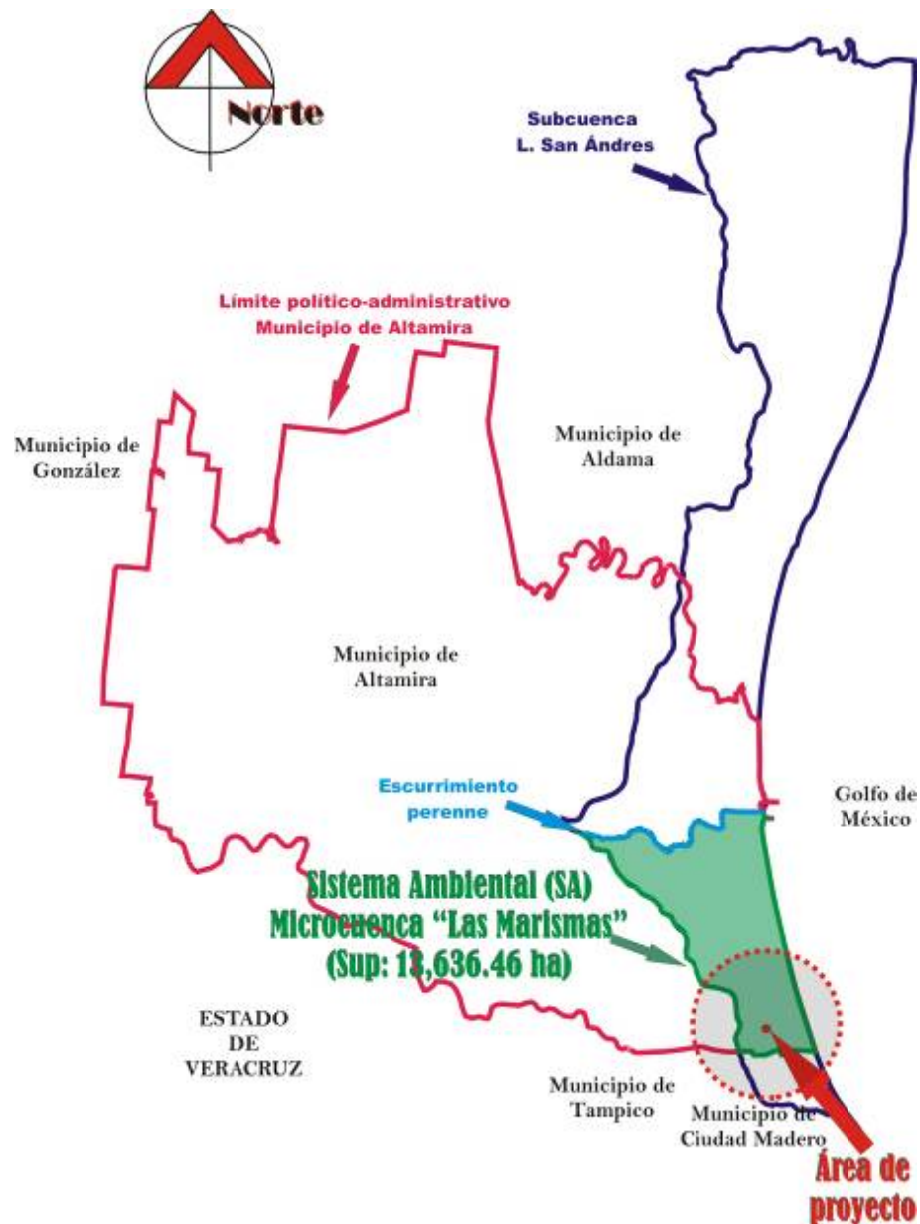


Ilustración 20. Delimitación del Sistema ambiental y Área de proyecto

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO15. Mapa de Delimitación del Sistema ambiental y Área de proyecto.

La segunda superficie corresponde a una escala local denominada *Área de proyecto*, la cual se ha determinado conforme al terreno propuesto para el ampliación de las instalaciones mencionadas, que se anexan a las instalaciones existentes de dicha planta, asimismo de las colindancias inmediatas, ya que en ellas se realizan interacciones y procesos que afectan positiva o negativamente al entorno prevaleciente e incluso a nivel municipal.

La siguiente figura muestra el Área de proyecto, en tonalidad morado se muestran las superficies propuestas para la obra.

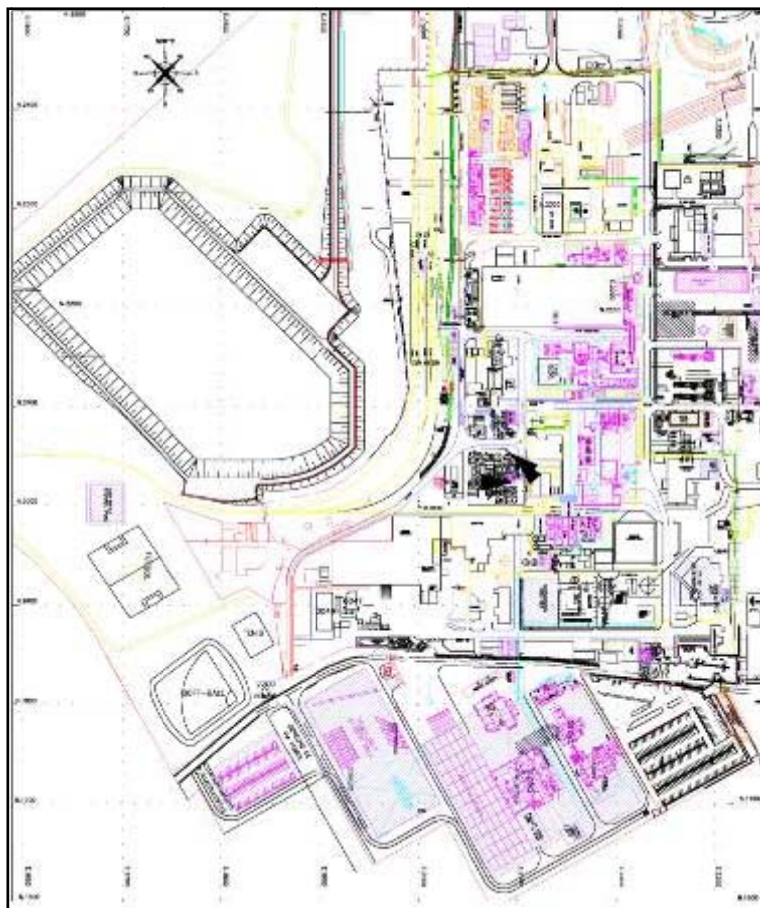


Ilustración 21. Área de Proyecto, superficie propuesta para las obras proyectadas.

Fuente: Promovente, 2011

La superficie de terreno en mención se ubica en la Carretera Tampico–Mante km 14.5, Col. Laguna de la Puerta, C. P. 89000, Altamira, estado de Tamaulipas.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

Se presenta una descripción general sobre Sistema Ambiental y Área de proyecto, abordando principalmente sus características físicas (climatológicas, geológicas, edáficas, fisiográficas, hidrológicas), asimismo se caracterizan los aspectos bióticos (desde un punto florístico y faunístico).

IV.2.1 Aspectos Abióticos

A.- Climatología.

A nivel regional, la superficie de terreno se ubica en la Zona Intertropical y Subtropical del Hemisferio Norte, el área presenta influencia de los vientos alisios superficiales del *Noreste* durante el verano y la presencia de nortes durante el invierno.

Tipo de clima.

El clima que se presenta en el Sistema Ambiental y Área de proyecto, de acuerdo con la ubicación geográfica (factores de latitud, longitud y altitud) se presenta el clima ***Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (Aw)*** conforme a la clasificación de Köppen modificada por García E. para la República Mexicana (García, E., 1978).

ANEXO 15. Mapa de Climas, Isotermas e Isoyetas.

Los datos climatológicos se consultaron de la estación meteorológica denominada "Tampico", próxima al Área de proyecto, la cual se encuentra fuera de los límites municipales y límites del SA, es decir, las instalaciones y operación se ubica en el municipio de Tampico, a aproximadamente a 11.46 km al Sur del SA y Área del proyecto; las características de ubicación se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 32. Información general estación meteorológica.

Clave	Estación	Latitud Norte	Longitud Oeste	Altitud msnm
28-055	Tampico	22° 14' 19"	97° 52' 44"	40

Fuente: INEGI, 2010.

Temperaturas.

La temperatura en el SA y Área de proyecto presenta las siguientes características, de acuerdo con los datos consultados de la estación meteorológica antes descrita, en un periodo de 88 años (1921-2009):

Tabla 33. Temperatura media mensual.

Estación y Concepto	MESES Y ESTACIONES ANUALES												Periodo
	PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			INVIERNO			
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	
Tampico	22.8	25.8	28.2	29.3	30.2	29.9	28.3	27.1	23.2	18.6	21.3	22.0	2009
Promedio	22.8	25.4	27.6	28.6	28.3	28.7	27.9	25.9	22.9	19.9	18.8	20.0	1921 – 09
Año más frío	22.3	24.1	27.0	25.9	25.4	26.8	25.6	23.4	20.8	18.7	19.6	17.9	1974
Año más caluroso	25.2	28.2	28.2	29.3	29.2	30.0	29.3	27.1	24.1	20.3	21.6	21.6	2006

Fuente: INEGI, 2010.

Promedio: diaria, mensual, anual.

La temperatura promedio registrada es de 24.7 °C, en promedio la temperatura se incrementa en el lapso de abril a agosto, meses que pertenecen a la estación primavera-verano (donde la temperatura excede los 28° C) y los meses de la estación invernal de diciembre a enero disminuye por debajo de los 18° C (INEGI, 2010).

Temperaturas extremas: máxima y mínima mensuales.

Los datos reportaron que la temperatura extrema mensual del año más frío (1974) se registro de 23.1 °C, donde el mes de mayo registro la temperatura máxima de 27.0° C y la mínima fue el mes de enero con 17 °C.

La temperatura extrema mensual del año más caluroso (2006) se registró de 26.2 °C, donde en ese año la temperatura máxima fue el mes de agosto con 30.0 °C y la mínima de 20.3 °C en el mes de diciembre (INEGI, 2010).

Precipitación pluvial: anual, mensual, máximas y mínimas.

La precipitación que se registra en el SA y Área de proyecto fue tomada a partir de los datos climáticos de la estación meteorológica antes descrita, en un período de 60 años (1949-2009), cuyos indicadores se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla 34. Precipitación total mensual.

Estación y Concepto	MESES Y ESTACIONES ANUALES												Periodo
	PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			INVIERNO			
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	
Tampico	15.5	3.3	16.2	40.1	209.0	29.9	203.0	132.3	5.2	59.8	10.7	27.8	2009
Promedio	17.0	20.5	51.7	171.9	140.7	159.5	273.6	143.8	45.2	43.6	27.3	20.3	1949 – 2009
Año más seco	0.0	0.0	1.7	40.9	69.6	60.3	61.8	10.2	3.0	42.8	8.3	1.5	1969
Año más lluvioso	77.2	5.5	24.5	0.0	57.5	107.9	81.0	290.3	210.4	33.1	48.7	2.0	1967

INEGI, 2010.

La precipitación pluvial promedio es de 1,105.2 mm, donde la mayor cantidad se registró en la estación de verano en el periodo de junio a octubre y en el lapso de noviembre–mayo se registran precipitaciones menores. La precipitación anual acumulada del año más seco (1969) es de 442.5 mm; finalmente la precipitación máxima del año más lluvioso (1967) se identifica con un valor de 1,924.1 mm (INEGI, 2010).

En la siguiente figura se presenta el Climograma correspondiente a la estación descrita, servirá para comprender los datos y descripción de los rubros antes expuestos. Las barras corresponden a la precipitación promedio anual y los puntos con líneas diagonales delgadas corresponden al total de temperatura registrada.

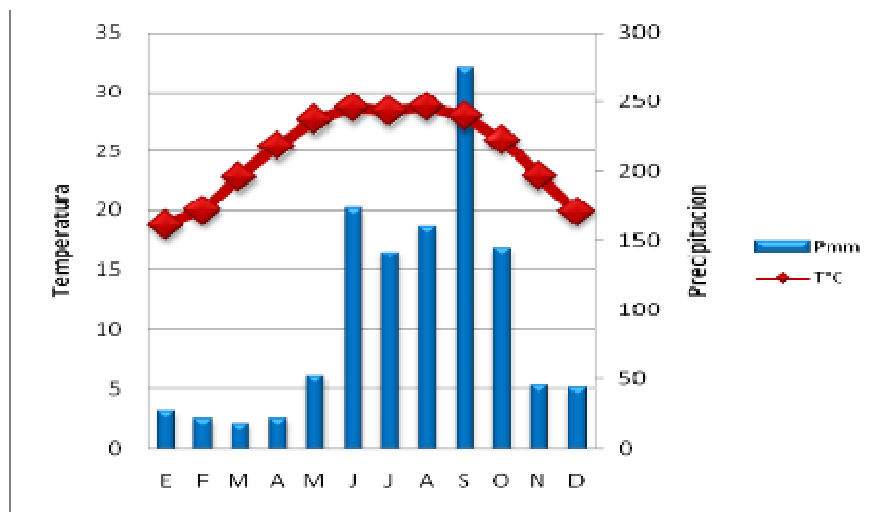


Ilustración 22. Climograma de datos promedio de la Estación Tampico.

Fuente: INEGI, 2010.

Evaporación: promedio anual.

La evaporación se define como el proceso físico en el que un líquido se transforma en vapor a una temperatura inferior a la del punto de ebullición. Con respecto al Sistema ambiental y Área de proyecto, de acuerdo con las cantidades de agua provenientes de la lluvia y de la brisa marina procedente de la costa del Golfo de México, se registra una evaporación anual de 1,601.2 mm (SMN - CONAGUA, 2010).

Vientos dominantes: dirección y velocidad.

A nivel regional los vientos que se presentan son los alisios, los cuales soplan de manera relativamente constante en verano (hemisferio norte) y menos en invierno. Asimismo este tipo de vientos se caracteriza porque circulan entre los trópicos, desde los 30-35° de latitud hacia el Ecuador. Se dirigen desde las altas presiones subtropicales, hacia las bajas presiones ecuatoriales y por su ubicación en el hemisferio Norte, los vientos soplan en dirección Noreste a Suroeste

Tal aseveración manifiesta que en el SA el régimen de vientos oscila entre 12-25 km/h en diversas direcciones, al Este y Sureste (Meteored, 2011).

Fenómenos climatológicos*Nortes*

A nivel regional durante el final del otoño, todo el invierno y parte de la primavera, dominan los vientos fríos con una velocidad promedio de 40 Km/h y formados por desplazamientos de masas de aire polar, originado bajas temperaturas que alcanzan con frecuencia el punto de congelación (GT, 2009).

Tormentas tropicales y huracanes

En términos netamente meteorológicos, la República Mexicana se ubica dentro de la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial (América del Norte y Central), en donde se determina y alerta la presencia de huracanes que se desarrollan en el ámbito general en el Océano Atlántico y Pacífico para estas latitudes.

Estos meteoros, de recorrido generalmente parabólico, en el Atlántico viajan en su primera rama hacia el Occidente y los del hemisferio boreal recurvan hacia el Norte, para finalmente torcer al Noreste, como si circundaran la Región IV (la variable del anticiclón de las Azores), o la masa

aérea relativamente fría del altiplano nacional que derrama hacia el Pacífico, para limitar el cauce de los ciclones que corren paralelos a la Costa Occidental de México, apoyados y alimentados por las cálidas aguas de Golfo de Tehuantepec y la lengua de aire caliente, húmedo e inestable que llega a esa zona, como penetración hacia el Norte del Ecuador Térmico, favorecida por las ardientes tierras de la América Central.

Los huracanes que afectan directa o indirectamente al país, tienen cuatro zonas matrices o de origen, en ellas aparecen con distinto grado de intensidad, que va creciendo a medida que progresa la temporada, la cual se presentan en el Océano Pacífico del 15 de mayo al 30 de noviembre y en el Océano Atlántico, Golfo de México y Mar Caribe del 1 de junio al 30 de noviembre, (CENAPRED, 2011a).

Por su parte las zonas matrices, van entrando en actividad sucesivamente a la manera como se propaga un incendio, pero con la circunstancia de que todas conservan su energía hasta el final de la estación. Se hace referencia a la matriz que tiene influencia en el área de estudio, la cual corresponde al Golfo de Tehuantepec, que se activa en la última semana de mayo marcando el inicio de la temporada de lluvias en el país, que es concomitante con la actividad ciclónica.

Los meteoros de esta zona matriz, nacen en la latitud 15° Norte aproximadamente, y por lo general los primeros viajan hacia el Oeste, alejándose de las costas nacionales, mientras que los formados de julio en adelante, de mayor potencia, comúnmente describen una parábola que, por la forma del litoral mexicano del Pacífico, les hace viajar paralelos a la costa, para que al tomar la segunda rama de la trayectoria, penetre a tierra al norte de Cabo Corrientes, afectando los estados de Nayarit, Sinaloa, Sonora y el extremo sur de la Península de Baja California; sin embargo, durante su primera rama dan lluvias torrenciales a las costas de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Jalisco, que resultan colocados en el semicírculo peligroso del huracán.

Para el caso Área de proyecto se ubica en el municipio de Altamira Tamaulipas, aproximadamente a 4.4 Km de la línea de costa del Golfo de México, por lo que los huracanes que se presenten en temporada traen consigo fuertes precipitaciones que aumentan el volumen de los ríos, arroyos y cuerpos de agua provocando inundaciones en la región



Ilustración 23. Trayectorias de los huracanes en México.

Fuente: SPP, 1980.

La incidencia de estos fenómenos atmosféricos se establece en la zona dos, en la Sonda de Campeche, donde la temporada de huracanes inicia en la primera quincena de junio (SPP, 1980).

Frecuencia de nevadas y heladas

La presencia de nevadas es nula, debido a que el Sistema ambiental y Área de estudio se ubica en un terreno plano, con altitud máxima de 40 m.s.n.m., siendo que este fenómeno meteorológico se manifiesta preferentemente en las regiones de mayor altitud (CENAPRED, 2011b).

Frecuencia de granizadas

Respecto a la presencia de granizadas al año, se presenta un promedio de 1 día, considerándose una intensidad de baja a nula (SMN-CONAGUA, 2010).

B.- Geología y geomorfología.

Fisiografía.

Antes de iniciar con la descripción de las características geológicas y geomorfológicas, se deben conocer las condiciones fisiográficas, ya que este factor físico da a conocer un panorama general de la situación del relieve; homogeneizando áreas topográficas similares entre sí. En el caso del SA y Área de proyecto se identifica en una zona bien determinada, correspondiente a llanura.

La siguiente tabla muestra las características fisiográficas en el SA, enfatizando en letra negra y sombreado gris el sistema de topoformas al que pertenece el Área de proyecto (INEGI 2004).

Fisiografía					
Provincia		Subprovincia		Sistema de topoformas	
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
VIII	Llanura Costera del Golfo Norte	36	Llanuras y Lomeríos	500	Llanura
		37	Llanura Costera Tamaulipeca	500	Llanura

Ilustración 24. Características fisiográficas en el Área de proyecto y Sitio del Proyecto.

Fuente: INEGI, 2004.

Los materiales dominantes en la región son: sedimentos antiguos arcillosos y arenosos, de edades que decrecen hacia la costa, son mesozoicos y terciarios. El paisaje de la Subprovincia Llanuras y Lomeríos, se caracteriza por sus extensas llanuras interrumpidas por lomeríos. Topográficamente, el SA y el área donde se desarrollará la obra se ubica en un terreno plano a una altitud de aproximadamente 10 m.s.n.m.

Orografía.

La topografía de la región, que corresponde a la Llanura Costera del Golfo, se caracteriza por ausencia marcada de pendientes. La mayor parte tiene pendientes entre 0% y 2%, distinguiéndose algunas zonas de lomeríos, la más extensa en el municipio de Altamira, en una franja que se extiende paralela a la playa.

ANEXO16. Mapa Provincias Fisiográficas

Geología

Descripción litológica del área.

La siguiente tabla muestra las características geológicas que integran el SA (INEGI 2004; 2009).

Tabla 35. Características geológicas en el SA y Área de proyecto

Geología					
Era		Periodo		Roca o suelo	
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Nombre	Clave
C	Cenozoico	T	Terciario	Sedimentaria	S
				Suelo aluvial	(al)

Fuente: INEGI, 2004; 2009.

Con respecto al Área del proyecto donde se tiene propuesta la obra en referencia, sus condiciones litológicas ya han sido modificadas, debido a que la zona está definida como un área netamente urbana, donde se desarrolla un corredor industrial (CANACO, 2011), sin embargo, en el Área de proyecto se identifican sitios en abandono aledañas al estacionamiento y patio de maniobras, en cuya superficie se localizan remanentes de suelo natural (ver siguiente figura).



Ilustración 25. Uso actual del Área de proyecto (zona donde se instalará el nuevo almacén de producto terminado).

Fuente: Propia.

C.- Características geológicas de las rocas o suelo de SA.

Cuaternario (T)

(Aluvial) - (al).

Descripción.- Estos suelos se han originado por la erosión, el transporte del agua y su depositación en las planicies y zonas de inundación de los lechos de los ríos. Los depósitos en algunos aspectos, son similares a los debidos a las glaciaciones, pero con la peculiaridad de que

presentan una regular estratificación y por consecuencia sus propiedades pueden ser determinadas con un menor número de sondeos. Es frecuente la presencia de lentes o capas de corta extensión horizontal, siendo notables las formadas por capas de materiales gruesos.

Litología y distribución.- El área de análisis se ubica en esta unidad litológica, la cual se distribuye en la porción Este del SA y es proporcional a la L. Las Marismas.

Edad.- Se contempla que la datación de esta unidad corresponde a la Era Cenozoica, Periodo Terciario.

Importancia económica y ambiental.- La importancia de esta unidad se considera como la base de la economía regional, es decir, que en ella se realizan actividades agrícolas, plantaciones frutícolas, actividades pecuarias, industriales, servicios, desarrollo urbano, entre las más importantes.

(Sedimentaria) - (S).

Descripción.- que se forman por acumulación de sedimentos que, sometidos a procesos físicos y químicos (diagénesis), dan lugar a materiales más o menos consolidados de cierta consistencia. Pueden formarse a las orillas de los ríos, en el fondo de barrancos, valles, lagos, mares, y en las desembocaduras de los ríos. Se hallan dispuestas formando capas o estratos.

Litología y distribución.- Se ubica en mayor proporción esta unidad litológica, la cual se distribuye en la porción noroeste y centro del Sistema ambiental.

Edad.- Se contempla que la datación de esta unidad corresponde a la Era Cenozoica, Periodo Terciario.

Importancia económica y ambiental.- Tienen diferentes usos destacando en mampostería, sillería y escultura por su fácil labra, asimismo se pueden emplear en todo tipo de fabrica y revestimiento, tanto en interiores como en exteriores, etc.

ANEXO17. *Mapa de Unidades Geológicas*

Geomorfología.

Características geomorfológicas

Como se ha descrito en incisos anteriores la zona en estudio pertenece a la provincia fisiográfica de Llanura Costera del Golfo Norte (VIII), subprovincia Llanura Costera Tamaulipeca (37) y al sistema de topoformas de Llanura (500).

Una llanura es una planicie con poca variación en la altura de la superficie o terreno con respecto al nivel del mar. Por la cercanía del Área del proyecto con el Golfo de México (a aproximadamente 4.4 km) el Sistema Ambiental se encuentra sobre una llanura costera, la cual se extiende a lo largo del Golfo de México, empieza en territorio norteamericano y continúa en territorio mexicano hasta la península de Yucatán, en el extremo meridional. Está formada por sedimentos pleistocénicos y cuaternarios que se asientan a su vez sobre mantos de calizas, areniscas y margas del terciario y asciende suavemente hacia el interior hasta entrar en contacto con los relieves de las cordilleras.

Asimismo, en el SA y Área de proyecto se identifican llanuras aluviales, barreras arenosas, playas y costas, su composición es principalmente salina, su origen se debió a que la costa emergió y al aluvionamiento con una dirección Norte-Sur. Litológicamente está formada por aluvión y sedimentos marinos.

Características del relieve.

El relieve que se presenta en el SA es una planicie con pendiente baja o nula, con rocas sedimentarias y suelo aluvial, donde los sedimentos son transportados por escurrimientos perennes y desembocan en las marismas (al Este y Suroeste del Área de proyecto) y Golfo de México.

Las instalaciones existentes de la empresa Dupont se ubican en la zona netamente urbana, donde se desarrollan actividades industriales, para la producción de química, petroquímica, principalmente.

Presencia de fallas y fracturamientos

En el SA se presentan fallas al Norte y Noroeste, específicamente la distribución de estas estructuras se encuentra fuertemente vinculada al origen y composición del material geológico del subsuelo y a la dinámica del proceso de acomodamiento de las capas internas del área de evaluación. Dichas fallas y fracturas se activan por la acción sísmica y por movimientos sísmicos

que se desarrollen por actividades eruptivas, cabe destacar que en el contexto regional el SA se encuentra ubicado en la zona asísmica y fuera de alguna región volcánica activa de la República Mexicana.

Susceptibilidad de la zona a:

Sismicidad.

El Área de proyecto se encuentra en la zona asísmica donde los eventos sísmicos son raros o simplemente no se presentan.

En la siguiente figura, se presentan las cuatro zonas sísmicas de la República Mexicana, donde se aprecia que el Área de proyecto, se encuentra localizado geográficamente en la zona A, que presenta un régimen de sismicidad muy bajo y de magnitud pequeña, de éstos no existen evidencias de que ocurrieran eventos mayores a 5.0 grados en la región y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10 % de la presentada por la gravedad, a causa de temblores.



Ilustración 26. Regiones Sísmicas de México

Fuente: SSN, 2011.

Deslizamientos

Los deslizamientos son corrimientos de suelo o roca de manera lenta o súbita, dependen del tipo de suelo y roca, la topografía, cantidad de lluvia, actividad sísmica, erosión y actividad humana (cortes de ladera, canalización de aguas, etc.).

En el SA y Área de proyecto la topografía es una llanura, con nula pendiente, por lo que la existencia de estos fenómenos geomorfológicos no ocurre.

Derrumbes

La información proporcionada en párrafos anteriores, concluye que la presencia de deslizamientos y derrumbes es baja o nula, sin embargo, la obra se ejecutará siguiendo las recomendaciones y especificaciones de cimentación para este tipo de obras.

Otros movimientos de tierra o roca

Debido a lo anteriormente expuesto, no se considera la presencia o desarrollo de otros movimientos de tierra o roca que motiven acciones negativas al desarrollo de la obra propuesta.

Posible actividad volcánica.

El Sistema Ambiental y Área de proyecto no se ubica en zona volcánica, por lo cual, la incidencia de este fenómeno geológico no la afectara en el desplante y desarrollo de las actividades afines.

Inundaciones.

Por sus características topográficas, el SA y Área de proyecto se localizan en una planicie de baja altitud, cerca de las costas del Golfo de México (a 4.4 km), zona donde la incidencia de tormentas tropicales y huracanes son frecuentes, específicamente en la temporada de junio a noviembre.

Dichos eventos meteorológicos traen consigo fuertes precipitaciones, lo cual provoca el aumento del régimen pluvial y por ende el aumento en el volumen en los cauces de escurrimientos perennes e intermitentes; así como en el sistema lagunar o marismas constituidas por las L. El Gringo, L. El Conejo L. San Jaure y L. Las Marismas, las cuales aumentan su volumen.

La frecuencia de inundaciones fuertes tienen una probabilidad de presentarse en un periodo de retorno de 10, 20 y 30 años o más, sin embargo, la prevención es la herramienta más importante,

en el antes, durante y después de este la ocurrencia de este evento, también depende de las obras hidráulicas, de drenaje y alcantarillado.

La ejecución de la obra en referencia obedecerá el tipo de cimentación hechas por el personal encargado, asimismo se tomarán las medidas de prevención contra este tipo de eventos meteorológicos.

D.- Suelo.

Gran parte de los suelos del SA se han originado principalmente por la degradación y acarreo de sedimentos de rocas ígneas extrusivas y sedimentarias que al ser intemperizadas generan suelos de textura preferentemente gruesa, de consistencia suelta lo cual les permite una gran aireación, y si bien absorben bien el agua, no tienen capacidad para retenerla, por tanto tampoco conservan los nutrientes.

Los suelos que se presentan en el Sistema ambiental son sedimentos recientes no consolidados con granulometría franco arenosa. En general los suelos de la planta presentan una textura arenosa.

De acuerdo con la clasificación de suelos para la República Mexicana (FAO-UNESCO, 1970 modificada por INEGI), las unidades edáficas identificadas en el SA son las siguientes, el orden se expresa de acuerdo a la magnitud de la superficie que ocupan:

Tabla 36. Unidades de suelo

Clave	Unidad	Porción en el SA (%)
R	Regosol	24.27
S	Solonetz	13.00
Q	Arenosol	6.87
V	Vertisol	5.40
Z	Solonchack	3.89
LP	Leptosol	2.89
Otros		43.63

Fuente: INEGI, 2009

Las unidades edáficas que integran estas asociaciones, se describen a continuación (INEGI, 2004b):

Regosol (R).- Son suelos de material suelto que cubre a la roca, tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son pobres en materia orgánica, frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Estos suelos también se constituyen como un suelo arenoso costero y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. Asimismo se distribuyen al Norte y centro del SA, su uso es con fines agrícolas donde se cultivan soya, maíz, sorgo y cártamo, en menos importancia chile serrano, ajo, jitomate y melón.

Solonetz (S).- Son suelos con altas concentraciones de sales, se caracterizan por tener un subsuelo arcilloso con terrones duros en forma de columnas o prismas debido al alto contenido de sales de sodio. Su vegetación natural es muy escasa y cuando existe es de matorral o pastizal, asimismo no son de uso agrícola y su recuperación es difícil y costosa.

Se concentran en los bordes de la zona urbana, al Oeste en dirección Norte y Sur.

Arenosol (Q).- Es un suelo literalmente arenoso, son de textura gruesa, con más de 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Su ubicación se limita principalmente en las llanuras y pantanos.

Tienen alta permeabilidad pero con baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes, la vegetación es variable, asimismo la susceptibilidad a la erosión es de moderada a alta. Se distribuye a lo largo de la costa, en límites del Golfo de México.

Vertisol (V).- Son una mezcla de arcillas hinchables, se localizan en climas con una marcada estación seca y otra lluviosa, su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo, forma superficies de deslizamiento llamadas facetas que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es color café rojizo.

Su uso agrícola es muy extenso, variado, son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza, tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Se distribuyen al Noroeste del SA.

Solonchack (Z).- son suelos salinos, se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tal como lagunas costeras y lechos de lagos o en las partes más bajas de los valles y llanos, en el caso del Sistema ambiental se localizan en la zona de marismas

Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola y pecuario presenta rendimientos bajo

Leptosol (LP).- Son suelos delgados o débilmente desarrollados, el material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.

Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas, están limitados en profundidad por una roca dura continua o por material muy calcáreo o por una capa continua cementada dentro de los 30 cm superficiales; o con menos de 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm; asimismo estos suelos presentan poca potencialidad para cultivos arbóreos o para pastos.

Como se describió en incisos anteriores, el Área de proyecto se ubica en una zona netamente urbana con uso de suelo a actividad industrial, por lo que el suelo natural ha sido removido; no obstante, en el predio donde se realizarán las obras propuestas, existen algunos remantes de suelo natural donde se presenta vegetación cultivada.

ANEXO18. Mapa de Unidades Edáficas

E.- Hidrología.

Hidrología superficial.

El territorio que integra el Sistema ambiental y área de proyecto muestra las siguientes características hidrológicas:

Tabla 37. Regiones, Cuencas y Subcuencas hidrológicas

		Subcuenca			
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
RH26	San Fernando – Soto La Marina	A	L. de San Andrés - L. Morales	a	L. de San Andrés

Fuente: INEGI, 2004

Región San Fernando-Soto La Marina, Abarca la parte central del Estado y una porción sureste. En ella se registra la totalidad de los escurrimientos que van a dar al Golfo de México, situados entre las cuencas de los ríos Panuco y Bravo, a su vez se ubican áreas parciales de cuatro

cuencas, Río Soto la Marina, Laguna Madre, Río San Fernando y Laguna de San Andrés-Laguna Morales, en esta última todos los escurrimientos desembocan en el Golfo de México.

Como se ha descrito en incisos anteriores, el grupo multidisciplinario delimitó para su evaluación un Sistema ambiental, el cual considero los siguientes criterios:

Aspectos hidrológicos.- Se tomo en consideración la clasificación y división de Regiones, Cuencas y Subcuencas hidrológicas; sin embargo, de acuerdo con las características del proyectos y para su evaluación, el grupo consultor determino la delimitación a través de la delimitación de Microcuencas, resultado ello se integro la Microcuenca denominada "Las Marismas".

Cauce de escurrimientos.- se consideró el escurrimiento tipo perenne, fluye en dirección al Golfo de México y delimita al SA por la parte Norte.

Límites administrativos.- Otro aspecto que se integro en la delimitación fue emplear los límites administrativos, tomo como base el limite municipal Altamira el cual delimita al SA en la parte Este y Sur.

En conclusión el área de donde se ejecutara la obra se ubica en:

Región Hidrológica.- San Fernando – Soto La Marina (RH26)

Cuenca.- L. de San Andrés - L. Morales (A)

Subcuenca.- L. de San Andrés (d)

Microcuenca.- Las Marismas

Definiciones de los aspectos hidrológicos

Región Hidrológica.-Es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares.

Cuenca.- Una cuenca se define como el territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desembocuen en el mar.

Subcuenca.- El término Subcuenca hace referencia al área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrológica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión.

Microcuenca.- Territorio delimitado por escurrimientos intermitentes fluviales y pluviales locales que convergen a un escurrimiento principal o cuerpo de agua.

Hidrología superficial.- Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.

Superficialmente, los cuerpos de agua que se presentan en el SA son escurrimientos perennes e intermitentes y marismas.

Los escurrimientos en el Sistema ambiental presentan un sistema de drenaje diverso con flujo hacia la zona de marismas, cuyas aguas después se integran al Golfo de México. Al Norte se ubican los escurrimientos de tipo perenne e intermitente; el de tipo perenne es el que sirve de límite del SA, presenta una longitud de 18.74 km.

Con respecto al Área de proyecto el escurrimiento más cercano es de tipo intermitente y se localiza a aproximadamente a 8.68 km al Norte.

Por otro lado la planta en mención cuenta con un título de aprovechamiento para la explotación del río Tamesí por un volumen de 6, 622,560.00 m³/año. El aprovechamiento se efectúa mediante tres equipos de bombeo, dos de ellos con motobombas eléctricas de tipo vertical, con sucesión y descarga de 10" de diámetro con una potencia de 150 HP cada una y uno más por una bomba del mismo tipo, pero con una succión y descarga de 12" diámetro accionada con motor de diesel con potencia de 365HP. Los tres equipos se encuentran en una plataforma de concreto armado construido sobre un cárcamo.

Mientras que el sistema lagunar ocupa el 26.9% aproximadamente de la superficie del SA, destacan L. El Gringo, L. El Conejo L. San Jaure y L. Las Marismas, la superficie de estos espacios lagunares y la distancia con respecto al Área de proyecto se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla 38. Sistema Lagunar del SA.

Marisma	Superficie aproximada (ha)	Distancia aproximada al Área de proyecto (km)	Rumbo
L. El Gringo	392.15	0.33	Este y Noreste
L. El Conejo	189.86	1.10	Norte
L. San Jaure	0.82	3.49	Noreste
L. Las Marismas	3,010.52	2.07	Este, Sureste y Noreste (a lo largo de la costa que corresponde al SA)

Fuente: INEGI, 2009.

Temporalidad y usos de los cuerpos de agua.

Como se ha descrito en incisos anteriores por la cercanía que presenta el SA y Área de proyecto con el Golfo de México, zona de tormentas tropicales y huracanes, el régimen pluvial aumenta y con ello el volumen en los cauces de los escurrimientos y las marismas, es decir, que cuando se presenta la temporada de estiaje, en estos cuerpos de agua el nivel de sus aguas disminuye.

No obstante, no se pueden determinar cómo cuerpos de agua intermitentes, debido que la zona urbana (asentamientos humanos, zona industrial, áreas de equipamiento, etc.) se ha situado cerca de estos terrenos y ello ha provocado que se descarguen aguas negras domesticas, público-urbano e industriales, de tal manera que el flujo es dinámico y constante. **El destino final de las aguas desemboca hacia el Golfo de México y la planta DuPont vierte sus aguas residuales directamente a la costa.**

Específicamente en al área proyectada para la ampliación en las instalaciones de producción de DuPont, la empresa ya cuenta con una planta de tratamiento, misma que da un tratamiento previo a las aguas antes de ser vertidas.

Por otro lado en las marismas, aunado a sus componentes salinos, la potencialidad para actividades agrícolas y pecuarias es muy baja, sin embargo, algunos pobladores ocupan estos espacios lagunares para realizar actividades pesqueras, práctica que está prohibida por el tipo de residuos que son vertidos, considerando que en el sector industrial se desarrolla la producción de alimentos, bebidas, química y petroquímica, hule y plástico, productos metálicos, maquinaria y equipo. Fuente: Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano Altamira, Tamaulipas

Sin embargo, la planta DuPont cuenta con el Permiso de Descarga de Aguas Residuales, el Título de concesión por descarga de aguas residuales con número de asignación 09TAM100246/26FAGR03 expedido por el gobierno Mexicano, su validez es por un periodo de 25 años comenzando el 19 de noviembre de 1996, es decir, que aun tiene vigencia de 10 años.

El permiso establece un flujo de descarga máxima de 6, 370,345 m³/año (17,453 m³/día), concentraciones de descarga promedio y máximas para algunos parámetros, y una dilución mínima de 1,100:1 en una zona de mezclado de 250 m. Asimismo se utilizará la infraestructura correspondiente para la descarga de aguas residuales, considerando que cuentan con previo tratamiento de las aguas, a través de una planta de tratamiento (Promovente, 2011).

Por otro lado las instancias gubernamentales correspondientes revisan periódicamente el cumplimiento de la normatividad en materia de aguas residuales.

ANEXO19. Mapa de Hidrología)

Hidrología subterránea

Localización del recurso

El SA y Área de proyecto pertenecen al acuífero Zona Sur, el cual se ubica al Sur del estado de Tamaulipas y se integra totalmente por los municipios de Altamira, Tampico y Ciudad Madero y algunas pequeñas porciones del municipio de Aldama.

Ocupa una superficie de 1,834 km², colinda al norte con el acuífero Aldama – Soto La Marina, al oriente con el Golfo de México, al occidente con el acuífero Llera–Xicotencatl y al sur con el acuífero Tampico–Misantla del estado de Veracruz (CONAGUA, 2009).

La siguiente figura muestra la ubicación del SA y Área de proyecto en el acuífero en mención.

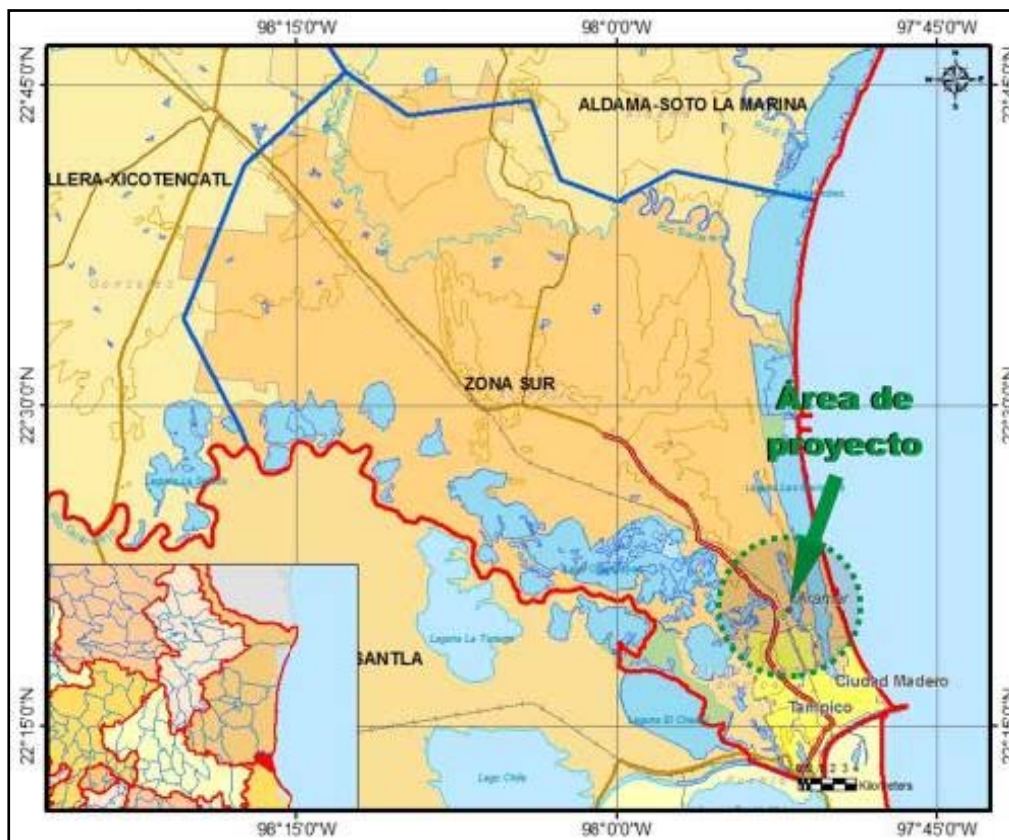


Ilustración 27. Ubicación de SA y Área de proyecto en el acuífero Zona Sur

Fuente: CONAGUA, 2009.

Profundidad y dirección.

El acuífero de la zona está limitado por la línea de costa, el Río Pánuco y las lagunas marginales, el espesor no es mayor de 50 m, ubicado en material de acarreo reciente perteneciente a la formación Tuxpan que son fragmentos redondeados de caliza, cuarzo, pedernal y areniscas, en una matriz arcillosa. El flujo subterráneo del área generalmente conserva la dirección de las corrientes superficiales, de W-E.

Usos principales y calidad del agua.

Usos principales.

En el acuífero existen 119 aprovechamientos con los que se extrae un volumen anual de 1.45 hm³, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 39. Usos principales y aprovechamiento de las aguas subterráneas.

Uso	No. de Aprovechamiento	Volumen de extracción en hm ³
Público urbano	21	1.35
Doméstico	82	0.028
Pecuario	9	0.040
Servicios	5	0.015
Industrial	2	0.017
Total	119	1.45

Fuente: CONAGUA, 2009

Las siguientes gráficas muestran la distribución de los aprovechamientos y volumen de los usos plasmados anteriormente.

Aprovechamiento

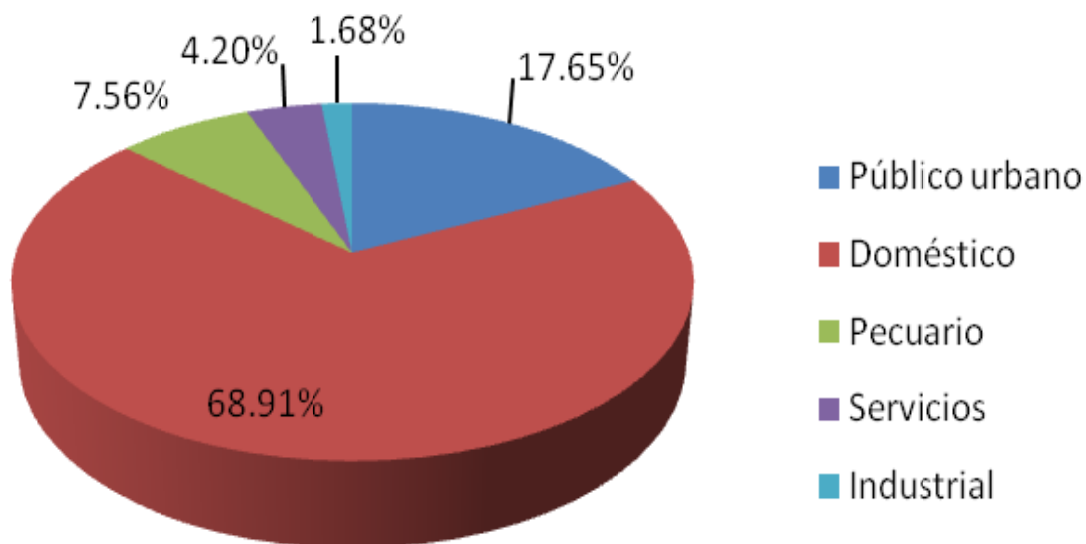


Ilustración 28. Aprovechamiento de las aguas subterráneas.

Fuente: CONAGUA, 2009

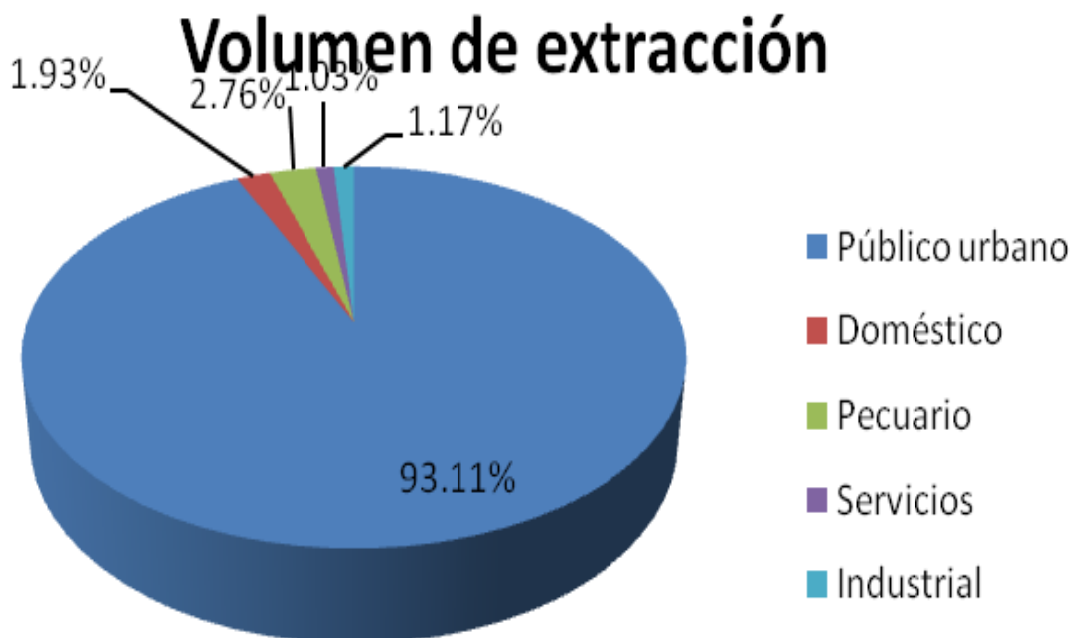


Ilustración 29. Volumen de extracción de las aguas subterráneas.

Fuente: CONAGUA, 2009

Calidad del agua.

La calidad del agua subterránea solo se tiene el monitoreo realizado en noviembre de 1988 a 17 aprovechamientos, estos arrojaron valores de sólidos disueltos totales de 409 a 2,739 y con respecto a los cloruros varían de 49 a 1,099 (CONAGUA, 2009).

Como se enuncia en párrafos anteriores, en la zona se desarrolla un corredor urbano, donde las aguas residuales han sido descargadas; sin embargo, la planta DuPont, cuenta con su planta de tratamiento, asimismo con el permiso de descarga, aun tiene vigencia de 10 años (comenzó el 19 de noviembre de 1996).

Descripción general del área (tipo de costas, ambientes marinos de las costas, etc.).

El Golfo de México es una cuenca marítima contenida entre los litorales de México, Estados Unidos y Cuba, forma parte de una región marítima del océano Atlántico. Los estados mexicanos que tiene costa del golfo son: Tamaulipas, Veracruz, Campeche y Yucatán.

Su formación geológica tiene orígenes del proceso de la ruptura del súper continente "Pangea" se subdividió en bloques más pequeños en tres etapas. Comenzó en el Jurásico Temprano-Medio, hace 180 millones de años, más tarde un episodio abrió el océano Atlántico Central y un movimiento de Norte América hacia el noroeste dio lugar a la formación del Golfo de México.

Las rocas basálticas son típicas de corteza oceánica, aún no se han perforado este tipo de rocas en el Golfo de México. Sin embargo, datos magnéticos y gravimétricos apoyan el hecho que el basamento, en la parte central del Golfo de México, consiste en este tipo de rocas ígneas.

Durante el Cretácico el ambiente sedimentario cambió a una plataforma carbonatada, y predominó el depósito de carbonatos, dolomitas y lutitas. La reducción de tasas del sepultamiento puede atribuirse la declinación de la fase de la subsidencia tectónica. El tiempo del Paleoceno estuvo marcado por el depósito de brechas calcáreas (dolomíticas) (Santamaría, 2008).

Específicamente en la costa de Altamira se trata de una plataforma terrestre que se originó como consecuencia de las regiones marinas, en la que se manifiesta la presencia de pulverizaciones de rocas sedimentarias que fueron transformadas en arenas. Abundan lutitas y areniscas y los suelos lacustres intermitentes y perennes.

Los tipos de vegetación presentes en la costa son del tipo halófito, de dunas costeras y matorral espinoso.

Levantamiento de secciones de playa o costa.

La ejecución del proyecto no comprende obras mayores, puesto que solo se realizarán obras hidráulicas referentes a la descarga de aguas residuales, actualmente la planta cuenta con obras de drenaje, mismas que serán modificadas de acuerdo con los modelos propuestos por expertos en la materia.

Asimismo la caracterización de los aspectos oceánicos se presenta en la Manifestación de Impacto Ambiental referente a las obras hidráulicas propuestas.

IV.2.2 Aspectos Bióticos.

Vegetación terrestre.

El estado de Tamaulipas presenta una altitud que raramente sobrepasa los mil metros sobre el nivel del mar (a excepción del suroeste de la entidad) por lo que la variedad de comunidades vegetales se limita a las encontradas en llanuras y lomeríos. La mayor cobertura está representada por comunidades de matorral xerófilo, pastizal y bosque tropical caducifolio.

Vegetación presente en el Sistema Ambiental (SA).

De acuerdo con Rzedowsky y Reyna-Trujillo (1990) el Sistema Ambiental y el sitio del proyecto se encuentran en la Provincia Florística denominada Planicie Costera del Noreste, colindando al

Norte con el Desierto de Chihuahua, al Oeste con la Sierra Madre Oriental y al Este con el Golfo de México. Abarca la mayor parte de Tamaulipas, excepto al Suroeste del estado.

Los tipos de vegetación se presentan en el Anexo cartográfico Mapa de Uso del Suelo y Vegetación, dentro de los cuales se reportan las siguientes especies:

En el estrato arbóreo se encuentran: *Prosopis laevigata*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ebenopsis ebano*, *Cassia emarginata*, *Parmentiera aculeata*, *Ruprechtia chiapensis*, *Piscidia communis*, *Acrocomia mexicana*, *Brosimum alicastrum*, *Ficus cotinifolia*, *F. glabrata*, *Trichillia havanensis*, *Achatocarpus nigricans*, *Parkinsonia aculeata*, *Chlorophora tinctoria*, *Eugenia acapulcensis*, *Nectandra coriácea*, *Coccoloba barbadensis*, *Pithecellobium calostachys*, *P. dulce*, *P. evano*, *P. flexicaule*, *Bursera simaruba*, *Manilkara zapota*, *Randia monantha*, *Zanthoxylum fagara* y *Zyzyphusamole* entre otras.

Para el estrato arbustivo: *Guazuma ulmifolia*, *Acacia angustissima*, *A. cornigera*, *A. farnesiana*, *A. pringlei*, *Bromelia pingu*, *Bytneria aculeata*, *Chlorophora tinctoria*, *Guada velutina*, *Jacquinia aurantiaca*, *Calea urticifolia*, *Conostegia xalapensis*, *Senna atomaria*, *S. pendula*, *Nopalea dejecta*, *Pisonia aculeata*, *Pithecellobium lanceolatum*, *P. pallens*, *Psychotria erythrocarpa*, *Podopterus mexicanus*, *Randia aculeata*, *R. albonervia*, *R. obcordata*, *Solanum erianthum*, *S. hirtum*, *S. jamaicense*, *S. lancifolium*, *S. umbellatum*, *Smilax mollis*, *Icacorea compressa*, *Urechites andrieuxii*, *Vernonia tortuosa* y *Xilosoma flexuosum*; mientras que para el estrato herbáceo las especies más frecuentes son *Cynodon nlemfluensis*, *Panicum máximo* y *Exostemamexicana* entre otras.

En las zonas con agua salobre se ubica una comunidad de manglar donde, entre otras, se encuentran *Avicenia germinans*, *Cassia occidentalis*, *Borrchia frutescens*, *Conocarpus erectus*, *Ficus obtusifolia*, *F. pertusa*, *Hippocratea celastroides*, *Rhizophora mangle* *Lycium carolinianum*, *Muntingia calabura*, *Nectandra coriacea*, *Pluchea symphitifolia*, *Randia aculeata*, *Schoepfia schereberi*, *Suaeda linearis*, *Terminalia catappa*, *Trichillia trifolia* y *Laguncularia racemosa*.

Anteriormente una porción considerable de la superficie del SA estaba cubierto por bosque de encino de *Quercus oleoides*, sin embargo éste ha desaparecido por completo.

A una distancia superior a los 500 m, hacia el Este, se ubican las más cercanas poblaciones de manglar, muy deteriorado por las actividades del corredor industrial, que se han desarrollado en la zona desde hace ya varias décadas.

Las dinámicas estuarino-lagunares, que mantienen y conservan estas comunidades de manglar, que progresan en las lagunas costeras dentro del sistema ambiental, están definidas por dos fenómenos básicos: la apertura estacional de las bocas durante la temporada de lluvias, que permiten la entrada de agua salobre y los escurrimientos provenientes de la red de lagunas de la zona, entre las cuales sobresalen: "Laguna La Vega Escondida" y "Laguna de Miralta", las cuales a su vez reciben el agua dulce durante la temporada lluvias desde el Río Pánuco y durante el estiaje, en mezcla con aguas salobres del mismo río.

Esta dinámica no se ve amenazada o interrumpida, por la operación de la planta o sus ampliaciones, en el presente o en el futuro previsible, puesto que no se afecta ni las barras que estacionalmente permiten la entrada de agua marina, ni el flujo del río Pánuco, que aporta el componente dulceacuícola.



Ilustración 30. Distancia entre la zona de ampliación y el sistema lagunar

Fuente: Propio



Ilustración 31. Divisiones florísticas.

Fuente: Rzedowski y Reyna-Trujillo (1990).

En un contexto regional, conforme al Prontuario de información geográfica municipal de Altamira (INEGI, 2009), el uso de suelo dominante es el agrícola, ocupando una superficie de 95,321.1 ha, esto es el 70% de su extensión total; en menor proporción la selva, el tular y el pastizal ocupan el 9%, el 5% y el 0.1% respectivamente, mientras que la zona urbana abarca tan solo el 4% con 5,446.92 ha.



Ilustración 32. Tipos de uso de suelo en el municipio de Altamira

Dentro del SA la superficie destinada al uso agrícola asciende a 3,864.67 ha correspondientes al 28.34% de su extensión total. A ésta le siguen los cuerpos de agua con 3,670.38 ha (26.92%), la selva con 3,172.37 ha (23.26%), la zona urbana con 2,279.96 ha (16.72%) y finalmente la superficie sin vegetación, que abarca un total de 649.09 ha lo que es el 4.76%.

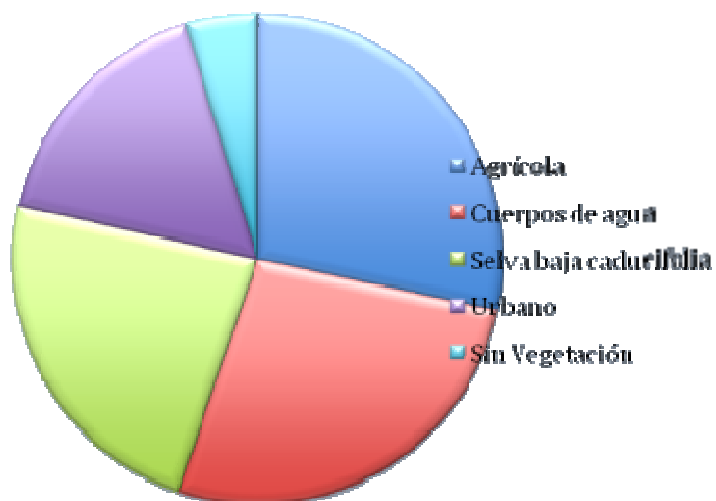


Ilustración 33. Uso de suelo dentro del Sistema Ambiental

Vegetación presente en el área de proyecto.

De acuerdo con la visita a campo que se realizó en el mes de agosto del año en curso, los usos de suelos que se identificaron dentro del área de proyecto son los siguientes:

1. Áreas verdes de zona en abandono aledañas a las áreas de aparcamiento y patios de maniobras.
2. Áreas verdes dentro de las instalaciones de la planta.



Ilustración 34. Distribución de las áreas verdes a afectar por la realización del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

Las características y distribución de cada uso del suelo y tipo de vegetación existente se detallan a continuación:

Áreas verdes de zona aparcamiento: Esta zona se ubica al sur del área de proyecto y conforma aproximadamente 8.5 ha.

Presenta, por un lado, una vegetación nativa colonizadora propia de la selva baja caducifolia, como lo es la especie *Leucaena esculenta* (guaje) que de hecho es la especie más abundante (más del 40%), situación que se ha facilitado por la ausencia de cuidados propios de las actividades de jardinería. Por otro lado, yacen varios árboles frutales cultivados con anterioridad (*Persea schideana*, *Psidium guajava*, *Mangifera indica*, etc.), probablemente como remanentes de una plantación agrícola.

La superficie arbolada se encuentra fragmentada, encontrándose dentro de las zonas adyacentes principalmente pastizal, además de dos patios de maniobras y estacionamientos. Los principales componentes arbóreos presentan una altura de 8 a 10 m.

Áreas verdes de zona en abandono: Esta zona se ubica al sur del área de proyecto de manera escalonada debido a la distribución propia de las calles que la circundan y conforma aproximadamente 8.5 ha.

Presenta una vegetación nativa colonizadora propia de la selva baja caducifolia, como la especie *Leucaena esculenta* (guaje) que de hecho es la especie más abundante (más del 40%), así como diversas plantas frutales (*Persea schideana*, *Psidium guajava*, *Mangifera indica*, etc.), probablemente como remanentes de una plantación agrícola. La superficie arbolada se encuentra fragmentada, encontrando dentro de las zonas adyacentes principalmente pastizal, además de dos patios de maniobras propios de la planta. Los principales componentes arbóreos presentan una altura de 8 a 10 m.

Otras especies encontradas en este sitio fueron: *Acrocomia aculeata*, *aff. Bursera graveolens*, *Archontophoenix alexandrae*, *Bursera simaruba*, *Butia sp.*, *Cassia sp.*, *Casuarina equisetifolia*, *Chrysophyllum mexicanum*, *Citrus x aurantifolia* *Citrus x sinensis*, *Cocos nucifera*, *Cojoba arborea*, *Dyopsis lutescens*, *Ehretia tinifolia*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ficus benjamina*, *Thouindium sp.*, *Genipa americana*, *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena esculenta*, *Maclura tinctoria*, *Mangifera indica*, *Musa paradisiaca*, *Parmentiera aculeata*, *Persea schideana*, *Pithecellobium dulce*, *Pouteria sapota*, *Psidium guajava*, *Roystonea regia*, *Sideroxylon*, *Spondias purpurea*, *Tabebuia rosea*, *Tamarindus indica*, *Terminalia cattapa* y *Trichilia havanensis* y seis especies más no determinadas taxonómicamente debido a la falta de caracteres taxonómicos.

Áreas verdes dentro de las instalaciones de la planta: Se trata de tres superficies distribuidas dentro de las instalaciones de la planta que suman hasta aproximadamente 0.6 ha.

Se trata en su mayoría de especies de ornato. Siendo que se encuentran bajo cuidado y mantenimiento constante, ésta vegetación presenta un muy buen estado fitosanitario, presentando una moda de 1 (bueno) dentro de la clasificación para el estado fitosanitario, en contraste con las áreas verdes en abandono que presentan una moda de 2 (regular).

La altura promedio de los componentes arbóreos dentro de esta zona es de 6.7 m encontrado individuos desde 4 m hasta 10 m de altura. La especie más abundante es *Archontophoenix alexandrai* (palmera de Alejandría), con 29 individuos, otras especies presentes son *Casuarina equisetifolia*, *Delonix regia*, *Ficus benjamina*, *Leucaena esculenta*, *Mangifera indica*, *Phoenix roebeleni* y *Pseudobombax ellipticum*.



Ilustración 35. Áreas verdes dentro de las instalaciones de la planta industrial.

Composición y riqueza florística.

Con la finalidad de conocer la vegetación a afectar en el área de proyecto, se llevó a cabo un inventario de los individuos arbóreos en las áreas donde se removerá la vegetación.

Se registraron un total de 468 individuos correspondientes a 45 especies.

ANEXO20. Levantamiento forestal planta Dupont

Tabla 40. Levantamiento Forestal

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	%
1	<i>Leucaena esculenta</i>	Guaje	196	41.88
2	<i>Mangifera indica</i>	Mango	56	11.97
3	<i>Persea schiedeana</i>	Pagua	40	8.55
4	<i>Archontophoenix alexandrae</i>	Palmera de Alejandría	31	6.62
5	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo	22	4.70
6	<i>Ficus benjamina</i>	Benjamín	15	3.21
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	8	1.71
8	<i>Ehretia tinifolia</i>	Frutillo	7	1.50
9	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	7	1.50
10	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	6	1.28
		Subtotal	388	82.91
11	Otros		80	17.09
		Total:	468	100

Tomando los datos de abundancia de la tabla anterior como referencia para referir la dominancia, se observa que la especie dominante es *Leucaena esculenta* con el 41.88% del total de organismos presentes en el área de proyecto, seguida por *Mangifera indica* con 11.97%, *Persea schiedeana* con 8.55% *Archontophoenix alexandrae* con 6.62%. *Spondias purpurea*, *Ficus benjamina*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ehretia tinifolia*, *Psidium guajava* y *Bursera simaruba* representa en conjunto el 13.89%, mientras que aquellas especies con menos de seis organismos representan el 17.09% de total de individuos tal y como se observa en la siguiente figura.

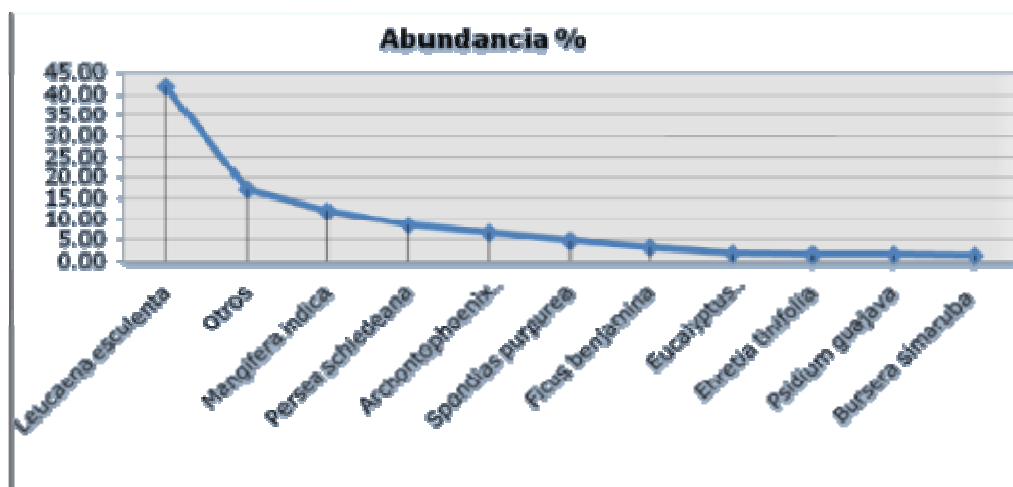


Ilustración 36. Abundancia de organismos por especie

De acuerdo con los resultados de abundancia se observa que la familia con mayor número de especies corresponde a Fabaceae (Leguminosae), por lo que es posible que en el área de proyecto la actividad humana favoreciera el desarrollo de esta familia.

Dentro de los datos que arrojó el estudio se encontró que los árboles de mayor altura pertenecen a *Eucalyptus camaldulensis* con un promedio de 10.5 m, seguidos de *Ehretia tinifolia* con 9.14m y *Mangifera indica* con 9.07. De igual modo, estas mismas especies presentan la mayor talla de copa con un promedio de 8m, 7.43 m y 6.89 m respectivamente.

Tabla 41. Medidas de Altura y Copa de las especies más representativas.

No.	Nombre científico	Promedio Altura (m)	Promedio Copa (m)
1	<i>Leucaena esculenta</i>	6.33	4.69
2	<i>Mangifera indica</i>	9.07	6.89
3	<i>Persea schiedeana</i>	6.33	4.36
4	<i>Archontophoenix alexandra</i>	4.10	3.13
5	<i>Spondias purpurea</i>	6.41	5.32
6	<i>Ficus benjamina</i>	5.67	3.53
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	10.50	8.00
8	<i>Ehretia tinifolia</i>	9.14	7.43
9	<i>Psidium guajava</i>	5.57	4.29
10	<i>Bursera simaruba</i>	5.58	5.17

Vegetación afectada por el desarrollo de la obra.

Como se mencionó anteriormente, las obras del proyecto implican la remoción de 468 individuos arbóreos, mismos que brindan en conjunto varios servicios ambientales (captura de agua, captura de carbono, realce de la visual escénica y otros). Por lo tanto se procederá a realizar medidas que compensen tal remoción.

Especies protegidas.

Dentro de las especies encontradas en el área de proyecto, una está incluida dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), referente a la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo. De igual modo, cuatro especies se encuentran dentro de la Lista Roja de la IUCN y ninguna dentro de los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

Tabla 42. Especies en estatus de protección.

Nombre científico	NOM-059	CITES	IUCN Red List
<i>Mangifera indica</i>			DD
<i>Persea schiedeana</i>			V
<i>Delonix regia</i>			V
<i>Roystonea regia</i>	Pr		

La especie *Roystonea regia* (palma real), enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), no es originaria del área del proyecto, su distribución natural es las costa del Mar Caribe y se usa como palma de ornato en toda la zona tropical, por lo cual no pertenece a una población natural de esta especie. Por este motivo, no se sugiere el rescate del único individuo de esta especie.

Fauna.

El Sistema Ambiental está localizado en la región neotropical (INEGI, 2011) sin embargo, por su cercanía con los límites de la región neártica podría existir controversia de acuerdo con lo establecido por los diferentes autores. Se ubica enteramente dentro de la provincia biogeográfica del Golfo de México (CONABIO, 1997). Asimismo, se encuentra en su totalidad dentro de la provincia mastogeográfica del Golfo (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990) y de la provincia herpetofaunística Tamaulipeca, aunque también a escasos kilómetros de la provincia Veracruzana. (Casas-Andreu y Reyna-Trujillo, 1990).



Ilustración 37. Localización del Sistema Ambiental dentro de la provincia biogeográfica del Golfo de México.

Fuente: CONABIO (1997)



Ilustración 38. Ubicación del Sistema Ambiental dentro de la Provincia Mastogeográfica del Golfo.
Fuente: Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990).



Ilustración 39. Ubicación del Sistema Ambiental dentro de la provincia herpetofaunística Tamaulipeca.

Fuente: Casas-Andreu y Reyna-Trujillo (1990).

El SA está localizado casi en su totalidad dentro de la ecorregión 14.1.1.2, correspondiente a Planicie Costera con Selva Baja Espinosa (INEGI et al., 2008). Sin embargo una fracción del suroeste se encuentra dentro de la ecorregión 4.1.1.1 Humedales del Pánuco. De acuerdo a CONABIO et al. (2007), el sitio de proyecto está catalogada como un sitio de prioridad media para la conservación de la biodiversidad.



Ilustración 40. Ecorregiones Terrestres de México dentro de las que se encuentra el SA.

Fuente: INEGI et al. (2008)

Todo el sur y parte del centro del Sistema Ambiental se encuentra dentro del área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) No. 88 Humedales del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz, Clave NE-30, categoría 1999 México G-2, categoría 2007 Birdlife A1 y A2 también conocida como Humedales de Altamira (CONABIO, 1999). Aunado a esto, el SA también está incluido casi en su totalidad a la Región Terrestre Prioritaria (RTP) No. 95 Laguna de San Andrés (CONABIO, 2004).



Ilustración 41. AICA: Humedales del Sur de Tamaulipas y norte de Veracruz y RTP: Laguna de San Andrés.

La riqueza faunística del área de proyecto se determinó de acuerdo a los estudios y listados faunísticos de la región, complementando con los datos obtenidos en campo, reseñas de los pobladores e incluso reportes policíacos.

Conjuntando las especies reportadas para el AICA y la RTP se tienen un total de 367 especies de vertebrados (351 aves, 10 mamíferos, 5 reptiles y 1 anfibio).

Dentro de éstas, 23 especies entran dentro de una clasificación de la Lista Roja de la IUCN. Destacando *Amazona viridigenelis* en estatus Amenazado y *Lepidochelys kempii* como Críticamente Amenazado.

Dentro de Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), se encuentran ocho especies, donde cuatro están bajo Protección, de las cuales tres son endémicas, y cuatro están bajo Protección especial, una de las cuales es endémica. Finalmente, cuatro especies entran dentro de los Apéndices de CITES, dos de ellas en el apéndice I, una en el apéndice II y una en el apéndice III.

Es importante mencionar que el proyecto se desarrollará dentro de los límites del predio que comprende la Planta Dupont, esta es una zona con uso industrial por varias décadas por lo que en el predio no se tiene detectado ningún tipo de fauna.

Tabla 43. Vertebrados reportados para el Sistema Ambiental bajo estatus de protección nacional e internacional

Nombre científico	NOM-059	CITES	IUCN RL
Reptiles			
<i>Apalone spinifera</i>	P'	I	LC
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Pr'		
<i>Lepidochelys kempii</i>	P		CE
<i>Crocodylus moreletii</i>	Pr	II	LR
<i>Holbrookia propinqua</i>			LC
Anfibios			
<i>Lithobates berlandieri</i>	Pr		LC
Mamíferos			
<i>Sciurus aureogaster</i>			LC
<i>Lepus californicus</i>	Pr		LC
<i>Procyon lotor</i>			LC
<i>Dasyus novemcinctus</i>			LC
<i>Nasua narica</i>		III	LC
<i>Didelphis marsupialis</i>			LC
<i>Liomys irroratus</i>			LC
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>			LC
<i>Peromyscus leucopus</i>			LC
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>			LC
Aves			
<i>Gallus gallus</i>			LC
<i>Quiscalus mexicanus</i>			LC
<i>Melopsittacus undulatus</i>			LC
<i>Amazona viridigenalis</i>	P'	I	E
<i>Melanerpes aurifrons</i>			LC
<i>Geothlypis flavovelata</i>	P'		V
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>			LC
<i>Larus atricilla.</i>			LC

IV.2.3 Paisaje.

Visibilidad.

El área de proyecto está constituida en un corredor industrial, por lo que los cambios que se produzcan en las visuales por las actividades del presente proyecto no afectarán significativamente el paisaje dentro del SA. La visibilidad del sitio tuvo su modificación más drástica en el pasado, cuando en 1958 la Cámara Nacional de Comercio (CANACO) en Tampico, gestionó con diversas autoridades y el municipio de Altamira, el apoyo de la primera empresa que inicio el Corredor Industrial de Altamira, la cual comenzó a operar en 1960 bajo la denominación de Pigmentos y Productos Químicos, S. A de C. V (Dupont) (CANACO, 2011).

Por lo anterior y no obstante los procesos de modernización que ha implementado la planta industrial, regionalmente no se afectará la visibilidad del paisaje, ya que se ha mantenido el uso del suelo industrial



Ilustración 42. Mantenimiento de la visual industrial a lo largo de cinco décadas.

Fuente: Imagen izquierda (CANACO, 2011); derecha (propia).

Por otro lado, puntualmente, las áreas donde se pretenden realizar las nuevas obras, consisten en su mayor parte de áreas verdes arboladas cuya remoción afectará la visibilidad percibida en mayor medida por el personal de la empresa y en menor intensidad por los pobladores de la zona habitacional que colinda al sur. En la foto siguiente se pretende ilustrar como se aprecian actualmente éstas áreas arboladas en conjunción con las instalaciones de la planta.



Ilustración 43. Alternancia visual de las áreas verdes arboladas y las instalaciones de la planta industrial

Fuente: Propia.

La reducción de las áreas verdes, representará un impacto adverso en la visibilidad local, por lo cual las medidas correctivas deberán consistir en proponer un programa de restitución de arbolado hasta donde sea posible la mayor cantidad de individuos arbóreos dentro de la planta.

Calidad paisajística.

Para cuantificar la calidad del paisaje, se comenzó por valorar cada componente del SA y del área de proyecto, en base a la siguiente tabla.

Tabla 44. Valoración de la calidad paisajística

Componentes	Calidad Alta (3)	Calidad Media (2)	Calidad Baja (1)
Morfológicos o Topográficos	- Pendientes de más de un 30%. - Relieve con diferencias de altura.	- Pendientes entre 15 y 30%. - Relieve con pocas diferencias de altura.	- Pendientes entre 0 a 15%. - Ausencia de relieves y rasgos dominantes.
Presencia de Vegetación	- Variedad de tipos vegetales. - Alta cobertura. - Contrastes entre tipos vegetales	- Variedad media de tipos vegetales - Cubierta vegetal discontinua - Contrastes evidentes pero no sobresalientes	- Baja variedad de tipos vegetales - Grandes espacios sin vegetación. - Contrastes poco evidentes
Acción antrópica	- Sin acciones antrópicas estéticamente no deseadas.	- La calidad esta modificada por obras, no añaden calidad visual.	- Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.
Variabilidad cromática	- Intensos entre suelo, vegetación, roca y agua	- Medianamente intensos entre suelo, roca y vegetación.	- Poco intensos. Homogeneidad cromática.
Marcas Visuales	- Naturales o artificiales que conforman hitos positivos	- Naturales o artificiales características pero similares a otras	- Artificiales que conforman hitos negativos estéticos
Incidencia Visual del Fondo Escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa la calidad visual	El paisaje circundante potencia e incrementa moderadamente la calidad visual	El paisaje circundante no ejerce influencia en el conjunto o resta valor al área
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares	Característico pero similar a otros de la región	Paisaje común en la región

Posteriormente, se obtiene el promedio de los valores y se ponderan de acuerdo a los siguientes rangos de escala:

Tabla 45. Rangos de ponderación

Nivel	Ponderación
Bajo	(1- 1.2)
Bajo-Medio	(1.3-1.5)
Medio-Bajo	(1.6-1.8)
Medio	(1.9-2.1)
Medio-Alto	(2.2-2.4)
Alto-Medio	(2.5-2.7)
Alto	(2.8-3)

De este modo se procede a desarrollar la siguiente tabla de calificación:

Tabla 46. Calificación de los componentes de la calidad del paisaje en el SA y área de proyecto

Componente valorado	Descripción	Calificación	
		Sistema ambiental	Área de proyecto
Morfología o topografía	Pendientes entre 0 a 15%, ausencia de relieves y rasgos dominantes	1	1
Presencia de vegetación	La cubierta vegetal en el SA se distribuye de manera discontinua, mientras que en el área de proyecto se encuentra una alta variedad de tipos vegetales.	2	3
Acción antrópica	Tanto en el SA como el área de proyecto se encuentran ampliamente modificados por las actividades humanas.	1	1
Variabilidad cromática	El hecho de que las actividades humanas se encuentran ampliamente representadas tanto en el SA como en el área de proyecto, la intensidad de color se encuentra en un nivel medio.	2	2
Marcas visuales	Escasas. Paisaje homogéneo	1	1
Incidencia visual del fondo escénico	Componente que difiere dependiendo de la escala. En el SA el paisaje circundante no ejerce influencia en el conjunto o resta valor al área. Mientras que en el área de proyecto el paisaje incrementa la calidad visual.	1	3
Singularidad o rareza	En ambos ámbitos se trata de un paisaje característico pero similar a otros en la región.	2	2
Total		10	13
Promedio		1.4	1.9

De acuerdo con los niveles enunciados en la tabla anterior, la calidad visual sufre un incremento del ámbito regional (SA) al particular (área de proyecto), pasando de un nivel bajo-medio a otro de nivel medio.

En resumen, la falta de aspectos geomorfológicos y marcas visuales de relevancia, así como la presencia de un corredor industrial consolidado, provocan que la calidad del paisaje no sobrepase el nivel medio.

Fragilidad del paisaje.

El procedimiento para valorar la fragilidad paisajística es el mismo que se realizó para determinar la variable anterior, sin embargo se parte de lo expuesto en la siguiente tabla.

Tabla 47. Valoración de la fragilidad paisajística.

Componentes	Fragilidad Alta (3)	Fragilidad Media (2)	Fragilidad Baja (1)
Morfológicos o Topográficos	- Pendientes de más de un 30%. - Relieve con importantes diferencias de altura.	- Pendientes entre 15 y 30%. - Relieve con pocas diferencias de altura.	- Pendientes entre 0 a 15%. - Ausencia de relieves y rasgos dominantes.
Tamaño de la cuenca visual	- Visión de carácter cercana o próxima (0 a 300 m).	- Visión media (300 a 1.000 m).	- Visión de carácter lejano o a zonas distantes > a 1.000m.
Forma de la cuenca visual	- Cuencas alargadas, visual unidireccional	- Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	- Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
Compacidad	- Ausencia de zonas de sombra, capacidad de ocultación escasa o nula.	- Hasta un 30% del territorio, con zonas de sombra, capacidad de ocultación media.	- Más de un 30% del territorio con zonas de sombra, gran capacidad de ocultación.
Unicidad de paisaje	- Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos.	- Paisajes de importancia visual pero habituales, sin presencia de elementos singulares.	- Paisaje común en la región, sin riqueza visual o muy alterados.
Valor Tradicional del Área	- Alto	- Moderado	- Bajo
Accesibilidad Visual	- Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	- Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles.	- Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas o breves.
Accesibilidad Física	- Caminos de uso frecuente, centros poblados y/o turísticos dentro del área de influencia directa	- Caminos de uso poco frecuente, centros poblados y/o turísticos cercanos	- Caminos de uso esporádico, centros poblados y/o turísticos lejanos

Asimismo, se retoman los rangos de ponderación mencionados en la tabla de Rangos de ponderación para calificar cada componente, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 48. Calificación de los componentes de la fragilidad del paisaje en el SA y área de proyecto.

Componente valorado	Descripción	Calificación	
		Sistema ambiental	Área de proyecto
Pendiente (rasgos morfológicos o topográficos)	Ausencia de pendientes y rasgos dominantes del relieve.	1	1
Tamaño de la cuenca visual ¹¹	El corredor industrial es visto desde un punto lejano mientras que el área de proyecto requiere el acercamiento del observador.	1	3
Forma de la cuenca visual	Ambos tamaños de cuenca visual son de forma irregular.	2	2
Compacidad	En ambos ámbitos existe hasta un 30% del territorio, con zonas de sombra y capacidad de ocultación media.	2	2

¹¹Corresponde a la superficie observada desde distintos puntos de observación, y que permite definir una unidad espacial con límites definidos.

Componente valorado	Descripción	Calificación	
		Sistema ambiental	Área de proyecto
Unicidad	A nivel regional se cuenta con la presencia de un sistema lagunar costero el cual constituye un paisaje singular notable; a escala local es un paisaje de importancia visual pero sin elementos singulares,	3	2
Valor tradicional	No existen usos antrópicos de valor cultural significativo.	1	1
Accesibilidad visual	El SA no es perceptible a larga distancia debido al carácter plano del proyecto. En cuanto al área de proyecto ésta tiene una visibilidad media.	1	2
Accesibilidad física	En ambas áreas la accesibilidad es frecuente con centros de población cercanos.	3	3
Total		14	16
Promedio		2.0	2.3

La fragilidad ambiental en el SA se halla en un nivel medio, mientras que en el área de proyecto está en el nivel medio-alto. Lo cual se explica de nuevo por la presencia de un corredor industrial.

IV.2.4 Medio Socioeconómico.

Para caracterizar los aspectos socioeconómicos que se presentan en el Sistema Ambiental (SA) se consideró a la población de municipio de Altamira, siendo los núcleos urbanos más importantes la Cabecera municipal Altamira y la zona urbana bien definida Miramar, en las cuales se asienta la mayoría de la población y se desarrollan las diversas actividades comerciales, culturales, económicas y sociales.

Cabe destacar que la zona urbana comprendida por la Cabecera municipal y Miramar, presentan características similares, se identifican uso habitacional, habitacional mixto y corredor industrial. Es en esta última zona donde se localiza el predio propuesto para la ampliación de instalaciones del corporativo DuPont.

La siguiente tabla muestra la ubicación geográfica de la Cabecera municipal y las localidades en mención (INEGI 2004).

Tabla 49. Ubicación de los núcleos urbanos que se encuentran dentro del SA.

Localidad/Municipio	Ubicación geográfica	
	Coordenadas UTM	
	X	Y
Altamira		
Cabecera Municipal Altamira	609,808.4101	2'475,646.8435
Miramar	616,713.7124	2'470,161.7119

Fuente: INEGI 2004.

No obstante, el proyecto involucra a otras localidades próximas a su ubicación, las cuales no se enuncian, pues su condición es rural y el asentamiento de sus viviendas es relativamente disperso.

Los datos estadísticos que se presentan en la caracterización socioeconómica son los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010).

Población

Demografía

De acuerdo con el INEGI (2010), la población total municipal y la correspondiente al SA se muestra en la tabla que sigue.

Tabla 50. Población Total Municipal y Sistema ambiental.

Municipio y/o Localidad	Población Total		
	2010	Hombres	Mujeres
Altamira	212,001	105,619	106,382
Límite del SA			
• Cabecera Municipal Altamira	59,536	29,465	30,071
• Miramar	118,614	58,597	60,017
Total municipal	212,001	105,619	106,382
Total según el SA	178,150	88,062	90,088

Fuente: INEGI, 2010.

De acuerdo a la tabla anterior la población total a nivel municipal es de 212,001 habitantes de los cuales 105,619 son hombres y 106,382 son mujeres y para las comunidades que se encuentran directamente involucradas con el proyecto y actividades (se ubican dentro del límite del SA) es de 178,150 habitantes de los cuales 88,062 son hombres y 90,088 son mujeres.

Dinámica de la población.

La tabla siguiente muestra la dinámica de la población municipal y los territorios que integran al SA. Asimismo para su comprensión se muestra gráficamente.

Tabla 51. Dinámica de población de 1990 a 2010.

Municipio/Localidades que integran al SA	Población Total (Año)				
	1990	1995	2000	2005	2010
Altamira	82,585	113,810	127,664	162,628	212,001
• Cabecera Municipal Altamira	24,122	34,523	41,713	50,896	59,536
• Miramar	32,890	51,462	58,104	82,079	118,614
Total municipal	82,585	113,810	127,664	162,628	212,001
Total según el SA	57,012	85,985	99,817	132,975	178,150

Fuente: INEGI, 1990; 1995; 2000; 2005; 2010.

Los datos estadísticos expuestos en la tabla anterior demuestran que la dinámica de la población se dirige hacia el crecimiento. Se observa que en el año de 1990 la población en el SA era de 57,012 habitantes, y aumenta a para el 2000 a 99,817 habitantes y para el año 2010 se registro de 178,150.

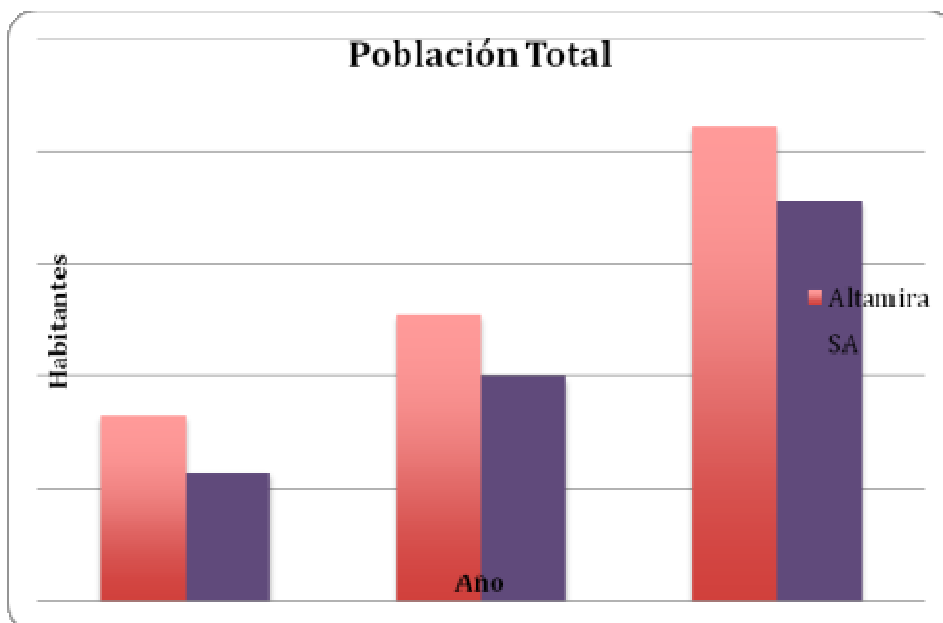


Ilustración 44. Dinámica de población de 1990 a 2010 del SA.

Fuente: INEGI, 1990; 2000; 2010.

Crecimiento y distribución de la población.

De acuerdo a los datos estadísticos enunciados en la anterior del inciso referente a la "Dinámica de población", se obtuvo que el crecimiento de la población en el SA es de 121,138 habitantes, respecto a la población de 1990 a 2010.

La población se concentra en la Cabecera municipal y Miramar pues es en este territorio donde se desarrollan la mayoría de las actividades del hombre, principalmente las secundarias y terciarias (industria, comercial, infraestructura y de servicios).

Estructura por sexo y edad

Por sexo.- De acuerdo con el rubro "Demografía" la estructura por sexo en el año 2010, en el SA la población femenina es mayor que la masculina, ya que de la población total (178,150 habitantes), 88,062 son mujeres y 90,088 son hombres, habiendo una diferencia de 2,026 habitantes.

Por edad.- En la tabla siguiente se aprecia la estructura por edad de la población municipal y del SA en el año 2010.

Tabla 52. Estructura de la población por grandes grupos de edad en el territorio municipal y el Sistema ambiental

Municipio/Localidades que integran el SA	Población Total por grandes grupos de edad		
	De 0 a 14 años	De 15 a 64 años	De 65 años y más
Altamira	62,866	139,191	8,384
• Cabecera Municipal Altamira	17,453	39,326	2,315
• Miramar	35,728	78,259	3,514
Total municipal	62,866	139,191	8,384
Total según el SA	53,181	117,585	5,829

Fuente: INEGI, 2010.

Los datos estadísticos por edad, revelan que en el SA, la mayoría de la población se encuentra en la categoría de 15 a 64 años, misma que se establece como la población que presenta las condiciones biológicas para laborar. Le sigue la población que se encuentra en la categoría de 0 a 14 años y la de 65 años y más con 53,181 y 5,829 habitantes respectivamente, esta población corresponde a niños y personas de la tercera edad.

Natalidad y mortalidad.

La información que se utilizará para la obtención de la mortalidad es a partir de los datos estadísticos del estado de Tamaulipas de la Comisión Nacional de Población (CONAPO, 2010).

Por tal, en el estado de Tamaulipas se registra una población total de 3,268,554 habitantes, donde la tasa bruta de natalidad que se registra para el año 2010 es de 17.17 nacidos por cada 1,000 habitantes y la de mortalidad es de 4.92 fallecidos por cada 1,000 habitantes.

Población Económicamente Activa (PEA).

Se considera a una población activa al conjunto de personas que se han incorporado al mercado laboral, es decir, que tienen un empleo que lo están buscando actualmente, asimismo suministran la mano de obra para la producción de bienes y servicios.

En el Sistema Ambiental, las características de la población económicamente activa se describen de la siguiente manera:

a) Población Económicamente Activa (por edad, sexo, estado civil)

Por edad.-Se considera a la población en la categoría de 15 a 64 años; es decir, de la tabla anterior del rubro *"Estructura por sexo y edad"*, el total de la PEA en el SA es de 117,585 habitantes, el cual representa el 66.0% de la población se encuentra empleada o busca un empleo en cualquier sector económico.

Lo descrito con anterioridad hace referencia, en primer lugar, a que las personas que se encuentran en esta categoría presentan las condiciones biológicas para laborar y segundo, la edad oficial para trabajar en la República Mexicana es de 18 años.

Por sexo.- En el SA con respecto a la población total que se encuentra en la categoría antes enunciada, señala que la población económicamente activa por sexo, está representada con el 42.1 % para el sexo masculino y el femenino por el 61.9 %; es decir, la mano de obra está regida por el sexo femenino.

Por estado civil.- Del análisis de la población total del SA de los datos estadísticos del años 2010 (77,939 habitantes de 12 años y más), la población económicamente activa en el SA está representada en mayor medida por la población que se encuentra casado o en unión libre, el dato arroja que el 58.6%, el 31.2% representa a la población soltera de 12 y más años y únicamente el 8.7% representa a la población que alguna vez estuvo casada o en unión libre. (INEGI, 2010.)

La fuerza de trabajo se concentra en la porción de la población casada o en unión, porque los gastos familiares son mayores que las personas solteras.

Distribución de la población activa por sector de actividad.- El análisis estadístico referente a este rubro se realizó con datos estadísticos del Censo Económico de 2009, en donde solo se obtuvo información a nivel municipal, donde la población principalmente desarrolla actividades del sector Comercio al por menor con 45.80 %, tal como se aprecia a continuación.

Tabla 53. Población activa por sector de actividad a nivel municipal.

Sector	Municipio (%)
Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza (solo pesca y acuicultura animal).	4.3
Minería	0.1
Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final.	2.7

Sector	Municipio (%)
Construcción	2.5
Comercio al por mayor	18.5
Comercio al por menor	35.1
Transporte, correos y almacenamiento	10.5
Información de medios masivos	0.4
Servicios financieros y de seguros	0.3
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	2.3
Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.7
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	2.9
Servicios educativos	2.8
Servicios de salud y de asistencia social	1.4
Servicios de esparcimientos culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.1
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	7.5
Otros servicios excepto actividades del Gobierno	8.4
Total	100.5

Fuente: INEGI, 2009.

De la tabla anterior se obtuvo que la principal actividad económica que se desarrolla en el municipio de Altamira son las actividades terciarias; tal aseveración se aprecia en la siguiente figura:



Ilustración 45. Actividades económicas en el municipio de Altamira

Fuente: INEGI, 2009.

El desarrollo de la extensión de las instalaciones del corporativo DuPont se integra al desarrollo de las actividades terciarias que en el municipio se realizan.

b).- Distribución porcentual de la población desocupada abierta por disposición en el hogar

Antes de conocer la población porcentual desocupada, es importante mencionar que la población ocupada en el Sistema Ambiental es de 68,511 habitantes, mientras que la desocupada es de 4,279 habitantes.

Considerando a la población femenina de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo el día que se practico el cuestionario del censo, la distribución porcentual de la población desocupada es de 19.0%. El sector de la población que se encuentra en estas condiciones son: la población femenina que es ama de casa, ya que realizan trabajos en el hogar y por ello no reciben un salario (INEGI, 2010).

c).- Población económicamente inactiva (PEI).

La población económicamente inactiva de 12 años y más contempla personas pensionadas, jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen una limitación física o mental permanente que le impida trabajar, en el Sistema ambiental la PEI que se presenta es de

58,260 habitantes, de las cuales 14,551 son del sexo masculino y 43,709 son del femenino (INEGI, 2010).

Factores socioculturales

No se presentan elementos con peso específico que sea otorgado por los habitantes de la zona, los factores socioculturales o recursos culturales en el sitio proyectado son escasos y nulos.

La Planta de beneficio no interferirá con los factores socioculturales del municipio y/o la región, debido a que las instalaciones en donde se pretende la construcción del mismo se ubican sobre una zona urbana, en un corredor industrial, fuera de concentraciones con potencialidad histórica, patrimonial y/o con presente tendencia cultural.

A escala local no se registran inventarios de patrimonios históricos existentes dentro de los terrenos donde se establecerá el proyecto y en su zona de influencia, únicamente se encuentran delimitadas áreas urbanas para las actividades industriales.

IV.3 Diagnóstico Ambiental.

Conforme a los incisos anteriores, se dedicaron varios puntos para describir básicamente qué hay en la región, por consiguiente en los siguientes párrafos se responderá de manera sucinta cómo se encuentra el sistema natural de manera puntual, qué explica su funcionamiento y qué uso ecológicamente viable podría tener, así como la calificación que de manera subjetiva podría calificarse a fin de que pueda ser empleado como un parámetro de comparación con respecto al tiempo, de la velocidad y grado de cambio.

Se considera que el sitio en donde se pretende realizar la ejecución de la obra proyectada, se encuentra identificada básicamente como áreas dentro de la planta industrial, las cuales tienen un uso como área verde o se hallan ocupados por equipos o edificaciones con funciones actuales.

Por tal motivo, las alteraciones más drásticas al medio natural ocurrieron en el pasado (hasta cinco décadas) cuando comenzó a construirse la planta industrial y posteriormente a conformarse el corredor industrial del municipio de Altamira. Hoy en día, el Municipio contempla políticas que permiten el desarrollo económico, en particular del sector secundario.

Derivado de lo anterior y acotando como área de descripción local la superficie que integra el área de estudio, el proyecto es acorde con las directrices señaladas en los diferentes planes y programas de desarrollo urbano y de ordenamiento territorial.

Por otro lado, las obras implicarán necesariamente la remoción de 468 individuos arbóreos y arbustivos, los cuales, aunque no representan a una comunidad vegetal *per se*, sí confieren diferentes servicios ambientales (captura de agua, captura de carbono, visuales paisajísticas, etc.), mismos que serán reducidos, particularmente en el ámbito local.

Con el fin de describir el estado de los elementos naturales y sociales, a continuación se presenta su condición y grado de conservación. El listado es enunciativo y pretende referir solamente los elementos más representativos sensibles al cambio en el ámbito eco o sociológico, obviamente bajo una apreciación dimensional antrópica. Siendo la base para identificar los impactos al ambiente y por ende la parte total para la edición de alternativas de mitigación de impactos, se constituye en la calificación del estado del elemento, acorde con el esquema metodológico de valoración del proyecto.

Se ha optado por calificar el grado de alteración con cuatro adjetivos:

- Alto ($x > 30\%$). Para cuando las características naturales, no son reconocibles y dominan aquellas derivadas de la alteración, el elemento natural ha desaparecido en más del 30% del escenario dominante.
- Medio ($10\% \leq x < 30\%$). Reservado para cuando existe una alteración importante de los componentes naturales que definen el elemento, pero aquel que lo caracteriza aún es evidentemente dominante en el escenario perceptivo, se estima que el efecto se manifiesta en más del 10 y menos del 30% en proporción, dentro del escenario perceptivo.
- Bajo ($x < 10\%$). Descriptor de un elemento o componente del ambiente, que conserva la mayoría de los elementos que lo definen, y se puede asegurar que no difiere significativamente de aquel que podría concebirse como inalterado.
- Nulo ($x = 0$). Cuando las condiciones del ambiente no cuentan con elementos perceptibles que permitan calificar el deterioro, por inexistente o por insignificante.

Los criterios de valoración para los elementos físicos del ambiente, se basan principalmente en el factor Calidad, concebido como parámetro que se refiere a la desviación de los valores

identificados pero adosados al factor Naturalidad, versus los valores perceptibles de un ambiente no alterado.

Los elementos bióticos, adoptan el aspecto simple de Naturalidad, donde se estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana, en comparación con otro de referencia, que se ubica relativamente cerca.

Por su parte, la concepción de los atributos del escenario socioeconómico, recurren al criterio de Representatividad, como el factor descriptivo del estado. Se refiere a qué tan relevante es la actividad con respecto a las principales actividades en la localidad.

A efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, a continuación se recurre a la descripción del fenosistema o elementos perceptibles de los elementos del ambiente que están representados en la superficie del terreno objeto del análisis y que se constituyen en los elementos descriptivos del estado del ambiente susceptible.

Tabla 54. Inventario ambiental (indicadores de estado).

Elemento	Factor de condición	Grado de alteración
Calidad del agua	<p style="text-align: center;">Medio físico</p> <p>Debido que desde hace cinco décadas en la zona de influencia al área de proyecto se desarrollan actividades industriales, no se puede determinar la calidad del agua, principalmente al sistema lagunar.</p> <p>No obstante, la planta dupont Altamira cuenta con el permiso de descarga de aguas residuales, propiamente a las aguas del Golfo de México. El título de concesión con número de asignación 09tam100246/26fagr03, tiene una validez de 25 años, iniciado a partir del 19 de noviembre de 1996.</p> <p>El flujo permitido establece una descarga máxima de 6, 370,345 m³/año (17,453 m³/día).</p> <p>Con el mismo título se tiene un aprovechamiento para la explotación de aguas nacionales superficiales, este se efectúa al río Tamesí con una explotación por un volumen de 6, 622,560.00 m³/año.</p> <p>En cuanto a los flujos del drenaje intermitente, asociado a eventos meteorológicos, realmente no existen efectos antrópicos y las dinámicas dominantes, obedecen a cuestiones naturales definidas por la geomorfología regional.</p> <p>Sin embargo, es importante su preservación y conservación para evitar posibles riesgos de arrastre por la incidencia de lluvias intensas súbitas en periodos de retorno y durante la ocurrencia de huracanes con mayor intensidad.</p>	Medio

Elemento	Factor de condición	Grado de alteración
Medio físico		
Naturalidad del suelo	<p>A nivel del SA, existe la alteración del suelo de tipo antrópico, además de las de carácter natural como es la erosión hídrica, eólica e intemperismo, las que determinan en mayor medida, las condiciones del escenario actual.</p> <p>De forma específica en el área de proyecto no se presentarían afectaciones al suelo, debido a que como anteriormente se ha descrito, el predio y la zona circundante en evaluación se ubica en el uso de suelo urbano para el desarrollo de actividades industriales; lo que ha provocado la alteración de las características naturales del suelo.</p> <p>Asimismo, de acuerdo con sus componentes físicos y químicos este tipo de suelo presenta altas cantidades de sal, por lo que no se pueden realizar actividades agrícolas y pecuarias.</p>	Alto
Calidad del aire	<p>El aire ha sido modificado por las fumarolas que emanan las chimeneas, de las diferentes instalaciones industriales; mismas que se asentaron desde hace décadas.</p> <p>Sin embargo, el área de proyecto se encuentra ubicada en una zona donde predominan los vientos alisios y régimen oscila entre 12 - 25 km/h. Asimismo, en temporada invernal se presentan nortes los cuales alcanzan una velocidad promedio de 40 km/h. Ello provoca que la dinámica atmosférica sea ampliamente constante en espacios abiertos.</p>	Bajo

Elemento	Factor de condición	Grado de alteración
Medio físico		
Modificación del clima local	El porcentaje de aprovechamiento de las actividades propuestas refiere menos del 10% del sitio de proyecto, en este aspecto, la naturaleza de la obra establece que no existirán afectaciones en el ámbito local y regional, posiblemente solo llegue a ser momentáneamente diferente puntualmente in situ, para recobrar su estado una vez que se termine la ejecución de la naturaleza de la obra proyectada.	Nulo (no detectable)
Medio biótico		
Flora	La cubierta vegetal en el área de proyecto está adscrita a áreas verdes comprendidas en la planta del conjunto industrial. Particularmente, se identificaron dos áreas, la primera (de aproximadamente 8.5 ha), ubicada en la porción suroeste en el área de estacionamientos y patios de maniobras, donde la composición vegetal está dada por especies colonizadoras de las áreas en abandono y sin mantenimiento, donde la especie leucaena esculenta (guaje) sobresale por su abundancia, otras especies corresponden a especies cultivadas nativas y exóticas, varias de ellas frutales como persea schideana (pagua) y mangifera indica (mango). La otra área identificada, en realidad son tres superficies distribuidas dentro de las áreas de proceso de la planta (0.6 ha), donde se ubican especies de ornato (como ejemplares de la familia arecaceae, palmeras), cuyo mantenimiento les otorga un estado fitosanitario bueno. La remoción de la cubierta vegetal afectará negativamente a los servicios ambientales que prestan los árboles en su conjunto, por lo cual las medidas de compensación de estos servicios serán tomadas en cuenta.	Medio

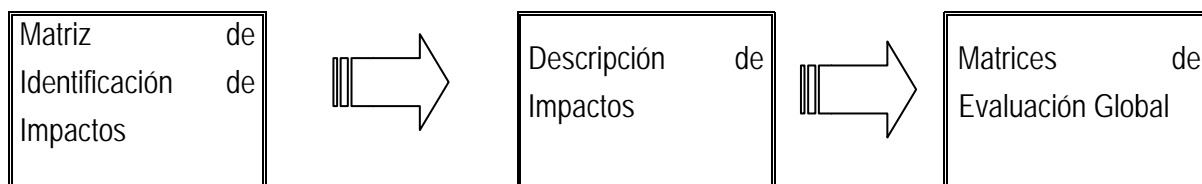
Elemento	Factor de condición	Grado de alteración
Medio físico		
Fauna	Debido a la presencia de la actividad antrópica, las poblaciones de fauna silvestre han sido desplazadas del área de proyecto, lo que no significa que las áreas con mayor cobertura arbórea representen sitios de anidación o refugio, para algunas especies. Por otro lado, debido a la vecindad con la zona habitacional, también tiene incidencia la fauna doméstica. Es necesario, que de manera previa a las obras sean localizados sitios de refugio y anidación, para su posterior reubicación, así como realizar el rescate de aquellas especies bajo algún estatus de protección.	Alto
Paisaje	El paisaje natural ha sido remplazado por las actividades industriales. A escala local, las visuales y sitios de sombra se verán reducidos considerablemente con la remoción de 468 individuos arbóreos, por lo que este aspecto será considerado en las medidas correctivas.	Alto
Medio socioeconómico		

Elemento	Factor de condición	Grado de alteración
	Medio físico	
Economía	<p>En la práctica, las dinámicas asociadas al sistema socioeconómico en el sitio de proyecto son considerablemente muy fluidas, por la intenso desarrollo de las actividades industriales, de servicios y comerciales, ya que el capital genera fuentes de empleo, pero principalmente todos ellos están restringidos a la actividad industrial.</p> <p>La implementación de las actividades proyectadas generará principalmente beneficios económicos pues incentiva la actividad económica local y regional.</p> <p>La ejecución de estas actividades como punta de lanza incrementan la consolidación posterior de obras de mayor magnitud previa aprobación de estudios específicos, implementación de instrumentos jurídicos aplicables, etc.</p>	<p>Bajo (los efectos son tan puntuales, locales y de nivel regional)</p>
Asentamientos humanos	<p>El sitio donde se pretende el desplante de las obras se encuentra en una zona eminentemente urbana donde la demanda de servicios y de vivienda aumenta de tal manera que se deben regular los asentamientos humanos posibles.</p>	Bajo
Dinámica de la población	<p>El crecimiento de la población en los últimos 20 años es de 121,138 habitantes, esto es debido a la migración de la población a hacia estos núcleos urbanos para obtener un mejor trabajo y por ende una mejor calidad de vida.</p>	Bajo
Población económicamente activa	<p>Dentro del SA la población económicamente activa es del 66% con respecto a la población total. Teniendo más del 50% de su población laborando en algún sector de actividades.</p>	Bajo

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

La metodología seleccionada para el análisis ambiental del proyecto **Ampliación de Producción de la Planta de Bióxido de Titanio de DuPont**, se ha dividido en dos fases. En la primera se hace una primera aproximación al tipo de impactos esperados mediante el uso de una lista de verificación adaptada a las condiciones particulares del proyecto, donde se tocan temas que han sido considerados relevantes mediante panel de expertos. Para la evaluación global de los impactos ambientales que se estima generará el proyecto, se recurrió a un esquema de tipo matricial, en el orden siguiente:



V.1.1 Indicadores de impacto

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto.

En este sentido los indicadores seleccionados, tienen las siguientes características:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que

recibe; sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido ya que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

En este sentido, en el siguiente punto se listan los indicadores de impacto ambiental.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto.

- Morfología:
 - ▶ Modificación de las características topográficas.
- Suelo:
 - ▶ Calidad del suelo.
 - ▶ Pérdida o alteración de la capa edáfica.
 - ▶ Riesgo de erosión.
- Aire:
 - ▶ Calidad del aire:
 - Gases contaminantes.
 - Partículas suspendidas.
 - ▶ Ruidos y vibraciones.
- Agua:

- ▶ Posible afectación en los patrones de hidrología superficial.
- ▶ Calidad del agua superficial (Específicamente los cuerpos lagunares cercanos).
- ▶ Superficie afectada en las zonas de recarga de acuíferos.
- ▶ Posible afectación en los patrones de hidrología subterránea.
- ▶ Calidad del agua subterránea.
- ▶ Demanda de agua cruda y potable.
- Vegetación terrestre:
 - ▶ Abundancia de individuos vegetales.
 - ▶ Diversidad de especies vegetales.
 - ▶ Número de especies protegidas o endémicas afectadas, así como la afectación de lugares sensibles (zonas de reproducción, lugares de alta biodiversidad, etc.).
- Fauna terrestre:
 - ▶ Abundancia de individuos.
 - ▶ Diversidad de especies.
 - ▶ Número de especies protegidas o endémicas afectadas, así como la afectación de lugares sensibles (zonas de reproducción, lugares de alta biodiversidad, etc.).

Debido a la cercanía de cuerpos de agua lagunares, se incluye los indicadores de biota acuática ya que podrían verse afectados de manera indirecta:

- Vegetación Acuática:
 - ▶ Abundancia de individuos vegetales.
 - ▶ Diversidad de especies.
 - ▶ Número de especies protegidas o endémicas afectadas, así como la afectación de lugares sensibles (zonas de reproducción, lugares de alta biodiversidad, etc.).
- Fauna acuática:

- ▶ Abundancia de individuos.
- ▶ Diversidad de especies.
- ▶ Número de especies protegidas o endémicas afectadas, así como la afectación de lugares sensibles (zonas de reproducción, lugares de alta biodiversidad, etc.).
- Ordenamiento territorial y Uso de suelo
 - ▶ Potencialidad de uso de suelo en relación a sus características (en el sitio y áreas circunvecinas) así como con los ordenamientos aplicables.
 - ▶ Respeto de las áreas de protección ecológica en congruencia con los ordenamientos aplicables.
 - ▶ Control del crecimiento de asentamientos irregulares en zonas no aptas para vivienda.
- Entorno vial
 - ▶ Posible afectación al flujo vehicular en las zonas cercanas al sitio.
- Salud pública:
 - ▶ Afectación a la salud pública por presencia o emisión de contaminantes.
 - ▶ Focos de infección.
 - ▶ Presencia de vectores.
- Economía local y regional:
 - ▶ Derrama económica por la inversión del proyecto.
 - ▶ Ingresos indirectos por prestación de servicios.
 - ▶ Creación y fortalecimiento de la infraestructura local y regional.
- Paisaje:
 - ▶ Intervisibilidad.
 - ▶ Volumen del movimiento.

- ▶ Superficie intersectada.
- Generación de empleos:
 - ▶ Generación directa de empleos en las diferentes etapas del proyecto.
 - ▶ Generación indirecta de empleos en las diferentes etapas del proyecto.
- Calidad de vida
 - ▶ Posibles afectaciones a los vecinos.
 - ▶ Mejoras en el nivel de vida de los involucrados con el proyecto directa e indirectamente.

V.2 Evaluación de impacto ambiental

V.2.1 Selección de los componentes de proyecto

La selección de los componentes de proyecto global, representa metodológicamente, el primer paso para la identificación de los impactos ambientales. Para ello se ha dividido el proyecto en las etapas bien diferenciadas y típicamente utilizadas en las metodologías de evaluación de impacto (selección del sitio, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto).

La lista de componentes de proyecto presenta las principales actividades o procesos involucrados en cada etapa y un breve resumen con los principales datos del proyecto que son de interés durante el proceso de evaluación.

ETAPA DE SELECCIÓN DEL SITIO

• Ubicación física del proyecto	DuPont, S.A. de C.V., Planta Altamira Carretera Tampico-Mante Km. 14.5 Colonia Laguna de la Puerta Código postal: 89000 Entidad federativa: Tamaulipas Municipio: Altamira Localidad: Altamira
• Urbanización del área	Corredor Industrial con servicios propios para el desarrollo de sus actividades
• Criterios de selección del sitio	Necesidad de ampliar la producción de la planta industrial.
• Superficie requerida	Instalaciones de ampliación de la planta (propiedad de DuPont)

ETAPA DE SELECCIÓN DEL SITIO

• Uso actual del suelo	Industrial
• Colindancias del sitio	Norte: Empresa Nhumo Sur: Ejido Miramar Este: Laguna del Gringo, Laguna de la Aguada Oeste: Vías del tren
• Situación legal del predio	El predio pertenece a DuPont México, S.A. de C.V.
• Vías de acceso	Carretera Federal Tampico-Mante. Vías del ferrocarril Tampico-Monterrey Vía de acceso marítima: Puerto Industrial Altamira

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (Ampliación de la Producción)

• Programa de trabajo	18 meses
• Actividades principales	<ul style="list-style-type: none"> • Selección del sitio • Deshierbe y limpieza del terreno • Derribo de arboles • Demoliciones • Nivelación y compactación del terreno • Instalación de obras de apoyo temporales • Construcción de cimentación y firmes de concreto • Obra civil para instalación de nuevos equipos • Obra civil para la construcción del nuevo almacén de producto terminado • Obra civil para la construcción de ampliación de vías de ferrocarril • Adecuación de las estructuras existentes para recibir nuevos equipos • Instalación de equipos, tuberías, instalaciones eléctricas, etc. <p>Actividades Secundarias que se derivan de las anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de equipo y maquinaria • Transporte de herramientas, materiales, equipo y personal • Compra de insumos • Generación de residuos sólidos • Generación residuos peligrosos • Generación de residuos líquidos • Contratación de mano de obra
• Equipo a utilizar	Retroexcavadora, cargador frontal, compactador, camión de volteo de 7 m3, grúa de 20 ton, revolvedora de concreto, vibrador para concreto, malacate de gasolina y bomba de concreto, equipo de soldadura.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (Ampliación de la Producción)	
<ul style="list-style-type: none"> Material requerido (almacenaje en obra) 	3,000 metros cúbicos de concreto, 2,000 toneladas de acero estructural, tubería de cobre con conexiones, tubería de fierro fundido con conexiones, tubería de PVC con conexiones y pintura
<ul style="list-style-type: none"> Obras y servicios de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> Casetas provisionales para bodega, vigilancia y residencia. Comedor temporal
<ul style="list-style-type: none"> Personal requerido 	<ul style="list-style-type: none"> Mano de obra calificada permanente, Operativa temporal, Administrativa temporal, Supervisión permanente, Mano de obra no calificada temporal, Se trabajará turno de 8:00 a 18:00 hrs.
<ul style="list-style-type: none"> Requerimientos de energía 	110, 220 y 440 VAC.
<ul style="list-style-type: none"> Requerimientos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> Agua cruda 60 m3/mes Agua potable 80 m3/mes
<ul style="list-style-type: none"> Residuos no peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Residuos sólidos de tipo municipal. Material de construcción.
<ul style="list-style-type: none"> Residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Aceites gastados Solventes Estopa y trapo impregnado con aceites, solventes o grasas
<ul style="list-style-type: none"> Nivel de ruido 	<ul style="list-style-type: none"> Se alcanzarán niveles de hasta 96 dB(A), cuando se utilice maquinaria pesada y equipos como rompedoras, el resto de las actividades estará por debajo de los 65 dB(A).
<ul style="list-style-type: none"> Posibles accidentes y planes de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de protección ambiental y laboral. Procedimientos en caso de emergencias. Señalización. Uso de equipo de protección personal

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (Ampliación de la Producción)	
<ul style="list-style-type: none"> Vida útil 	<ul style="list-style-type: none"> La vida útil de los equipos que se instalarán para la ampliación de la planta varía de 3 hasta 50 años, después de los cuales requerirán suplir el equipo por uno nuevo.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (Ampliación de la Producción)

<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de operación y mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Transferencia de cloro • Reacción • Purificación • Oxidación • Tratamiento húmedo • Filtrado • Molienda • Empacado • Recuperación de mineral • Neutralización y tratamiento de efluentes • Bombeo al difusor y descarga al mar • Disposición final de residuos de manejo especial en celdas • Comercialización y uso del producto terminado <p>Como efecto secundario de la operación de la planta se tendrá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos líquidos (descarga al mar) • Generación de residuos sólidos urbanos • Generación de residuos peligrosos • Generación de residuos sólidos especiales (confinamiento en celdas) • Empleo de personal
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de operación y seguridad 	<p>En la planta DuPont Altamira se cuenta con manuales de operación y medidas de seguridad, los cuales se aplican de manera eficiente y bajo una estricta supervisión, estos mismos controles para la operación y medidas de seguridad se aplicarán en la ampliación de la planta de producción de bióxido de titanio</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos naturales del área que serán aprovechados 	<p>- Ninguno.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos de personal 	<p>La ampliación de la planta contempla aumento de personal</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos de energía eléctrica 	<p>Se tiene contemplado un aumento en la demanda de energía eléctrica hasta 46 MW, la cual será proporcionada por la planta de cogeneración.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos de combustibles 	<p>El consumo de diesel actual es 7,000 lt/mes y no sufrirá modificaciones con la ampliación de la planta.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Emisiones a la atmósfera 	<p>Las emisiones a la atmósfera no sufrirán variaciones a las manifestadas hasta el momento por las actividades de producción, toda vez que se instalarán controles ambientales para mantener al menos las características actuales de las emisiones. cfr. Apartado II.2.10.2 del capítulo II.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos de agua 	<p>Se requerirá aumentar el abastecimiento de agua cruda</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aguas residuales 	<p>Se incrementará el volumen de descarga a través de un segundo difusor marino</p>

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (Ampliación de la Producción)

• Residuos urbanos	La generación de residuos urbanos será de 895.95 m3/mes
• Residuos industriales no peligrosos	La generación de los residuos industriales no peligrosos (hidróxido de hierro) tendrá un aumento de aproximadamente 90,000 ton/anuales derivado del incremento de producción, estos residuos se dispondrán en celdas de confinamiento las cuales cuentan con autorización.
• Residuos peligrosos	La generación de residuos peligrosos tendrá un aumento. El detalle de generación por contaminante se puede apreciar en el apartado II.2.10.2 del presente estudio
• Nivel de ruido	El nivel de ruido no sufrirá variaciones y se continuará con la aplicación de las medidas preventivas y correctivas de acuerdo con los planes y programas internos de la planta DuPont Altamira.

ETAPA DE ABANDONO DEL PREDIO

• Programa de restitución del área	Se consideran al menos las siguientes actividades básicas: Instalaciones en general: <ul style="list-style-type: none"> • Desmantelamiento de infraestructura • Generación de residuos sólidos industriales • Restitución del sitio a condiciones originales
• Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto	- Por no estar considerado el abandono del sitio no es aplicable.

V.2.2 Lista de verificación

A continuación se presenta la lista de verificación realizada para el proyecto:

B. Lista de Control Modificada

Agua

1. ¿Demanda el proyecto operativo, volúmenes importantes y significativos de agua potable?

SI NO OBSERVACIONES

X Se tiene un aprovechamiento para la explotación de aguas nacionales superficiales, este se efectúa al río Tamesí con una explotación por un volumen de 6, 622,560.00 m3/año; se pretende modificar dicha concesión para aumentar el volumen de extracción según los requerimientos de proceso.

2. ¿Produce el proyecto, vertimientos significativos al sistema de drenaje de aguas residuales de tipo municipal?

SI NO OBSERVACIONES
X

3. ¿Produce el proyecto, cambios significativos en las corrientes superficiales de la región?

SI NO OBSERVACIONES
X

4. ¿Produce el proyecto, vertimientos significativos en las corrientes superficiales de la región?

SI NO OBSERVACIONES
X Actualmente existe un vertimiento de aguas residuales de proceso al mar, los cuales cumplen con las condiciones particulares de descarga marcadas en el título 09TAM100246/26FAGR03, emitido por la Comisión Nacional del Agua.
La ampliación de la producción traerá como efecto el aumento del volumen de la descarga al mar, sin embargo, se continuará respetando la calidad de la descarga establecida en el título emitido por la CNA.
Es importante mencionar que paralelo al presente estudio se esta realizando la actualización del título de concesión.

5. ¿Produce el proyecto, alteraciones significativas de la calidad del agua subterránea?

SI NO OBSERVACIONES
X

Aire / climatología

4. ¿Produce el proyecto, emisiones contaminantes a la atmósfera que excedan significativamente los índices de calidad del aire según normatividad o provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental en la zona?

SI NO OBSERVACIONES
X De acuerdo con el reporte de condicionantes de auditoría ambiental recientemente practicado a la planta de producción de bióxido de titanio y los valores reportados en la Cedula de Operación Anual las emisiones de fuentes fijas no exceden los parámetros máximos permisibles en las normas oficiales mexicanas correspondientes.

5. ¿Produce el proyecto, alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura, que modifiquen el microclima de la región?

SI NO OBSERVACIONES

X Las emisiones de los parámetros normados no rebasan los límites máximos permisibles.

Formas del terreno

6. ¿Produce el proyecto, una amplia destrucción del recurso suelo?

SI NO OBSERVACIONES

X El proyecto de ampliación de la planta planea desarrollarse en el área que actualmente ocupan las instalaciones de producción y consiste básicamente en la colocación de equipos; esto implica la utilización de superficies que anteriormente ya han sido acondicionadas por necesidades propias de operación de la planta y por lo tanto no se modificarán las condiciones actuales del suelo.

7. ¿Produce el proyecto, cambios en las formas del terreno, orillas, cauces, etc.?

SI NO OBSERVACIONES

X

8. ¿Produce el proyecto, destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?

SI NO OBSERVACIONES

X

Usos del suelo

9. ¿Altera el proyecto, los usos de suelo actuales o previstos del área?

SI NO OBSERVACIONES

X

10. ¿Provoca el proyecto, impacto sobre un elemento de algún Área Natural Protegida establecidas por la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT)?

SI NO OBSERVACIONES

X No, toda vez que en la zona de estudio no se localizan Áreas Naturales Protegidas.

Medio biótico natural

11. ¿Podrá el proyecto, afectar (actual o a futuro) algún factor natural o algún recurso biótico silvestre adyacente o próximo a las áreas de actividad?

SI NO OBSERVACIONES

X El proyecto afectará 428 árboles que se encuentran dentro de la planta e intervienen con las áreas del proyecto

12. ¿Podría el proyecto, afectar (actual o a futuro) a poblaciones faunísticas silvestres de valor ecológico en la zona de proyecto?

SI NO OBSERVACIONES

X

13. ¿Podría el proyecto, afectar (actual o a futuro) a poblaciones florísticas silvestres de valor ecológico en la zona de proyecto?

SI NO OBSERVACIONES

X Se observa una zona de manglares al sureste del predio de DuPont a aproximadamente a 500m, se encuentra fuera de la zona de influencia que tendrá en proyecto de ampliación. No se prevé afectación alguna a estos elementos.

14. ¿Introducirá nuevas especies bióticas en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos?

SI NO OBSERVACIONES

X

15. ¿Dañará hábitats naturales en el predio o zona cercana?

SI NO OBSERVACIONES

X

Población

16. ¿El proyecto, provoca movimientos de grupos poblacionales en la zona?

SI NO OBSERVACIONES

X La empresa DuPont dentro de sus políticas de protección a la comunidad está realizando acciones tendientes a minimizar riesgos a la población cercana.

Economía

17. ¿La actividad tiene algún efecto sobre las condiciones económicas locales del municipio?

SI NO OBSERVACIONES
X

18. ¿El proyecto, tiene algún efecto sobre la economía local de la población cercana?

SI NO OBSERVACIONES
X

19. ¿Reporta algún beneficio económico regional y/o nacional la realización del proyecto?

SI NO OBSERVACIONES
X A nivel mundial existe un nicho de mercado para el producto bióxido de titanio, el cual potencialmente puede ser cubierto con la ampliación de la producción de la planta DuPont en Altamira, esto reportará aumento en el nivel de exportaciones y evidentemente tendrá un beneficio en la economía nacional.

Reacción social

19. ¿Es la actividad, una contradicción respecto a los planes u objetivos del Municipio o Gobierno del Estado que se han adoptado a nivel local y regional?

SI NO OBSERVACIONES
X

20. ¿Es el proyecto motivo de reacciones sociales adversas?

SI NO OBSERVACIONES
X Dentro de las políticas de DuPont se contemplan planes y programas informativos a fin de aclarar que el proyecto no producirá efectos negativos sobre la comunidad.

20. ¿El proyecto, cambia una vista escénica o un panorama abierto al público?

SI NO OBSERVACIONES
X

21. ¿El proyecto, cambia significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo?

SI NO OBSERVACIONES
X

Residuos sólidos

22. ¿Produce la actividad residuos sólidos no peligrosos?

SI NO OBSERVACIONES
X

22. ¿Produce la actividad residuos sólidos peligrosos?

SI NO OBSERVACIONES
X El proceso de producción de bióxido de titanio genera principalmente un efluente de hidróxido de hierro este compuesto es neutralizado y enviado a confinamiento como residuos no peligroso.

Ruido

23. ¿El proyecto en fase de operación, produce aumento de los niveles sonoros superiores a los 80dBA en la zona?

SI NO OBSERVACIONES
X Los niveles de ruido no sufrirán modificaciones a los actuales, estudios de monitoreo de ruido perimetral muestran que las variaciones se encuentran entre 50 y 75 dB(A). Mientras que para las áreas de proceso no se excede de 90 dB(A) y se aplican los controles correspondientes de acuerdo con la NOM-011-STPS-2001.

24. ¿Produce la actividad mayor exposición del personal a ruidos elevados significativos continuos y permanentes que pudieran alterar su salud?

SI NO OBSERVACIONES
X Existe un estricto control sobre el uso de equipo de protección auditiva en las áreas de proceso en que se generan niveles de ruido que requieran de esta protección, los niveles de ruido actuales no se modificarán con la ampliación de la planta.

Energía

25. ¿La actividad aumenta la demanda de las fuentes actuales de energía en la región?

SI NO OBSERVACIONES

X Se cuenta con una planta de cogeneración de energía, la cual cubrirá la demanda total de energía y utiliza fuentes de abastecimiento de gas natural directas. Esta planta ya ha cuenta con su autorización.

Transporte y flujos de tránsito

26. ¿Produce la actividad un movimiento adicional de vehículos en la región, que pudieran ocasionar algún problema vial de la región, sobre todo a los accesos al sitio?

SI NO OBSERVACIONES

X

27. ¿Produce la actividad efectos sobre las instalaciones actuales de lugares de estacionamiento vehicular en la zona?

SI NO OBSERVACIONES

X

Servicios públicos

28. ¿Tiene la actividad un efecto sobre o producirá la demanda significativa de servicios públicos en el municipio?

SI NO OBSERVACIONES

X

Riesgo de accidentes

29. ¿La actividad implica el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas, en el caso de un accidente o una situación no contemplada?

SI NO OBSERVACIONES

X Los principales riesgos son los asociados al manejo de cloro, tetracloruro de titanio, por lo que se realizó estudio de riesgo como parte del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y Riesgo del proyecto, se deberán observar las recomendaciones técnicas realizadas en este estudio.

Calidad de vida de la población

28. ¿Tiene la actividad un efecto sobre la calidad de vida de la población circundante a la zona del proyecto?

SI	NO	OBSERVACIONES
	X	

Salud humana

30. ¿La actividad crea algún riesgo real o potencial para la salud?

SI	NO	OBSERVACIONES
X		La operación de la planta para producción de bióxido de titanio implica el manejo de sustancias riesgosas, actualmente se aplican controles de prevención de emergencias asociadas a estas sustancias, la ampliación de la planta no modifica sustancialmente esta situación se realizó estudio de riesgo como parte del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y Riesgo del proyecto, en este estudio se evalúa las condiciones de riesgo y salvaguardas que se deberán implementar para el proyecto de ampliación.

Arqueología, cultura e historia

31. ¿La actividad altera sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico, ya sean incluidos o con condiciones para ser revisados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia?

SI	NO	OBSERVACIONES
	X	

Comentarios

En panel experto, se discutieron las preguntas y sus correspondientes respuestas, en donde se destaca lo siguiente:

- En cuanto al recurso *agua* el proyecto, a pesar de demandar volúmenes importantes de agua potable, no produce vertimientos significativos en el drenaje de de aguas residuales, ni producirá cambios significativos en las corrientes superficiales de la región, como tampoco la construcción y operación del proyecto producirá alteraciones significativas de la calidad del agua subterránea.

- Cabe señalar que actualmente existe un vertimiento importante de aguas residuales de proceso al mar, los cuales cumplen con las condiciones particulares de descarga a las que son sometidas de acuerdo al título de concesión emitido por la CNA, Ver Título 09TAM100246/26FAGR03, asegurando con esto la no variación de la calidad de este cuerpo de agua, para el presente proyecto de ampliación se esta tramitando el nuevo título de concesión.
- La ampliación del proyecto no producirá emisiones contaminantes a la atmósfera que excedan los límites de calidad del aire según la normatividad. Es importante indicar que las emisiones de fuentes fijas actuales de la Planta de Bióxido de Titanio DuPont México no exceden los parámetros máximos permisibles en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y que la ampliación de ésta no significará un aumento en dichas emisiones ya que se tiene contemplado instalar equipos de control de contaminantes.
- El recurso suelo no se verá afectado ya que el proyecto de ampliación de la planta planea desarrollarse en el área que actualmente ocupan las instalaciones de producción y consiste básicamente en la colocación de nuevos equipos que conformarán una nueva línea de producción; esto implica la utilización de superficies que anteriormente ya han sido acondicionadas por necesidades propias de operación de la planta y por lo tanto no se modificarán las condiciones actuales del suelo.
- En la zona suroeste del predio actualmente funciona como estacionamiento se realizará la instalación de equipo de filtración, molienda y empaclado de la nueva línea, así mismo en esta zona se instalará un almacén de producto terminado y cajones de estacionamiento, para estas actividades excavación será mínima, únicamente para la colocación de cimentación de la nave
- En cuanto a la generación de residuos sólidos no peligrosos, el proceso de producción de bióxido de titanio genera principalmente un efluente de hidróxido de fierro que es considerado un residuo sólido de manejo especial, los cuales son dispuestos en los SDFRME.
- Los niveles de ruido no sufrirán modificaciones a los que se presentan actualmente, estudios de monitoreo de ruido perimetral muestran que las variaciones se encuentran entre 50 y 75 dB(A). Mientras que para las áreas de proceso no se excede de 90 dB(A) y se aplican los controles correspondientes de acuerdo con la NOM-011-STPS-2001. En relación a la exposición del personal, existe un estricto control sobre el uso de equipo de

protección auditiva en las áreas de proceso en que se generan niveles de ruido que requieran de esta protección, los niveles de ruido actuales no se modificarán con la ampliación de la planta.

- Se distingue un aumento en la demanda de energía eléctrica debido al proyecto de ampliación, sin embargo, se tiene en operación la planta de cogeneración de energía, la cual cubrirá la demanda total de energía y utilizará fuentes de abastecimiento de gas natural directas. Esta planta ya ha sido autorizada y no sufrirá cambios derivados del presente proyecto.
- El proyecto en su conjunto no producirá cambios en las formas del terreno, orillas o cauces; como tampoco alterará o modificará algún rasgo físico de la región.
- El predio actualmente no conforma comunidad natural alguna, ni introducirá nuevas especies bióticas en el área; no hay ecosistema; no hay relaciones trofodinámicas típicas; no es, ni forma parte, de alguna área natural protegida. Existe una alteración temporal de la percepción visual o paisaje, el cual a futuro, se adicionará al entorno por desarrollarse.
- Por otra parte la construcción y operación del proyecto no producirá algún movimiento adicional de vehículos en la región, o producirá efectos sobre las instalaciones actuales de lugares de estacionamiento vehicular en la zona, tampoco se observará un aumento de servicios públicos del Municipio.
- El proyecto es totalmente congruente con el uso de suelo asignado en Plan Municipal de Desarrollo Urbano, donde se señala que el predio donde se pretende realizar la ampliación tiene uso de suelo industrial. Es importante señalar que la realización del proyecto no presenta contradicciones respecto a los planes u objetivos del Municipio de Altamira Tamaulipas o en los del Gobierno del Estado.
- La operación de la planta para producción de bióxido de titanio implica el manejo de sustancias peligrosas, actualmente se aplican controles de prevención de emergencias asociadas a estas sustancias, la ampliación de la planta no modifica sustancialmente esta situación. Los principales riesgos son los asociados al manejo de cloro y tetracloruro de titanio, por lo que se realizó estudio de riesgo como parte del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y Riesgo del proyecto, se deberán observar las recomendaciones técnicas realizadas en este estudio.

- A nivel mundial existe un nicho de mercado para el producto bióxido de titanio, el cual potencialmente puede ser cubierto con la ampliación de la producción de la planta DuPont en Altamira, esto reportará aumento en el nivel de exportaciones y evidentemente tendrá un beneficio en la economía nacional.

V.2.3 Matriz de identificación de impactos

Esta tarea se llevará a cabo mediante una matriz de identificación, contiene en sus columnas las etapas del proyecto y sus principales obras o actividades y en sus renglones, los elementos y características ambientales susceptibles de ser afectados. En esta matriz, los cruces o relaciones, se identifican exclusivamente con dos símbolos:

- A** Cuando el impacto esperado es adverso
- B** Cuando el impacto esperado es benéfico

No se califica ninguna otra característica de los posibles impactos, ya que esta tarea se reserva para las matrices de evaluación.

ANEXO21. Matriz de identificación de impactos

V.2.4 Descripción de cada uno de los impactos identificados conforme al grado o nivel de afectación a distintas escalas

Para proceder a la descripción de cada uno de los impactos identificados conforme a un criterio de afectación, se tomarán en cuenta las características de los impactos. Se califican en siete posibles categorías, según los siguientes criterios:

- Carácter genérico del impacto.- Se refiere al carácter positivo benéfico, o negativo adverso, respecto al estado previo a la actividad u obra proyectada.
- Tipo de acción del impacto.- Indica la forma en que se produce el efecto de la obra o actividad proyectada, sobre los elementos o características ambientales: directo (ejemplo, impacto sobre la vegetación causado por desmonte), o indirecto (ejemplo, erosión producida por el desmonte).
- Magnitud del impacto.- Tomado como una valoración de cuánto se afecta a un cierto componente ambiental, pudiendo ser, en términos generales:

- ▶ Compatible (poco significativo). Impacto de poca importancia, con recuperación inmediata o rápida de las condiciones originales al cesar la obra o actividad.
 - ▶ Moderado (medianamente significativo). Cuando la recuperación de las condiciones originales requiere de cierto tiempo (Evidentemente mayor que para impactos compatibles).
 - ▶ Severo (significativo). La magnitud del impacto requiere la aplicación de medidas o acciones específicas para la recuperación de las condiciones iniciales del ambiente, lo cual se obtiene después de un tiempo prolongado.
 - ▶ Crítico. La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la aplicación de medidas o acciones específicas.
 - ▶ Para el caso de impactos benéficos se aplica una escala de magnitudes similar sin la connotación negativa que se ha utilizado en el caso contrario.
- Sinergia del impacto.- Se debe determinar si existe sinergia con otros impactos. En ciertos casos, impactos poco significativos cuando son individualmente considerados, pueden ocasionar impactos de mayor significancia, cuando se conjuntan; (ejemplo, modificaciones climáticas más emisión de contaminantes a la atmósfera).
 - Características del impacto en el tiempo.- Si el impacto ocurre y luego cesa, es temporal; si es continuo o intermitente sin término, se considera permanente.
 - Extensión del impacto.- Si es puntual o afecta poca superficie se denomina localizado; si afecta una superficie extensa se denomina extensivo.
 - Reversibilidad.- Si las características originales del sitio afectado reaparecen después de cierto tiempo únicamente por la acción de mecanismos naturales, el impacto es reversible. El impacto será irreversible en caso contrario.

Etapa de preparación del sitio y construcción

Calidad del aire

La magnitud de las obras necesarias para la preparación del sitio y construcción de la ampliación de la planta, permiten considerar que la emisión de gases, humos y partículas tendrán efectos adversos al entorno inmediato.

En esta etapa, las actividades que se realizan presentan dos impactos principales donde se generan emisiones a la atmósfera:

El primero está relacionado directamente con las actividades de carga, transporte y descarga de materiales sueltos que generarán emisiones de partículas al aire; las actividades de demolición de las edificaciones y estructuras existentes, que provocan suspensión de polvos; asimismo con los trabajos propios de nivelaciones, compactaciones, terraplenes y acondicionamiento del sitio, donde las emisiones más importantes son la incorporación al aire de partículas de origen terrígeno y de polvos producto de materiales de construcción (v.gr. cemento, grava, arena, etc.). Este impacto es temporal, parcialmente controlable, de mediana magnitud e importancia y con un alcance en el ámbito local.

El segundo, es la operación de la maquinaria y uso de vehículos relacionados con la obra que será la principal causa de generación de impactos en este factor ambiental. Se prevé como resultado de esta actividad, la emisión de monóxido de carbono (CO), bióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), hidrocarburos (HC) no quemados y partículas, así como ruido. La magnitud de este impacto dependerá en gran parte del estado de los motores de combustión interna y del correspondiente equipo de control de emisiones, así como del tipo y calidad del combustible utilizado. Se localizará de manera puntual en aquellos sitios donde operarán maquinaria pesada. También la circulación de los vehículos de transporte de materiales y recolección de residuos será fuente de emisiones de gases contaminantes de manera temporal en el sitio, su área de influencia y en la vialidad de acceso principal. El impacto global será de mediana magnitud e importancia.

Los impactos descritos tendrán una característica temporal e intermitente, por lo que se consideran como no significativos.

Ruido

Durante estas etapas, se identifica un impacto adverso en el nivel de fondo sonoro, debido principalmente al ingreso de los vehículos de transporte de residuos, al movimiento de maquinaria y

equipos dentro del sitio, sin embargo, esta afectación se identifica como poco significativa, debido a que el incremento en la intensidad de los decibeles es muy puntual y de corta duración; es decir no se considera una fuente fija. Es un impacto puntual, temporal de baja magnitud.

Los camiones de carga que normalmente son empleados en las obras de construcción, por sus propias características, generan niveles de ruido superiores a los 80 dB(A) de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 55. Límites máximos permisibles de ruido en vehículos pesados

Peso bruto vehicular (Kg)	Límites máximos permisibles dB(A)
Hasta 3,000	79
Más de 3,000 y hasta 10,000	81
Más de 10,000	84

Cabe señalar que el nivel de ruido es inversamente proporcional a la distancia, por lo que a medida que el receptor se aleja de la fuente, el impacto disminuye sensiblemente.

Agua

Con respecto al consumo de agua cruda, en esta etapa los requerimientos de este recurso no son altamente significativos, ya que únicamente se necesita para el riego de áreas desnudas y áreas de acceso como supresor de polvo. También se tendrá una cierta demanda de agua para fabricación y curado de concreto para cimentación y obra civil. Este es un impacto adverso, temporal. Se tendrá demanda de agua potable para el consumo y aseo de los trabajadores. Este es un impacto adverso, temporal y no significativo.

Por otro lado se detecta una afectación en el Área – Volumen de Infiltración por construcción de cimentaciones y firmes de concreto y otras obras civiles (nuevo almacén de producto terminado), para instalación de nuevos equipos ya que esto implica la impermeabilización de superficies de suelo. Este es un impacto adverso, permanente y no significativo.

Suelo

Se contempla la remoción de la cubierta edáfica todavía existente y vegetal herbácea (pastos y maleza silvestre) en algunas de las zonas de ampliación. Lo anterior no modifica de manera definitiva sus condiciones y características actuales, es decir, prácticamente no afecta la calidad del mismo. Estos es un impacto adverso, no significativo, permanente.

La operación y tránsito de vehículos y maquinaria pesada puede ocasionar derrames accidentales de combustibles y lubricantes en el suelo, como resultado de carga de tanques de combustible y actividades de mantenimiento y lubricación de los equipos. Esto provocaría una afectación sobre la calidad del suelo.

Es posible prever una contaminación del suelo, debido a la acumulación o descarga de desechos generados en las etapas de preparación del sitio y construcción, consistentes en residuos de concreto y otros materiales, así como residuos provenientes de la actividad humana. Son impactos adversos, no significativos, temporales y mitigables.

Biota

Se contempla la remoción de la cubierta vegetal herbácea (pastos y maleza silvestre) en algunas de las zonas de ampliación así como la afectación de 428 individuos arbóreos. Se considera un impacto adverso, medianamente significativo, permanente, mitigable y sujeto a medidas de compensación.

Ordenamiento territorial y uso de suelo

El uso que propone el proyecto es congruente en su totalidad con los planes de desarrollo urbano y ordenamiento territorial existentes, los cuales otorgan a toda la zona del proyecto y alrededores usos industriales. Además se trata una ampliación, es decir, se utilizará un sitio que ya se tiene este uso desde hace varios años.

Vialidad

El transporte de materiales, así como el retiro de tierras y materiales de desecho, impactan de manera temporal sobre las vías de acceso al predio, así como de los sitios de adquisición de materiales y de disposición final de los residuos.

Así mismo, si no se toman las medidas adecuadas se pueden ocasionar algunos problemas, viales sobre los accesos primarios al sitio, por posible estacionamiento que los camiones transportistas pueden ocasionar. Es un impacto adverso, de baja magnitud, mitigable.

Salud pública

Se podría afectar la salud pública, principalmente de aquellos que laboran en el sitio, por la generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, si no hay medidas de control y manejo.

Economía local y regional

Se tiene un beneficio económico para los gobiernos local y federal al ser receptores de una importante inversión a través de permisos y autorizaciones.

Se tiene una derrama económica importante que beneficiará a diversos prestadores de bienes y servicios, como son los proveedores de materiales de construcción, maquinaria y equipos especiales.

En forma simultánea, se tiene la creación de empleos temporales (250 en promedio) en el ramo de la construcción, para mano de obra profesional, técnica, especializada y no especializada.

Los impactos sobre aspectos sociales y económicos, en estas etapas normalmente son positivos aunque de carácter temporal, ya que se crean fuentes de empleo para los obreros de la construcción por los meses que se tiene programado que duren estas etapas.

La calidad de vida será mantenida o elevada por el desarrollo durante esta etapa, que se reflejará en ingresos económicos hacia los trabajadores, directos, indirectos y prestadores de servicios. Es un impacto positivo, temporal de gran magnitud.

Etapa de operación y mantenimiento

Calidad del aire

Durante la operación de la planta en su conjunto se identifican fuentes fijas de emisiones que consisten básicamente en PST, NO_x, SO₂, CO y CO₂. Dichas emisiones son generadas por los procesos de Tratamiento Húmedo, Recuperación de Mineral y Neutralización. Esto se considera como un impacto adverso significativo, permanente y con medidas de mitigación.

Así mismo se tiene generación de partículas suspendidas por las actividades de filtrado, secado, molienda y disposición final de residuos de manejo especial en celdas de confinamiento. Esto se considera como un impacto adverso significativo, permanente y con medidas de mitigación.

Ruido

Durante esta etapa, se identifica un impacto adverso en el nivel de fondo sonoro, debido principalmente a la operación de equipos de los procesos. Esta afectación se identifica como poco significativa, debido a que el incremento en la intensidad de los decibeles es muy puntual ya que las actividades se realizarán dentro del límite de la propiedad. Es un impacto puntual, permanente de baja magnitud.

Agua

La ampliación de la planta involucra un incremento en la demanda agua de proceso (principalmente tratamiento húmedo y terminado). Esto se considera como un impacto adverso significativo, permanente, extensivo y de alta magnitud. Es importante mencionar que paralelo a este estudio se esta realizando el trámite para la obtención de los permisos para el nuevo título de concesión emitido por CNA.

Las aguas residuales de proceso serán tratadas en la planta de tratamiento que actualmente se encuentra en el sitio para cumplir con las condiciones particulares de descarga establecidos por las autoridades correspondientes.

Morfología

Las características topográficas no se verán alteradas por la ampliación de producción de la planta Dupont.

Suelo

El principal residuo industrial no peligroso obtenido es el hidróxido de hierro, el cual es dispuesto como residuos de manejo especial en celdas de confinamiento, como se mencionó anteriormente las celdas de confinamiento cuentan con autorización.

También se tendrá la generación de residuos peligrosos como aceites lubricantes, residuos de pinturas, resinas, sílicas y algunos equipos eléctricos que deben ser manejados adecuadamente al ser elementos altamente contaminantes, que representan un peligro potencial de afectación del suelo. De ocurrir afectación se tendría un impacto adverso indirecto significativo, localizado y es sujeto de medidas de mitigación.

Salud pública

Se podría afectar la salud pública, principalmente de aquellos que laboran en el sitio, por la generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos, si no hay medidas de control y manejo.

Economía local y regional

Es indudable que la operación de este nuevo proyecto, tendrá un impacto positivo con carácter permanente en lo relacionado a aspectos socioeconómicos, como son servicios, empleo, economía regional y calidad de vida.

En el ámbito de empleo, de llevarse a cabo el proyecto, podrá asegurarse el mantenimiento de la planta en esta sede por al menos 30 años, al consolidarse como la planta de producción de bióxido de titanio más importante de la empresa DuPont a nivel mundial, es decir se mantendrán poco más de 300 empleos directos e indirectamente se reforzará o ampliarán las posibilidades de mantener su empleo de las personas que laboran en las compañías de servicios conexos a las actividades productivas para este ramo de comercialización. Esta situación repercute directamente en un mejoramiento de la situación económica de las familias involucradas y por consecuencia un mantenimiento o incremento en su calidad de vida.

La permanencia y crecimiento de la planta industrial traerá también como consecuencia un estímulo importante a la economía de la región, tanto por la derrama económica que implica la comercialización del producto elaborado en la planta, como por la demanda de servicios que requiere su operación.

Etapa de abandono del sitio

Los impactos detectados durante esta etapa se obtuvieron bajo el escenario supuesto de desmantelamiento de la infraestructura, llevando a cabo un programa de cierre que contemple también acciones de restitución del sitio; sin embargo actualmente no existe un programa específico de abandono y por tanto no se tiene determinado si al cierre de la planta el predio será reciclado, si continuará con su vocación industrial o si se buscará su restitución total a condiciones naturales. Aún así, estas acciones deben ser realizadas en mayor o menor grado, independientemente del uso posterior del predio.

Calidad del suelo

Durante la etapa de abandono del sitio se generarán residuos industriales tanto peligrosos como no peligrosos. Por esta razón existe la posibilidad de afectar la calidad del suelo si no llevan a cabo prácticas adecuadas de desmantelamiento y un adecuado manejo de estos residuos. De ocurrir afectación se tendría un impacto adverso directo significativo, localizado y es sujeto de medidas de mitigación.

Por otro lado, las actividades de restitución del sitio que contemple el programa de cierre en su momento deberán incluir acciones en este tema, por lo que se estima que estas acciones tendrán un impacto benéfico, significativo, directo, permanente y alta magnitud.

Calidad del agua

El retiro de las instalaciones y restitución del sitio implicará la liberación de estructuras que mantienen impermeable el terreno, es decir se ganará en áreas de infiltración de agua pluvial en el sitio. Esto se califica como un impacto benéfico, localizado, medianamente significativo y de baja magnitud.

Las actividades de restitución del sitio que contemple el programa de cierre en su momento deberán incluir acciones en este tema, al tiempo que se retirarán fuentes de posible contaminación en los cuerpos de agua, por lo que se estima que estas acciones tendrán un impacto benéfico, significativo, directo, permanente y alta magnitud.

Biota

El retiro de las instalaciones y las actividades de restitución del sitio a condiciones naturales que contemple el programa de cierre se espera que tengan como consecuencia recuperación de hábitats, por lo que se estima que estas acciones tendrán un impacto benéfico, significativo, directo, permanente y alta magnitud.

V.2.5 Evaluación global de los impactos encontrados

Para la evaluación de impactos se utilizará el método conocido como Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) el cual es una herramienta desarrollada por DHI Water & Environment. Esta técnica permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluyen todas las acciones propias para la ejecución del proyecto y los factores ambientales que estuvieron involucrados; solo se consideraron interacciones relevantes.

El método intenta atacar los problemas de trabajar con juicios subjetivos definiendo criterios y escalas contra los que estos juicios deben ser hechos, y colocando los resultados en una matriz simple que permite tener siempre disponible los argumentos utilizados en el proceso.

El RIAM permite completa transparencia en las decisiones que se hacen en una EIA. El método de investigación y evaluación es "holístico".

Este método es altamente flexible y de mucha utilidad, permitiendo que los resultados de las evaluaciones de actividades específicas puedan ser reevaluadas tiempo después.

El sistema está basado en asignar una puntuación a los elementos que componen el proyecto contra criterios ya preestablecidos y evaluar la puntuación final obtenida comparándola con rangos descriptivos de impactos positivos o negativos.

El RIAM es ideal para ser utilizado en proyectos de esta naturaleza porque permite que los datos de diferentes sectores sean analizados con los mismos criterios dentro de una matriz, permitiendo que se tenga una evaluación rápida y clara de los impactos.

El método está basado en la definición estándar de los criterios de importancia de evaluación a la vez que presenta valores semicuantitativos para cada uno de estos criterios de manera que se obtenga un resultado preciso e independiente para cada condición.

Los criterios de importancia de evaluación pueden caer en dos grupos:

- (A) Criterios que son de importancia para la condición y que cada uno de ellos individualmente puede cambiar el resultado obtenido.
- (B) Criterios que son de valor para la situación pero que individualmente no son capaces de cambiar el resultado obtenido.

El valor que le corresponde a cada uno de los componentes se obtiene siguiendo un algoritmos de sencillas operaciones:

$$(a1) * (a2) * \dots (aN) = aT$$

$$(b1) + (b2) + (b3) + \dots (bN) = bT$$

$$(aT) * (bT) = ES$$

donde:

(a1) a (aN) son las puntuaciones para los criterios individuales del grupo (A)

(b1) a (bN) son las puntuaciones para los criterios individuales del grupo (B)

aT es la multiplicación de todos los resultados del grupo (A)

bT es la multiplicación de todos los resultados del grupo (B)

ES es la puntuación de evaluación de esa condición.

En el grupo (A) se utiliza una escala que puede ir del -5 al 5 según los impactos sean positivos o negativos. El cero significa que no hay cambio en la condición o no tiene importancia.

Para el grupo (B) la escala es distinta y no se utiliza el cero.

Se deben pues definir los criterios para cada uno de los dos grupos, basados en condiciones fundamentales que pueden ser afectadas con el cambio y que sean aplicables a todo tipo de proyectos. Los criterios iniciales que han sido definidos son:

GRUPO (A)

IMPORTANCIA DE LA CONDICION (A1)

Se evalúa contra las fronteras espaciales o contra los intereses humanos que afectaría. La escala se define como:

- 4 = importancia nacional/ intereses internacionales
- 3 = importancia regional/ intereses nacionales
- 2 = importancia en las áreas circundantes a la localidad
- 1 = importancia únicamente en la localidad
- 0 = no tiene importancia

MAGNITUD DEL CAMBIO/EFECTO (A2)

La magnitud se define como una medida de la escala de beneficio/des-beneficio de un impacto o condición:

- +3 = mayor beneficio positivo
- +2 = mejora significativa del status quo
- +1 = mejora del status quo
- 0 = no hay cambio/status quo
- -1 = cambio negativo del status quo
- -2 = significativo cambio negativo o des-beneficio

- -3 = mayor des-beneficio o cambio negativo

GRUPO (B)

PERMANENCIA (B1)

Define si una condición es temporal o permanente y debe ser visto únicamente desde el punto de vista tiempo.

- 1 = no cambio/no aplica
- 2 = temporal
- 3 = permanente

REVERSIBILIDAD (B2)

Define si una condición puede ser cambiada y es una medida sobre el control que se tiene del efecto de la condición. No debe ser confundida o equiparada con la temporalidad:

- 1 = no cambio/no aplica
- 2 = reversible
- 3 = irreversible

ACUMULACIÓN (B3)

Es una medida de si el efecto va a tener un solo impacto o si se presentará un efecto de acumulación con el tiempo o habrá un efecto de sinergia con otras condiciones. No debe ser confundido con una situación permanente/irreversible.

- 1 = no cambio/no aplica
- 2 = no acumulativo/singular
- 3 = acumulativo/sinergístico

El sistema requiere de componentes específicos de evaluación. Los componentes ambientales que se utilizan se dividen en cuatro categorías como sigue:

FÍSICO/QUÍMICO

Engloba todos los aspectos físicos y químicos del ambiente, incluyendo los recursos naturales no renovables (no biológicos) y la degradación del ambiente físico por contaminación.

BIOLÓGICO/ECOLÓGICO

Engloba todos los aspectos biológicos del medio ambiente, incluyendo los recursos naturales renovables, la conservación de la biodiversidad, interacciones entre especies y contaminación de la biosfera.

SOCIOLÓGICO/CULTURAL

Engloba todos los aspectos humanos del medio ambiente, incluyendo condiciones sociales que afectan a los individuos y a las comunidades; junto con aspectos culturales, incluyendo la herencia cultural y el desarrollo humano.

ECONÓMICO/OPERACIONAL

Permite identificar de una manera cualitativa las consecuencias económicas la realización del proyecto y del cambio ambiental, tanto temporal como permanente, así como la complejidad del manejo del proyecto dentro del contexto de las actividades del proyecto.

Rango de Valores

RIAM Puntuación Ambiental	Rango de Valores (Alfabético)	Rango de Valores (Numérico)	Descripción del rango
108 a 72	E	5	Mayor impacto positivo
71 a 36	D	4	Alto impacto positivo
35 a 19	C	3	Impacto positivo significativo
10 a 18	B	2	Impacto positivo
1 a 9	A	1	Bajo impacto positivo
0	N	0	Status quo / No aplicable
-1 a -9	-A	-1	Bajo impacto negativo
-10 a -18	-B	-2	Impacto negativo
-19 a -35	-C	-3	Impacto negativo significativo
-36 a -71	-D	-4	Alto impacto negativo
-72 a -108	-E	-5	Mayor impacto negativo

Proceso de evaluación

Preparación del sitio y construcción (Ampliación de la planta)

Esta etapa considera sólo las acciones relativas a la ampliación de la producción en la planta Dupont.

La preparación del sitio y construcción incluye las siguientes actividades:

- Selección del sitio
- Deshierbe y limpieza del terreno
- Derribo de arboles
- Demoliciones
- Nivelación y compactación del terreno
- Instalación de obras de apoyo temporales
- Construcción de cimentación y firmes de concreto para nuevo almacén de producto terminado
- Obra civil para instalación de nuevos equipos
- Adecuación de las estructuras existentes para recibir nuevos equipos
- Instalación de equipos, tuberías instalaciones eléctricas, etc.
- Construcción de nuevas líneas de ferrocarril (espuelas)

PC1 - Afectación de la calidad del suelo

Se afectará el suelo por:

- Retiro de la cubierta edáfica y deshierbe de las zona donde se instala la nueva área de filtración, molienda y almacén de producto terminado
- Compactación producto de la circulación de vehículos
- Riesgo de derrames accidentales de combustibles y lubricantes

- Riesgo de derrames accidentales de concreto en zonas libres
- Posibilidad de manejo inadecuado de residuos
- La colocación de cimentaciones y firmes de concreto modifica las características naturales de estefactor

PC2 - Afectación de la calidad del aire

- Por generación de polvos y partículas: relacionado directamente con las actividades de carga, transporte y descarga, asimismo con los trabajos de nivelaciones, compactaciones, terraplenes y acondicionamiento del sitio.

Las emisiones más importantes son la incorporación al aire de partículas de origen terrígeno y polvos producto de materiales de construcción.

- Por emisión de gases producto de la combustión: La utilización de vehículos y maquinaria en el sitio traerá como consecuencia la emisión de CO, SO₂, NO_x y HC.

PC3 - Ruido

Debido al ingreso de vehículos de transporte pesado por acarreo de materiales de construcción y de salida con residuos, al movimiento de maquinaria y al uso de equipos dentro del sitio. Así como la realización de algunas demoliciones donde se ubicaran nuevos equipos

PC4 - Potencial afectación de la calidad de cuerpos de agua cercanos

La generación de residuos líquidos y peligrosos (aceites lubricantes y combustibles para maquinaria) durante esta etapa puede traer como consecuencia la contaminación de las aguas freáticas y/o cuerpos de agua superficiales cercanos, si dichos residuos no son manejados adecuadamente.

PC5 - Pérdida de Área - Volumen de infiltración

Se detecta una afectación en el Área - Volumen de Infiltración por construcción de cimentaciones y firmes de concreto y otras obras civiles, para instalación de nuevos equipos ya que esto implica la impermeabilización de superficies de suelo.

PC6 - Demanda de agua cruda y potable

El proyecto demandará agua cruda para riego de superficies con materiales sueltos, áreas de acceso, compactaciones, preparación de mezclas y lavado de equipo, así como supresor de polvo en los trabajos. El agua potable se utilizará para consumo y aseo personal de los trabajadores.

PC7 - Generación de residuos sólidos no peligrosos

Se espera una generación de residuos provenientes de materiales de construcción y de tipo doméstico como papel, cartón, envases plásticos, etc.

PC8 - Generación de residuos peligrosos

Se generarán:

- Aceites lubricantes gastados y material impregnado provenientes del mantenimiento de maquinaria
- Residuos de pinturas y solventes, así como materiales impregnados con estas sustancias

BE1 - Pérdida de vegetación terrestre

Se contempla la remoción de la cubierta vegetal herbácea (pastos y maleza silvestre) en algunas de las zonas de ampliación y la afectación de 428 árboles que serán derribados.

SC1 - Salud pública

Se podría afectar la salud pública por la generación de residuos sólidos, peligrosos y sanitarios si no hay medidas de control y manejo adecuado.

SC2 - Uso del suelo de acuerdo a ordenamientos territoriales

Se tiene un destino congruente con la vocación del suelo designada para este sitio en los planes de ordenamiento territorial y uso del suelo vigente para la zona.

SC3 - Flujo vehicular

La vialidad en la zona de influencia se verá afectada por el incremento de vehículos de transporte de materiales y sus maniobras de entrada y salida al sitio de obras.

EO1 - Generación de empleos

Durante esta etapa se crearán empleos temporales para mano de obra, supervisión, consultoría y administrativos.

EO2 - Economía local

Creación de empleos temporales directos e indirectos en el ramo de la construcción para mano de obra profesional, técnica, calificada y no calificada.

EO3 - Economía regional

Se presenta una derrama económica que afectará a diversos prestadores de bienes y servicios, como son los proveedores de materiales de construcción, maquinaria y equipo para desarrollos como la construcción. La adquisición de los materiales en distribuidores del ramo, permite reactivar este sector de la economía, manteniendo la planta productiva y apoyando el desarrollo de la economía en el ámbito regional.

Componentes Físico/Químicos (PC)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
PC1	Afectación de la calidad del suelo	-5	-A	1	-1	2	2	1
PC2	Afectación de la calidad del aire	-16	-B	2	-1	2	3	3
PC3	Ruido	-8	-A	1	-1	2	3	3
PC4	Potencial afectación de la calidad de cuerpos de agua cercanos	0	N	2	0	1	1	1
PC5	Pérdida de Área - Volumen de infiltración	-7	-A	1	-1	3	2	2
PC6	Demanda de agua cruda y potable	0	N	1	0	1	1	1
PC7	Generación de residuos sólidos no peligrosos	-6	-A	1	-1	2	2	2
PC8	Generación de residuos peligrosos	-6	-A	1	-1	2	2	2

Componentes Biológico/Ecológicos (BE)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
BE1	Perdida de vegetación terrestre	-7	-A	1	-1	3	2	2

Componentes Socio/Culturales (SC)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
SC1	Salud pública	-6	-A	1	-1	2	2	2
SC2	Uso del suelo de acuerdo a ordenamientos territoriales	0	N	2	0	1	1	1
SC3	Flujo vehicular	-6	-A	1	-1	2	2	2

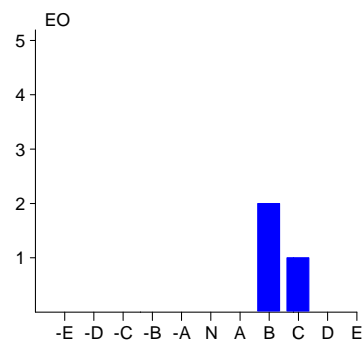
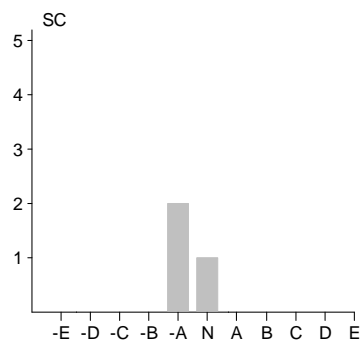
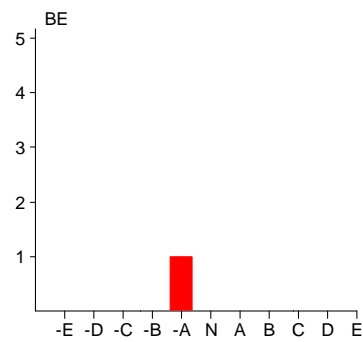
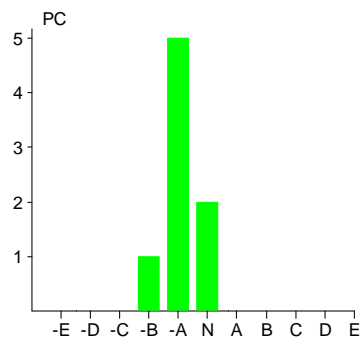
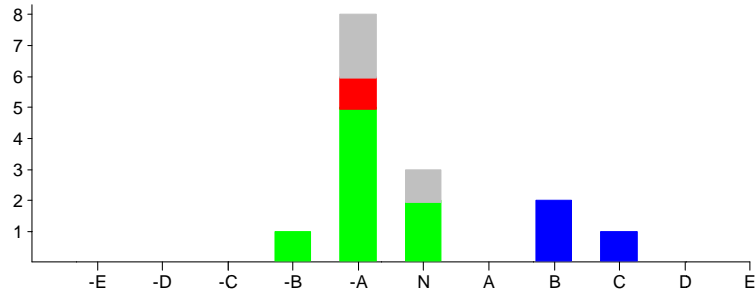
Componentes Económico/Operacionales (EO)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
EO1	Generación de empleos	16	B	2	2	2	1	1
EO2	Economía local	24	C	3	2	2	1	1
EO3	Economía regional	12	B	3	1	2	1	1

Sumario

Rango	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
PC	0	0	0	1	5	2	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SC	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
EO	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Total	0	0	0	1	8	3	0	2	1	0	0

Preparación del sitio y construcción



Operación y mantenimiento (Ampliación de la planta)

Esta etapa considera los procesos que involucran la operación y el mantenimiento de la planta industrial en su conjunto. Se compone de las siguientes actividades:

- Reacción
- Purificación
- Oxidación
- Tratamiento húmedo
- Filtración
- Molienda
- Empacado
- Recuperación de mineral
- Neutralización de efluentes
- Bombeo al difusor y descarga al mar (a evaluar en la MIA de obras hidráulicas)
- Disposición de residuos de manejo especial en celdas

PC1 - Afectación de la calidad del suelo

Existe potencial afectación del suelo por un manejo inadecuado de sustancias peligrosas y residuos generados en la planta, (residuos peligrosos y no peligrosos).

PC2 - Afectación de la calidad del aire

Durante la operación de la planta en su conjunto se identifican fuentes fijas de emisiones que consisten básicamente en PST, NO_x, SO₂, CO y CO₂. Dichas emisiones son generadas posteriormente al lavado de gases como control de contaminantes.

Así mismo se tiene generación de partículas suspendidas por las actividades de disposición final de residuos de manejo especial en celdas de confinamiento.

PC3 - Ruido

Se identifica un impacto adverso en el nivel de fondo sonoro, debido principalmente a la operación de equipos de los procesos.

PC4 - Cambios en la hidrología superficial del sitio

La disposición de residuos de manejo especial en celdas afecta grandes áreas de suelo, afectando indirectamente la hidrología superficial de la zona. Sin embargo es importante mencionar que las actuales celdas de disposición de residuos fueron previamente evaluadas y autorizadas.

PC5 - Demanda de agua cruda y potable

La demanda de agua de los procesos de la planta (principalmente tratamiento húmedo) involucra un incremento en la actual demanda de este recurso. Es importante mencionar que actualmente se está realizando los trámites para la obtención de la autorización del título de concesión por parte de la CNA.

PC6 - Generación de residuos sólidos no peligrosos

Se espera un aumento en la generación de residuos sólidos industriales no peligrosos provenientes de los procesos de Neutralización de Efluentes.

PC7 - Generación de residuos peligrosos

Se espera un incremento en la generación de los siguientes residuos:

- Aceites lubricantes gastados y material impregnado provenientes del mantenimiento de maquinaria
- Residuos de pinturas y solventes, así como materiales impregnados con estas sustancias derivado del mantenimiento de la planta.

PC8 - Calidad del agua marina

Se presentará un aumento en el volumen de las aguas residuales de proceso que se descargan al mar, sin embargo estas aguas serán tratadas en la planta de tratamiento que actualmente se encuentra en operación para cumplir con las condiciones particulares de descarga establecidos

por las autoridades correspondientes para DuPont, por lo que se incrementará el volumen más no la concentración de contaminantes vertidos en la descarga. **Es importante mencionar que actualmente se esta realizando los trámites para la obtención de la autorización del título de concesión por parte de la CNA.**

BE1 – Restitución de arbolado

Derivado de la afectación de arbolado durante la etapa de construcción del proyecto, se propondrá un programa de restitución de arbolado de acuerdo a las especificaciones solicitadas por la autoridad.

SC1 - Salud pública

Se podría afectar la salud pública por la generación de residuos sólidos, peligrosos y sanitarios si no hay medidas de control y manejo.

EO1 - Empleo

Se mantendrán poco más de 300 empleos directos e indirectamente se reforzará o ampliarán las posibilidades de mantener su empleo de las personas que laboran en las compañías de servicios conexos a las actividades productivas para este ramo de comercialización.

EO2 - Economía local

La operación de la planta tendrá una incidencia indirecta en la economía local por la demanda de servicios que requiere su operación.

EO3 - Economía regional

La permanencia y crecimiento de la planta industrial será un estímulo importante a la economía de la región, por la derrama económica que implica la comercialización del producto elaborado en la planta.

Componentes Físico/Químicos(PC)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
PC1	Afectación de la calidad del suelo	0	N	1	0	2	2	1
PC2	Afectación de la calidad del aire	-16	-B	2	-1	3	2	3
PC3	Ruido	-16	-B	2	-1	3	2	3
PC4	Cambios en la hidrología superficial del sitio	0	N	3	0	3	2	1
PC5	Demanda de agua cruda y potable	0	N	3	0	2	2	1
PC6	Generación de residuos sólidos no peligrosos	-12	-B	2	-1	2	2	2
PC7	Generación de residuos peligrosos	-6	-A	1	-1	2	2	2
PC8	Calidad del agua marina	0	N	3	0	2	2	1

Componentes Biológico/Ecológicos (BE)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
BE1	Restitución de arbolado	10	B	2	1	3	1	1

Componentes Socio/Culturales (SC)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
SC1	Salud pública	0	N	2	0	2	2	1

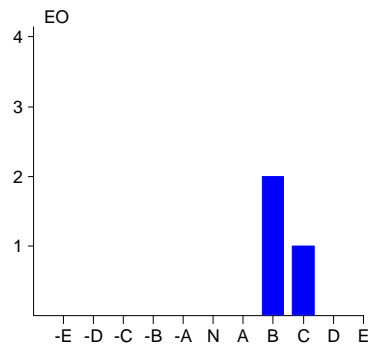
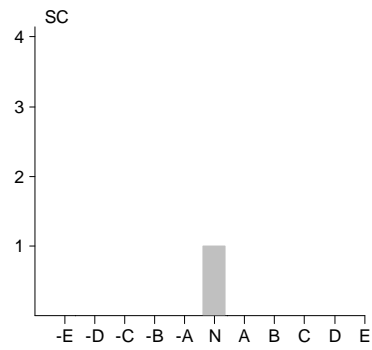
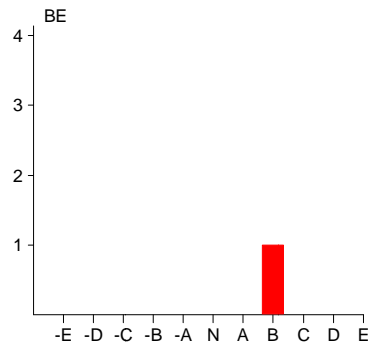
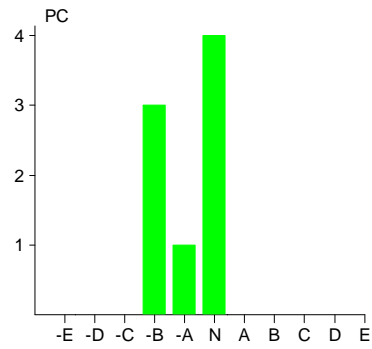
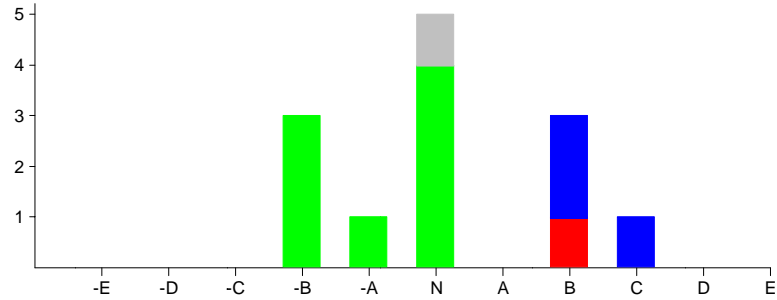
Componentes Económico/Operacionales (EO)

Componentes		ES	RB	A1	A2	B1	B2	B3
EO1	Empleo	15	B	3	1	3	1	1
EO2	Economía local	15	B	3	1	3	1	1
EO3	Economía regional	30	C	3	2	3	1	1

Sumario

Rango	-108	-71	-35	-18	-9	0	1	10	19	36	72
	-72	-36	-19	-10	-1	0	9	18	35	71	108
Clase	-E	-D	-C	-B	-A	N	A	B	C	D	E
PC	0	0	0	3	1	4	0	0	0	0	0
BE	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
SC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
EO	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Total	0	0	0	3	1	5	0	3	1	0	0

Operación y mantenimiento



Resultados de la evaluación

Preparación del sitio y construcción (Ampliación planta industrial)

Componentes físico-químicos

Componentes	Descripción de impactos	Valor Numérico
Afectación de la calidad del suelo	Bajo impacto negativo	-1
Afectación de la calidad del aire	Impacto negativo significativo	-2
Ruido	Bajo impacto negativo	-1
Potencial afectación de la calidad de cuerpos de agua cercanos	Impacto negativo	0
Pérdida de Área - Volumen de infiltración	Bajo impacto negativo	-1
Demanda de agua cruda y potable	Status quo/No aplicable	0
Generación de residuos sólidos no peligrosos	Bajo impacto negativo	-1
Generación de residuos peligrosos	Impacto negativo significativo	-1
Promedio		-1.0

Componentes biológico-ecológicos

Componentes	Descripción de impactos	Valor Numérico
Pérdida de vegetación terrestre	Status quo/No aplicable	-1
Promedio		-1.0

Componentes socio-culturales

Componentes	Descripción de impactos	Valor Numérico
Salud pública	Impacto negativo	-1
Uso del suelo de acuerdo a ordenamientos territoriales	Status quo/No aplicable	0
Flujo vehicular	Bajo impacto negativo	-1
Promedio		-1.0

Componentes económico-operacionales

Componentes	Descripción de impactos	Valor Numérico
Generación de empleos	Impacto positivo significativo	2
Economía local	Impacto positivo significativo	3
Economía regional	Impacto positivo	2
Promedio		2.33

Operación y mantenimiento (Ampliación planta industrial)

Componentes físico-químicos

Componentes	Descripción de impactos	Valor Numérico
Afectación de la calidad del suelo	Status quo/No aplicable	0
Afectación de la calidad del aire	Impacto negativo significativo	-2
Ruido	Impacto negativo significativo	-2
Cambios en la hidrología superficial del sitio	Status quo/No aplicable	0
Demanda de agua cruda y potable	Status quo/No aplicable	0
Generación de residuos sólidos no peligrosos	Impacto negativo significativo	-2
Generación de residuos peligrosos	Bajo impacto negativo	-1
Calidad del agua marina	Status quo/No aplicable	0
Promedio		-1.75

Componentes biológico-ecológicos

Componentes	Descripción de impactos	Valor Numérico
Salud pública	Impacto positivo significativo	2
Promedio		2.0

Componentes socio-culturales

Componentes	Descripción de impactos	Valor Numérico
Restitución de arbolado	Status quo/No aplicable	0
Promedio		0.0

Componentes económico-operacionales

Componentes	Descripción de impactos	Valor Numérico
Generación de empleos	Impacto positivo significativo	3
Economía local	Impacto positivo significativo	3
Economía regional	Impacto positivo	3
Promedio		3.0

Resumen final

Las etapas en su conjunto tienen la siguiente valoración del grado de impactos:

Etapas	Valor Numérico	Descripción de Impactos
Preparación del sitio y construcción (Ampliación planta industrial)	-0.67	Bajo impacto negativo
Operación y mantenimiento (Ampliación planta industrial)	-1.75	Bajo impacto negativo

La tabla anterior muestra que durante las etapas de preparación del sitio y construcción se presentarán impactos negativos los cuales han sido valorados como bajos pues se trata en su mayoría de impactos típicos de una obra civil, que la obra se realizará en una zona con uso industrial desde décadas atrás y presenta un entorno ambiental modificado, que en su mayoría estos impactos son temporales y que varios de ellos son controlables mediante prácticas ambientalmente adecuadas en la construcción.

Por otro lado, en la etapa de operación y mantenimiento al aumentar la producción, se tendrán aumento en la generación de contaminantes, si bien esta relación no aumentará de manera proporcional a la producción, se evalúa este aspecto como un *Bajo impacto negativo (-1.75)*.

Cabe agregar que además el proyecto es susceptible de medidas de mitigación y compensación, las cuales ayudarán a lograr e incluso mejorar el escenario ambiental evaluado, siempre y cuando sean observadas y aplicadas oportunamente.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Como resultado de la aplicación de las técnicas de identificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada en el capítulo anterior, se obtuvieron y señalaron los impactos más significativos o que derivan en efectos adversos, que sirvieron de base para analizar y proponer medidas de prevención, mitigación, y/o compensación, así como también de optimización de los que se consideraron benéficos poco significativos.

Las medidas de mitigación propuestas consisten en elementos tecnológicos, cambio o adecuación en el diseño de obras e infraestructura, manejo de materiales diferentes a los del concepto original y en general recomendaciones para llevar a cabo las diferentes fases del proyecto en consideración.

VI.1.1 Etapas de preparación del sitio y construcción

Generales

- Partiendo de la magnitud y dimensiones del proyecto se recomienda contar con un equipo de seguimiento ambiental de las obras encabezado por un responsable experto en la materia.
- Se recomienda incluir como una cláusula en los contratos con terceros (constructoras, transportistas, etc.) que cumplan con la legislación ambiental vigente que les sea aplicable (verificación vehicular, registro como generadores de residuos peligrosos, etc.) y su compromiso para el cumplimiento de las medidas de mitigación que se proponen para las etapas del proyecto en las que participarán.

Calidad del aire

Las medidas que se proponen para minimizar los efectos negativos que se tendrán en la calidad del aire por generación de partículas suspendidas, gases contaminantes y ruido son las siguientes:

- Durante las actividades de nivelaciones, acondicionamiento del suelo, terraplén y compactaciones, se deberá disminuir el levantamiento de partículas hacia la atmósfera, ello se

logra con el riego frecuente de los sitios expuestos a las actividades de construcción. Se recomienda utilizar agua tratada para esta actividad. Asimismo, es obligatorio que los camiones de carga que transporten materiales de construcción o residuos, circulen cubiertos con lonas u otros materiales de cubierta perfectamente sujetas.

- Para minimizar las emisiones de ruido, gases y humos a la atmósfera, es necesario exigir a los transportistas que sus vehículos de carga cumplan con los tiempos de afinación y mantenimiento.
- El equipo y maquinaria utilizados durante las diferentes etapas del proyecto deberán contar con condiciones de operación óptimas y tener un programa de mantenimiento periódico, de tal manera que cumplan con lo establecido en las normas oficiales mexicanas:
 - ▶ NOM-041-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles.
 - ▶ NOM-044-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
 - ▶ NOM-045-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
 - ▶ NOM-050-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- Por ningún motivo se efectuará en la obra la quema de basura, residuos vegetales y otros desechos, con objeto de disminuir las emisiones a la atmósfera durante esta etapa.
- Los medios de transporte usados para las actividades relativas a la construcción de las nuevas instalaciones como pudieran ser automóviles, camionetas y camiones deberán cumplir con lo

establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 que menciona los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores.

- Se establecerán jornadas de trabajo dentro de horarios diurnos (de 8:00 a 18:00 hrs.), esto significa que no habrá generación de ruido fuera del horario de obra, es decir, de las 18:00 a las 8:00 hrs.
- Los niveles máximos de ruido que se tendrán serán generados por la utilización de la maquinaria pesada estimándose niveles de ruido hasta 96 dB(A) medidos a 1 m de la fuente generadora, estas emisiones de ruido se llevarán a cabo dentro de los límites de la planta.
- En cuanto a las demás actividades que están incluidas en las obras, no se espera llegar a rebasar los límites permisibles indicados en el punto 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los niveles de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas, que corresponden a 68 dB(A) de las 6:00 a las 22:00 hrs. Sin embargo es conveniente mencionar el hecho de que durante estas etapas la planta actual seguirá operando normalmente y esto implica que habrá varias zonas con niveles de ruido superiores a los 85 dB(A), aunque este nivel no excede el límite máximo permisible de acuerdo con la norma NOM-011-STPS-2001, en estas zonas y en las zonas de obra que se requiera se utilizarán tapones de protección auditiva conforme a los procedimientos normados de la planta.
- Los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente y los que realicen trabajos en zonas de ruido intenso (mayores de 85 dB(A)), deberán emplear tapones para mitigar el ruido, que pueda afectar su capacidad auditiva.
- En materia de ruido es importante mencionar que la obra se encuentra en una ubicación muy favorable ya que el proyecto se desarrollará dentro de los límites de la propiedad.

Agua

- El principal impacto detectado para este factor en el sitio, consiste en la posible afectación de la calidad de aguas superficiales y/o subterráneas por distintas fuentes; lo que hace necesario tomar acciones preventivas que aseguren que se evite al máximo este riesgo. Las medidas son relacionadas con la generación de residuos líquidos o sólidos (tanto peligrosos como no peligrosos) y su manejo, y son tratadas principalmente en el apartado de calidad del suelo.

Hidrología superficial

En este rubro no se detectó una posible afectación a los patrones de escurrimiento superficial en la zona derivado del proyecto de ampliación de la planta.

- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para cubrir la demanda de servicios sanitarios se hará uso de las instalaciones actuales para contratistas (las cuales incluyen también servicio médico, oficinas administrativas y vestidores).
- Esta prohibido el vertimiento de cualquier tipo de residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción a los cuerpos de agua superficiales cercanos al sitio de obras.

Calidad del suelo

Para preservar la calidad del suelo y protegerlo de eventuales riesgos de contaminación, las medidas de mitigación que se proponen están encaminadas a un adecuado manejo de los diferentes tipos de residuos potencialmente contaminantes, los cuales, aunque pueden afectar otros medios físicos como agua y aire han sido reunidos en este apartado:

Residuos sólidos

- Para tener una adecuada recolección de residuos sólidos, se colocarán depósitos para este fin, siendo por lo común tambos metálicos de 200 litros de capacidad, debidamente localizados en áreas estratégicas, en los frentes de trabajo.
- Los residuos serán de tipo "doméstico" o "urbano" serán recolectados por el servicio de limpia del municipio, o bien por un sistema privado de recolección de este tipo de residuos, previo acuerdo entre ambas partes, con la finalidad de que sean llevados al sitio de disposición de residuos sólidos urbanos del municipio.
- Se recomienda que los residuos susceptibles de reciclaje, especialmente de acero y madera se separen y se envíen a compañías dedicadas a esta actividad, o en su defecto sean revendidos.
- Es recomendable contar con una brigada exclusiva de limpieza y recolección de residuos sólidos que recorra diariamente todos los frentes de obra.

Residuos peligrosos

- Para prevenir la contaminación del suelo y aguas subterráneas por derrames de hidrocarburos, se destinará un lugar específico para cambios de aceite y abastecimiento de combustible de maquinaria pesada (con losa de concreto, sardinel y rejilla colectora sin conexión a drenajes para captar escurrimientos de aceites).
- Las actividades de mantenimiento a la maquinaria pesada que operará, deberán ser efectuadas en un sitio específicamente destinado para ello, con el equipo adecuado y cuidando que no se produzcan derrames de hidrocarburos sobre el suelo.
- Se deben implementar medidas preventivas para evitar el derrame de gasolina, grasas, aceites, diesel, hidrocarburos, solventes, petróleo, pinturas, aditivos, etc. en los lugares de mantenimiento, almacenamiento, lugares de construcción, etc. Quedará estrictamente prohibido verter este tipo de sustancias al drenaje o en terrenos o cuerpos de agua colindantes.
- Los aceites gastados que se generen por la operación de la maquinaria, así como los residuos de pintura, solventes, estopas y demás objetos impregnados con este tipo de sustancias deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos. En caso de que la empresa constructora o contratista sea la encargada del manejo de estos residuos, se deberá habilitar un almacén exclusivo para estas sustancias conforme la reglamentación mencionada; en el caso en que la empresa promovente realice esta actividad, deberá utilizar el propio almacén de la planta, incluyendo estos residuos en sus inventarios.

Otros residuos

- Se deberá destinar un sitio específico para el lavado de ollas donde puedan ser depositadas las "lechadas" y sobrantes de concreto. Asimismo se deberá prohibir que lleven a cabo estos lavados o disposiciones de excedentes en cualquier otro sitio cercano al predio, especialmente en los cuerpos lagunares circundantes.
- El cascajo producto de los trabajos de obra se trasladará fuera de la obra por medio de camiones de volteo al banco de tiro que indique la autoridad.

Biota

- Como ha quedado de manifiesto en el estudio, el ecosistema original del predio ha sido totalmente modificado desde décadas atrás, siendo la biota tanto vegetal como animal.
- No se prevé ninguna afectación a las zonas de mangle que existen en sus alrededores, sin embargo deberá tenerse presente, en concordancia con la norma NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, se recomienda definir y establecer de manera permanente zonas de amortiguamiento las cuales deberán ser de por lo menos 100 m medidos desde los límites de la vegetación. Asimismo quedará estrictamente prohibido realizar cualquier tipo de poda o derribo de manglar.
- Se vigilará que ninguno de los trabajadores relacionados con las obras realice actividades de comercialización, caza, captura, confinación, daño y/o tráfico de individuos de especies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas que se encuentren en el sitio del proyecto, especialmente aquellas listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2006.
- Las restricciones mencionadas deberán estar señalizadas en el sitio.

Vialidad

- Los vehículos de carga con materiales relacionados con las obras deberán entrar siempre al predio para realizar las maniobras de carga o descarga, y nunca estacionar vehículos en la vía pública.

Seguridad e higiene

- Se deberán establecer precauciones y medidas de seguridad tendientes a proteger la vida y la integridad física de los trabajadores y la de terceros, según lo establecido en el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y la normatividad aplicable para la prevención de accidentes en el trabajo.
- Los trabajadores utilizarán equipo de protección personal (cascos, tapabocas, lentes, botas, guantes, tapones para oídos, etc.).
- Se deberán tomar las medidas adecuadas de seguridad del trabajo, para evitar accidentes y vigilar la seguridad con que deben realizarse los movimientos vehiculares dentro del predio y área de influencia.

- Ante la posible ocurrencia de siniestros en los diferentes procesos de obra, por accidentes en la operación de la propia planta o por causas naturales, será necesario llevar a cabo una estricta supervisión de los procedimientos constructivos así como un entrenamiento básico al personal que labore en estas etapas sobre los procedimientos internos de protección civil que se tienen preestablecidos en la planta.
- Se contará en la obra con la unidad de servicios médicos con el equipo y personal capacitado para la atención de emergencias propia de la planta.
- Se deberá delimitar y señalizar adecuadamente las zonas de obra con letreros informativos, preventivos y restrictivos con la finalidad de evitar accidentes.
- Estará prohibido ingerir bebidas embriagantes y estupefacientes dentro de la obra para evitar accidentes.
- Se contará con extintores de polvo químico seco tipo ABC en las áreas de almacenamiento de combustibles, bodegas, casetas y oficinas de contratistas, así como en zonas donde se ejecuten trabajos de soldadura u otras operaciones que puedan causar incendios. El equipo contra incendios deberá colocarse en lugares de fácil acceso y se identificará con señalamientos o avisos de seguridad claramente visibles.
- Se mantendrá el acceso controlado y restringido al personal autorizado para las obras.
- Se prohíbe el uso de fogatas dentro del predio y zona colindante.
- Durante las etapas de preparación del sitio y construcción los trabajadores relacionados con las obras harán uso de las instalaciones actuales para contratistas tales como sanitarios, servicio médico, oficinas administrativas y vestidores.

VI.1.2 Etapa de operación y mantenimiento

Se deberá implementar y mantener un Sistema de Gestión Ambiental

Calidad del aire

Para evitar altas concentraciones de gases contaminantes con la incorporación de nuevos equipos o aumento de la capacidad de los ya existentes, se deberán instalar equipos o sistemas que minimicen la contaminación de la siguiente forma:

- En el área del sistema de alimentación de mineral y en el sistema de alimentación de coque se cuenta actualmente con colectores de polvos para evitar la emisión de los mismos al ambiente.
- El sistema de lavador de gases, es un sistema de control de contaminantes, ya que como subproducto de las reacciones principales entre el mineral, el cloro y el proceso de oxidación, se tiene la generación de gases de combustión y de cloro el cual es neutralizado mediante una corriente acuosa generando ácido clorhídrico, eliminando el cloro gaseoso que se libera por la chimenea principal del proceso. Este sistema deberá robustecerse y contemplará algunas modificaciones menores para soportar la nueva capacidad de operación.
- En la nueva área de secado se tendrán colectores de polvos que evitarán que el pigmento seco sea arrastrado en la corriente de gases calientes (desecho de combustión) sea emitido a la atmósfera.
- En el área de molienda se tendrá un sistema de lavado de gases de vapor mismo que colecta parte del pigmento arrastrado en el proceso de molienda y condensa el gran parte del vapor, evitando así la emisión de polvos emitida a la atmosfera.
- En el área de empaclado se tendrán colectores de polvos que permitan un ambiente de trabajo limpio para los operadores.
- Se deberá actualizar el inventario de emisiones reportado en la Cedula de Operación Anual una vez iniciada la operación de la ampliación.

Ruido

- Se deberán realizar de acuerdo con los programas internos actuales de la planta monitoreos de ruido perimetral y en las áreas de producción para determinar con oportunidad cualquier variación de los niveles de ruido que pudieran afectar a los trabajadores.
- Todos los trabajadores deberán contar entre su equipo de seguridad con tapones de protección auditiva, los cuales serán de uso obligatorio en las áreas donde se presenten niveles de ruido y tiempos de exposición de acuerdo con el apéndice A de la norma NOM-011-STPS-2001.

Tabla 56. Límites máximos permisibles de exposición

Nivel de exposición a ruido	Tiempo máximo permisible de exposición
90 dB(A)	8 HORAS
93 dB(A)	4 HORAS
96 dB(A)	2 HORAS
99 dB(A)	1 HORA
102 dB(A)	30 MINUTOS
105 dB(A)	15 MINUTOS

- Se deberán llevar a cabo exámenes médicos anuales específicos a cada trabajador expuesto a niveles de ruido de 85 dB(A) y mayores, según lo que establezcan las norma NOM-011-STPS-2001.
- En la entrada de las áreas donde los NS_A sean iguales o superiores a 85 dB(A), deben colocarse señalamientos de uso obligatorio de equipo de protección personal auditiva, según lo establecido en la NOM-026-STPS-1998 y la NOM-011-STPS-2001.

Agua

- Las medidas que se proponen están encaminadas al ahorro de agua, reuso y calidad de las aguas servidas, así como al manejo de aguas pluviales y recarga del acuífero y consisten en:
 - ▶ Se deberá dar el mantenimiento periódico y permanente a todos los sistemas hidráulicos.
 - ▶ Se deberá supervisar el funcionamiento adecuado de la planta de tratamiento de aguas residuales con la finalidad de asegurar la calidad del efluente una vez obtenida la actualización al título de concesión emitido por la CNA.

Calidad del suelo

- Se deberá supervisar que las áreas libres, especialmente las áreas verdes permanezcan libres de residuos, basura, o cualquier otro tipo de contaminantes.
- Los fertilizantes, herbicidas e insecticidas que utilicen en las áreas verdes serán en su mayoría de tipo orgánico y sólo se podrán utilizar aquellos autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

Además se recomienda que este tipo de actividades sea realizada por un equipo especialista con el objeto de no dañar a la vegetación del jardín botánico.

Residuos sólidos

- Se continuará utilizando el sistema de recolección de residuos actual, en el cual se cuenta con 17 contenedores y 2 tolvas en donde se depositan los residuos generados en las áreas de producción, oficinas y comedor (principalmente papel, plástico y residuos de alimentos). Estos residuos son recolectados por personal de limpieza y dispuestos en bolsas de plástico.

Vegetación

- Como medida adicional de compensación se propone la realización de un Programa de Restitución de Arbolado para resarcir los individuos arbóreos que serán afectados con el proyecto en el sitio que determine la autoridad.

Vialidad

- Debido a que la entrada vehicular a la planta DuPont ofrece condiciones de independencia de cualquier vialidad municipal y federal, no se tiene contemplado ningún cambio en la misma.

Seguridad

- Actualizar el Programa de Prevención de Accidentes (PPA).
- Las instalaciones de tuberías deberán tener un código de identificación por colores estandarizado que permita conocer fácilmente los riesgos de los fluidos que conducen. Este código deberá ser del conocimiento de todo el personal que labora en la planta.
- Identificar en las áreas operativas, el contenido de todos los tanques de fluido líquidos y gases comprimidos que se utilicen. Identificar la capacidad de dichos tanques e incluir rombo de seguridad (según sea el caso).
- Se deberá realizar una revisión y en su caso adecuación del sistema de red contra incendio tomando en cuenta todas las nuevas instalaciones.

VI.1.3 Etapa de abandono del sitio

- En caso de abandono del proyecto en cualquiera de sus etapas o fin de su vida útil, se deberá determinar si su siguiente uso podrá utilizar la infraestructura existente. De tratarse de un uso

totalmente distinto o de no más explotación del predio, éste deberá ser liberado de todas sus construcciones y deberá elaborarse un plan de abandono del sitio en conjunto con las autoridades competentes.

VI.2 Impactos residuales

En términos generales, los impactos identificados para las etapas de preparación del sitio y construcción para la ampliación de la planta son temporales, controlables y/o mitigables. Sin embargo, se puede mencionar como impacto residual de estas etapas:

- La instalación de obras civiles modifica la calidad del suelo del sitio y lo impermeabiliza en los lugares donde se instalarán losas de concreto, no permitiendo la libre infiltración pluvial en estos sitios. Este impacto no se considera significativo en el conjunto del proyecto y más aún resulta conveniente que se presente en este sitio, ya alterado por las instalaciones industriales.

Los impactos residuales más significativos se presentarán durante la operación de la planta son los siguientes:

- Incremento en la generación de residuos industriales los cuales se dispondrán en las celdas de confinamiento
- Incremento en la generación de residuos peligrosos derivado del mantenimiento en los nuevos equipos instalados
- Incremento en las emisiones a la atmósfera derivado del incremento en la producción de bióxido de titanio. Es importante mencionar durante la operación del proyecto y como actualmente se esta realizando se dará cumplimiento a las normas de emisión aplicables.
- Incremento en el volumen de agua residual de proceso derivado del incremento en la producción. Es importante mencionar que se verá incrementado el volumen de agua residual, sin embargo, se continuará cumplimiento con las condiciones particulares de descarga que la CNA imponga al proyecto

Principales residuos asociados a la operación del proyecto (sólidos, líquidos gaseosos)

Residuos peligrosos

Tabla 57. Residuos peligrosos

Nombre del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora ¹	Características cretib	Tipo de empaque	Sitio de disposición final	Estado físico
Aceite lubricante gastado hidráulico	Mantenimiento toda la planta	T, i	Contenedor plástico	Manuel lacavex kernion	Líquido
Trapos con aceite	Toda la planta	T, i	Contenedor metálico	Manuel lacavex kernion	Sólido
Residuos sólidos de pintura	Laboratorio, mantenimiento	T, i	Contenedor metálico	Residuos industriales multiqim, s.a de c.v.	Sólido
Solvente orgánico con pintura	Laboratorio	T, i	Contenedor metálico	Residuos industriales multiqim, s.a de c.v.	Líquido
Arena sílica con pintura	Laboratorio	T, i	Contenedor metálico	Residuos industriales multiqim, s.a de c.v.	Sólido
Resina con fibra	Mantenimiento de la planta		Contenedor plástico	Residuos industriales multiqim, s.a de c.v.	Sólido
Silica ácida	Depurador de gases y tratamiento de agua		Contenedor plástico	Residuos industriales multiqim, s.a de c.v.	
Envases vacíos usados en el manejo de materiales o residuos peligrosos	Reacción, purificación, oxidación, neutralización, recuperación de mineral	T, i	Contenedor metálico	Residuos industriales multiqim, s.a de c.v.	Sólido

Nombre del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora ¹	Características cretib	Tipo de empaque	Sitio de disposición final	Estado físico
Reactivos orgánicos de laboratorio	Laboratorio	T, i	Contenedor plástico	Residuos industriales multiquim, s.a de c.v.	Sólido
Material eléctrico (lamp. Fluor)	Toda la planta	T	Contenedor metálico	Residuos industriales multiquim, s.a de c.v.	Sólido
Material eléctrico (bat. Automotrices)	Vehículos de mantenimiento, montacargas, equipo automotriz de manejo de materias primas	C, t	Contenedor metálico	Residuos industriales multiquim, s.a de c.v.	Sólido

Residuos sólidos urbanos

Tabla 58. Residuos sólidos urbanos

Concepto	Generación actual	Generación proyectada
Residuos sólidos	543 m3/mes	895.95 m3/mes

- Sin embargo, estos impactos residuales serán mitigados a través de prácticas de manejo estandarizadas de acuerdo a la normatividad ambiental.

Emisiones a la atmósfera.

Tabla 59. Emisiones a la atmósfera

Ducto o chimenea ¹	Parámetros Normados ²	Emisión ³	
		Cantidad	Unidad ²
Precalentador de oxígeno	Nox	24.38	Ppm
	Exceso de aire	34.81	%
Vaporizador de ticl4	Nox	31.62	Ppm
	Exceso de aire	68.93	%

Ducto o chimenea ¹	Parámetros Normados ²	Emisión ³	
		Cantidad	Unidad ²
Chimenea de ore-recovery	Nox	49.65	Ppm
	Partículas	329.48	Mg/m ³
Filtro de lavado	Partículas	39.96	Mg/m ³
Filtro de lavado 2	Partículas	26.91	Mg/m ³
Micronizador 1	Partículas	7.00	Mg/m ³
Micronizador 2	Partículas	10.03	Mg/m ³
Micronizador 3	Partículas	8.89	Mg/m ³
Tolva de envase 1	Partículas	38.26	Mg/m ³
Tolva de envase 2	Partículas	12.59	Mg/m ³
Tolva de envase 3	Partículas	13.24	Mg/m ³
Spray dryer 1	Partículas	44.37	Mg/m ³
Spray dryer 2	Partículas	8.64	Mg/m ³

Aguas residuales

Tabla 60. Aguas residuales

Número o identificación de la descarga	Origen	Empleo que se le dará	Sitio de descarga
Emisor	Aguas de proceso y servicios	Descarga al mar con condiciones particulares de descarga	Golfo de México Latitud 22°21'00" Longitud 97°43'00"

Generación de ruido

- Actualmente en la planta de producción de bióxido de titanio se tienen establecidas áreas que requieren protección auditiva obligatoria, esto de acuerdo con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-011-STPS-2001.
- La ampliación de la planta no modificará la generación de ruido en las áreas de producción y se deberán respetar las políticas establecidas hasta el momento para prevenir riesgos por este factor.

- En relación con el ruido perimetral se considera que los niveles no sufrirán modificaciones con la ampliación de la producción, a este respecto se han realizado monitoreos en los que se ha detectado una variación entre 50 y 75 dB(A) dependiendo del punto perimetral. Así mismo se han realizado monitoreos en diversas áreas de proceso mismos que muestran que en ningún área se rebasan los 90 dB(A).

Residuos sólidos dispuestos en celdas de confinamiento.

Actualmente se generan en promedio 50,500 metros cúbicos al año de residuos de manejo especial que son dispuestos de manera segura en la celda número 3, para la que se estima una vida útil remanente de 2.5 años.

A partir de la entrada en operación de la línea 2, estimada en el año 2014, se producirá un aumento en la generación de residuos, incluyendo los de manejo especial tal como se aprecia en la tabla a continuación.

Tabla 61. Residuos sólidos en celdas de confinamiento

CONCEPTO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019 en adelante
Producción de bióxido de titanio ton/año	149,436	149,954	259,454	329,454	339,454	339,454	350,000	350,000
Generación de Residuos de manejo especial ton/año	90,245	90,557	341,258	450,738	466,378	466,378	482,800	482,800
Residuos de manejo especial m3/año	66,356	66,586	250,925	331,425	342,925	342,925	355,000	355,000

Para atender la adecuada disposición del residuo de manejo especial a partir del agotamiento de la celda 3, se planea construir un nuevo sitio de disposición fuera de la planta de DuPont, con una capacidad en su primera etapa total de 4 millones de metros cúbicos y una vida útil de 11 años, considerando 3 celdas descritas a continuación:

Tabla 62. Volumen de SDFRME

SDFRME	Volumen (m3)	Área (m2)	Tiempo de vida aproximado (años)
1	800,000	78,000	3
2	1,600,000	146,250	4
3	1,600,000	146,250	4

El nuevo sitio de disposición de residuos de manejo especial entrará en operación una vez que la celda 3 haya agotado su capacidad, se estima que esto ocurrirá en el primer cuatrimestre del año 2014 tal como se puede apreciar en la siguiente tabla y gráfica:

Tabla 63. Tiempo estimado para la operación del nuevo sitio de disposición de residuos de manejo especial

	RESIDUOS MANEJO ESPECIAL LÍNEA 1 (M3)	RESIDUOS MANEJO ESPECIAL LÍNEA 2 (M3)	VOLUMEN ACUMULADO EN EL SDFRME (M3)	VOLUMEN ACUMULADO EN EL NUEVO SITIO (M3)
May-2011			440,724	0
Dic-2011			470,184	0
Dic-2012	66,356		536,770	0
Dic-2013	66,586		603,356	0
Dic-2014	125,000	125,925	700,000	154,281
Dic-2015	125,000	206,425		485,706
Dic-2016	125,000	217,925		828,631
Dic-2017	125,000	217,925		1,171,556
Dic-2018	125,000	230,000		1,526,556
Dic-2019	125,000	230,000		1,881,556

A pesar de que la construcción y operación de los sitios de disposición final de residuos de manejo especial no es objeto de este estudio, se dará atención a las medidas de mitigación de los impactos ambientales derivadas de los permisos en materia de impacto ambiental. Algunas de estas medidas son:

Para su construcción: colocar una capa de arcilla altamente compactada y una capa de polietileno de alta densidad, así como un sistema de captación y tratamiento de lixiviados y de agua pluvial.

Llevar una bitácora de análisis CRETl de los sólidos depositados por lote y presentar los resultados a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado de Tamaulipas y a la autoridad municipal.

Vigilar estrictamente las características naturales del agua superficial y subterránea, evitando una posible variación de su composición. Proteger la calidad del agua superficial y subterránea sin alterar su dinámica.

Para evidenciar su cumplimiento se adjunta al presente estudio los resultados del último análisis CRETl realizado en Junio de 2011 y el último ingreso del seguimiento de condicionantes de la celda número 3. Los impactos residuales mencionados aceptan, sin embargo, la posibilidad de prácticas adecuadas de manejo y disposición. En este sentido, la planta industrial seguirá los procedimientos de gestión ambiental de dichas emisiones y residuos generados, cumpliendo en todo momento con la normatividad ambiental, de manera que los impactos residuales reales que se presenten sean minimizados tanto como sea posible con las tecnologías actualmente disponibles.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

- El proyecto pretende desarrollarse en una zona cuya vocación industrial se remonta varias décadas atrás; es totalmente congruente con el uso de suelo asignado en Plan Municipal de Desarrollo Urbano, donde se señala que el predio donde se pretende realizar la ampliación tiene uso de suelo industrial. Es importante señalar que la realización del proyecto no presenta contradicciones respecto a los planes u objetivos del Municipio de Altamira Tamaulipas o en los del Gobierno del Estado.
- Se trata de un sitio industrial actualmente en operación y ya con impactos definitivos como el alejamiento de fauna y flora en el área de la planta, disposición de residuos de manejo especial en celdas de confinamiento *in situ* y emisiones continuas de gases y aguas residuales.
- Aún así existen ciertos elementos naturales adyacentes al sitio, como son los cuerpos de agua superficiales y los mantos acuíferos. Estos deben ser objeto de biogeneración.
- Bajo esta óptica y a la luz de la evaluación de impacto ambiental realizada en los capítulos anteriores se plantea el siguiente escenario ambiental:
 - ▶ La ampliación en la producción de la planta no implica un aumento lineal en la generación de contaminantes. A continuación se presentan dos cuadros que resumen de la generación de contaminantes actual y la que se espera con la ampliación.
 - ▶ Entran en operación nuevos equipos de filtros y lavadores de gases, así como adecuaciones en el tratamiento de agua para continuar cumpliendo con las condiciones particulares de descarga.

Tabla 64. Generación de contaminantes

Concepto	Generación actual	Generación proyectada
Residuos sólidos urbanos	543 m3/mes	895.95 m3/mes
Aguas sanitarias	220 gpm	220 gpm
Residuos de manejo especial en sitio de	260 t /año	342.9 t/año

Concepto		Generación actual	Generación proyectada
disposición final			
Residuos sólidos	peligrosos	31.28 ton/a	42.85 ton/a
Residuos líquidos gastados)	peligrosos (aceites)	10.2 m³/a	16.8 m³/a

- ▶ Como se observa, ciertamente, se incrementarán algunas corrientes de residuos. Sin embargo, estos son sustancialmente menos (en proporción) al crecimiento productivo de la planta, y a los beneficios socioeconómicos que traen consigo.
- ▶ Las emisiones a la atmósfera generadas actualmente no sufrirán modificaciones, con el proyecto de ampliación de la planta de producción de bióxido de titanio.
- ▶ En cuanto al factor, ruido tampoco se modificarán los niveles existentes en la planta, y se continuaran aplicando los programas y políticas internas para garantizar el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas al respecto.
- ▶ El aumento de la producción requerirá de un mayor consumo de agua, para lo cual será necesario solicitar un incremento en el permiso de explotación de aguas nacionales otorgado por CNA.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Para garantizar el éxito del proyecto analizado será necesario aplicar un programa de vigilancia ambiental que incluya al menos los siguientes puntos:

Tabla 65. Programas de vigilancia ambiental

PROGRAMA	CONTENIDO
Programa de seguimiento de medidas de mitigación y condicionantes de las autoridades ambientales	Vigilancia y reporte de cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas y la normatividad ambiental aplicable al proyecto, así como acciones de mitigación en todas las etapas que incluye el proyecto.
Programa de conservación de flora y fauna	Su objetivo será asegurar que las especies de flora y fauna, específicamente mangle localizadas fuera de los límites de la planta propiedad de DuPont, tengan un manejo adecuado.

PROGRAMA	CONTENIDO
Programa de Monitoreo de emisiones de fuentes fijas	El programa estará encaminado a realizar la simulación de comportamiento de las emisiones que generan todas las fuentes fijas de la planta industrial, con estos resultados establecer un programa de monitoreo perimetral de emisiones de los parámetros que rebasen o estén por rebasar los límites máximos permisibles.
Monitoreo de ruido perimetral.	Seguimiento de los programas internos de la planta DuPont Altamira para monitoreos de ruido perimetral a fin de asegurar que los límites máximos permisibles no se rebasaran y que no habrá afectación a los trabajadores o vecinos del sitio.
Programa de manejo de residuos	Se continuará aplicando los procedimientos y políticas internas para el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos
Certificación de Industria Limpia	Se continuará el proceso para obtener la certificación de industria limpia (PROFEPA).

VII.3 Conclusiones

- La Evaluación de Impacto Ambiental ha permitido constatar la viabilidad de las actividades de construcción y operación que implica el desarrollo del proyecto denominado *Ampliación de la Planta de Producción de Bióxido de Titanio de DuPont México, S.A. de C.V., en Altamira, Tamaulipas.*
- El área tiene una vocación eminentemente industrial de acuerdo a las regulaciones aplicables y al desarrollo observado en la zona, además de presentar un alto grado de perturbación de las condiciones naturales debido a la actividad industrial-urbana característica del área. El proyecto implica la ampliación de una planta industrial en operación, la cual está sujeta a políticas corporativas globales particularmente estrictas.
- La ampliación de la planta no implica un crecimiento proporcional en la generación de contaminantes, con lo que los beneficios económicos derivados del proyecto, en el margen, superarán ampliamente a los impactos potenciales.
- Ciertamente, la ampliación de la planta requerirá de la introducción de medidas de mitigación en materia de emisiones a la atmósfera, manejo de residuos y prevención de la contaminación del agua. Todas ellas han sido consideradas de manera conclusiva en este estudio.

Referencias Bibliográficas

- Presidencia de la República. 2011. Plan Nacional de Desarrollo. Portal de Internet www.presidencia.gob.mx, consultado el 18 de agosto de 2011.
- Gobierno del Estado de Tamaulipas. 2011. Plan Estatal de Desarrollo Tamaulipas 2011-2016.
- H. Ayuntamiento Altamira Tamaulipas. 2011. Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013, del municipio de Altamira, Tamaulipas.
- H. Ayuntamiento Altamira Tamaulipas. 2011. Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira, Tamaulipas.
- Gobierno del Estado de Tamaulipas. 2011. Programa Metropolitano de Ordenamiento Territorial de Altamira-Ciudad Madero-Tampico.
- GT. 2009. Gobierno de Tamaulipas, Secretaria de Turismo Consulta de internet, <http://turismo.tamaulipas.gob.mx/clima.htm>
- INEGI. 2010. Anuario Estadístico de Tamaulipas, 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Gobierno del Estado de México.
- García, E. 1978. García Enriqueta, Apuntes de Climatología, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. UNAM, México.
- SMN – CONAGUA. 2010. Normales Climatológicas 1971-2000, Servicio Meteorológico Nacional, Comisión Nacional del Agua, 2010. Consulta de internet <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/estacion/tamps/NORMAL28175.TXT>
- Meteored. 2011. Clima en Altamira, Consulta de internet 10 de agosto de 2011. http://www.meteored.mx/clima_Altamira-America+Norte-Mexico-Tamaulipas--1-21781.html
- CENAPRED. 2011a. Atlas Nacional de Riesgo, Fenómenos hidrometeorológico, Comisión Nacional de Prevención de Desastre, Consulta de internet <http://www.cenapred.gob.mx/es/Investigacion/RHidrometeorologicos/FenomenosMeteorologicos/CiclonesTropicales/>
- SSP. 1980. Atlas de Huracanes en el Océano Atlántico, 2011. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.

- CENAPRED. 2011b. Atlas Nacional de Riesgo, Sistema Integral Sobre los Riesgos de Desastres en México, Comisión Nacional de Prevención de Desastre.
- INEGI. 2004a. Cuaderno estadístico de Altamira, 2004. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2004b. Guías para la Interpretación de Cartografía Edafológica, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. 2009. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Altamira, Estado de Tamaulipas, Clave Geoestadística 28003, 2009, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- SSN. 2011. Servicio Sismológico Nacional, (www.ssn.unam.mx, 2011).
- García. 2006. Metales pesados en sedimentos en tres lagunas costeras del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz (Tesis), Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Altamira, Instituto Politécnico Nacional, noviembre de 2006.
- CONAGUA. 2009. Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua Subterráneas, Acuífero (2813) Zona Sur, Estado de Tamaulipas. Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos. Comisión Nacional del Agua. 28 de Agosto de 2009.
- Santamaría. 2008. Santamaría Orozco Demetrio Marcos, La formación del petróleo en el sur del Golfo de México: Predicción de su calidad, México, D. F. 25 de septiembre de 2008.
- INEGI. 1990. XI Censo General de Población y Vivienda, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 1995. Censo de Población y Vivienda, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2000. XII Censo General de Población y Vivienda, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2005. II Censo de Población y Vivienda, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI. 2010. XIII Censo General de Población y Vivienda, Instituto Nacional de Estadística y Geografía

- CONAPO. 2010. Tamaulipas: Indicadores demográficos, 1990 – 2030. Consejo Nacional de Población. Consulta de internet <http://www.conapo.gob.mx/00cifras/00indicadores/28.xls>
- INEGI. 2009. Sistema Automatizado de información Censal Censo Económico, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INAFED. 2010. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Municipio Altamira, Estado de Tamaulipas, Portal de internet. Consulta de internet http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_tamaulipas
- CANACO. 2011. Centenario: Gestiones en 100 años. 23. Planta de dióxido de titanio. Cámara Nacional de Comercio en Tampico. Portal en internet: www.canacotampico.org.mx, consultado el 18 de agosto de 2011.
- AVESMX. 2011 *Listado de Aves de la AICA-88* consultado en <http://avesmx.conabio.gob.mx/verzona?tipo=aica&id=88>
- CITES. 2011. Apéndices I, II y III. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. En vigor a partir del 27 de abril de 2011.
- CONABIO. 1997. '*Provincias biogeográficas de México*'. Escala 1:4 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- CONABIO. 2004. 'Regiones Terrestres Prioritarias'. Escala 1:1,000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.
- Google Earth. 2010. Imágenes por satélite, Google Earth Plus. Fecha de las imágenes del 12 de octubre de 2010.
- INEGI, CONABIO e INE. 2008. '*Ecorregiones Terrestres de México*'. Escala 1:1000000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto Nacional de Ecología México D.F.
- INEGI. 2009a. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Municipio de Altamira, Tamaulipas, clave geoestadística 28003. Edición 2009. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

- IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. International Union for Conservation of Nature (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 June 2011.
- Navarro S., A. AICA: NE-30, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx>. México).
- Ramírez-Pulido, J y A. Castro-Campillo. 1990. '*Regiones y Provincias Mastogeográficas*'. Escala 1:4 000 000. Extraído de Regionalización Mastofaunística, IV.8.8. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T. 1990. 'Divisiones florísticas'. Escala 1:8,000,000. En: Tópicos fitogeográficos. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México. Consultado a través de portal en internet: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección Ambiental- Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio- Lista de Especies en Riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

Ciudad de México a 31 de agosto de 2011.

Declaro, bajo protesta de decir la verdad, que la información contenida en el presente estudio corresponde a la proporcionada por el promovente del proyecto y a la situación que guarda actualmente el sitio del proyecto. Asimismo, para la elaboración del estudio se han incorporado las mejores técnicas y metodologías existentes, así como las medidas de prevención y mitigación que se han juzgado más efectivas para atenuar los impactos ambientales, de acuerdo a las características particulares del proyecto.