



**MISIONES**  
PROVINCIA

**DPV**  
DIRECCIÓN PROVINCIAL  
DE VIALIDAD

# **DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD**

## **“INSTALACIÓN DE UNA PLANTA ASFÁLTICA, UNA PLANTA DE HORMIGÓN Y UNA BÁSCULA”**

**PLANTA INDUSTRIAL DEL PARQUE  
INDUSTRIAL Y DE LA INNOVACIÓN DE  
POSADAS**

### **INFORME AMBIENTAL DE BASE**

**CONSULTORA:**

**MGTER. ING. CECILIA M. PUCHALSKI**

**(MP N° 3.077 – ORDEN R.P.C.Es.I.A N° 61)**

**JUNIO - 2020**

## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	6
Capítulo 1. PRESENTACIÓN .....	10
1.1. Objetivos y alcance del Proyecto .....	10
1.2. Objetivos y alcance del Informe Ambiental de Base .....	11
1.3. Información sobre el proponente y encuadre institucional .....	12
1.4. Profesional responsable del Informe Ambiental de Base .....	13
Capítulo 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	15
2.1. Ubicación .....	15
2.2. Descripción de las instalaciones .....	15
2.2.1. Área de acopio de materiales áridos y patio de maniobras .....	16
2.2.2. Almacenamiento de combustible y cemento asfáltico.....	17
2.2.3. Planta asfáltica .....	18
2.2.4. Planta de Hormigón.....	19
2.2.5. Acopio de Cemento.....	21
2.2.6. Área de carga producto terminado y estacionamiento temporal .....	21
2.2.7. Báscula .....	22
2.2.8. Oficinas.....	22
2.2.9. Laboratorio .....	23
2.2.10. Área mantenimiento y talleres .....	23
2.2.11. Sanitarios y Comedor .....	23
2.2.12. Área de estacionamiento.....	24
2.2.13. Garita de seguridad .....	25
2.2.14. Sistema contra incendio .....	25
2.2.15. Cortina Verde.....	25
2.3. Productos.....	26
2.3.1. Mezcla Asfáltica .....	26
2.3.2. Hormigón .....	27

2.4.	Actividades.....	27
2.4.1.	Etapa de Construcción.....	27
2.4.2.	Etapa de Operación .....	29
2.4.3.	Etapa de Cierre .....	38
2.5.	Cronograma de Ejecución.....	38
2.6.	Mano de Obra.....	39
2.7.	Insumos básicos.....	39
2.7.1.	Materias Primas .....	39
2.7.2.	Agua .....	40
2.7.3.	Energía Eléctrica .....	40
2.7.4.	Sustancias peligrosas .....	40
2.7.5.	Maquinarias .....	41
2.8.	Emisiones gaseosas y Corrientes residuales líquidas, sólidas y semisólidas .....	42
2.8.1.	Planta Asfáltica.....	42
2.8.2.	Planta de Hormigón.....	48
2.8.3.	Laboratorio .....	49
2.8.4.	Oficinas, sanitarios, comedor.....	49
Capítulo 3.	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	50
3.1.	Planta Asfáltica .....	50
3.2.	Planta de Hormigón.....	51
Capítulo 4.	MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL.....	54
4.1.	Normativa Nacional .....	54
4.1.1.	Constitución de la Nación Argentina (1994) .....	54
4.1.2.	Instrumentos Internacionales .....	54
4.1.3.	Leyes Nacionales de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental.....	54
4.1.4.	Conservación del Aire, Suelo y Agua. ....	55
4.1.5.	Residuos y Sustancias Peligrosas.....	55
4.1.6.	Actividad Minera .....	56

Informe Ambiental de Base  
"Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula"  
**Dirección Provincial de Vialidad**

---

4.1.7.	Instalaciones de Hidrocarburos .....	56
4.1.8.	Seguridad, Higiene y Riesgos en el Trabajo .....	56
4.1.9.	Seguro Ambiental Obligatorio .....	57
4.1.10.	Estudio de Impacto Ambiental.....	57
4.2.	Normativa Provincial.....	57
4.2.1.	Industria y Producción.....	57
4.2.2.	Recursos Naturales y Medio Ambiente .....	58
4.3.	Normativa Municipal .....	59
4.3.1.	Comercio y Promoción Industrial .....	59
4.3.2.	Medio Ambiente y Recursos Naturales .....	59
4.3.3.	Vivienda, Planificación Urbana y Obras Públicas .....	60
4.3.4.	Público Municipal .....	60
4.4.	Otra Normativa .....	60
Capítulo 5.	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	61
5.1.	Área de Influencia Indirecta.....	61
5.2.	Área de Influencia Directa .....	61
5.3.	Área de Influencia Operativa.....	61
Capítulo 6.	LÍNEA DE BASE .....	62
6.1.	Caracterización General del Área de Influencia Indirecta .....	62
6.1.1.	Medio Físico .....	62
6.1.2.	Medio Natural .....	83
6.1.3.	Medio Socioeconómico .....	88
6.2.	Caracterización del Área de Influencia Directa.....	92
6.2.1.	Transporte y vías de acceso .....	95
6.2.2.	Pasivos Ambientales.....	95
6.3.	Caracterización del Área Operativa .....	96
6.3.1.	Antecedentes.....	96
6.3.2.	Situación Actual.....	97

6.3.3. Análisis de las pendientes del predio .....	106
Capítulo 7. ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	111
7.1. Metodología de Identificación de Impactos.....	111
7.2. Impactos al Medio Natural.....	111
7.2.1. Etapa Constructiva .....	111
7.2.2. Etapa Operativa .....	112
7.2.3. Etapa de Cierre .....	117
7.3. Impactos al Medio Socioeconómico.....	117
7.4. Conclusiones sobre los impactos.....	118
Capítulo 8. MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	120
Capítulo 9. CONCLUSIONES.....	127
BIBLIOGRAFÍA .....	128
ANEXOS.....	132
Anexo 1. Fichas de Seguridad de las Sustancias Peligrosas	
Anexo 2. Nivel de Complejidad Ambiental	
Anexo 3. Plan de Gestión Ambiental	
Anexo 4. Plan de Contingencias Ambientales	

## RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en instalar **una planta asfáltica, una planta de hormigón y una báscula** en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas.

La **Dirección Provincial de Vialidad** es el proponente del presente proyecto, el cual será ejecutado y operado a través de la División Planta Asfáltica.

El **objetivo del proyecto** es conseguir una reducción del costo de obtención del hormigón y de la mezcla asfáltica en caliente para las obras de infraestructura viales y, además, lograr cierta autonomía en cuanto a la provisión de los mismos en cuanto a disponibilidad horaria y faltante de insumos.

La **localización** del proyecto en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, se fundamenta en el hecho de que minimiza los impactos urbanísticos (a comercios y residencias), ya que es un espacio destinado al desarrollo industrial, resultado del ordenamiento territorial del municipio, y ofrece un espacio adaptado a las necesidades logísticas, con rutas, calles y servicios adecuados, entre otros.

La instalación de la planta en Posadas, se debe a la gran demanda del producto en la ciudad y en la zona metropolitana. El hormigón se utiliza en la construcción de cordones cunetas, badenes, conductos y puentes, como así también en las dársenas de las paradas del transporte público. Además, puede realizarse el transporte del mismo hasta una distancia de 80 km, de ser necesario. La mezcla asfáltica en caliente se utiliza en la pavimentación de las obras viales, y con el proyecto se puede abastecer a las obras de la institución en toda la zona sur de Misiones y hasta parte de la zona centro de la provincia, si las condiciones meteorológicas son favorables.

A la fecha (junio 2020), la planta se encuentra en las últimas etapas de construcción, instalación y montaje. Restando, además, realizar las pruebas de puesta en marcha. La finalización de la etapa constructiva y pruebas de puesta en marcha se estiman en aproximadamente tres meses.

Los principales procesos y operaciones que se realizarán en la etapa operativa del proyecto son la producción de mezcla asfáltica en caliente y de hormigón.

El objetivo de la **planta asfáltica** es producir mezcla asfáltica en caliente con todas las especificaciones requeridas, mediante la correcta calibración de la dosificación de agregados, cemento asfáltico y la temperatura necesaria para su mezclado. El equipamiento está compuesto por una planta asfáltica del tipo tambor secador mezclador, de hasta 60 toneladas por hora de máxima producción, montada sobre chasis construido en perfil normal W, con su correspondiente cabina de comandos, un conjunto dosificador para cuatro áridos,

tanque para almacenamiento y calentamiento de asfalto con su correspondiente calentador oleotérmico que, instalado a distancia (por fuera de la pileta de seguridad) realizará el calefaccionado del asfalto de manera segura. Desde una cabina de comandos instalada a distancia se podrá comandar de manera secuenciada el equipo mientras se tiene una clara visión de cada uno de los procesos.

La planta asfáltica es una planta de capacidad de 60 toneladas por hora, estacionaria y de producción continua. El sistema para la recolección de polvos está compuesto por: un Ciclón de Separación Estática y un Lavador de humo vertical con doble hilera de aspersores de agua. Entre las alternativas tecnológicas, la planta asfáltica se encuentra entre las más chicas de las disponibles en el mercado (entre 45 y hasta 500 toneladas por hora), además es importante destacar que contempla dos aspectos ambientales de relevancia, tales como el tratamiento de las emisiones gaseosas con equipamiento acorde a las necesidades y la eficiencia energética.

La planta de **producción de hormigón** cuenta con dos silos de carga de cemento. El cemento se transporta mediante un tornillo sin fin a la balanza para su dosificación, y luego cae en la cinta transportadora para la carga en el camión mezclador (mixer). En cuanto a los áridos, la planta posee 4 tolvas para utilizar distintas granulometrías de áridos. Esas tolvas tienen compuertas de accionamiento neumático, que permite el pesaje del árido, que luego cae a la cinta transportadora y de ahí se envía al mixer. En la cabina de mando cubierta, el operador visualiza las balanzas y decide cuándo cerrar o abrir las compuertas para ajustar la cantidad de material a dosificar. La planta posee además una cisterna para reserva de agua de 8.000 litros.

La planta de hormigón consiste en una planta dosificadora en seco, fija, con dosificación semiautomática de los materiales y con sistema de almacenamiento horizontal de áridos, con una producción máxima aproximada de 24 m<sup>3</sup>/h, lo que la ubica entre plantas de poca capacidad. Desde el punto de vista medioambiental, las alternativas tecnológicas se pueden diferenciar principalmente en el consumo de agua y la generación de efluentes líquidos: una planta dosificadora en seco evita la necesidad de realizar el lavado de las instalaciones de mezcla al finalizar el lote y en consecuencia la gestión de esos efluentes líquidos.

A los fines de establecer el alcance de los impactos del proyecto se definen:

- El Área de Influencia Indirecta: desde el punto de vista del medio natural se considera a la cuenca del arroyo Apepú, y desde el punto de vista socioeconómico a la zona sur de la provincia de Misiones.

- El Área de Influencia Directa: el territorio comprendido por el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas y las propiedades que se encuentran al Este, al Norte y al Oeste del parque.
- El Área Operativa: se refiere al predio en donde se instalará el proyecto.

Las **medidas de mitigación** del presente proyecto se basan, preferentemente, en la prevención y no en el tratamiento de los efectos producidos, incorporando criterios de protección ambiental en la selección de las tecnologías, incorporando infraestructura de manera de evitar daños ambientales (tales como las piletas antiderrames), en la previsión de las situaciones de emergencia y en la capacitación del personal.

Para aquellos impactos que aún pueden ocurrir, se pueden minimizar de manera sencilla con la implementación del **Plan de Gestión Ambiental**, en cuya estructura se encuentran los siguientes programas:

- Programa de Seguridad e Higiene Laboral
- Programa de Capacitación para la Mejora del Desempeño Ambiental
- Programa de Manejo de Residuos Comunes y Peligrosos
- Programa de Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos
- Programa de Control de Emisiones Gaseosas y Ruidos
- Programa de Control de Efluentes Líquidos
- Programa de Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada
- Programa de la Etapa de Cierre
- Programa de Monitoreo Ambiental
- Programa de Comunicación Social

De la misma manera, para cada posible riesgo se han establecido las medidas de prevención necesarias (para disminuir la probabilidad de ocurrencia) y el **Plan de Contingencias** ante la ocurrencia del evento (con el objeto de disminuir su intensidad). Los planes desarrollados a partir del análisis de riesgos son:

- Plan de Respuestas ante Emergencias.
- Plan de Contingencias ante Derrames.
- Plan de Contingencias ante Incendios.

Informe Ambiental de Base

“Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula”

**Dirección Provincial de Vialidad**

---

- Plan de Contingencias ante Fallas en el sistema de tratamiento de emisiones gaseosas.
- Plan de Contingencias ante Casos Sospechosos de COVID-19/Dengue.

De acuerdo a las actividades previstas y las condiciones del entorno definidas, se considera que el **Proyecto de Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas es Viable Ambientalmente**, siempre que se cumplan con todos los lineamientos planteados tanto en el Plan de Gestión Ambiental como en el Plan de Contingencias que acompañan el presente informe.

---

9-132

Mgter. Ing. Cecilia M. Puchalski  
Consultor Ambiental N° 61  
MP 3.077

Dra. Lic. Susana E. Ciccioli  
Div. de Gestión e Inv. Ambiental  
Dirección Provincial de Vialidad

Ing. Fernando A. Pires  
Ingeniero Jefe  
Dirección Provincial de Vialidad

## **Capítulo 1. PRESENTACIÓN**

### **1.1. Objetivos y alcance del Proyecto**

El proyecto consiste en instalar una planta asfáltica, una planta de hormigón y una báscula en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas.

Actualmente, la institución se encuentra arrendando una planta de asfalto móvil en las proximidades del barrio Itaembé Guazú. Mientras que en relación al abastecimiento de hormigón elaborado, lo realiza mediante compras directas del producto a proveedores.

Particularmente, en relación al hormigón elaborado, el hecho de depender de terceros, hace que la provisión del producto esté fijada a ciertas condiciones impuestas por los proveedores (horarios y disponibilidad tanto de la planta dosificadora, como de los camiones mezcladores –mixers-) y a la provisión de insumos, con costos más elevados.

El objetivo del proyecto es conseguir una reducción del costo de obtención del hormigón y de mezcla asfáltica en caliente para las obras de infraestructura viales y, además, lograr cierta autonomía en cuanto a la provisión de los mismos. Por ejemplo, en ciertas obras es necesario tener disponible el producto en horarios no habituales para las plantas de hormigón comerciales; a veces es necesario hormigonar en horario nocturno, ya sea por temperaturas extremas o por necesidad operativa en cuanto al tránsito. Por otro lado, la reducción del costo de obtención de estos insumos, se verá reflejado directamente en la cantidad de obras de infraestructura vial, ya que, para un mismo monto de obra disponible, la cantidad a ejecutar, será mayor.

Además, se podrá realizar acopio de materiales para poder continuar con la producción frente a contextos de escasez. Ya que en el caso de la arena, en los meses de septiembre y octubre, cuando el viento predominante es del norte, los barcos areneros no pueden navegar por el oleaje, por lo cual se dificulta su extracción desde los bancos de arena. Mientras que en el caso del cemento, suele haber faltantes en el mercado.

La instalación de la planta en Posadas, se debe a la gran demanda del producto en la ciudad y en la zona metropolitana. El hormigón se utiliza en la construcción de cordones cunetas, badenes, conductos y puentes, como así también en las dársenas de las paradas del transporte público. Además, puede realizarse el transporte del mismo hasta una distancia de 80 km, de ser necesario. La mezcla asfáltica en caliente se utiliza en la pavimentación de obras viales y con el proyecto se puede abastecer a las obras de la institución en toda la zona sur de Misiones y hasta parte de la zona centro de la provincia son las condiciones meteorológicas son favorables.

La localización del proyecto en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, se fundamenta en el hecho de que minimiza los impactos urbanísticos (a comercios y residencias), ya que es un espacio destinado al desarrollo industrial, resultado del ordenamiento territorial del municipio, y ofrece un espacio adaptado a las necesidades logísticas, con rutas, calles y servicios adecuados, entre otros.

## 1.2. Objetivos y alcance del Informe Ambiental de Base

En la Provincia de Misiones, el marco para la realización de Evaluaciones de Impacto Ambiental y sus correspondientes Estudios Técnicos está establecido por la Ley XVI – N° 35 (ex Ley N° 3079/93). (1)

La Ley XVI - N° 35, cuya autoridad de aplicación es el Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables, no fue reglamentada; no obstante, existe la Resolución N° 464/08 del Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables(2) -*Creación de la Comisión Técnica de Evaluación de Impacto Ambiental* -, publicada en Boletín Oficial el 30 de Octubre de 2008, que regula los procedimientos administrativos y jurídicos a seguir desde la presentación del Proyecto hasta su aprobación.

En dicha resolución ministerial se establecen todas las cuestiones inherentes a la presentación, las funciones de la Comisión Evaluadora, integrantes de la misma, etc., además de las etapas procedimentales que es necesario realizar en relación a una Evaluación de Impacto Ambiental y que a continuación se indican:

- 1) Presentación de Nota, Formulario de Iniciativa del proyecto o Actividad, Informe Ambiental de base, Proyecto Ejecutivo, con respectivas alternativas de proyecto, dirigidos a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 2) Formalización del expediente
- 3) Categorización del Proyecto o actividad
- 4) Definición de Términos de referencia
- 5) Evaluación Técnica Jurídica de Proyecto por las distintas áreas involucradas
- 6) Elaboración de Informe Técnico Final
- 7) Proceso de Participación ciudadana
- 8) Otorgamiento de la Viabilidad Ambiental (Preliminar o Definitiva)

Por otro lado, tomando como referencia la categorización establecida mediante la Resolución N° 1.639/07 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación(3), y normas complementarias, el Nivel de Complejidad Ambiental del proyecto lo ubica en la segunda categoría (con un total de 16,5 puntos). Esto implicaría la necesidad de realizar un estudio semidetallado de los impactos ambientales del proyecto.

El presente documento corresponde al Informe Ambiental de Base de la "Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula" en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, en el que se incluye además el estudio de los principales impactos ambientales de las instalaciones, las operaciones y los procesos industriales.

Si bien el informe constituye un Informe Ambiental de Base, se han tomado como referencia los conceptos y lineamientos prácticos para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de la Resolución de Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación N° 337/2019. El informe está compuesto por las siguientes secciones:

El **Capítulo 1** consiste en la presentación del proyecto señalando sus objetivos y alcance, el marco normativo vinculado al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, la estructura del documento e información acerca del proponente y el consultor.

El **Capítulo 2** ofrece una descripción general del proyecto, sus instalaciones, operaciones y procesos productivos.

En el **Capítulo 3** se analizan las alternativas del proyecto.

En el **Capítulo 4** se hace una breve reseña del marco normativo e institucional aplicable al proyecto.

En el **Capítulo 5** se señalan cuáles son las áreas de influencia del proyecto.

El **Capítulo 6** corresponde a la línea de base del área de influencia, en sus componentes físico, natural y socioeconómico.

El **Capítulo 7** concierne al impacto ambiental del proyecto.

El **Capítulo 8** presenta las medidas de mitigación de los posibles impactos y la relación con los programas desarrollados en el Plan de Gestión Ambiental; y los Planes de Contingencias planteados para cada riesgo identificado.

Finalmente, en el **Capítulo 9** se expone una breve conclusión sobre el proyecto, sus impactos ambientales y los planes de gestión y contingencias propuestos.

### 1.3. Información sobre el proponente y encuadre institucional

La Dirección Provincial de Vialidad, proponente del presente proyecto, constituye un organismo descentralizado con carácter autárquico, regido por las disposiciones de la Ley X – N° 2 (Antes Decreto Ley 2.650/58)(1).

El encuadre institucional del organismo y las funciones que lo habilitan a realizar el presente proyecto se extraen de la citada ley:

---

12-132

*“ARTÍCULO 1.- (...) La Dirección Provincial de Vialidad es una institución de derecho público con capacidad para actuar privada y públicamente de acuerdo con lo que establecen las leyes generales de la Provincia y las especiales que afectan su funcionamiento y mantiene sus relaciones con el Poder Ejecutivo a través del Ministerio de Hacienda, Finanzas, Obras y Servicios Públicos.*

*ARTÍCULO 3.-La Dirección Provincial de Vialidad hace periódicamente el estudio de las necesidades viales de la Provincia, con intervención del Organismo Técnico de Planificación. (...)*

*ARTÍCULO 5.- La Dirección Provincial de Vialidad ejecuta obras exclusivamente en los caminos provinciales, o en los nacionales cuando así lo conviene con la Dirección Nacional de Vialidad. En los caminos municipales o comunales o en obras conexas a estos, puede ejecutarlas con arreglo al sistema de coparticipación provincial o de consorcios establecidos en el Capítulo V de la presente Ley o por convenios fijándose en ellos las condiciones. (...)*

*ARTÍCULO 9.- Sin perjuicio de las funciones que les son encomendadas por otras disposiciones legales, el Directorio tiene las siguientes:*

*(...)*

*4) realizar licitaciones o concursos o pedidos de precios y celebrar contratos para la ejecución de obras y para la adquisición o arrendamiento de equipos, materiales, repuestos, herramientas, útiles y enseres de trabajo, así como toda la mercadería de uso o consumo propio de la Repartición, y toda erogación de la misma dentro de las condiciones previstas por las leyes de contabilidad o de obras públicas, sustituyendo al Poder Ejecutivo en todas las facultades que le acuerdan dichas leyes. Como norma general la Dirección Provincial de Vialidad realiza las obras o trabajos por contratos, sin perjuicio de recurrir a la vía administrativa u otra forma de trabajo, cuando fundados motivos de conveniencia lo aconsejan. Así mismo, cuando es necesario, puede contratar la realización de estudios, proyectos y asesoramientos;*

*(...)”*

En particular, la División Planta Asfáltica es la encargada del proyecto, construcción y operación del presente proyecto.

#### **1.4. Profesional responsable del Informe Ambiental de Base**

Para analizar los posibles impactos ambientales del proyecto de “Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula” en el contexto de su localización se tomó

---

13-132

como insumo el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial Posadas, realizado en el año 2017, con el que dicho parque obtuviera la Viabilidad Ambiental Preliminar mediante Resolución N° 182/2018 del Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables.

Para completar el análisis de los impactos específicos del presente proyecto, el informe fue realizado por una INGENIERA QUÍMICA, para lo cual se mencionan las actividades profesionales reservadas al título según el ANEXO XIII de la Resolución N° 1254/18 del Ministerio de Educación de la Nación(3):

*“1. Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones, y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia; e instalaciones de control y de transformación de emisiones energéticas, efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas.*

*2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.*

*3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.*

*4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.”*

Dicha formación se ha completado con una Maestría en Ingeniería y Gestión Medioambiental en la Universidad de Castilla La Mancha de España, cuyos contenidos se encuentran disponibles en la página web de la Universidad (4).

Asimismo, en la elaboración del informe ha colaborado personal dependiente de la Dirección Provincial de Vialidad proporcionando información específica sobre el proyecto:

- Lic. en Seguridad e Higiene Juan Leguizamón. Departamento de Higiene y Seguridad Laboral.
- Sr. Luis Aches: Operador de la Planta Asfáltica.
- Sr. Joaquín Giménez. Coordinador del proyecto en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas.

## Capítulo 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. Ubicación

El predio para el proyecto de "Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula" se encuentra en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, departamento Capital, provincia de Misiones.



Figura 1. Localización del proyecto en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth.

### 2.2. Descripción de las instalaciones

En la siguiente figura se presenta la distribución en planta de los distintos servicios, instalaciones y edificaciones previstos.

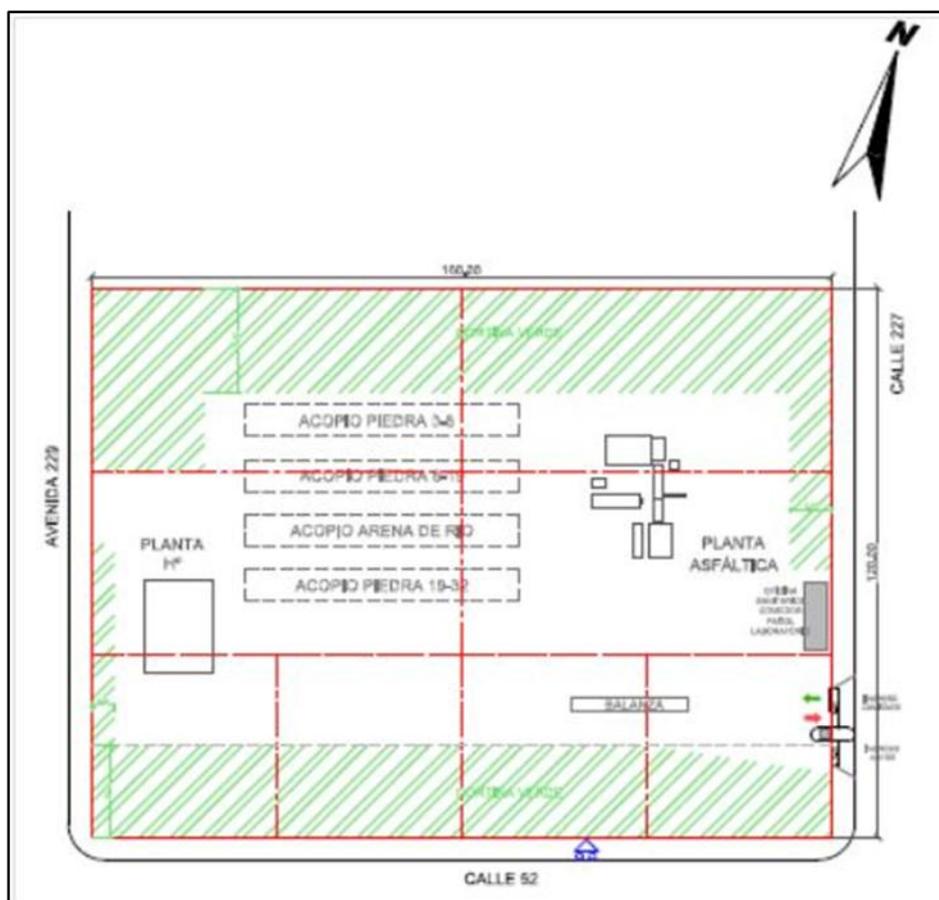


Figura 2. Distribución en planta preliminar.

### 2.2.1. Área de acopio de materiales áridos y patio de maniobras

El área de acopio de áridos, se encuentra ubicada entre la planta de hormigón y la planta asfáltica. Para ello, está destinada una superficie de 2.550 m<sup>2</sup>.

El material que vendrá en bateas desde la cantera y desde la arenara; se acopiará sobre suelo natural, donde previamente se quitó la vegetación con motoniveladora. Ese material será transportado con una cargadora frontal a las tolvas de ambas plantas.

La planta asfáltica, utilizará piedra basáltica triturada, de granulometría 0-6 y 6-19, y arena silíceas de río. Mientras que la planta de hormigón, utilizará piedra basáltica triturada, de granulometría 6-19 y 19-32, y arena silíceas de río.



**Figura 3. Área de stock de de materiales áridos.**

### **2.2.2. Almacenamiento de combustible y cemento asfáltico**

La planta contará con dos tanques de almacenamiento de combustible: Gasoil para el quemador de la etapa de secado de áridos (Capacidad 10.000 litros) y Gasoil para el calentador del aceite térmico (Capacidad 1.000 litros); y un tanque de almacenamiento de cemento asfáltico (Capacidad 60.000 litros).



**Figura 4. Almacenamiento de Cemento Asfáltico (izquierda) y Combustible (derecha).**

Todos estos tanques contarán con pileta antiderrame de hormigón armado, con su interior impermeabilizado y la señalética correspondiente al material almacenado. Se preverá la eliminación del agua de lluvia de la pileta antiderrame mediante bombas sumergibles portátiles u otro medio, de manera de evitar su acumulación.

El tanque de gasoil de 10.000 litros y el tanque de cemento asfáltico tendrán conexión de puesta a tierra para la descarga electroestática de los camiones. Esto permite además, alejar la energía ante una descarga atmosférica directa(5).

El sector de descarga desde los camiones, tanto del combustible como del cemento asfáltico, tendrá el piso impermeabilizado y un sistema de contención ante eventuales derrames.



**Figura 5. Almacenamiento de combustible y calentador del aceite térmico.**

### **2.2.3. Planta asfáltica**

El equipo de producción asfáltica LUCAAL EM - 60 A está compuesto por una planta de elaboración de mezcla asfáltica en caliente de hasta 60 toneladas por hora de máxima producción montada sobre chasis construido en perfil normal W, con su correspondiente cabina de comandos, un conjunto dosificador para cuatro áridos, tanque para almacenamiento y calentamiento de asfalto con su correspondiente calentador oleotérmico que, instalado a distancia (por fuera de la pileta de seguridad) realizará el calefaccionado del asfalto de manera segura.

Esta planta, cuenta con todas sus cañerías de asfalto y llaves de paso totalmente calefaccionadas por circulación de aceite térmico para evitar bloqueos por solidificación del asfalto en lugares a donde esto no esté presente. Desde una cabina de comandos instalada a distancia se podrá comandar de manera secuenciada el equipo mientras se tiene una clara visión de cada uno de los procesos.

Tanto el tanque de cemento asfáltico como el calentador de aceite oleotérmico se encuentran aislados térmicamente con fibra mineral. Esto permite una mayor eficiencia energética (disminución del consumo de combustible), como así también mayor seguridad para los operarios.

La planta estará al aire libre. Sólo se cubrirá la caldera para calentamiento del aceite de transferencia de calor, y su tanque de gasoil, dejando la chimenea de venteo de gases de combustión, por encima de la cubierta. Salvo las áreas destinadas a descarga y almacenamiento de combustible y cemento asfáltico, el piso será suelo natural recubierto con material de fresado de pavimento asfáltico.

La cabina de comandos es de 2 metros por 2,20 metros, cubierta, de chapa de acero y placas de vidrio panorámico, con aislación térmica y acústica y con equipo acondicionador de aire Frío / Calor de 3.000 Frigorías.



**Figura 6. Planta Asfáltica. Foto del proveedor.**

#### **2.2.4. Planta de Hormigón**

La planta se encuentra conformada por:

- Rampa para carga de áridos en tolvas
- 4 tolvas para áridos, donde se colocan la piedra (según su granulometría) y la arena.
- 2 tolvas para el cemento
- Depósito de agua
- Cinta transportadora
- Manga de carga
- Depósito de almacenamiento de cemento paletizado.

La planta de hormigón cuenta con dos silos de carga de cemento, en el cual se rompen las bolsas de cemento y se va cargando el silo de manera manual. Tiene capacidad para 2.000 kg, pero generalmente se utiliza un 50% de su capacidad, para que el cemento no se compacte adentro.



**Figura 7. Planta de Hormigón.**

El cemento se transporta mediante un tornillo sin fin a la balanza para su dosificación, y luego cae en la cinta transportadora para la carga en el mixer.

En cuanto a los áridos, la planta posee 4 tolvas, para utilizar con las distintas granulometrías de áridos. Esas tolvas tienen compuertas de accionamiento neumático, que permite el pesaje del árido, que luego cae a la cinta transportadora y de ahí al camión mezclador.

En la cabina de mando cubierta, de 4 m<sup>2</sup>, el operador visualiza las balanzas y decide cuándo cerrar o abrir las compuertas para ajustar la cantidad de material a dosificar.

La planta posee además una cisterna para reserva de agua de 8.000 litros, abastecida por el pozo profundo con el que cuenta el parque industrial. En el caso de falla de la bomba de agua del parque industrial, permite contar con agua, durante un tiempo, y no interrumpir la producción.

La planta estará al aire libre y el piso será de suelo natural.

### **2.2.5. Acopio de Cemento**

En inmediaciones de la planta de hormigón, en un sitio a definir aún, se realizará el acopio de 30 toneladas de cemento en bolsas de 50 kg. Se realizará en un recinto cerrado y preparado especialmente para protegerlo de la lluvia y la humedad. Esto permitirá mantener la producción del hormigón un par de días en la caso de faltantes en el mercado.

### **2.2.6. Área de carga producto terminado y estacionamiento temporal**

En la planta de hormigón el área de carga se sitúa bajo la manga de carga. Generalmente, no hay espera de vehículos para la carga, ya que el ciclo de descarga del hormigón es algo más lento que el de asfalto. Es por eso, que los camiones mezcladores ingresan al predio, e inmediatamente se sitúan bajo la manga para cargar los materiales.

En la planta asfáltica, el área de espera de los camiones es al costado Norte y al costado Sur de la planta, ya que cuando hay un camión cargando, el que espera, se pone en la parte trasera (cola con cola), porque la producción no se detiene y la carga es continua. Ni bien sale el camión que está cargando, el que espera, hace marcha atrás, para que la mezcla que cae inmediatamente de la cinta, lo haga sobre la carrocería del camión. El área de carga, es de aproximadamente 60 m<sup>2</sup>. El piso es de suelo natural, y si algo de mezcla asfáltica cae accidentalmente, la cargadora que abastece de materiales a la tolva, lo junta y se acopia para luego ser utilizado en el mismo predio o para la mejora de caminos.



Figura 8. Área de carga de producto terminado. Foto del proveedor.

### 2.2.7. Báscula

La báscula es un instrumento de medición de gran porte conformado por una plataforma receptora de carga mecánica y un dispositivo de lectura de peso electrónico.

La plataforma receptora cuenta de un sistema de brazos palancas diseñados para reducir los esfuerzos hasta valores que se pueden medir. La plataforma será de 9 metros de largo por 2,8 de ancho y la altura total de 75 cm. La instalación será sobre nivel para acceso a mantenimiento y limpieza de la misma. La planchada es de madera dura de 3 pulgadas de espesor.

El dispositivo de lectura se denomina kit de conversión y cuenta de dos partes, la primera es una celda de carga que traduce los esfuerzos mecánicos de tracción a una señal analógica que es recibido por un indicador electrónico y permite traducir estos esfuerzos en una lectura visible. Este indicador posee una salida RS232 para conexión a una computadora y, de este modo, realizar la gestión de todos los datos.

### 2.2.8. Oficinas

El área destinada a oficinas tendrá una superficie de 15 m<sup>2</sup> (Figura 9). El cerramiento perimetral será de mampostería de ladrillos cerámicos huecos, con revoque en ambos lados. La cubierta será de chapa ondulada galvanizada N° 25, sobre estructura metálica de perfiles C conformados en frío, con aislación térmica de lana de vidrio con papel Kraft. Las ventanas serán corredizas, de aluminio y la puerta, de chapa N° 18. El piso será de cemento llaneado, sobre carpeta de nivelación y contrapiso de hormigón.

### **2.2.9. Laboratorio**

El laboratorio tendrá una superficie de 17,5 m<sup>2</sup> (Figura 9). El cerramiento perimetral será de mampostería de ladrillos cerámicos huecos, con revoque en ambos lados. La cubierta será de chapa ondulada galvanizada N° 25, sobre estructura metálica de perfiles C conformados en frío, con aislación térmica de lana de vidrio con papel Kraft. La puerta será de chapa N° 18. El piso será de cemento llaneado, sobre carpeta de nivelación y contrapiso de hormigón.

### **2.2.10. Área mantenimiento y talleres**

El área denominada como Pañol tendrá una superficie de 18 m<sup>2</sup> (Figura 9). El cerramiento perimetral será de chapa ondulada galvanizada N° 25, sobre estructura metálica de perfiles C conformados en frío. La cubierta será de chapa ondulada galvanizada N° 25, sobre estructura metálica de perfiles C conformados en frío, con aislación térmica de lana de vidrio con papel Kraft. Tendrá un portón de chapa ondulada galvanizada N° 25 de dos hojas. El piso será de hormigón.

Si bien no se prevé el almacenamiento de los residuos peligrosos, ya que los mismos serán gestionados por la empresa que realice el servicio de mantenimiento correspondiente. En el caso de que se comience a realizar el almacenamiento temporal, se instalará una casilla en inmediaciones del Área de Mantenimiento y Talleres tomando en cuenta las condiciones y los requisitos mínimos establecidos en la Resolución del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable N° 177/2017.

### **2.2.11. Sanitarios y Comedor**

Los sanitarios (unisex) contarán con lavatorio, inodoro, bidet y ducha (Figura 9). Con piso y revestimiento de cerámica esmaltada.

En cuanto al sector de cocina, estará equipada con una mesada granítica con bacha de acero inoxidable, cocina a gas, y heladera. La misma estará integrada al comedor, el cual contará con mesa y silla, de acuerdo al número de operarios que trabajarán en el predio.

Informe Ambiental de Base  
 "Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula"  
 Dirección Provincial de Vialidad

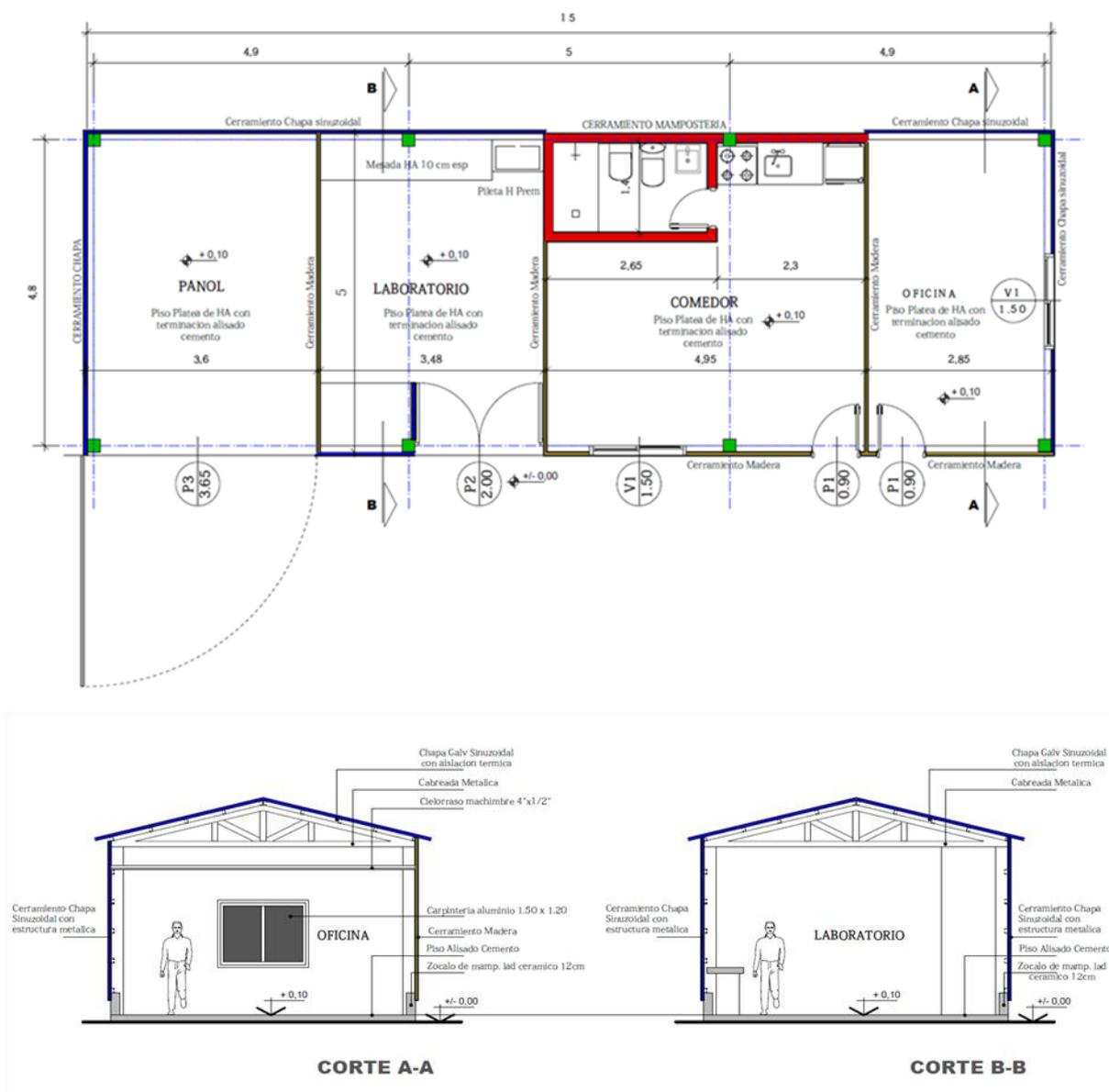


Figura 9. Edificio destinado a Pañol, Laboratorio, Comedor, Sanitarios y Oficinas. Vista en Planta y Cortes.

### 2.2.12. Área de estacionamiento

El estacionamiento para automóviles estará ubicado en el lado Norte del edificio de oficinas. Tendrá espacio para ocho vehículos. En cuanto al estacionamiento para camiones, el mismo

estará ubicado entre el acopio de áridos, y la planta de hormigón, el cual es independiente de la zona de espera de carga. Este estacionamiento, tiene capacidad para cuatro semirremolques o bateas. Por lo tanto, queda cumplimentado el requisito del Art. 73º del Reglamento General del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas(6).

### **2.2.13. Garita de seguridad**

La garita de seguridad tendrá una superficie de 4 m<sup>2</sup>. El cerramiento perimetral será de mampostería de ladrillos cerámicos huecos, con revoque en ambos lados. La cubierta será de chapa ondulada galvanizada N° 25, sobre estructura metálica de perfiles C conformados en frío, con aislación térmica de lana de vidrio con papel Kraft. Tendrá ventanas en sus cuatro lados, las cuales serán de aluminio y la puerta será de chapa N° 18. El piso será de cemento llaneado, sobre carpeta de nivelación y contrapiso de hormigón.

### **2.2.14. Sistema contra incendio**

Este sistema contra incendio estará basado en extintores ubicados en diferentes puntos de la planta y edificios administrativos con la capacidad y tipos requeridos, tendrá su respectivo programa de recargas actualizada, estarán colocados a la altura correcta, y con la señalización de seguridad e informativa adecuada, en puntos estratégicos se colocarán planos esquemáticos de la planta con la ubicación de estos equipos.

El sistema de protección contará con dos extintores de solución acuosa (espuma) tipo carro 25 kg cada uno, acondicionados en las áreas adecuadas, además de dos extintores de 10 Kg (tipo ABC) que estarán ubicados, uno en el área de taller y otro en el laboratorio. En la planta de hormigón se colocará un extintor de 10 kg (tipo ABC) que estará ubicado en la cabina de control.

### **2.2.15. Cortina Verde**

La cortina verde consiste en una franja de 10 metros de ancho de la vegetación propia del lugar, que servirá para reducir el impacto visual, la dispersión de material particulado y la propagación de los ruidos hacia el entorno.

## 2.3. Productos

### 2.3.1. Mezcla Asfáltica<sup>1</sup>

El propósito de la planta es producir una mezcla en caliente que posea las proporciones deseadas de asfalto y agregado, cumpliendo con todas las especificaciones. Una mezcla asfáltica en caliente consiste en una combinación de agregados uniformemente mezclados recubiertos por cemento asfáltico. Para secar los agregados y obtener suficiente fluidez del cemento asfáltico como para lograr adecuada trabajabilidad y mezclado, ambos deben ser calentados antes del mezclado; de ahí el término "mezcla en caliente".

Los procesos de elaboración y almacenamiento de mezclas asfálticas en caliente, realizados en instalaciones electromecánicas y generadoras de calor que denominamos: PLANTAS ASFÁLTICAS deben cumplir con algunos requerimientos básicos para ajustarse a las especificaciones técnicas que definen cada mezcla a producir:

- 1) Los áridos (o agregados) y los ligantes asfálticos se deben poder DOSIFICAR, CALENTAR Y MEZCLAR de forma controlada.
- 2) Los otros componentes de las mezclas asfálticas, como ser: relleno mineral (filler) de aporte, materiales especiales (fibras u otros) o materiales recuperados en frío de pavimentos (RAP); también se deben poder dosificar y mezclar de forma controlada.
- 3) Las mezclas obtenidas deben tener todas sus partículas completamente envueltas (o recubiertas) con una capa delgada (película) uniforme de asfalto respetando las proporciones establecidas en la dosificación realizada mediante ensayos de laboratorio (fórmula de obra).
- 4) Antes de iniciar el proceso de fabricación se deben poder calibrar (ajustar o regular), todos los dispositivos de alimentación de: Áridos, Filler recuperado, Filler de aporte, Materiales especiales, Ligantes asfálticos, y Aditivos.
- 5) Durante el proceso de fabricación se debe poder controlar la cantidad de ligantes asfálticos suministrados a las mezclas y esos productos asfálticos (virgen o reciclados) se deben poder calefaccionar (antes y durante el proceso de fabricación) en forma indirecta (sin contacto con fuegos) e independiente de los áridos, hasta alcanzar las temperaturas necesarias (sin superarlas), para obtener una viscosidad adecuada que permita un correcto mezclado y recubrimiento.

---

<sup>1</sup> Apunte de cátedra Caminos I. Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de La Plata).

Recuperado el 15/06/2020 de:

[https://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/C0117/descargar.php?secc=0&id=C0117&id\\_inc=33902](https://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/C0117/descargar.php?secc=0&id=C0117&id_inc=33902)

En la planta asfáltica a instalar en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, en principio, se obtendrá mezcla asfáltica en caliente únicamente a partir de áridos y cemento asfáltico.

En nuestro país existe una institución denominada Comisión Permanente del Asfalto (CPA) que se ocupa intensamente del desarrollo y difusión técnica de todos los productos asfálticos(7). Según la clasificación de esa entidad para los tipos de mezclas asfálticas en caliente para uso vial (versión 2010), la planta del presente proyecto producirá Concreto Asfáltico Convencional con tamaño máximo de piedra de 19 mm.

### **2.3.2. Hormigón**

El hormigón es una piedra artificial formada por áridos naturales (arena y grava) cementados por una pasta conglomerante hidráulica, es decir, que fragua tanto expuesta al aire como sumergida en el agua y a temperatura ambiente. Los conglomerantes hidráulicos más utilizados son los cementos.(8)

Las propiedades del hormigón dependen en gran medida de la calidad y proporciones de los componentes en la mezcla, y de las condiciones de humedad y temperatura, durante los procesos de fabricación y de fraguado. Para conseguir propiedades especiales del hormigón (mejor trabajabilidad, mayor resistencia, baja densidad, etc.), se pueden añadir otros componentes como aditivos químicos o se pueden reemplazar sus componentes básicos por componentes con características especiales como agregados livianos, agregados pesados, cementos de fraguado lento, etc.

En la planta de hormigón instalada en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, en principio, se obtendrá hormigón a partir de áridos y cemento.

## **2.4. Actividades**

### **2.4.1. Etapa de Construcción**

El predio se encontraba prácticamente nivelado. A la fecha se realizaron tareas de despeje de pastizal y monte bajo y destape de suelo vegetal con motoniveladora, el cual fue acopiado y en parte retirado del predio.

Luego se desparramó material resultante del fresado de pavimento asfáltico, para poder lograr una superficie transitable, incluso luego de lluvias.

Se efectuaron excavaciones para las bases y para la piscina de decantación de la planta asfáltica, depositando ese suelo en el mismo predio, ya que era suelo colorado (útil).

En cuanto a la obra civil, se construyeron:

- Bases en hormigón armado para la planta asfáltica.
- Muro de contención de hormigón armado para la rampa de carga de áridos de la planta asfáltica.
- Platea y tabiques de hormigón armado para la piscina de decantación de la planta asfáltica.
- Rampa de balasto para la carga de áridos de la planta asfáltica.
- Platea para cabina de mando de planta asfáltica y planta de hormigón.
- Contención con postes de madera y piedra volada para rampa de carga de áridos de la planta de hormigón.
- Rampa de tosca y rechazo de cantera para la carga de áridos de la planta de hormigón.
- Cabina de mando de la planta de hormigón, construida en madera.
- Cubierta y cerramiento metálico para edificio de oficina, comedor, sanitario, cocina, laboratorio y pañol.

En cuanto a infraestructura eléctrica, se ejecutó:

- Acometida subterránea a la SETA de EMSA que se encuentra sobre la calle 52.
- Pilar de medición indirecta (debido a la potencia solicitada) solicitado por EMSA.
- Cableado aéreo con conductor retenax suspendido y retenido mediante postes de hormigón pretensado, cuyas líneas alimentan a ambas plantas, a la oficina y a la garita de control.

La conexión de agua potable se realizó a la red de distribución interna del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, la cual se distribuye dentro del predio mediante un caño PEAD de 1", para alimentar a las plantas y al edificio de oficina.

Se han ejecutado tareas de soldadura, y seguirán ejecutándose para la finalización del montaje de la planta asfáltica y de la construcción del edificio de oficina.

La salida de líquidos cloacales provenientes del sanitario y cocina, se conectará a la red cloacal existente del parque industrial, realizando una extensión de esa red, de aproximadamente 50 metros, ya que la misma está construida hasta la esquina de las calles 52 y 227.

Restan además algunas tareas del área civil, relacionadas con el edificio para oficina, comedor, sanitario, cocina, laboratorio y pañol, las bases para báscula de pesaje, la garita de control de ingreso y egreso del predio, entre otros.

Para la instalación de la báscula, aún no se realizó ningún trabajo. Está condicionado por la puesta en marcha de la planta de hormigón, ya que se utilizarán los pastones de prueba,

para esas bases. Posteriormente se realizarán los trabajos de instalación y calibración de celdas de carga.

La planta de hormigón se encuentra lista para operar, mientras que la planta asfáltica, está en proceso de finalización de montaje y puesta en marcha.

Para la etapa constructiva se utilizó como obrador la cubierta y cerramiento metálico para edificio de oficina, comedor, sanitario, cocina, laboratorio y pañol, y se ha contratado el servicio de baño químico, la cual realiza la limpieza y desagote diariamente.

### **2.4.2. Etapa de Operación**

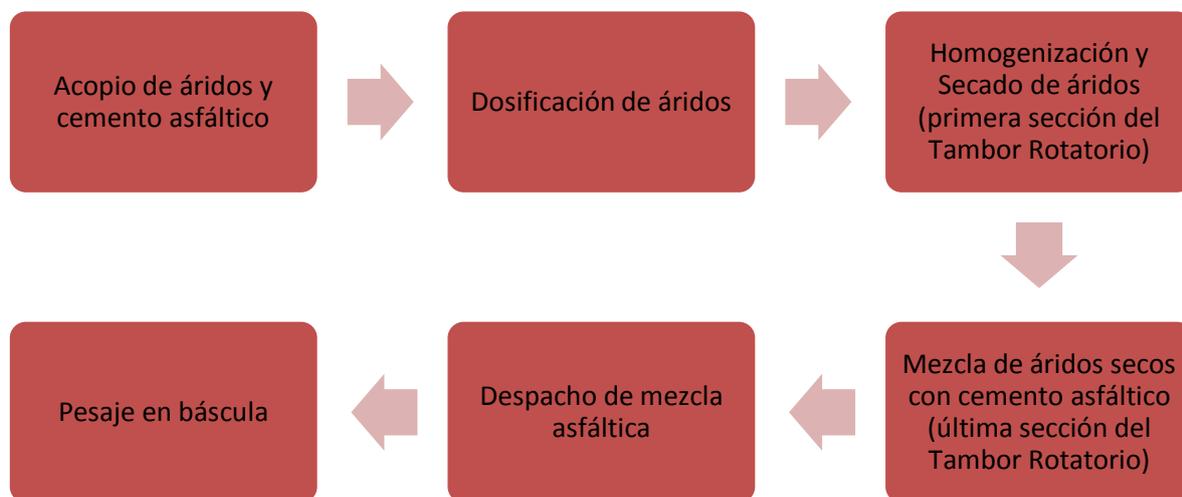
La planta trabajará en turnos corridos de ocho horas, acordes a las demandas de los productos. Los días de tormentas y/o lluvias la planta no operará.

#### ***Planta Asfáltica***

La planta asfáltica es el conjunto de elementos mecánicos dispuestos de manera que produzcan el concreto asfáltico con todas las especificaciones requeridas, es decir, que contenga los siguientes sistemas que permitan calibrar la dosificación de agregados, cemento asfáltico y la temperatura necesaria para su mezclado. Por lo tanto, es importante contar con agregados y asfalto que cumplan con todas las especificaciones, así como una planta calibrada según el diseño de la mezcla asfáltica.

La planta asfáltica a instalar en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas por la Dirección Provincial de Vialidad es una planta de 60 toneladas por hora, estacionaria y de producción continua. El sistema para la recolección de polvos está compuesto por: un Ciclón de Separación Estática y un Lavador de humo vertical con doble hilera de aspersores de agua.

El proceso de producción de mezcla asfáltica en caliente consta de los siguientes pasos:



**Figura 10. Diagrama de flujo de procesos de la elaboración de mezcla asfáltica.**

En la planta del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas se producirá mezcla asfáltica en caliente, obtenida por medio de la combinación a alta temperatura de cemento asfáltico y áridos. Los áridos a ser utilizados en mezclas asfálticas se adquieren por medidas en las canteras cercanas.

Los distintos tamaños de áridos se vacían en el sistema de alimentación en frío (tolvas). El sistema de dosificación de áridos está compuesto por 4 tolvas de alimentación en frío, cada una de aproximadamente 4 m<sup>3</sup> de capacidad, cuyas bocas descargan a una cinta de dosificación individual. Cada tolva entrega la cantidad de áridos necesaria para lograr la mezcla de agregados requerida. El procesador en la cabina de operación controla los porcentajes de cada árido en la dosificación.



**Figura 11. Tolvas de alimentos de áridos en frío de la Planta Asfáltica.**

Dicha mezcla de áridos ingresa a una cinta lanzadora al tambor mezclador, entrando de inmediato en contacto con un flujo de aire caliente generado mediante una llama de un quemador alimentada con diesel. El flujo de aire caliente elimina la humedad de los áridos y eleva su temperatura hasta unos 150° C.



**Figura 12. Tambor Rotatorio de Secado y Mezclado.**

El tambor mezclador rotatorio tiene una longitud de 7 metros y un diámetro de 1,55 metros, su rotación tracciona mediante el sistema de corona con cadena de tiro inferior de 2 1/2" con doble sistema de amortiguación y se acciona a través de un motor de 15 HP. La llama para el secado y calentamiento de los áridos se genera a través de un quemador situado en la zona superior del tambor. La inyección de aire para la combustión se realiza mediante un ventilador centrífugo accionado por un motor de 25 HP.

Recorridos dos tercios del tambor mezclador (aproximadamente), la mezcla de áridos recibe el cemento asfáltico, el cual ha sido previamente calentado a aproximadamente 150° C en un tanque acondicionado especialmente para ello. La mezcla entre el asfalto y los áridos se produce en el tercio final del tambor.



**Figura 13. Tubería de inyección de cemento asfáltico y de combustible desde el almacenamiento hacia el tambor.**

El interior del tambor mezclador cuenta con perfiles metálicos en todo su perímetro, los que producto de la rotación forman "cortinas" de áridos, permitiendo un secado y mezclado eficientes.



**Figura 14. Interior del Tambor Secador Mezclador.**

Tanto el polvo generado en el interior del tambor, como los gases de combustión proveniente del secado de los áridos, ingresan a un compartimiento que tiene en su interior

un filtro ciclónico de separación estático, que separa las partículas en suspensión y permiten su recuperación hacia la parte inferior del compartimiento donde un tornillo sin fin las introduce nuevamente al proceso para ser reutilizadas. Los gases sobrantes pasan a través de un lavador húmedo con aspersores de agua, capturando las partículas restantes, y finalmente son expulsados a través de una chimenea.



**Figura 15. Sistema de Captación y Depuración de Partículas.**

Al salir del tambor la mezcla ingresa a un sistema redler de elevación vertical, el cual la deposita sobre los camiones tolva que la transportan al lugar de colocación. Si bien la fabricación de mezclas asfálticas es un proceso continuo (iniciada la producción el flujo de las materias primas y la mezclas asfáltica no cesa), la planta trabajará de manera intermitente durante la jornada es decir, solamente se produce mezcla asfáltica cuando alguna obra lo solicita, debido a que este tipo de mezclas no puede ser almacenado.



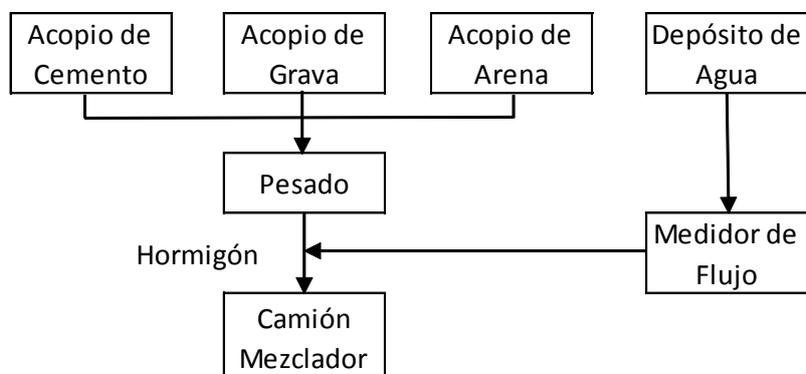
**Figura 16. Sistema de elevación redler y despacho de mezcla asfáltica.**

El cemento asfáltico es mantenido a 150° C en un tanque especialmente acondicionados para ello. La temperatura del ligante es elevada mediante la utilización de aceite caliente, el cual circula a través de serpentines transfiriendo calor al cemento asfáltico. El sistema utiliza aproximadamente 1.000 litros de aceite térmico, a los cuales se le eleva la temperatura por medio de un calentador de aceite, cuya capacidad energética es de 600.000 kCal. El calentador oleotérmico posee una bomba de recirculación de 10 HP y utiliza gases de combustión diesel como fuente de calor.

### ***Planta de Hormigón***

La planta de hormigón de la Dirección Provincial de Vialidad consiste en una planta dosificadora en seco, fija, con dosificación semiautomática de los materiales y con sistema de almacenamiento horizontal de áridos, con una producción máxima aproximada de 24 m<sup>3</sup>/h.

El proceso de producción de hormigón mediante la dosificación en peso de los componentes del hormigón consta de los siguientes pasos:



**Figura 17. Diagrama de flujo de procesos de la elaboración de hormigón.**

Los áridos se cargan con una pala cargadora en las tolvas. En el fondo de las tolvas hay una compuerta de accionamiento neumático, la cual es controlada por el operador. La misma deja caer el árido a una balanza electrónica y va pesando en tiempo real el material que va a ser mezclado.



**Figura 18. Dosificación de áridos en la planta de hormigón.**

El operador tiene una fórmula de dosificación, la cual es provista por el laboratorio de Dirección Provincial de Vialidad, en función de la calidad del hormigón y del asentamiento requerido. Esa fórmula indica el peso de cada árido, el peso de cemento y los litros de agua.

Lo mismo sucede con el cemento. Desde las tolvas de cemento, a través de un tornillo sin fin, el material se transporta a otra tolva donde es pesado para ser incorporado a la mezcla.



**Figura 19. Tolvas para cemento.**

Los áridos y el cemento se trasladan hasta la manga de descarga mediante una cinta transportadora.



**Figura 20. Cinta transportadora.**

La dosis de agua se controla mediante un caudalímetro.



**Figura 21. Caudalímetro.**

Una vez que el camión mezclador (mixer) se posiciona debajo de la manga de carga, se cargan los áridos, el cemento y el agua. El mezclado de los materiales, se realiza fuera de la planta, durante el transporte del material.



**Figura 22. Manga de descarga.**

En la puesta en marcha de la planta se realizarán pastones de prueba con el personal de laboratorio, para lograr una dosificación adecuada. Estos pastones de prueba serán utilizados para las bases de la báscula.

### **Laboratorio**

En el laboratorio se realizará el curado de probetas de hormigón (inmersión en agua) y el ensayo con prensa hidráulica.

Se utilizará más que nada para el almacenaje de muestras, y algún ensayo básico. Los principales equipos de ensayo se encuentran en el laboratorio central de la Dirección Provincial de Vialidad, a donde eventualmente se derivarían las muestras ante la necesidad de ensayos complementarios.

### **Tránsito Vehicular**

Teniendo en cuenta la máxima capacidad de producción de ambas plantas, se estima que ingresarán con áridos unas 18 bateas (30 toneladas de capacidad) al día, siendo un 60% para la producción promedio de ambas plantas.

Los camiones térmicos que transportan el cemento asfáltico en caliente de 27 toneladas de capacidad, y el gasoil que llega en unidades de reparto con capacidad de 10 mil litros, se estiman en una carga semanal de cada uno aproximadamente.

En cuanto a la salida de vehículos, se calcula para la planta de asfalto, un máximo de 15 bateas al día y para la planta de hormigón, un máximo de 8 camiones mezcladores por día. Para la producción promedio, estamos hablando de 8 bateas para la planta asfáltica y 4 camiones mezcladores para la planta de hormigón.

### **2.4.3. Etapa de Cierre**

En la Etapa de Cierre se realizarán las siguientes actividades vinculadas con el desmantelamiento y abandono del predio:

- Desenergización, despresurización, vaciado y limpieza de las instalaciones.
- Desmantelamiento de tuberías, accesorios y estructuras.
- Demolición de obras civiles.
- Extracción de elementos (estructuras) enterrados.
- Gestión de los residuos generados.
- Verificación de la ausencia de pasivos ambientales.

### **2.5. Cronograma de Ejecución**

La planta se encuentra en las últimas etapas de construcción, instalación y montaje. Restando además, realizar las pruebas de puesta en marcha. La finalización de la etapa constructiva y pruebas de puesta en marcha se estima en aproximadamente tres meses.

## 2.6. Mano de Obra

En cuanto a la mano de obra a emplear, será la misma que estuvo operando la planta asfáltica arrendada, con un agregado de 3 a 5 operarios, dependiendo de la simultaneidad de operaciones entre las dos plantas.

Toda la mano de obra será local, masculina y el nivel de calificación requerido se señala en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Cantidad y Calificación de la Mano de Obra. Etapa Operativa.**

Mano de Obra		Cantidad proyectada mínima
<b>Directa</b>	Profesional Calificada	1
	Técnica	7
	Administrativa	1

## 2.7. Insumos básicos

En la siguiente tabla se detallan las materias primas e insumos requeridos para la producción mensual estimada de las plantas de hormigón y asfáltica.

**Tabla 2. Producción y Consumos proyectados de la Planta de Hormigón y la Planta Asfáltica**

Planta de Hormigón			Planta Asfáltica		
Piedra basáltica triturada (6/19 y 19/32)	912	Tn	Piedra basáltica triturada (0/6 y 6/19)	4.050	Tn
Arena	912	Tn	Arena	450	Tn
Cemento Portland	336	Tn	Cemento Asfáltico	225	Tn
Agua	144	m3	Combustible	45.000	litros
<b>Hormigón</b>	<b>960</b>	<b>m3</b>	Agua	30	m3
			Aceite térmico	-	litros
			<b>Mezcla Asfáltica Caliente</b>	<b>4.500</b>	<b>Tn</b>

### 2.7.1. Materias Primas

La piedra basáltica triturada será provista por alguna de las canteras habilitadas que se encuentran en inmediaciones del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas.

La arena silíceo de río es provista por varias empresas locales, según la disponibilidad que tengan.

Para ambos áridos, la idea es generar el suficiente acopio como para 1 semana de producción, lo cual implica unas 230 toneladas de piedra y 230 toneladas de arena. El lugar de acopio es al aire libre, en una superficie aproximada de 300 m<sup>2</sup> por cada tipo de árido.

### **2.7.2. Agua**

Está previsto un tanque de reserva de 1.000 litros para las necesidades sanitarias del predio. Además, habrá dos cisternas de 8.000 litros cada una para la reserva de agua de cada planta. Los consumos de cada planta estimados se detallan en la Tabla 2. A éstos consumos debemos sumar la dotación de agua por empleado de la planta. Con una dotación tipo de 40 litros/empleado/día en instituciones (9), se puede estimar un consumo mensual máximo en este concepto de 8.000 litros (para 9 empleados).

La conexión de agua a la red de distribución interna del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas se encuentra realizada y se utilizará para alimentar a las plantas y al edificio.

### **2.7.3. Energía Eléctrica**

La potencia instalada de la planta es de 230 HP. La energía eléctrica será suministrada por la proveedora local Energía de Misiones.

### **2.7.4. Sustancias peligrosas**

El cemento utilizado para la producción del hormigón será el CPN 40 CEMENTO PORTLAND NORMAL, el cual viene en bolsas de papel de 50 kg. El consumo se estima en unas 90 toneladas semanales, pero el depósito para su acopio, será para 30 toneladas.

El cemento asfáltico utilizado es CEMENTO ASFALTICO TIPO CA-30 y se provee de distintos proveedores de acuerdo a concursos de precios y licitaciones privadas. El cemento asfáltico se recibirá en la planta, directamente en camiones térmicos de 27 toneladas de capacidad. El material caliente será bombeado al tanque de almacenamiento.

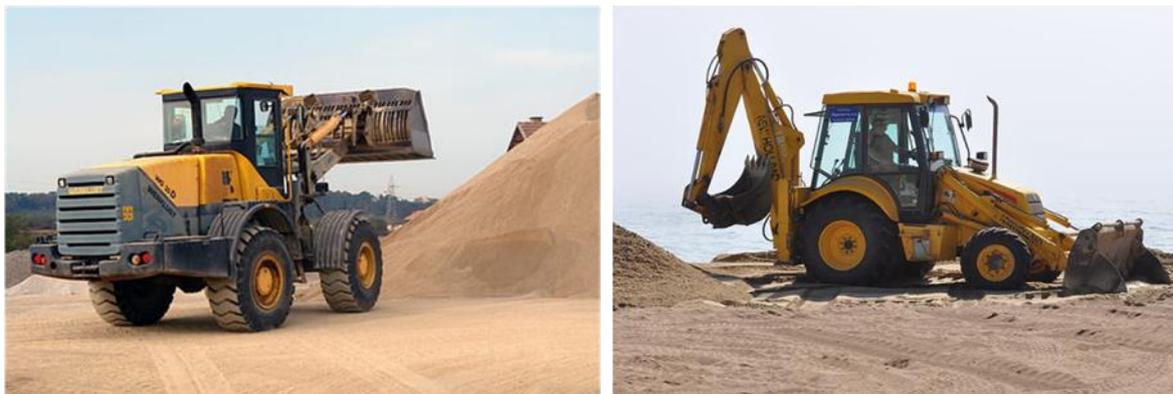
El combustible utilizado en los quemadores del tambor secador mezclador y el calentador del aceite térmico es el Diesel Común. El combustible se recibe directamente en camiones de 10.000 litros de capacidad que descargan directamente a los tanques de almacenamiento.

El aceite térmico utilizado como fluido calefactor del cemento asfáltico trabaja en un circuito cerrado en donde circulan aproximadamente 1.000 litros. No es habitual la necesidad de que se realice la reposición del aceite por lo que no se cuenta con stock de almacenamiento en el predio.

Cabe aclarar que, se incluyen en esta sección aquellas sustancias listadas como Mercancía Peligrosa en el marco de la Resolución N° 195/97 de Tránsito y Seguridad Vial, en donde se listan las sustancias sujetas al Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera; y/o constituyen un agresor químico en el ámbito de la seguridad e higiene tal como lo establece la Resolución N° 295/2003 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. En los anexos se adjuntan las hojas de seguridad de las cuatro sustancias.

### **2.7.5. Maquinarias**

En la operación de la planta se utilizarán una Cargadora Frontal y una Retroexcavadora. Es de mucha importancia en la operación de la planta el buen funcionamiento, o estado de estas máquinas, éstos tienen la función de alimentar las tolvas del sistema dosificador de agregados y mantenerlas como mínimo con el 50% de su capacidad de material, esto con el fin de mantener la presión de dosificación dentro de los límites necesarios para el buen funcionamiento del sistema dosificador. Además, se utilizan para el correcto apilamiento de los agregados en el lugar asignado para este fin. La capacidad del cargador debe ir de acuerdo con la capacidad de producción de la planta, además debe estar en óptimas condiciones de funcionamiento para no afectar la producción por sus posibles descomposturas.(10)



**Figura 23. Maquinarias a utilizar en la planta: Cargadora Frontal (izquierda) y Retroexcavadora (derecha).**

## 2.8. Emisiones gaseosas y Corrientes residuales líquidas, sólidas y semisólidas

### 2.8.1. Planta Asfáltica

La producción de mezcla asfáltica en caliente, tal como se ha descrito consta de varias etapas. En el siguiente diagrama de bloques se pueden observar los residuos sólidos, emisiones gaseosas y efluentes líquidos que se generan en cada una de ellas.

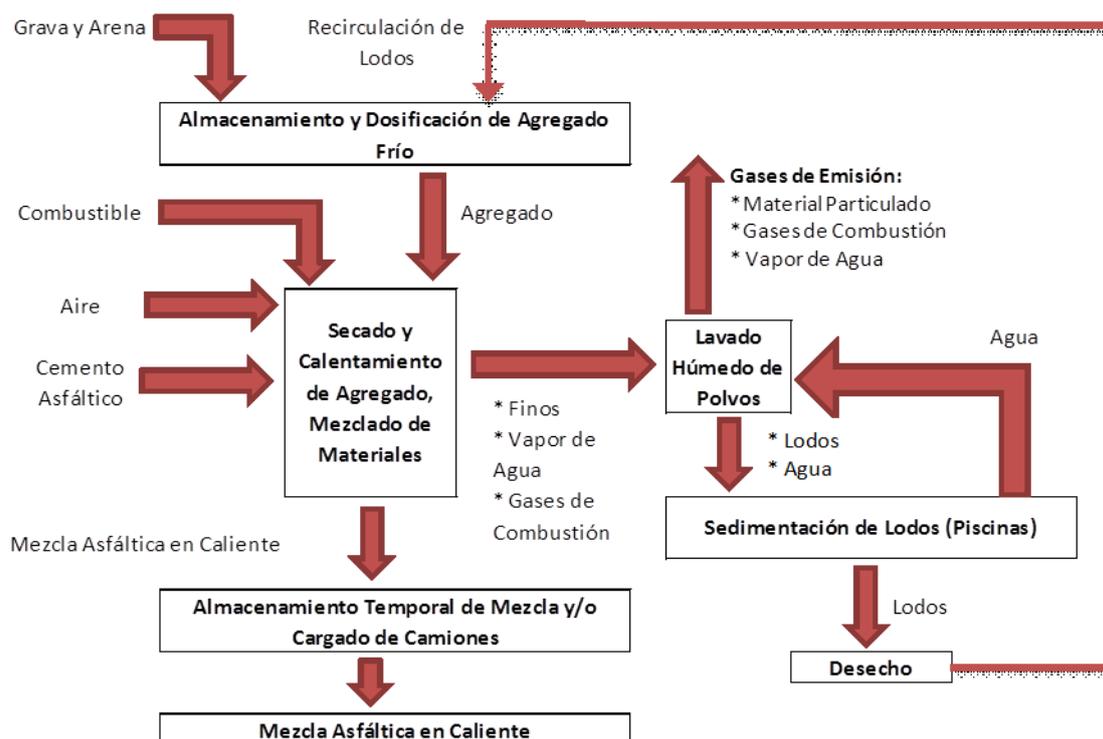


Figura 24. Diagrama de bloques de una planta de mezcla asfáltica en caliente. Fuente: Elaboración propia a partir de Afanasieva et. al (11).

En el siguiente análisis, además de la etapa de funcionamiento normal, se toman en cuenta las condiciones de operación especiales como puesta en marcha, parada y mantenimiento.

### Emisiones gaseosas

**En el proceso de elaboración de la mezcla asfáltica en caliente:** se producen emisiones de gases de combustión del diesel (dióxido de carbono -CO<sub>2</sub>, óxidos de nitrógeno -NO<sub>x</sub>, agua -H<sub>2</sub>O, monóxido de carbono -CO, hidrocarburos y partículas de hollín -aglomerado de

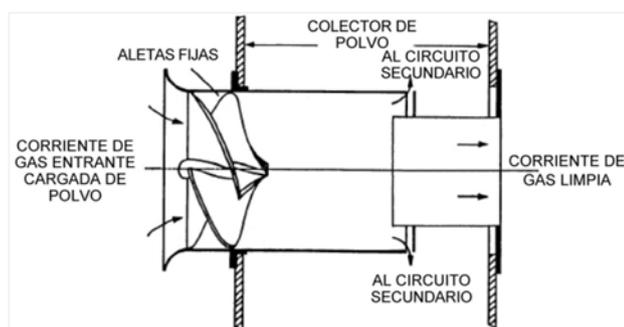
carbono al que se adhieren hidrocarburos, agua, sulfatos, azufre y óxidos metálicos) y arrastre de material particulado de los agregados utilizados.

Por otro lado, la exposición del cemento asfáltico a elevadas temperaturas favorece la emisión de sulfuro de hidrógeno ( $\text{SH}_2$ ), característico por ser irritante, tóxico y su olor a huevo podrido. Sin embargo, la emisión a temperaturas de mezclado por encima de los  $150^\circ\text{C}$  se eleva rápidamente, afectando además las características del producto obtenido (estabilidad y deformabilidad medidos habitualmente mediante el ensayo Marshall). Por lo tanto, es fundamental minimizar la emisión de este compuesto mediante el adecuado control de la temperatura en la operación de la planta.

Esta corriente gaseosa se trata mediante:

- un Filtro Ciclónico de Separación Estática, que permite la recuperación de partículas con reingreso al mezclador; y
- un Lavador de humo vertical con doble hilera de aspersores de agua, que permite la retención principalmente del material particulado, y en menor medida de gases inorgánicos y compuestos orgánicos volátiles. En ésta etapa se genera el aporte de vapor de agua a la corriente gaseosa, dándole el color blanco característico.

El Filtro Ciclónico de Separación Estática (o ciclón directo), está equipado con un impulsor fijo. Básicamente el gas de entrada es canalizado en forma de espiral, el gas limpio se concentra a lo largo del eje central y las partículas cerca de la pared a través de la fuerza inercial de las partículas debido a movimiento centrífugo de la corriente gaseosa. Los ciclones se utilizan para controlar contaminantes en forma de partículas, y principalmente con tamaño mayor a  $10\ \mu\text{m}$ . (12)



**Figura 25. Esquema de un ciclón directo. Fuente: Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea. Sistemas de Gestión y Tratamiento de Aguas y Gases Residuales en el Sector Químico (12).**



**Figura 26. Localización del Ciclón Directo en la Planta Asfáltica.**

En relación al Lavador Húmedo de Polvos (también conocido como torre de rociado o de aspersión) consiste en boquillas de rociado en la parte superior de la torre, a través de las cuales entra el líquido de lavado (en este caso agua) a la corriente gaseosa. Las gotas arrastran las partículas contenidas en el gas y disuelven algunos de sus componentes gaseosos. Para favorecer el contacto entre las partículas y el agua se suelen agregar deflectores. Estas torres de rociado se aplican en la recolección de material particulado mayor a 10 micras y 2,5 micras, aerosoles de Hidrocarburo Aromático Policíclico, humos, vapores, gases inorgánicos (como el dióxido de azufre -SO<sub>2</sub> y el sulfuro de hidrógeno -SH<sub>2</sub>), Compuestos Orgánicos Volátiles; y se suele usar como parte de desulfurización de gases. Si bien su uso es limitado para partículas finas, esta situación se subsana mediante relaciones líquido-gas muy altas (>3 l/m<sup>3</sup>). Esta situación es factible en el proyecto debido principalmente a que el agua de lavado se puede reutilizar disminuyendo notablemente el consumo de agua frente a otros procesos de lavado. Cabe añadir, que los dispositivos de lavado son fuentes de ruido importantes.(12)

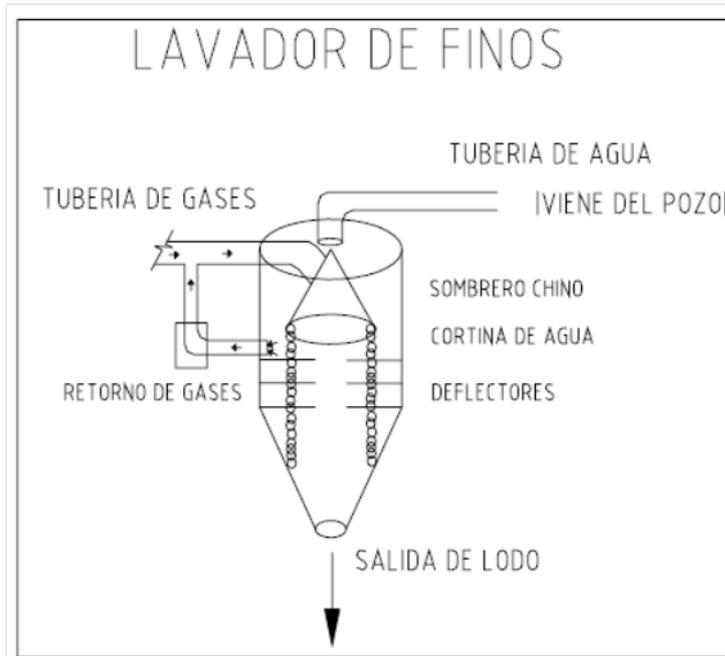


Figura 27. Esquema de un Lavador Húmedo. Fuente: Amarilla Group (13).



Figura 28. Localización del Lavador Húmedo en la Planta Asfáltica.



Figura 29. Lavador húmedo de gases. A la izquierda: con circulación de agua (Foto suministrada por el Proveedor). A la derecha: sin circulación de agua (Foto propia de plantas similares).

**La manipulación del cemento asfáltico y del combustible** son fuentes de Compuestos Orgánicos Volátiles con olores característicos que podrían resultar molestos sin la adecuada dispersión de los mismos. En el caso de que en algún momento los olores resultaren en un problema ante la instalación de industrias más cercanas a la planta o bien de urbanizaciones, se podrá incorporar el uso de aditivos que se han desarrollado para tal fin. Adicionando una pequeña cantidad del aditivo correcto en los tanques de almacenamiento líquido durante la manipulación, las emisiones olorosas se reducen significativamente siendo incluso eliminadas (10).

**La descarga y el almacenamiento de la grava y la arena** es otra posible fuente de emisiones difusas de material particulado.

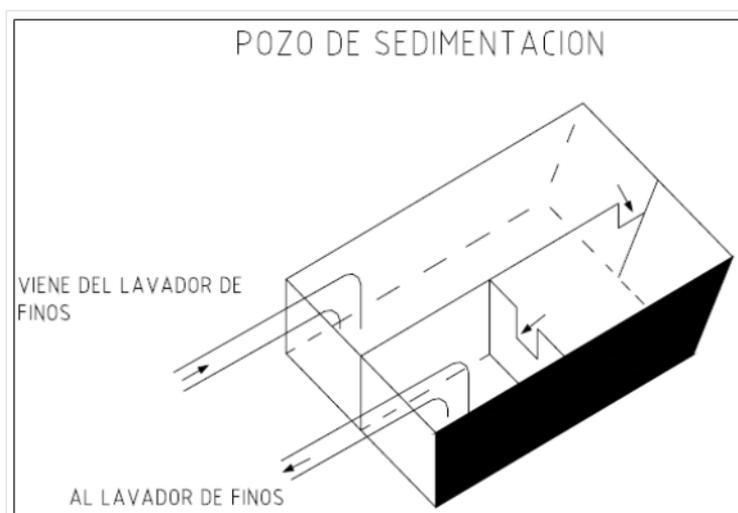
### **Ruido**

Todas las operaciones físicas de la planta son generadoras de ruido, a lo que se suman los ruidos de los motores de las bombas, el compresor, el soplador y el ventilador de extracción de gases.

### **Efluentes líquidos**

La corriente líquida que se genera en la planta asfáltica corresponde al Lavado en Húmedo de Polvo. Esta corriente se trata mediante una piscina de decantación en la que por acción de la gravedad permite la sedimentación del material particulado en el fondo de la misma. El agua clarificada tal como se indica en el diagrama de bloques se recicla. Cabe aclarar que por el efecto de evaporación que se produce en el ciclo de reutilización del agua, es necesario realizar la reposición periódicamente.

Cabe añadir que la absorción de parte de los gases inorgánicos provenientes de los gases de combustión (dióxido de azufre) como de la manipulación del cemento asfáltico a temperaturas elevadas (sulfuro de hidrógeno), puede dar lugar a una disminución del pH. Estas aguas ácidas pueden ser tratadas fácilmente mediante el agregado cal área (Hidróxido Cálcico).



**Figura 30. Piscina de Decantación. Fuente: Fuente: Amarilla Group (13).**

En relación a los efluentes pluviales: Existe la posibilidad de que las fuertes lluvias arrastren agregados y sólidos en general, aunque el almacenamiento de los agregados se protejan del viento y las lluvias con coberturas. Si bien el reglamento del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, establece que: “*Los desagües pluviales serán independientes y estarán conectados a la red general construida a este fin, contarán con cámara de sedimentación y rejilla separadora de sólidos para evitar que estos se incorporen a la red de desagüe.*”(6), el predio del proyecto aún no cuenta con red de desagüe general.

### **Desechos sólidos**

En la planta asfáltica se generan los siguientes desechos:

- Lodos de las piscinas de decantación: los cuales serán depositados como relleno en terrenos disponibles o, en lo posible, serán reutilizados en el proceso productivo, posterior a su secado.
- Descarte de mezcla asfáltica: que se genera en la purga de inicio y finalización de la producción. Éstos se acopian para ser luego utilizados en el mantenimiento de calles terradas.

### ***Residuos especiales***

La manipulación de combustible, aceite térmico y lubricantes (por ejemplo, en tareas de mantenimiento), podrá generar desechos contaminados que deberán ser tratados como Residuos Peligrosos en el marco de la Ley Nacional N° 24.051. A estas corrientes se deben sumar los filtros de combustible de los quemadores de la planta asfáltica que se cambian aproximadamente cada 2 meses y, eventualmente, los tambores o recipientes vacíos del aceite térmico.

En principio, las empresas que realicen las tareas de mantenimiento se encargarán de la gestión de los residuos peligrosos que pudieran generar.

### **2.8.2. Planta de Hormigón**

La planta de hormigón, no utiliza combustible alguno. Su funcionamiento es eléctrico y neumático. Las puestas en marcha y las paradas de la planta no generan efluentes y emisiones especiales. A continuación se analizan las etapas de operación de la planta y su mantenimiento.

### ***Emisiones gaseosas***

Material Particulado: La principal fuente de emisiones difusas es la descarga, el almacenamiento y la manipulación de la grava, la arena y el cemento.

### ***Ruido***

Desde la carga de la materia prima hasta la mezcla y carga en los camiones mezcladores, todas las operaciones son generadoras de ruido, a lo que se suman los ruidos del compresor y de los motores de la bomba de agua y de las cintas transportadoras.

### ***Efluentes líquidos***

No se generan corrientes líquidas en la planta.

### ***Desechos sólidos***

En la planta de hormigón se debe prever el adecuado almacenamiento y disposición final de las bolsas de papel vacías de cemento, las cuales se estiman en 630 kg al mes. Se colocarán recipientes que lo protejan de la lluvia y la humedad de manera de evitar accidentes en la manipulación del residuo.

### **Residuos Especiales**

La planta de hormigón posee bajo mantenimiento. Solamente se realiza la lubricación de las partes mecánicas, y no hay descartes, como ser filtros u otros elementos que resultaren contaminantes. Los residuos que pudieran generarse durante la manipulación de los lubricantes deberán ser tratados como Residuos Peligrosos en el marco de la Ley Nacional N° 24.051.

#### **2.8.3. Laboratorio**

El laboratorio, según las prácticas previstas, no produce ningún tipo de efluente líquido contaminante, ni emisiones gaseosas. El único residuo será el hormigón de las probetas que puedan romperse en la prensa. Estos residuos inertes podrán ser reutilizados como material de relleno, o de lo contrario, se realizará la adecuada disposición final de los mismos a través de terceros, gestionando el retiro con empresas de contenedores.

#### **2.8.4. Oficinas, sanitarios, comedor**

Los efluentes líquidos del comedor y de los sanitarios serán conectados a la red cloacal del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas. Para ello se construirá una extensión de la red, para luego efectuar la conexión. Dentro del predio de la planta, se dispondrá de interceptor de grasas y cámaras de inspección. Todo dentro de la normativa y del buen arte de las instalaciones sanitarias.

Por lo tanto, los efluentes cloacales serán gestionados tal como lo establece el reglamento del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas: *"Los efluentes cloacales se conducirán a la red de captación del Parque Industrial Posadas, la que se vincula al Sistema Público. Cada establecimiento será responsable de su propio pre-tratamiento si correspondiera, para adecuarlo a la normas de volcado a colectora general. Una cámara de inspección para muestreo y medición de caudales y el conducto de descarga de los efluentes líquidos a la colectora general, serán construidos bajo las características y especificaciones técnicas aprobadas por el Parque Industrial Posadas SAPEM."*(6).

Los residuos sólidos generados en este punto serán asimilables a urbanos: Deberán colectarse y gestionarse, integrándose al Plan GIRSU de la ciudad de Posadas (Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos).

## Capítulo 3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Las alternativas que se plantearon en el desarrollo del presente proyecto se relacionaron con:

- Alternativas de localización: La selección de la localización de la planta en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas de la ciudad de Posadas se basa en que la instalación del Parque Industrial ha contemplado aspectos vinculados al ordenamiento territorial, infraestructura, servicios, participación ciudadana, entre otros, y por lo tanto, lo hacen social y ambientalmente el lugar más propicio en la ciudad de Posadas.
- Tamaño y Tecnologías. A continuación se exponen las diferentes tecnologías para los dos procesos que se llevarán a cabo en el proyecto y la calificación del proyecto en relación al tamaño adoptado.

### 3.1. Planta Asfáltica

Las plantas asfálticas, por la diversidad de las capacidades de producciones pueden ser chicas de 45 toneladas por hora, hasta 500 toneladas por hora. Otra característica que define una planta, es la factibilidad para transportarse e instalarse, entonces pueden ser: portátiles o estacionarias.

Sin embargo, la variable más importante para su clasificación es el sistema de producción, y se definen como planta de producción continua o volumétricas y planta de producción discontinua (o de dosificación o gravimétricas o por pesadas o de pastones). En todas las plantas el ligante asfáltico es calefaccionado en forma indirecta (sin contacto con el fuego) a través de calderas de aceite. La diferencia entre los dos tipos de plantas es que las plantas de dosificación secan y calientan el agregado y después, en un mezclador separado, lo combinan con el asfalto en dosis individuales; mientras que las plantas continuas mezcladoras de tambor secan el agregado y lo combinan con el asfalto en un proceso continuo y en la misma sección del equipo.(7)

Las PLANTAS CONTINUAS se las puede clasificar también como de tipo(7):

- 6) CONVENCIONAL (con pre-dosificación de áridos en frío, calefacción de áridos en tambor secador, clasificación y dosificación de áridos en caliente y mezclado continuo por desplazamiento horizontal de la mezcla)
- 7) NO CONVENCIONAL (con dosificación de áridos en frío)
  - o Con mezclador en tambor secador (TSM)
  - o Con mezclador continuo e independiente del tambor secador

Otra de las variantes en la composición de la planta se da en el equipo utilizado en la recolección de polvos: filtros de tela, ciclones, lavadores, etc.

La planta asfáltica a instalar en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas por la Dirección Provincial de Vialidad es una planta de 60 toneladas por hora, estacionaria y de producción continua, por lo que se puede considerar una planta chica entre las disponibles en el mercado.

Otro aspecto a destacar en la tecnología seleccionada, es que al realizar el secado y la mezcla en un mismo dispositivo, existe algún grado de mayor eficiencia energética, ya que el material de la cámara de mezclado captura el calor emitido en la etapa de secado.

El sistema para la recolección de polvos está compuesto por un Ciclón de Separación Estática y un Lavador de humo vertical con doble hilera de aspersores de agua, lo que significa un sistema bastante robusto en el tratamiento de las emisiones gaseosas, que además, permite recuperar parte del material particulado. Los filtros de tela, permiten colectar las partículas en seco, con lo que se elimina el uso del agua en el tratamiento de la corriente gaseosa, pero los costos hacen que sea una tecnología aún poco utilizada y además, no permiten disminuir las emisiones de gases inorgánicos (dióxido de azufre y sulfuro de hidrógeno) y compuestos orgánicos volátiles de la corriente gaseosa.

Como se puede observar, las alternativas tecnológicas en plantas asfálticas implican aspectos ambientales de relevancia, tales como el tratamiento de las emisiones gaseosas y la eficiencia energética.

### 3.2. Planta de Hormigón

Las alternativas que existen actualmente en el mercado en cuanto a plantas de hormigón son variadas y se clasifican según el tipo de hormigón que produce, la movilidad, el sistema de dosificación y el sistema de almacenamiento de áridos.

Según el tipo de hormigón que se produce; existen principalmente dos clases: el hormigón seco y el hormigón húmedo. Un hormigón seco se refiere a que la planta donde se dosifica carece de un mezclador, la mezcla y la homogenización de los componentes se realiza en un camión mezclador. Por su lado, la planta de producción de hormigón húmedo incluye una mezcladora que es la encargada de homogenizar la mezcla. (14)

Según la movilidad de la planta se clasifican en plantas fijas y móviles. Las plantas fijas son instalaciones que tiene una localización fija, el diseño de la planta se diseña e instala con la idea de no ser trasladada a lo largo de su vida útil. Las plantas móviles son destinadas a

trabajar en una obra o proyecto, después de la finalización del proyecto, la planta es desmontada, trasladada y ensamblada en otro lugar de trabajo.(14)

Además, la capacidad productiva de una planta se determina por la combinación de detalles como: sistema de manejo de materiales, tamaño de los silos, tamaño de la mezcladora y la dosificación de los materiales. La dosificación es la tarea más importante de la operación de la producción del hormigón pues dependerá de esta tarea para cumplir con los requisitos solicitados por el proyecto; por eso es importante saber el tipo de sistema de dosificación, pues éste apoyará y marcará el ritmo de la producción de la planta. En el mercado existen plantas de producción de concreto que tienen sistemas de dosificación manual, semiautomática y automática(14).

- (a) En la dosificación manual, las operaciones de pesado y dosificación de materiales se realiza manualmente. Las plantas manuales son aceptables para volúmenes de vaciado diario inferiores a  $100 \text{ m}^3$ , la capacidad de producción de estas plantas está entre los 15 y  $50 \text{ m}^3/\text{hora}$ .
- (b) En el sistema de dosificación semiautomática las compuertas de los agregados para cargar las tolvas medidoras, se operan manualmente mediante botones o interruptores de presión. Las puertas se cierran automáticamente cuando el peso estipulado ha sido pesado. La capacidad de producción varía entre 50 y  $80 \text{ m}^3/\text{hora}$ .
- (c) En un sistema de dosificación automática, la dosificación se maneja eléctricamente por medio de un solo control de mando, este sistema proporciona una dosificación de mayor exactitud en la producción a alta velocidad, debido a ello la capacidad de producción varía entre los 90 y  $180 \text{ m}^3/\text{hora}$ .

También en el mercado se puede encontrar la clasificación de las plantas de hormigón, según el sistema en que se almacenan los áridos.

- (a) Las plantas verticales de hormigón dosificado se caracterizan por acopiar el árido clasificado en la parte superior de la central, encima del nivel de dosificación. De esta manera eliminamos el tiempo de elevación del árido tras la dosificación del mismo, consiguiendo un alto rendimiento productivo. La elevación del árido se realiza mediante cintas transportadoras o mediante elevador de cangilones, para aquellos casos en los que sea necesario ahorrar espacio(15).
- (b) Las plantas de hormigón dosificado horizontales permiten la carga del árido mediante pala, camión, o sistemas de cintas transportadoras. La principal característica es que el acopio del árido se realiza en una batería de tolvas situada a nivel del suelo, por lo que el árido es elevado hasta el nivel de amasado mediante cinta transportadora o skip (15).

La planta de hormigón de la Dirección Provincial de Vialidad consiste en una planta dosificadora en seco, fija, con dosificación semiautomática de los materiales y con sistema de almacenamiento horizontal de áridos, con una producción máxima aproximada de 24 m<sup>3</sup>/h, con un ciclo de carga en un camión mezclador de alrededor de 15 minutos.

Desde el punto de vista medioambiental, las alternativas tecnológicas se pueden diferenciar principalmente en el consumo de agua y la generación de efluentes líquidos; una planta dosificadora en seco evita la necesidad de realizar el lavado de las instalaciones de mezcla al finalizar el lote y en consecuencia la gestión de esos efluentes líquidos.

En cuanto al sistema de almacenamiento de áridos, las plantas verticales podrían tener un mayor impacto en el paisaje por la altura de las estructuras y la ubicación del predio en una zona alta (con gran potencial de visualización), pero en el contexto de la localización del proyecto dentro de un Parque Industrial no sería un aspecto significativo. Por su parte, las plantas horizontales presentan la desventaja de que el material acopiado se encuentre más expuesto a la erosión del viento y al arrastre durante fuertes lluvias, pero estos aspectos se pueden subsanar con prácticas adecuadas de acopio. Dada la disponibilidad de terreno, a la fecha, no se justifica el incremento de la inversión por plantas verticales.

## Capítulo 4. MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

El objetivo de este capítulo del informe consiste en presentar la normativa legal ambiental nacional (3), provincial (1) y municipal (16) aplicable al proyecto en todas sus etapas, conforme a la tipología de la actividad de la industria, su localización y los aspectos ambientales identificados.

### 4.1. Normativa Nacional

#### 4.1.1. Constitución de la Nación Argentina (1994)

- Art. 41: Derecho a un ambiente sano y de preservarlo.
- Art. 43: Derecho a interponer acción de amparo frente a acciones que afecten el medio ambiente.
- Art. 124: Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

#### 4.1.2. Instrumentos Internacionales

- LEY NACIONAL N° 27.270. Aprueba el Acuerdo Climático de París: pacto mundial de lucha contra el calentamiento global adoptado en la Cumbre del Clima COP 21.
- LEY NACIONAL N° 24.295. Aprueba la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
- LEY NACIONAL N° 25.438. Aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y sus enmiendas.
- LEY NACIONAL N° 23.724. Aprueba la Convención de Viena para la protección de la Capa de Ozono.
- LEY NACIONAL N° 23.778. Aprueba el Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, y sus enmiendas.
- LEY NACIONAL N° 26.011. Aprueba el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COPs).

#### 4.1.3. Leyes Nacionales de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental

- LEY N° 25.675. "*Ley General del Ambiente*" que establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto

ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental.

- LEY N° 25.612. “*Gestión integral de residuos industriales y de servicios*”. Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio. Coexiste con su antecesora, la LEY N° 24.051 de Residuos Peligrosos.
- LEY N° 25.670. “*Gestión y eliminación de los PCB*”. Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los PCBs, en todo el territorio de la Nación. Registro. Autoridad de Aplicación. Responsabilidades. Infracciones y sanciones. Disposiciones complementarias.
- LEY N° 25.688. “*Régimen de Gestión Ambiental de Aguas*”. Permiso de la Autoridad competente. Límites máximos aceptables de contaminación de acuerdo a los usos. Parámetros y estándares ambientales de calidad de aguas.
- LEY N° 25.831. “*Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental*”. Garantiza el derecho de acceso a la información ambiental que se encuentre en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas.

#### **4.1.4. Conservación del Aire, Suelo y Agua.**

- LEY N° 20.284 de Preservación de los Recursos del Aire. La finalidad es prevenir la contaminación atmosférica, establece normas que deberán aplicarse a todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica, ubicadas en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.
- LEY N° 22.428 de Conservación de Suelos. Régimen legal para el fomento de la acción privada y pública tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos. Decreto Reglamentario N° 681/81.

#### **4.1.5. Residuos y Sustancias Peligrosas**

- LEY N° 24.051 de Generación, manipulación, tratamiento y disposición final de Residuos Peligrosos. Decreto Reglamentario N° 831/93.
- RESOLUCIÓN SECRETARÍA DE TRANSPORTE N° 195/1997. Reglamento general de transporte de mercancías peligrosas.
- RESOLUCIÓN SECRETARÍA DE CONTROL Y MONITOREO AMBIENTAL N° 297/2019. Guía de buenas prácticas ambientales: Recomendaciones para la correcta gestión de residuos en oficinas.

#### **4.1.6. Actividad Minera**

- LEY N° 24.585 de Actividad Minera – Aspectos Ambientales (complementa el Código de Minería).

#### **4.1.7. Instalaciones de Hidrocarburos**

- LEY N° 13.660. Seguridad en instalaciones de hidrocarburos. Decreto Reglamentario N° 10.877/60, relativo a la seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos minerales, líquidos y gaseosos. Normas complementarias.
- RESOLUCIÓN SECRETARÍA DE ENERGÍA N° 785/05. Programa Nacional de Control de Pérdidas de Tanques Aéreos de Almacenamiento de Hidrocarburos y sus Derivados.
- RESOLUCIÓN SECRETARÍA DE ENERGÍA N° 1.102/04. Registro de Bocas de Expendio de Combustibles Líquidos, Consumo Propio, Almacenadores, Distribuidores y Comercializadores de Combustibles e Hidrocarburos a Granel y de Gas Natural Comprimido.

#### **4.1.8. Seguridad, Higiene y Riesgos en el Trabajo**

- LEY N° 19.587 de Higiene y seguridad en el trabajo. Decreto Reglamentario N° 351/79 y 1338/96. Decreto N° 911/96. Reglamento de Higiene y Seguridad para la industria de la Construcción y actividades afines. Normas complementarias.
- LEY N° 24.557 de Riesgos de Trabajo. Decreto Reglamentario N° 170/96.
- RESOLUCIÓN MINISTERIO DE TRABAJO, EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL N° 295/03. Aprueba las especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones. Modifica el Decreto N° 351/79 reglamentario de la Ley de Higiene y seguridad en el trabajo.
- RESOLUCIÓN SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO N° 231/96. Confección del legajo técnico para obras.
- RESOLUCIÓN SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO N° 51/97. Comunicación de inicio de obra a su Aseguradora de Riesgos del Trabajo
- RESOLUCIÓN SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO N° 35/98. Responsabilidad y control del Programa de Seguridad. Actualización de la nómina del personal.
- RESOLUCIÓN SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO N° 550/11. Tareas de excavación y submuraciones y demoliciones.

#### **4.1.9. Seguro Ambiental Obligatorio**

- RESOLUCIÓN SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE N° 1.639/07. El Nivel de Complejidad Ambiental de una actividad industrial o de servicios se define por medio de la ecuación polinómica prevista en la resolución.
- RESOLUCIÓN SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE N° 481/11. El Nivel de Complejidad Ambiental se calcula a los efectos de conocer si la actividad tiene la obligación de contratar una póliza de seguro de daño ambiental de incidencia colectiva. Según la resolución quedan obligados a contratarlo aquellos que alcancen un NIVEL DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL de 14,5 puntos. Sin perjuicio de ello, la Autoridad Ambiental competente de cada jurisdicción local se encuentra facultada a solicitar el cumplimiento de la obligación de contratar un Seguro Ambiental a determinados establecimientos que obtengan un puntaje de Nivel de Complejidad Ambiental inferior a 14,5 puntos, en razón de consideraciones "sitio específicas".
- RESOLUCIÓN SECRETARIA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE N° 1.398. Montos Mínimos Asegurables de Entidad Suficiente.

#### **4.1.10. Estudio de Impacto Ambiental**

- RESOLUCIÓN SECRETARIA DE GOBIERNO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE N° 337 / 2019. Documento guía para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental y Evaluación Ambiental Estratégica.

### **4.2. Normativa Provincial**

#### **4.2.1. Industria y Producción**

- LEY VIII - N° 11 (antes Ley N° 2.267). Régimen de Radicación y Habilitación Industrial. Certificado de radicación. Solicitud de dictamen de viabilidad a la Autoridad comunal. Documentación refrendada por Profesionales habilitados. Inspecciones técnicas y/o verificaciones de los establecimientos así como el control de los efluentes que descargan los mismos a cargo del organismo de aplicación. Sanciones y multas; clausuras. DECRETO N° 2.149/88. Reglamento Efluentes Industriales. Calidad de los efluentes. Parámetros a observar. Infracciones. Penalidades. DECRETO N° 1.666/89: Modifica el Reglamento de Efluentes Industriales.
- LEY VIII - N° 22 (antes Ley 2.596). Adhesión a la Ley N° 23.614 Sistema de Promoción Industrial.

---

57-132

- LEY VIII - N° 59 (antes Ley N° 4.512) de Promoción, Fomento, Radicación y Habilitación de Actividades de Producción Local y su Decreto Reglamentario N° 1.129/12.
- LEY VIII - N.º 61. Autoriza al Poder Ejecutivo Provincial a constituir una S.A. con participación estatal mayoritaria con el objetivo principal de contribuir al incremento de la producción local con criterios de sustentabilidad ambiental.
- DECRETO N° 349/13. Aprueba Estatuto y asigna Miembros del Directorio del Parque Industrial Posadas SAPEM.
- DECRETO N° 144/14. Aprueba zonificación del Parque Industrial procedimiento para la evaluación de solicitudes de radicación, análisis de proyectos ejecutivos y antecedentes de los solicitantes a radicarse en el Parque Industrial Posadas y posterior otorgamiento de derechos.

#### **4.2.2. Recursos Naturales y Medio Ambiente**

- LEY XVI – N° 1 (antes Decreto Ley 3.762). Reglamentación de Concesiones Mineras.
- LEY XVI - N° 12 (antes Ley N° 1.378). Adhiere la Provincia de Misiones al régimen establecido en la Ley Nacional 22.428 de conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos.
- LEY XVI - N° 9 (antes Decreto Ley N° 1.247). Prohíbe en el ámbito de la provincia, la elaboración, comercialización y uso de detergentes no biodegradables.
- LEY XVI – N° 14 (antes Decreto Ley 1.572/82). Régimen de la Guía de Mineral y el Sistema de Planilla de Producción.
- LEY XVI - N° 15 (antes Ley N° 1.838) de Recursos Hídricos.
- LEY XVI - N° 35 (antes Ley N° 3.079) de Evaluación de Impacto Ambiental. Directrices generales. Aspectos técnicos a analizar y contenidos de los Informes. Participación ciudadana, audiencias públicas. Régimen de sanciones para el caso de infracciones.
- LEY XVI - N° 37 (antes Ley N° 3.231). Conservación de suelos. Catálogo de prácticas. Manejo de aguas de escurrimiento superficial. Evitar degradación de suelos productivos circundantes.
- LEY XVI – N° 42 (antes Ley N° 3.305) Creación del Programa Integral de Forestación Urbana “IBIRÁ”. Objetivos: parquización y arborización urbanas preferentemente con nativas. Fomento de la defensa de la naturaleza e instrucción de su cuidado. Jerarquización de lo autóctono. Mejorar la calidad de vida del habitante de la ciudad.
- LEY XVI- N° 63 (antes Ley N° 3.664) Residuos Peligrosos. Adhesión a la Ley Nacional N° 24.051 de residuos peligrosos y su decreto reglamentario.

- LEY XVI - N° 81 (antes Ley N° 4.184), Ley de Información Ambiental. Todo habitante tiene derecho a obtener información sobre el estado y la gestión del ambiente y de los recursos naturales, aplicándose a la información ambiental que obre en poder de (...) empresas privadas que presten servicios públicos en el territorio de la empresa. Contiene disposiciones generales, autoridad de aplicación y procedimiento para requerir la información.
- LEY XVI - N° 85 (antes Ley N° 4.217) regulación del control de sustancias genéricamente denominadas “PCBs”.
- LEY XVI - N° 89 (antes Ley N° 4.274) Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el ámbito de la Provincia.
- LEY XVI – N° 93 (antes Ley N° 4.333). Establece una diferenciación de los RSU, cuya disposición se deberá realizar en contenedores y cestos diferenciados, disponibles en todo espacio público, plazas, parques, rutas, instituciones educativas y médico asistenciales.
- LEY XVI - N° 95 (antes Ley N° 4.326) Sistema Acuífero Guaraní y Aguas Subterráneas.
- RESOLUCIÓN MINISTERIO DE ECOLOGÍA, RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y TURISMO N° 464/08. Creación de la Comisión Técnica de Evaluación de Impacto Ambiental y el Registro Provincial de Consultores de Evaluación de Impacto Ambiental.
- RESOLUCIÓN MINISTERIO DE ECOLOGÍA, RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y TURISMO N° 82/10. Crea el Registro Provincial de Consultores en Estudios de Impacto Ambiental

### 4.3. Normativa Municipal

#### 4.3.1. Comercio y Promoción Industrial

- ORDENANZA II – N° 13 (Antes Ordenanza 149/88). Ley Provincial VIII – N° 11 (Antes Ley 2.267) de Régimen de Radicación y Habilitación de Industrias. Dispone aplicación obligatoria. Adhesión.

#### 4.3.2. Medio Ambiente y Recursos Naturales

- ORDENANZA VI - N° 8 (Antes Ordenanza 181/96) Anexo I Ley N° 24.051 Residuos Peligrosos. El municipio adhiere a la ley nacional. ANEXO II Adhiere al DECRETO 831/93 REGLAMENTACIÓN DE LA LEY N° 24.051 ANEXO III Reglamentación de Residuos Patológicos y/u Hospitalarios.

- ORDENANZA VI - Nº 9 (Antes Ordenanza 72/97) Evaluación Del Impacto Ambiental
- ORDENANZA VI - Nº 13 (Antes Ordenanza 591/00) Art. 1.- Prohíbese en el ámbito de la Ciudad de Posadas el uso de PCB (bifenilo policlorado). (...)
- ORDENANZA VI - Nº 14 (Antes Ordenanza 624/00). Reglamento para la protección del Medio Ambiente contra las perturbaciones producidas por ruidos y vibraciones
- ORDENANZA VI - Nº 15 (Antes Ordenanza 625/00) Reglamento para el control de la calidad del aire en la Ciudad de Posadas.
- ORDENANZA VI – Nº 16 (Antes Ordenanza 626/00) Normas Reglamentarias de Emisión de Efluentes Industriales.
- ORDENANZA VI - Nº 20 (Antes Ordenanza 1275/04) Art. 1.- Establécese el Régimen de gestión de los aceites industriales usados.

#### **4.3.3. Vivienda, Planificación Urbana y Obras Públicas**

- ORDENANZA XVIII – Nº 7 (Antes Ordenanza 207/80). Aprueba el Código Urbano de la Ciudad de Posadas.
- ORDENANZA XVIII – Nº 123 (Antes Ordenanza 2.870/11). Crea el Distrito Urbano Parque Industrial ubicado en la sección 25, parcelas 23 D y 24 B; establece los indicadores urbanos de dimensiones mínimas de los lotes industrial en 600 metros cuadrados; vías de acceso principal y perimetrales de 40 metros de ancho y 20 metros de ancho respectivamente; y una superficie mínima del 10 % de espacios verdes.
- ORDENANZA XVIII - 146 - (Antes Ordenanza 3.399/14) Obligatoriedad de traslado de las empresas areneras de sus actuales asentamientos a los lugares dispuestos por el Plan de Ordenamiento Urbanístico. Registro de camiones de arena. Creación.

#### **4.3.4. Público Municipal**

- ORDENANZA XI – Nº 69 - (Antes Ordenanza 2.543/09). Autoriza al Departamento Ejecutivo Municipal a suscribir Acuerdos con el Gobierno de la Provincia de Misiones para implementar el Parque Eco Industrial Posadas.

#### **4.4. Otra Normativa**

- Reglamento General del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas SAPEM.  
(6)

## **Capítulo 5. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

### **5.1. Área de Influencia Indirecta**

Área de Influencia Indirecta es el área dentro de la cual se prevén impactos indirectos vinculados a impactos directos del proyecto, y cuyos efectos se podrían superponer o acumular con efectos ambientales de otros proyectos pasados, presentes o futuros.

El Área de Influencia Indirecta desde el punto de vista del medio natural se considera a la cuenca del arroyo Apepú tal como lo propone la LEY XVI - N° 35 (antes Ley N° 3.079) de Evaluación de Impacto Ambiental en sus directrices, y desde el punto de vista socioeconómico a la zona sur de la provincia de Misiones, ya que es el área posible de cubrir con la producción de éstos insumos.

### **5.2. Área de Influencia Directa**

El Área de Influencia Directa es la máxima área envolvente del proyecto y sus instalaciones asociadas, dentro de la cual se puede predecir con una razonable confianza y exactitud los impactos ambientales directos sobre los receptores sensibles identificados en el área de estudio.

A partir del análisis del proyecto y de sus impactos directos se establece como área de influencia al territorio comprendido por el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas y las propiedades que se encuentran al Este, al Norte y al Oeste del parque.

### **5.3. Área de Influencia Operativa**

El Área Operativa es el área que ocupa el proyecto y en este caso se refiere al predio en donde se instalará.

## Capítulo 6. LÍNEA DE BASE

Para la línea de base del proyecto, se toma como referencia principalmente el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial Posadas confeccionado por el Ing. Cesar Gabriel Sambiasi y la Dra. Lorena Judith Kruscelnicki en el año 2017(17). Dicha información se completa con información actualizada según sea el aspecto que se estudia.

### 6.1. Caracterización General del Área de Influencia Indirecta

#### 6.1.1. Medio Físico

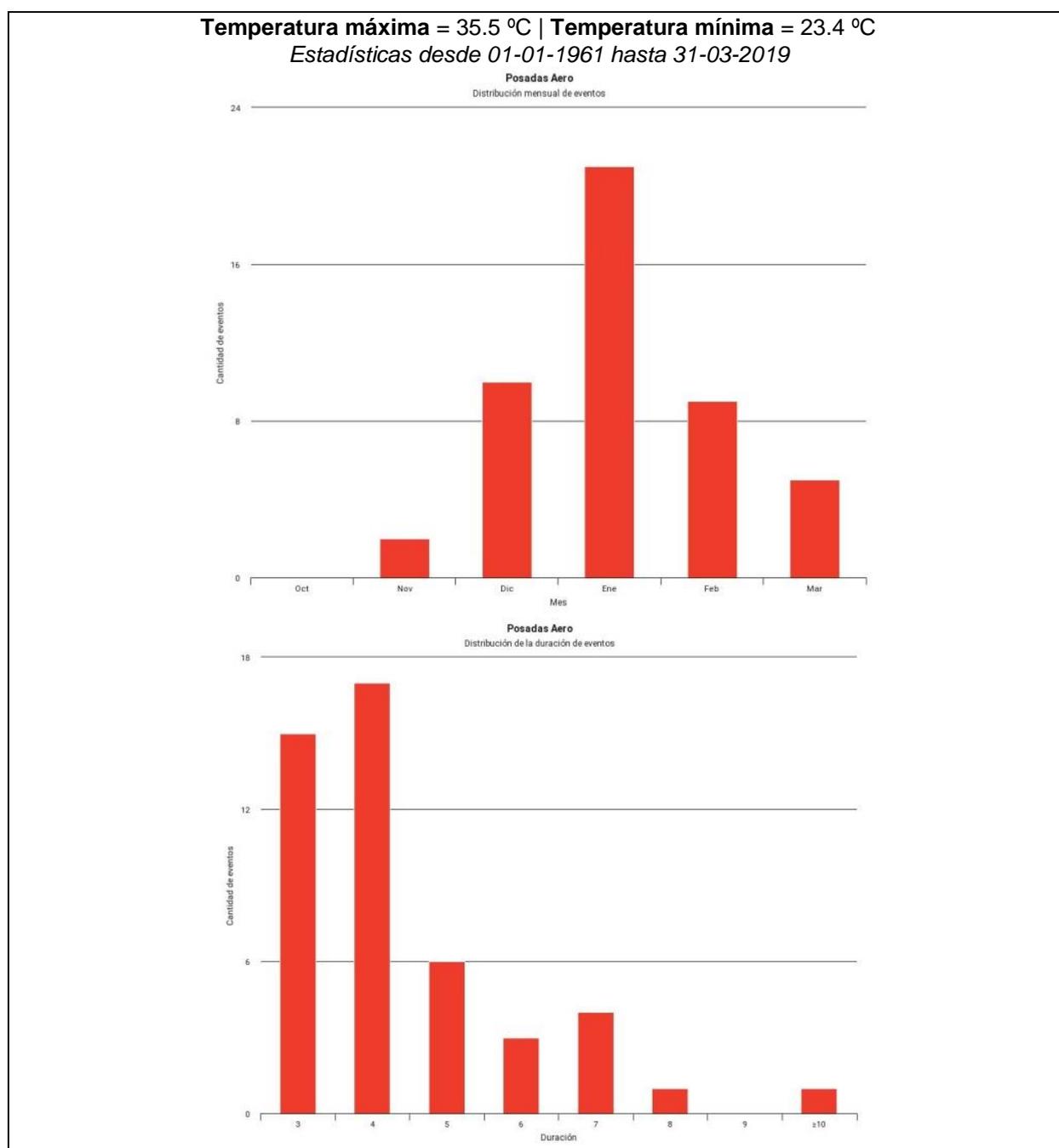
##### *Clima*

Se define región climática como aquella que tiene un clima relativamente uniforme, de acuerdo con criterios establecidos. A pesar de existir diferentes autores que, aplicando distintos criterios, establecen una clasificación climática (Köppen, Blair, Papadakis, etc.), para el trabajo del Parque Industrial Posadas, se considera aquella elaborada por el autor Wladimir Köppen en función de su simplicidad de comprensión y abarcatividad de conceptos. (17)

Köppen se basa en los valores medios mensuales y anuales de precipitación y temperaturas, que a su vez determinan una vegetación similar en la región climática. De acuerdo a éste código, la provincia de Misiones responde a la región climática clasificada como "Caf": "*Clima húmedo Subtropical (veranos muy calurosos) con temperaturas en el mes más frío entre 0° C y 18° C° y en el mes más cálido con temperaturas promedio mayores a los 22°. No hay estación seca.*" (17)

##### *Ola de Calor*

Un evento de ola de calor se define cuando las temperaturas máximas y mínimas superan o igualan, por lo menos durante 3 días consecutivos y en forma simultánea, ciertos valores umbrales que dependen de cada localidad (percentil 90 del semestre cálido octubre-marzo). Para Posadas Aero los valores umbrales son (calculados a partir del período 1961-2010) (18):



**Figura 31. Olas de Calor. Distribución Mensual y de Duración. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

**Tabla 3. Olas de calor más largas para Posadas Aero. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

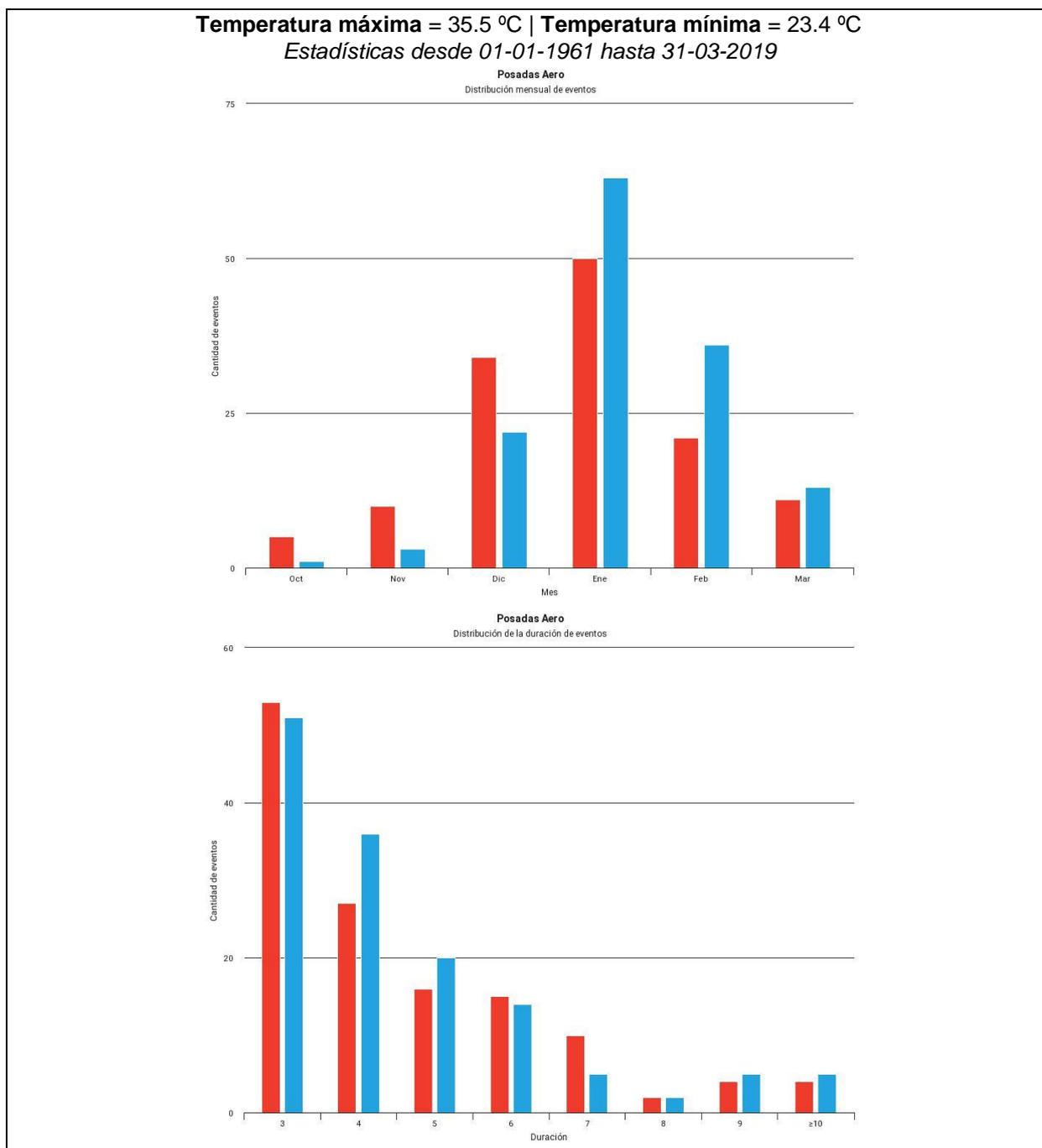
Duración (días)	Fecha de inicio	Fecha de fin	Temperatura máxima absoluta	Temperatura mínima absoluta
12	2014-02-01	2014-02-12	38.6	26.6
8	2012-03-06	2012-03-13	38	25.6
7	1985-11-12	1985-11-18	41.7	24.6
7	2012-02-02	2012-02-08	38.5	27.6
7	2012-02-14	2012-02-20	39	26.9

#### Olas de frío

No se registran.

#### Períodos de Temperaturas Extremas Elevadas

Un período excesivamente cálido es aquel en el cual las temperaturas máximas o mínimas superan o igualan, por lo menos durante 3 días consecutivos, a ciertos valores que dependen umbrales de cada localidad (percentil 90 del semestre cálido octubre-marzo). Para Posadas Aero los valores umbrales son (calculados a partir del período 1961-2010) (18):



**Figura 32. Períodos de Temperaturas Extremas Elevadas. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

**Tabla 4. Períodos excesivamente cálidos (con respecto a la temperatura máxima) más largos para Posadas Aero. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

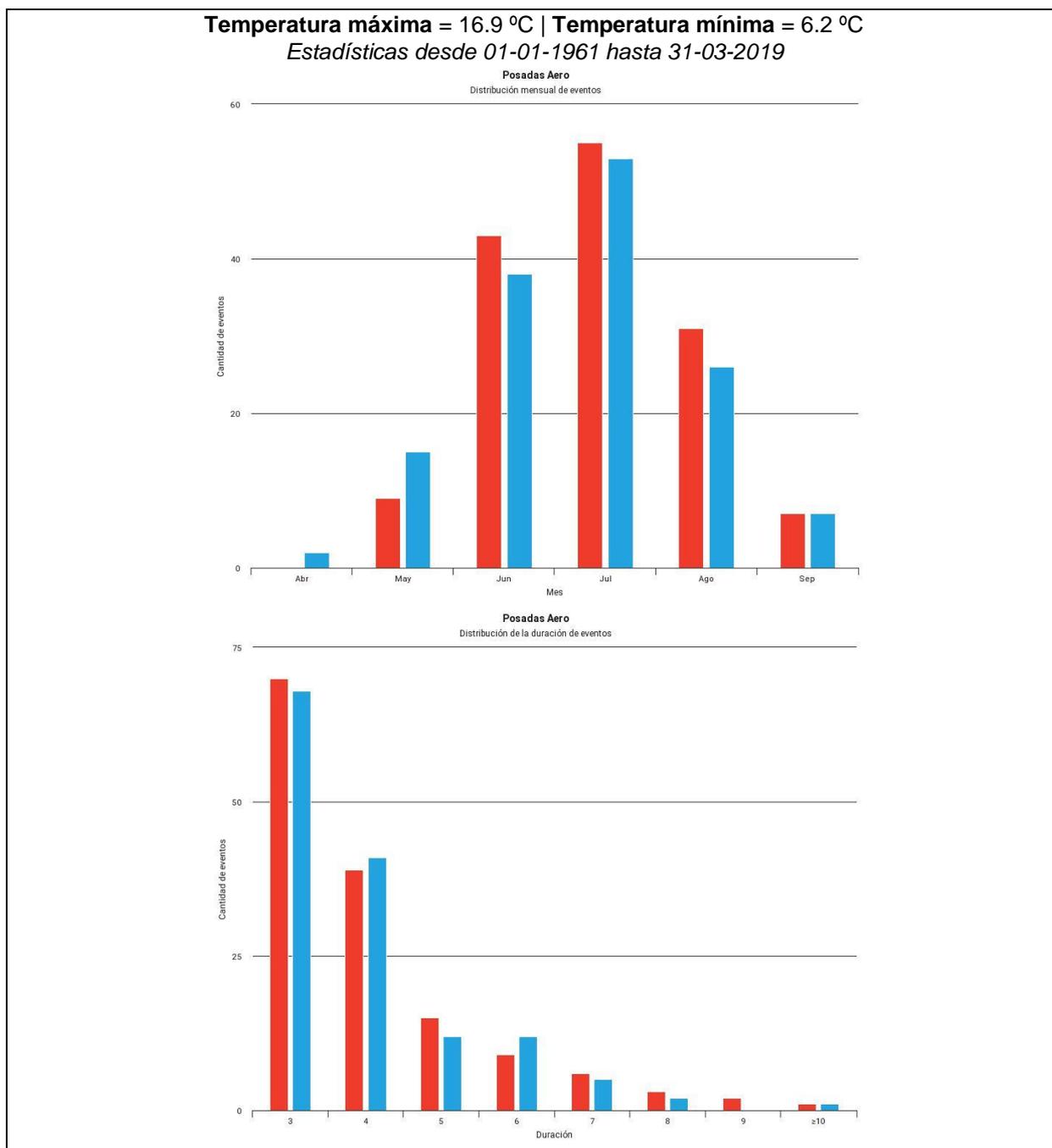
Duración (días)	Fecha de inicio	Fecha de fin	Temperatura máxima absoluta	Temperatura máxima promedio
12	2006-01-05	2006-01-16	40	38.1
12	2014-02-01	2014-02-12	38.6	37.7
11	1985-11-09	1985-11-19	41.7	39.5
10	1978-03-13	1978-03-22	38.2	36.8
9	1962-12-30	1963-01-07	39	37

**Tabla 5. Períodos excesivamente cálidos (con respecto a la temperatura mínima) más largos para Posadas Aero. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

Duración (días)	Fecha de inicio	Fecha de fin	Temperatura mínima absoluta	Temperatura mínima promedio
16	2014-01-28	2014-02-12	26.6	25.2
12	2012-01-29	2012-02-09	27.6	25.2
10	1984-02-09	1984-02-18	25.6	24.3
10	2009-12-19	2009-12-28	25.5	24.3
10	2015-12-29	2016-01-07	25.2	24.4

### Períodos de Temperaturas Extremas Muy Bajas

Un período excesivamente frío es aquel en el cual las temperaturas máximas o mínimas igualan o son inferiores, por lo menos durante 3 días consecutivos, a ciertos valores que dependen umbrales de cada localidad (percentil 10 del semestre frío abril-agosto). Para Posadas Aero los valores umbrales son (calculados a partir del período 1961-2010)(18):



**Figura 33. Períodos de Temperaturas Extremas Muy Bajas. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

**Tabla 6. Períodos excesivamente fríos (con respecto a la temperatura máxima) más largos para Posadas Aero. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

<i>Duración (días)</i>	<i>Fecha de inicio</i>	<i>Fecha de fin</i>	<i>Temperatura máxima absoluta</i>	<i>Temperatura máxima promedio</i>
11	2000-07-10	2000-07-20	8.5	13
9	1971-06-04	1971-06-12	13.7	14.8
9	1992-07-15	1992-07-23	10.1	12.9
8	1963-06-14	1963-06-21	13.7	15.2
8	1988-07-05	1988-07-12	11.7	13.7

**Tabla 7. Períodos excesivamente fríos (con respecto a la temperatura mínima) más largos para Posadas Aero. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

<i>Duración (días)</i>	<i>Fecha de inicio</i>	<i>Fecha de fin</i>	<i>Temperatura mínima absoluta</i>	<i>Temperatura mínima promedio</i>
10	1967-06-06	1967-06-15	-1.5	2.4
8	1964-06-24	1964-07-01	-0.4	2.2
8	1978-05-26	1978-06-02	0.3	4.4
7	1963-06-16	1963-06-22	2.2	3.7
7	1988-05-31	1988-06-06	1.1	3.1

### Tormentas eléctricas

Es un fenómeno meteorológico causado por nubes convectivas llamadas cumulusnimbus. Se producen sobre los océanos y los continentes entre los 0° y 45° de latitud. La presencia de descargas eléctricas en forma de relámpagos o rayos, es provocada por la presencia en las nubes de cargas negativas y positivas. Este tipo de tormentas suelen provocar lluvias intensas, vientos fuertes, granizo y hasta tornados. Las tormentas eléctricas son un fenómeno habitual en la provincia de Misiones.(19)

### Tornados

El tornado es un violentísimo torbellino que se genera en la base de una nube de tormenta y se propaga hacia abajo hasta tocar el suelo, donde ocasiona daños de diferente intensidad. El diámetro de un tornado es por lo general inferior a los 1000 m (metros) y la velocidad del viento puede alcanzar los 500 km/h. La máxima velocidad generalmente no puede medirse con instrumentos de uso corriente, se la estima a partir de los daños ocasionados. La

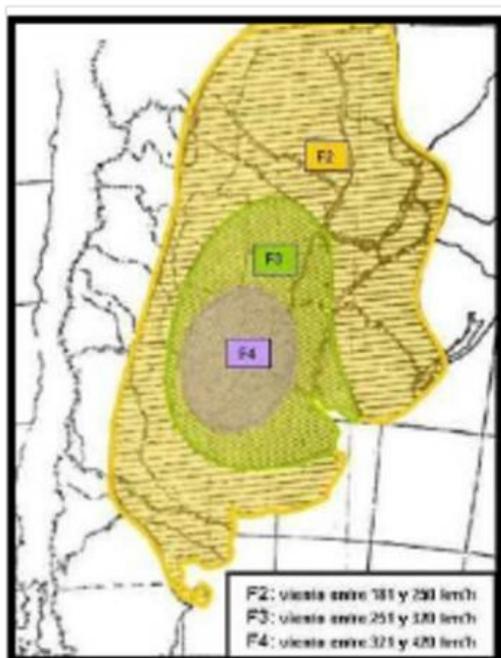
68-132

provincia, de acuerdo al Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se encuentra comprendida dentro del área de Tornados de la República Argentina. El periodo de riesgo es Primavera-Verano.(17)

**Tabla 8. Escala Fujita – Representación de Intensidad de Tornados. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN).**

ESCALA FUJITA - Representa la Intensidad de los Tornados	
F 0 = 65 a 115 km/h	Quiebra las ramas y produce daños en carteles y antenas.
F 1 = 116 a 180 km/h	Desprende las coberturas de los techos, desplaza los vehículos y vuelca las casillas rodantes.
F 2 = 181 a 250 km/h	Desprende los techos de las viviendas, vuelca los vehículos y quiebra árboles grandes.
F 3 = 251 a 330 km/h	Destruye las viviendas, eleva los automóviles y los desplaza a ciertas distancias. Arranca los árboles de raíz.
F 4 = 331 a 420 km/h	Genera proyectiles de gran tamaño. Quita la corteza de los troncos que quedan en pie.
F 5 = 421 o más km/h	Daña seriamente estructuras de hormigón armado.

Como se desprende de la tabla anterior y de la figura presentada a continuación, la provincia de Misiones se encuentra dentro del área de intensidad de tornados catalogada como F2, bajo la que se clasifican los vientos de velocidades entre los 181 km/h y los 250 km/h y cuyos daños asociados a la eventualidad de este fenómeno son el desprendimiento de techos de viviendas, volcamiento de vehículos y quiebre de árboles. (17)



**Figura 34. Áreas de Tornados. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional (SMN).**

#### Tempestad de Polvo

Es un fenómeno meteorológico consistente en la suspensión en el aire de polvo (tierra o arena) levantado del suelo por vientos fuertes y que reduce la visibilidad de manera significativa. Es un fenómeno habitual en zonas desérticas. En la provincia de Misiones se produce por lo general en épocas de sequía. (19)

#### Incendios

Los incendios constituyen un fenómeno natural cuyas causas son múltiples. En la provincia, por ejemplo, pueden provocarse por fenómenos meteorológicos como rayos. Pero los incendios más comunes provienen en muchos casos por la negligencia humana. Como ser cortocircuitos, fuegos mal apagados y otras acciones que causan incendios de edificaciones, de bosques y campos. Los incendios son una constante amenaza en épocas de sequía sobre la provincia de Misiones y se deben tener muy en cuenta en el entorno del proyecto debido a los pastizales existentes.(19)

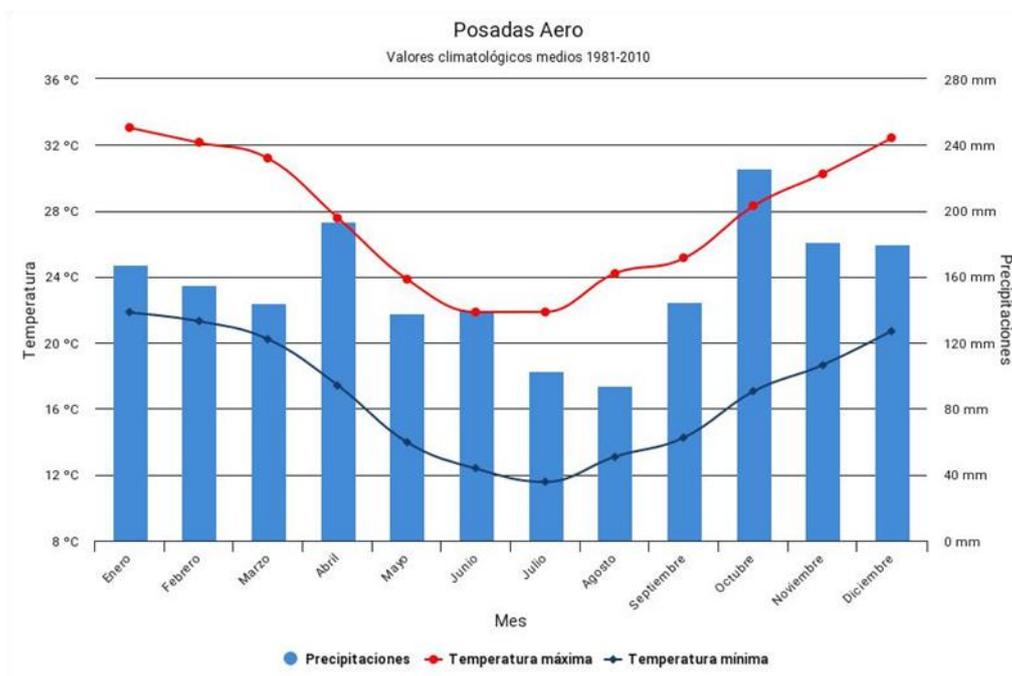
**Meteorología**

La estación meteorológica tomada como referencia por su proximidad con el área del proyecto es la del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) N° 87178. "POSADAS AERO", según se detalla a continuación.

**Tabla 9. Estación Meteorológica del Área de influencia. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

ESTACION METEOROLÓGICA					
N° Estación	Nombre	Latitud (S)	Longitud (O)	Altura (msnm)	Fecha de Inicio
87178	POSADAS AERO	27° 22'	55° 60'	125	01/01/1951

A continuación se exponen los gráficos que responden a los datos procesados correspondientes a las variables Temperatura, Precipitación y Vientos obtenidos por el Servicio Meteorológico Nacional en la Estación Meteorológica seleccionada.



**Figura 35. Valores Medios de Temperatura y Precipitación. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)**

Informe Ambiental de Base  
 "Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula"  
 Dirección Provincial de Vialidad

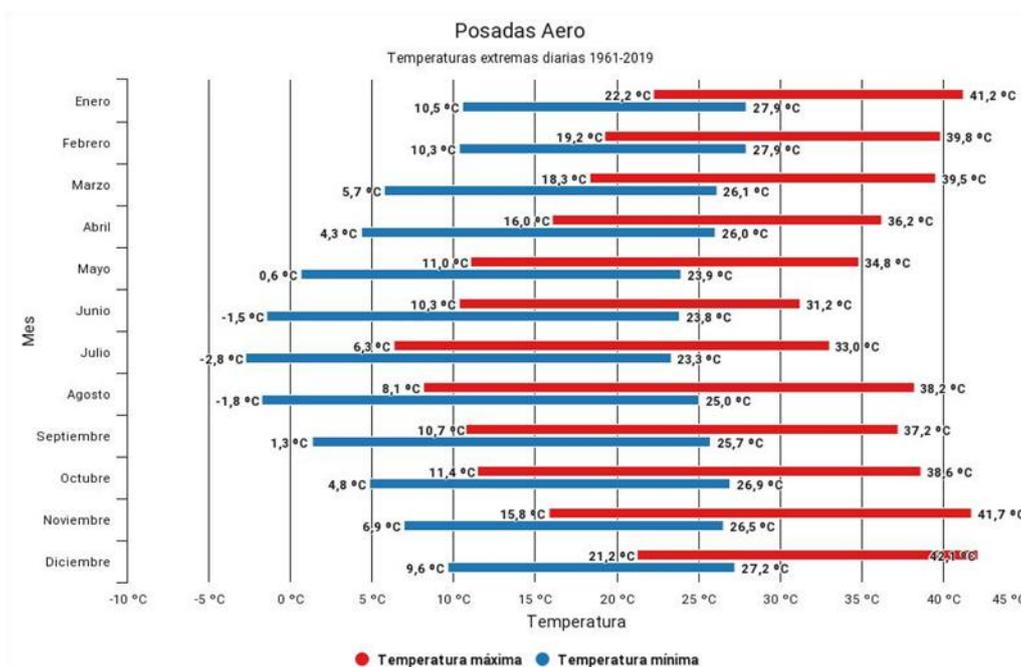


Figura 36. Valores Extremos de Temperatura. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)

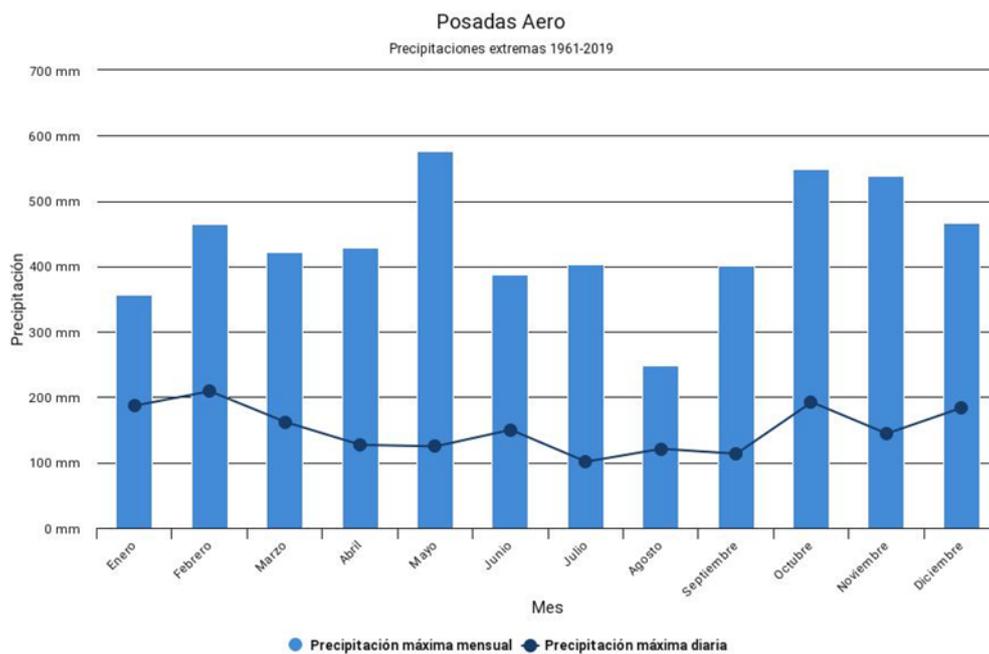


Figura 37. Valores Extremos de Precipitación. Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)

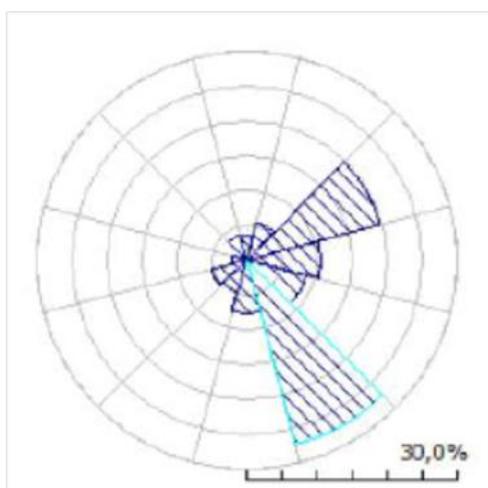


Figura 38. Rosa de los Vientos SMN Posadas. Fuente: (17).

Como se aprecia en la Rosa de los vientos de la ciudad de Posadas, el régimen de viento dominante proviene del cuadrante Sur Sur Este, hacia el paralelo 27 Oeste y longitud 55° Sur. En el sur de la provincia, la componente de viento es predominantemente del este-sudeste (Posadas, este-sudeste a unos 7 nudos en promedio). (17)

La unidad de medida de la **Nubosidad** se llama "octavo", que corresponde a la octava parte de la bóveda celeste. De acuerdo a escala utilizada para cifrar la nubosidad, ésta se cifra "0" solamente en el caso de que el cielo esté completamente despejado, sin rastro alguno de nubes. La cifra "8" se utiliza sólo cuando el cielo está completamente cubierto, es decir sin claros ni discontinuidades en el manto nuboso. El promedio anual de nubosidad en la ciudad de Posadas es de 3,6 octavos. Los meses de mayor promedio nuboso son junio con 4,1 octavos, octubre con 3,9 octavos y julio y febrero con 3,7 octavos. En tanto que los menores promedios corresponden a al mes de noviembre con 3,2 octavos, seguido por enero, abril y mayo que registran 3,5 octavos. Como es de notar, la variabilidad es muy escasa.(17)

La **Heliofanía** efectiva<sup>2</sup> promedio de los últimos 12 meses en la ciudad de Posadas se encuentra en 5 horas según la figura a continuación.

---

<sup>2</sup> Heliofanía efectiva: período de tiempo (expresado en horas) durante el cual el lugar de observación ha recibido radiación solar directa (es decir, que no ha sido interceptada por obstáculos) y que ha sido, además, registrada por el instrumental de medición.

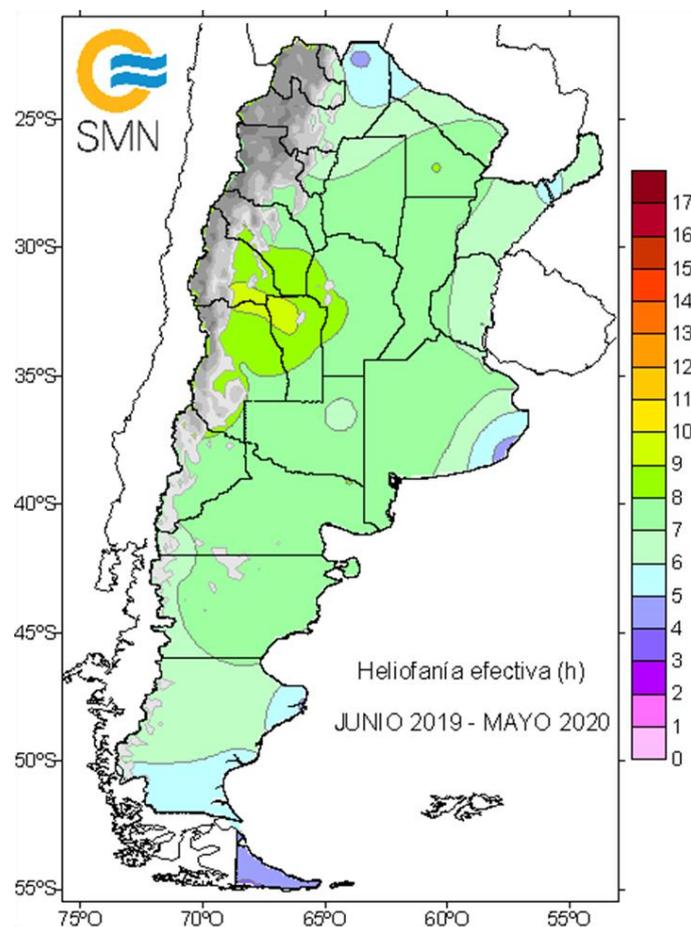


Figura 39. Heliofanía Efectiva últimos 12 meses. Fuente: Fuente: Servicio Meteorológico Nacional. (18)

Resumiendo la información proporcionada anteriormente, la Ciudad de Posadas se caracteriza climatológicamente de la siguiente manera: Según la clasificación de Köppen, el clima es Subtropical Húmedo Sin Estación Seca y Mesotermal ("Caf"), con veranos muy calurosos. Temperaturas en el mes más frío (Julio) entre  $-2,8^{\circ}$  y  $23,3^{\circ}$  C, y en el mes más cálido (Enero), con promedios superiores a los  $27^{\circ}$  C. El régimen pluviométrico anual es superior a los 1860 mm por lo tanto el clima allí es muy húmedo. Pueden producirse sequías o excesos de precipitaciones en cualquier época del año. Además el milimetraje precipitado en el semestre más frío es similar al precipitado en el semestre más cálido, por eso tiene un régimen Isohigro. (17)

### **Geología - geomorfología**

Para la caracterización geológica-geomorfológica se transcribe a continuación la información recabada en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial (17):

*Misiones integra junto las provincias de Corrientes y Entre Ríos la Provincia Geológica Argentina denominada Mesopotamia.*

*Esta unidad geológica es a su vez parte de un área regional mayor conocida como la Cuenca Sedimentaria del Paraná, la cual abarca parte de Brasil, Argentina, Paraguay y Uruguay.*

*La provincia de Misiones está ubicada en el borde SW de la Cuenca del Paraná y de acuerdo a los informes geológicos realizados en la región, los tipos litológicos presentes están reunidos en: areniscas continentales, rocas efusivas básicas, terrenos residuales y sedimentos aluvionales antiguos y recientes.*

*Los primeros estudios, entre los cuales puede mencionarse el trabajo de Gentili y Rimoldi (1979)(20) mencionan para el Cretácico inferior derrames basálticos interestratificados con areniscas y proponen la denominación de Formación Curuzú Cuatíá integrada por dos miembros: Posadas (facies magmática) y Solari (facies clástica, propuesto por Herbst, 1971(21)).*

*Estudios recientes proponen una nueva estratigrafía para Misiones. A esta extensa secuencia espesa de flujos lávicos e intrusiones se denomina Provincia Magmática Paraná Etendeka, desarrollada en el sector centro-este de América del Sur y en la región occidental de África. Esta asociación tectomagmática se extiende al noreste de Argentina, aflorando especialmente en la provincia de Misiones, donde la pila lávica alcanza al menos los 1300 metros. Estudios recientes realizados en la LIP Paraná-Etendeka en Brasil proponen elevar a categoría de Grupo la secuencia magmática de Serra Geral, avanzando sobre la subdivisión de los tipos de magmas diferenciados según su geoquímica y geocronología. Los niveles lávicos se depositaron sobre las areniscas eólicas de la Formación Solari, cuyo contacto sólo se observa en San Ignacio. De todos modos, intercalados en algunos niveles basálticos se presentan brechas peperíticas, que indican interacción entre lavas y sedimentos no consolidados húmedos.*

*Si bien dominan marcadamente las lavas, existen conjuntos de diques bien estudiados en Brasil y Paraguay.*

### **Estratigrafía del Área de trabajo**

*Para los fines de nuestro trabajo consideramos la estratigrafía del área afectada por la Formación Solari(21).*

### **Areniscas eólicas. Triásico tardío-Jurásico temprano**

*Esta formación está compuesta por areniscas cuarzosas a cuarzo-feldespáticas, de grano fino a medio, con escasos niveles con algún contenido de sábulo o grava muy fina, y delgados bancos pelíticos cerca de su base. En general, poseen estratificación entrecruzada típicamente indicadoras de ambientes eólicos; también se observan sectores con estratificación plana o masiva. En afloramientos, son de colores rosados y anaranjados, pero en el subsuelo llegan a tonalidades amarillentas muy claras; los niveles pelíticos, de hasta 1 m de potencia, son de colores rojizos, castaño claro, hasta verde oliva con escasos restos carbonosos. Generalmente se hallan bien consolidadas, especialmente en zonas cercanas al contacto con las rocas volcánicas de la Formación Posadas, aunque en algunos sectores son muy friables.*

### **Formación Posadas(20) - Basaltos toleíticos. Jurásico tardío-Cretácico temprano**

*Esta unidad está conformada por coladas basálticas, de tipo toleítico con diques y filones capa asociados. Las coladas son subhorizontales y de espesores muy variables, hasta 20 m o más; suelen ser masivas en su parte central, en tanto que su base y, principalmente su techo, poseen texturas alveolares, con vesículas y amígdalas, de dimensiones y formas muy variables, rellenas con calcedonia, ópalo, cuarzo (cristal de roca, cuarzo rosa, amatista y citrino), calcita, zeolitas, cloritas y arcillas no determinadas.*

*Los basaltos masivos están densamente diaclasados, según 3 direcciones preferenciales perpendiculares entre sí; en zonas muy cercanas a la superficie es muy habitual la disyunción esferoidal, se forman bochones de entre 50 hasta 10 cm, los que decrecen en tamaño a medida que avanza la meteorización química.*

*En varios sectores del área de trabajo, intercalados entre las coladas basálticas, se hallaron cuerpos lenticulares de areniscas rojizas a amarillentas muy duras, "cuarcíticas", con fractura concoide y numerosos poros sobredimensionados dispuestos en forma irregular, los que indican escape de gases. Poseen mineralogía similar a las areniscas de la Formación Solari, aunque son más inmaduras; su espesor es difícil de estimar, aunque es posible que no superen los 2 metros. Habrían sido originadas por deflación o retrabajo fluvial de los afloramientos de las areniscas de la Formación Solari y mezcladas con fragmentos de basalto; su diagénesis está muy influida por procesos hidrotermales asociados al volcanismo.*



*Figura 40. Afloramiento de Basalto. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17).*

### **Fm Apóstoles, "suelos lateríticos"**

*Esta formación suprayace a la Formación Posadas y está constituida por materiales por materiales limo-arcillosos de coloración castaño rojiza, también conocidos como tierra colorada, o lateritas, o suelos rojos.*

*Se trata de un suelo residual que se origina por procesos pedogenéticos en el basalto, en un ambiente oxidante.*



*Figura 41. Suelos lateríticos. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17).*

*Cuando dichos procesos se desarrollan en un ambiente reductor, en zonas anegadizas se obtiene un material arcilloso plástico, y muy adhesivo, de coloraciones grises, conocido localmente como "ñau".*



**Figura 42. Ñau. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17).**

### **Zonificación Sísmica**

*En el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, se encuentran identificadas 5 zonas. Por lo tanto, de acuerdo con el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina (22), el área del proyecto se corresponde con la Categoría 0, en donde la Peligrosidad Sísmica es Muy Reducida, con una aceleración máxima del suelo de 0,04.*

### **Relieve**

*La geomorfología de la provincia de Misiones es el resultado de la combinación en el tiempo de las condiciones geológicas, tanto litológicas como tectónicas y de la naturaleza de los procesos predominantes, estos últimos determinados por las condiciones climáticas.*

*La meseta estructural está constituida fundamentalmente por pilas basálticas, que con los movimientos tectónicos de la cumbre del mesozoico, la estructura era sometida a ascenso. Sobre dicha estructura los procesos morfogenéticos dieron lugar a una progresiva sobreimpresión fluvial a medida que la estructura era sometida a ascenso epirogénico por incorporarse al macizo de Brasilia. El proceso de evolución responsable de la geomorfología actual se inició en el período Terciario Inferior y tuvo especial importancia a través del cuaternario, tiempo durante el cual, a la vez se producía un ascenso regional, tenían lugar acentuadas modificaciones del clima por la alternancia de períodos húmedos y más secos que el presente.*

*Como resultado de la interacción entre los procesos endógenos y exógenos el relieve de la provincia se presenta escalonado en diferentes niveles.*

*Contrastando con el relieve quebrado, una considerable extensión de la provincia se halla cubierta por la llanura ondulada atravesada por valles fluviales anchos donde ocasionalmente aparecen elevaciones relativas que se destacan en el paisaje.*

*Las características geomorfológicas del área muestran a la erosión fluvial como un agente morfogenético muy activo en la provincia de Misiones, siendo el principal agente modelador del paisaje. Además la red de drenaje muestra un marcado control estructural. Por ese motivo los cursos tienen altas pendientes y numerosos resaltos en sus perfiles longitudinales. La erosión laminar es la responsable del aplanamiento vertical del terreno, que junto con la intensa meteorización química del sustrato son los agentes morfogenéticos más importantes.*

### **Región Natural**

*A partir de las características geomorfológicas de suelos y unidades de paisaje, el área del proyecto se circunscribe en la región natural "Pediaplano parcialmente disectado". La denominación la definición propuesta por Braun et al, (1978).*

*Resulta del proceso de pediplanización y retroceso de la escarpa por erosión retrógrada, simultáneamente por la acción lateral del Río Paraná y la formación de terrazas fluviales. Se extiende a lo largo del valle del Paraná en forma casi continua. Los suelos son rojos, Ultisoles y Alfisoles."*

### **Derrumbes**

Es un fenómeno geológico consistente en el movimiento de áreas de tierra que se desprenden por lo general de zonas montañosas o serranas. Los Derrumbes (o deslizamientos) son causados por lluvias que ablandan la tierra que se desliza o por movimientos sísmicos. Los deslizamientos suelen causar daños importantes como sepultar pequeños pueblos, cortar rutas y destruir puentes. Misiones es zona de derrumbes.(19)

### **Hidrología**

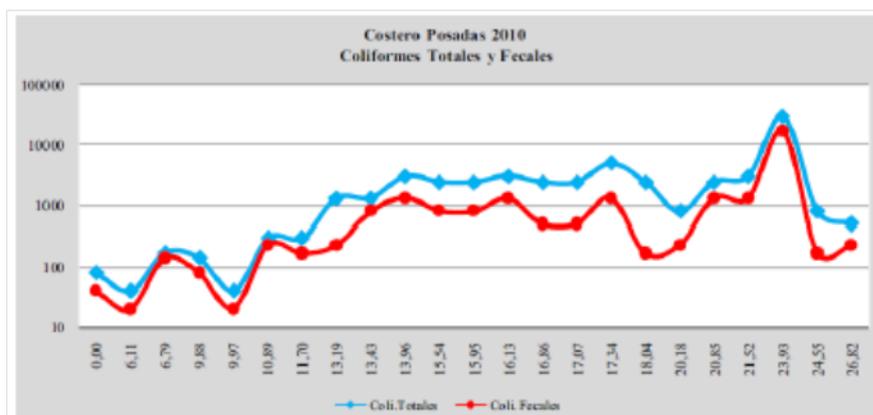
Para la caracterización de la hidrología se transcribe a continuación la información volcada en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial(17):

*"La ciudad de Posadas se encuentra emplazada en la margen derecha de la cuenca del río Paraná. La superficie del municipio es atravesada por numerosos arroyos que la surcan en variados sentidos, siendo predominantemente la dirección sur a norte. Como ocurre en la mayoría de las grandes ciudades, la calidad del agua de estos arroyos se ve fuertemente afectada por la contaminación de origen antrópico, principalmente por el desagote de efluentes cloacales y pluviales.*

*Del estudio realizado por el Programa de Efluentes Industriales y Urbanos de la FCEQyN de la UNaM, se puede inferir la presencia de bacterias en la desembocadura de estos arroyos y sus zonas aledañas, dicho recuento se correlaciona con los aportes que realizan los colectores urbanos, vehiculizando descargas domiciliarias de aguas*

*servidas, cloacales clandestinos y descargas de emergencia de estaciones elevadoras.*

*El grafico siguientes presenta la evolución en la concentración de la carga bacteriana siendo el punto 0.00 el arroyo Garupá.*



**Figura 43. Costero Posadas 2010 Coliformes Totales y Fecales. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17).**

*El parque industrial estará conectado a una estación elevadora vinculada con la planta de tratamiento de líquidos cloacales de la ciudad.*

*La abundancia de las aguas superficiales ha llevado a descuidar la exploración y explotación de las aguas subterráneas.”*

### **Hidrogeología**

Para la caracterización hidrogeológica se transcribe a continuación la información volcada en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial(17):

*“Por debajo del basalto, roca característica de la región, subyace el "Acuífero Guaraní", contenido en la formación Misiones o Botucatu, el cual constituye la más grande reserva de agua dulce de la región.*

*La abundancia de las aguas superficiales ha llevado a descuidar la exploración y explotación de las aguas subterráneas. En tal sentido, el área de estudio se encuentra asentada sobre el Sistema Acuífero Guaraní (S.A.G).”*

### **Suelo**

Para la caracterización del suelo se transcribe a continuación la información volcada en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial(17):

*"Los factores de formación de suelos son agentes que interactúan para generar procesos, transformaciones, o modificaciones en los materiales que dan origen a los suelos. A ese proceso se denomina pedogénesis.*

*Entre los factores de la pedogénesis, cuatro en particular son aquellos que tienen importancia determinante sobre la formación de suelos en Misiones: el clima, la roca madre, la morfología y la humedad del suelo. Los suelos en esta región tienen características casi únicas en el contexto del país.*

*Las temperaturas elevadas y las precipitaciones abundantes y bastante bien distribuidas, favorecen una alteración intensa de la roca que se nota hasta en los estados más jóvenes de la formación de suelos. La roca en contacto con el suelo muestra las variaciones notables en porosidad y de dureza respecto a la roca fresca. En las zonas llanas, donde esta acción es más intensa se puede encontrar unos 4 o 5 metros de roca alterada, friable.*

*La meteorización predominante es del tipo químico y hay una transformación rápida de los minerales primarios con producción de minerales secundarios. La alteración dominante es tipo laterítico con fuerte pérdida de  $\text{SiO}_2$  (óxido de silicio) en la roca madre y un fuerte enriquecimiento en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (óxido de hierro) y  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (óxido de aluminio) en el suelo. En suelos juveniles, durante el proceso de pedogénesis, está también presente minerales arcillosos, representado casi exclusivamente por la caolinita. En general los productos de la meteorización química se puede dividir en tres clases: productos más o menos solubles que son eliminados del perfil (K, Ca, Na,  $\text{SiO}_2$ ), geles coloidales (hematita, bauxita) y minerales de arcilla.*

*Respecto a los materiales originarios, los materiales regolíticos, debido a la meteorización de basalto, son importantes. Asimismo participan como materiales originarios sedimentos aluviales arenosos y finos y arenas eólicas. (23)*

*La materia orgánica permanece en superficie y salvo excepciones, sufre una evolución rápida debido a las altas temperaturas.*

*Según la clasificación SOIL TAXONOMY (sistema de nomenclatura suelos propuesto por el Soil Survey Staff de Estados Unidos) los suelos en esta región pertenecen a los Órdenes Alfisoles, Molisoles, Ultisoles y Oxisoles. Estos últimos se asocian a las condiciones de extrema humedad y a las altas temperaturas que caracterizan a esta unidad.*

*Para los fines de este estudio, y debido a las características del área hemos considerado más conveniente describir y establecer una zonificación de acuerdo a la*

*clasificación de CARTA(24) ya que considera la ubicación geográfica, la morfología, y la geología.*

*El "Informe edafológico de la provincia de Misiones ", (1964), permite identificar once complejos o asociaciones de suelos en el territorio provincial. Se entiende por complejos de suelos a "una unidad cartográfica utilizada para relevamientos detallados comprendiendo dos o más unidades de clasificación parecidas o muy diferentes, que se encuentran juntas y que están íntimamente asociadas geográficamente, tal que no pueden ser separadas dentro de la escala utilizada" (definición del " Soil Survey Staff " del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos).*

*Podemos describir el área de estudio como de: Suelos rojos profundos: este conjunto de suelos conocidos como "tierra colorada", desde el punto de vista taxonómico, encontramos Ultisoles.*

*En la zona del proyecto nos encontramos con un suelo de orden ULTISOL grupo dominante KandShumunt. Los ULTISOLES son suelos muy evolucionados que presentan un horizonte que ha acumulado arcilla que se ha movilizado desde las partes más superficiales del suelo. Las arcillas acumuladas son de baja calidad por lo que el suelo es ácido y poco fértil."*

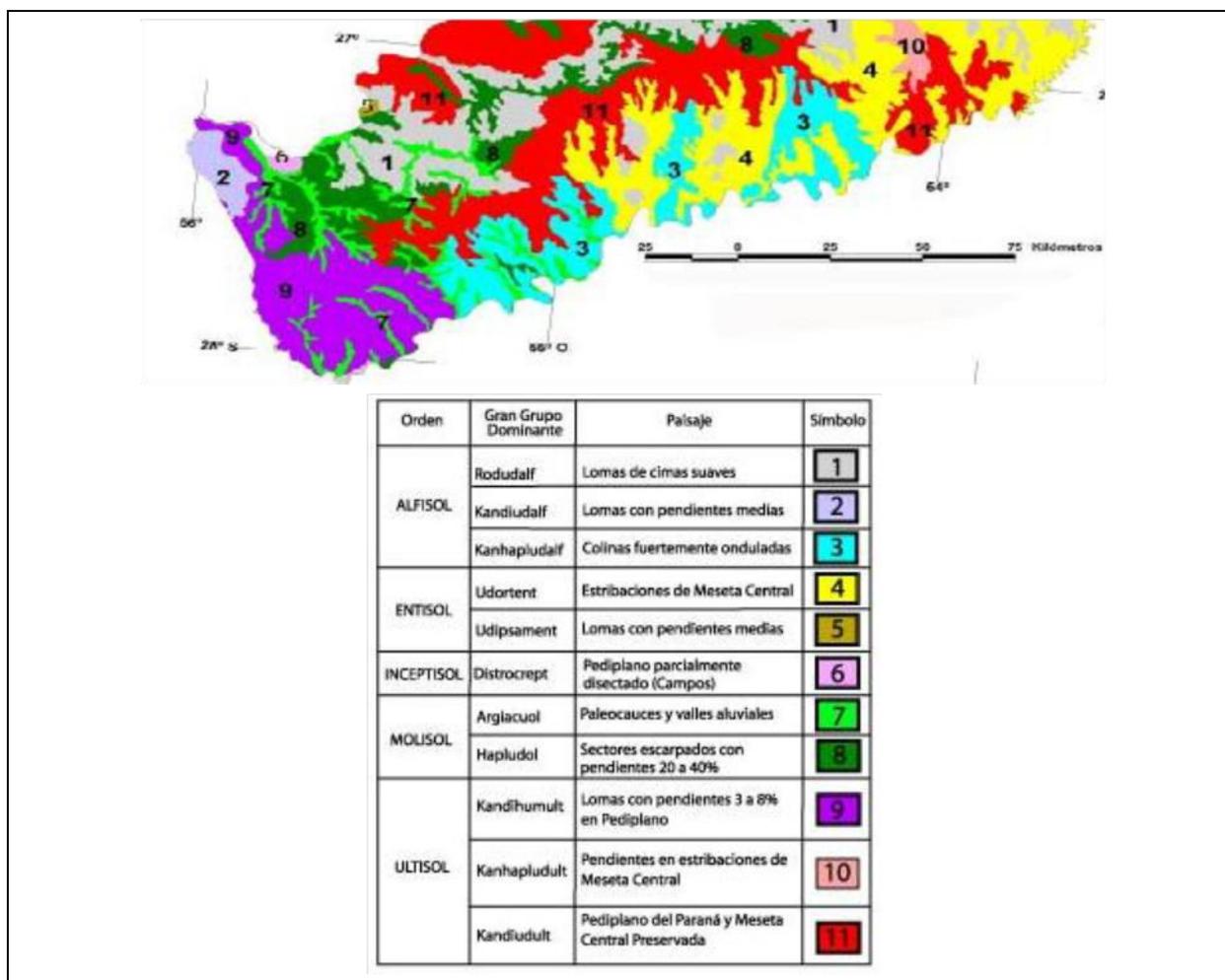


Figura 44. Atlas de suelos de la República Argentina – Posadas. Fuente: INTA (25)

### 6.1.2. Medio Natural

Para la caracterización del medio natural del entorno se transcribe a continuación la información volcada en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial(17):

*“Fitogeográficamente la provincia de Misiones se encuentra ubicada en la Región Neotropical, Dominio Amazónico, Provincia Paranaense (26). De acuerdo a este autor la formación vegetal característica son selvas de diversa riqueza específica aunque al sur de la provincia se presenta una clara dominancia de sabanas y ello hace que se distingan dos distritos: el de las Selvas Mixtas y el de los Campos.*

*El área en estudio se encuentra circunscripta en el Distrito de los Campos, por lo que está conformada por sabanas de gramíneas y tiene carácter edáfico; entre las comunidades subclimáticas se reconocen: las sabanas de *Aristida jubata*, las de *Andropogon lateralis* y las de *Elionurus muticus* + *Elionurus tripsacoides*.*

### **Distrito de los Campos**

*Sólo comunidades subclimáticas, con carácter edáfico; selva en galerías, o en isletas. (26)(27). En las isletas: *Enterolobium contortisiliquum*, *Cabralea oblongifolia*, *Cecropia pachystachya* y otras de la selva ribereña; en ocasiones las palmeras enanas: *Diplotemium leucocalyx*, *Butia yatay* var. *paraguayensis*.*

#### *A- Sabanas de *Aristida jubata**

- *Aristida jubata*
- *Axonopus compressus*
- *Cnidocolus albomaculatus*
- *Eleusine tristachya*
- *Eragrostis lugens*
- *Eragrostis rojasii*
- *Eupatorium subhastatum*
- *Panicum bergii*
- *Panicum hians*
- *Paspalum notatum*
- *Paspalum urvillei*
- *Pterocaulon lorentzii*
- *Schyzachyrium paniculatum*
- *Setaria geniculata*
- *Solanum insidiosum*
- *Sporobolus indicus*

#### *B- Sabanas de *Andropogon lateralis**

- *Andropogon laterales*
- *Axonopus compressus*
- *Bulbostylis capillaris*
- *Desmodium canum*
- *Orthopappus angustifolius*

- *Paspalum notatum*
- *Peltodon longipes*
- *Pfaffia sericea*
- *Ruellia bahiensis*
- *Sida rhombifolia*

#### *C- Sabanas de *Elionurus*.*

- *Elionurus muticus*
- *Elionurus tripsacoides*

#### *D- Pajonales ácidos*

- *Canna glauca*
- *Cyrtopodium punctatum*
- *Desmodium polygaloides*
- *Echinodorus grandiflorus*
- *Eriocaulon leptophyllum*
- *Eryngium ebracteatum*
- *Eryngium pandanifolium*
- *Eryngium serra*
- *Eupatorium bupleurifolium*
- *Glandularia phlogiflora*
- *Hippeastrum rutilum*
- *Holocheilus schulzii*
- *Jussieua sericea*

- *Lathyrus macrostachys*
- *Mayaca fluviatilis*
- *Mayaca sellowiana*
- *Panicum prionites*
- *Paspalum guaraniticum*
- *Paspalum haumanii*
- *Senecio icoglosus*
- *Sphagnum spp.*
- *Syngonanthus caulescens*
- *Xyris macrocephala*

### **Fauna**

*El área de estudio está inmersa en la Región Neotropical y, dentro de ésta, la Subregión Guayano-brasileña. Esta última está constituida principalmente por el Dominio Subtropical, que admite una subdivisión en 4 Distritos: Misionero, Correntino, Chaqueño y Salteño (Ringuelet 1961). La Subregión Patagónica y Araucana incluyen al resto del país.*

*Esta ecorregión se distribuye en el nordeste de la Argentina, desde el nivel del mar hasta los 200 msnm. Se encuentra en el nordeste de Corrientes, y el sur de Misiones.*

### **Mamíferos**

*Se presentan numerosas especies de mamíferos. En las costas de ríos se encuentra el carpincho, el lobito de río, etc. En los montes y sabanas son comunes la corzuela parda, el zorro gris, el zorro del monte, el gato montés, el yaguaroundí, el aguará popé, el zorrino, el coatí, la comadreja overa, la comadreja colorada, el cuis común, varias especies de armadillos, etc. Otros, en cambio, son muy raros por contar con poblaciones amenazadas o directamente extintas en esta ecorregión, por ejemplo el yaguareté austral, el puma del este de América del Sur, el pecarí de collar, el lobo gargantilla, el aguará guazú, etc. Aún mantiene algunos escasos rebaños el venado de las pampas chaqueño (*Ozotoceros bezoarticus leucogaster*).*

### **Aves**

*Entre sus especies de aves características destacan varias con algún grado de amenazada, por ejemplo el ñandú, el coludo chico, el yetapá grande, el yetapá chico, el yetapá de collar, el afrechero canela, el espiguero patativa, el espiguero amarillo, el corbatita boina negra, el tordo amarillo, la viudita blanca grande, etc.*



*Figura 45. Yetapá chico (izquierda). Espiguero amarillo (derecha.). Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17).*

### **Reptiles**

Los reptiles son variados en las proximidades de los ríos, donde se observan: tortuga de arroyo común, yacaré overo, etc. En el monte o las sabanas son comunes el lagarto overo, la yarará grande, las corales, la musurana (*Boiruna maculata*), y grandes culebras como la ñacatiná.



*Figura 46. Ñacatiná. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17).*

### **Peces**

Puesto que el área del proyecto se encuentra en las cercanías del Puerto de Posadas, se adjunta el Inventario de fauna íctica elaborado por el departamento de medioambiente de la Entidad Binacional Yacyreta.

Informe Ambiental de Base  
 “Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula”  
 Dirección Provincial de Vialidad



Figura 47. Inventario de fauna íctica elaborado por el departamento de medioambiente de la Entidad Binacional Yacyreta (Cont.) Fuente: *EsIA Parque Industrial Posadas* (17).



*Figura 48. Especies visualizadas con mayor frecuencia. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17).*

*Si bien se listan mamíferos, aves, reptiles y peces característicos del Distrito de los Campos, el área del proyecto ha sido cuidadosamente seleccionada por su bajo impacto y ha sufrido la intervención antrópica, encontrándose nivelada y cercada sin presencia de dichas especies.*

### **Áreas protegidas**

*El área de influencia del proyecto, no interfiere con el sistema de Áreas Naturales Protegidas de la Provincia de Misiones."*

### **6.1.3. Medio Socioeconómico**

A continuación se transcribe la información volcada en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial(17):

*"El Parque Industrial Posadas se encuentra inmerso en el centro geográfico de las, zonas agroindustriales más competitivas del sur de Brasil y Paraguay y se define por*

el PENT (*Plan Estratégico Nacional Territorial*) como el "núcleo estructurante" del Corredor Bioceánico que une el norte de Chile, con el sur de Brasil (MERCOSUR).

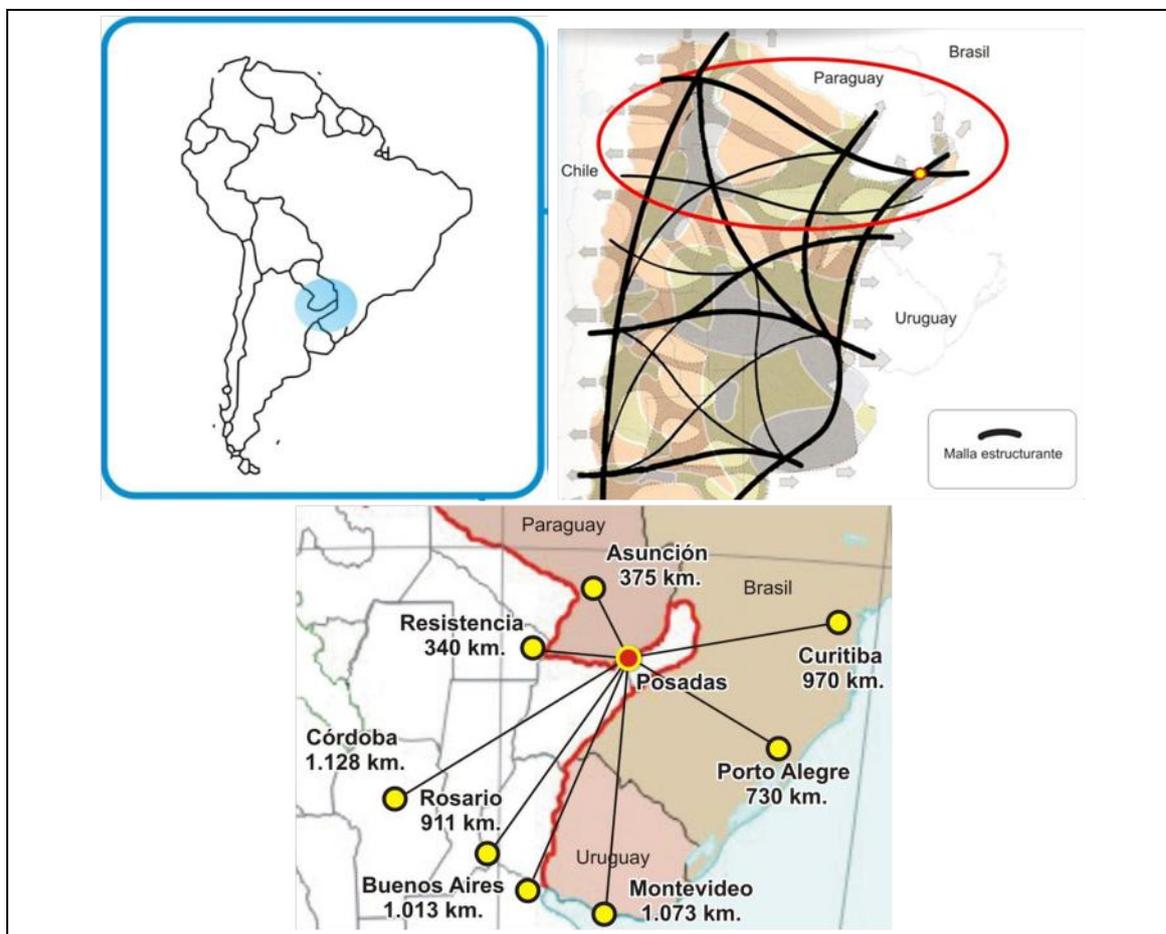


Figura 49. Ubicación de Posadas en el contexto del Corredor Bioceánico. Fuente: *EsIA Parque Industrial Posadas (17)*.

En cuanto a datos poblacionales, en la tabla siguiente se presentan el Municipio de Posadas, involucrado en el Proyecto, de manera de contar con datos resumen en variables tales como población total, desagregado de población urbana y rural, variación intercensal 2001-2010, superficie y densidad poblacional.

**Tabla 10. Datos Poblacionales según Censo 2010. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17), en base a IPEC e INDEC, Censo 2010.**

Población Total	Población Urbana	Población Rural	Variación Intercensal	Superficie km <sup>2</sup>	Densidad hab/km <sup>2</sup>
277.564	275.028	2.536	8,8%	324	856,7

En materia de educación, el Censo 2010 arroja para Posadas un 82% de asistencia escolar entre la población de 17 años y más. En la tabla siguiente, se presentan los resultados:

**Tabla 11. Población de 17 años y más por condición de asistencia escolar. Año 2010. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17), en base a IPEC e INDEC, Censo 2010.**

Total	Asiste	Asistió	Nunca asistió
189.665	16,2 %	82,0 %	1,8 %

En términos generales para Posadas, el 3,9% de la población mayor de 3 años concurre al Nivel Inicial; el 36,9% al Nivel Primario; el 30,3% al Secundario; y el 20,4% cursa algún nivel Superior.

**Tabla 12. Población de 3 años y más según Nivel Educativo que cursa o cursó. Año 2010. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17), en base a IPEC e INDEC, Censo 2010.**

Población de 3 años y mas	Inicial (jardín pre-escolar)	Primario	EGB	Secundario	Polimodal	Superior	Universitario	Post Universitario	Educación Especial
253.389	3,9 %	36,9 %	2,0 %	31,2%	5,0%	7,3%	12,5 %	0,6%	0,5%

En cuanto a condición de actividad, según el Censo 2010, Posadas presenta un 4,0% de su población "desocupada", un 34,1% corresponde a "Inactivos" y el 61,9% se encuentra "ocupada".

**Tabla 13. Población de 14 años y más por condición de actividad, según área de gobierno local. Año. 2010. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17), en base a IPEC e INDEC, Censo 2010.**

Población 14 años y +	Ocupado	Desocupado	Inactivo
204.876	61,9 %	4,0 %	34,1 %

En cuanto a Necesidades Básicas Insatisfechas, la tabla siguiente presenta que – según el Censo 2010 - el 13,8% de la población presenta al menos un indicador de NBI, y el 11,2% de los hogares muestra similar situación.

**Tabla 14. Población y hogares con al menos un indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas. Año 2010. Fuente: EsIA Parque Industrial Posadas (17), en base a IPEC e INDEC, Censo 2010.**

Total Población	Población sin NBI	Población con NBI	Total Hogares	Población sin NBI	Población con NBI
275.305	86,2%	13,8%	80.688	88,8%	11,2%

### Otros Aspectos Socioeconómicos de Interés

La ciudad es la Capital de la Provincia de Misiones, reúne toda la actividad administrativa gubernamental, y la principal actividad financiera, comercial, cultural y judicial de la provincia, con muy poca actividad industrial, por lo que toma suma relevancia la creación del Parque Industrial.

Posadas también es lugar donde se encuentra la institución médica de alta complejidad más importante de la provincia: el Parque Salud Dr. Ramón Madariaga, y donde se concentra la mayor cantidad de centros de salud de la región, contando con más de 1.000 camas para internación entre entidades públicas y privadas(28).

Además, en la ciudad se encuentran la Universidad Nacional de Misiones, con tres facultades, las Universidades privadas Gastón Dachary, Católica de las Misiones, Católica de Santa Fé, de la Cuenca del Plata y más de 30 instituciones de educación terciarias(29).

El municipio Posadas constituye el nodo central estratégico de la provincia. En su superficie de 32.400 hectáreas se conjugan diversas actividades económicas. Las más desarrolladas pertenecen al sector secundario, es decir, aquellas actividades donde se requiere de un procesamiento para obtener el bien final, y al sector terciario, principalmente de servicios. El sector primario, por su parte, no llega a ser un significativo promotor de la hacienda local (30).

**Tabla 15. Participación en el Producto Bruto Geográfico del municipio de Posadas. Fuente: Instituto Provincial de Estadística y Censos Año 2012 (30).**

Sector Económico	Participación en la actividad económica de Posadas	Principal actividad en Posadas en cada sector
Primario	Menos del 1%	Agricultura, ganadería, pesca, minería y silvicultura
Secundario	26%	Construcción
Terciario	74%	Comercio

## 6.2. Caracterización del Área de Influencia Directa

A nivel macro, el predio del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas se encuentra lindante con el nuevo Puerto "Teniente de Navío Eliana Maria Krawczyk" de la Ciudad de Posadas en el Paraje denominado Nemesio Parma, en la confluencia del arroyo Apepú y el río Paraná, aguas abajo de la Ciudad de Posadas. En las proximidades del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas se encuentran: Centro del Conocimiento, Aeropuerto de Posadas, Laboratorio CEDIT, Cantera y Planta de Áridos de diversas empresas, Planta Asfáltica de la Municipalidad de Posadas, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del SAMSA (PTAR), Barrio Nemesio Parma, Área de producción de oleros en Nemesio Parma, Barrio Cruz del Sur, Establecimiento rurales, Casas de fin de semana/ Quintas – Costa Mango, Proyecto Rincón del Itaembé de IPRODHA. Ley N° 4441.(17)

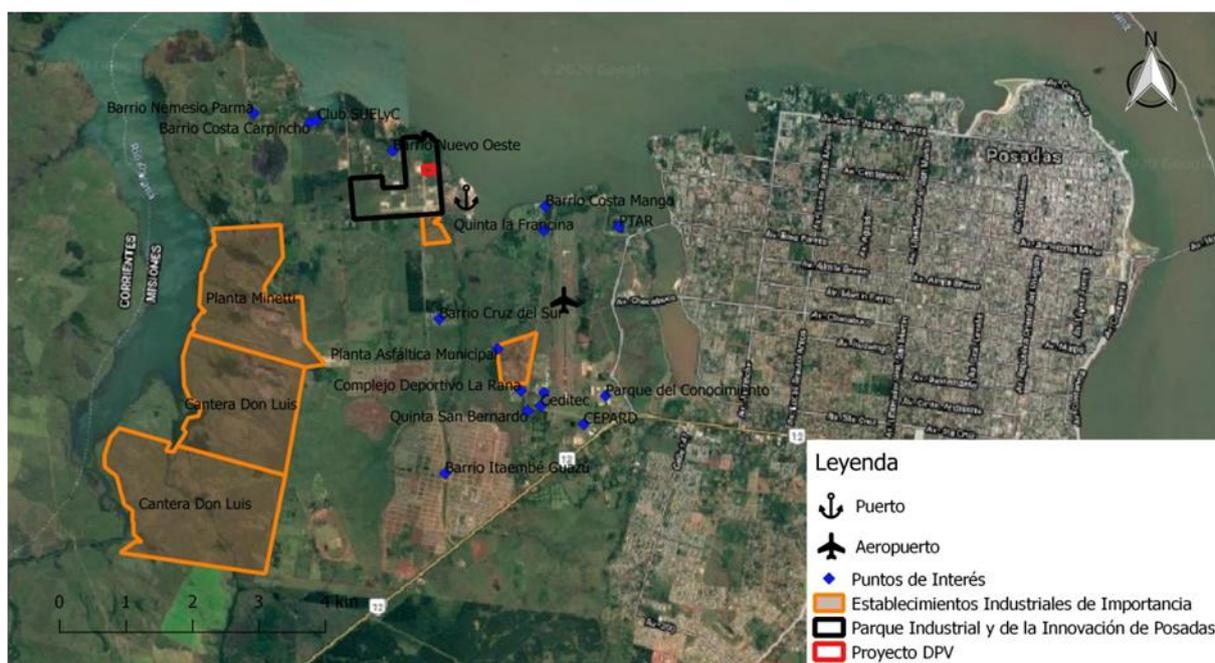


Figura 50. Macrolocalización del proyecto en el departamento Capital. Fuente. Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth e información de Geomisiones (2020).

El Parque Industrial y de la Innovación de Posadas es un espacio destinado a promover el desarrollo de actividades productivas con generación de empleos, agregado de valor a la materia prima, desarrollo de economías de escala, innovación tecnológica, generación de un ámbito de complementariedad y competitividad empresarial, que busca potenciar el desarrollo industrial del municipio.

El parque tiene sectores destinados a proyectos dentro de diferentes actividades: alimentos, metalurgia, náutica, muebles y madera, construcción, químicos, plásticos y empresas de transporte y logística (6 pág. 5). A la fecha las plantas instaladas en el predio se indican en la siguiente figura.



Figura 51. Características de la microlocalización del proyecto. Fuente: Oficina Técnica del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas (2020).

### 6.2.1. Transporte y vías de acceso

El Parque Industrial y de la Innovación de Posadas posee una superficie de 112 hectáreas, accesible desde la Ruta Nacional 12 a través de una avenida asfaltada de 7 km de recorrido.

En cuanto al servicios urbano de colectivos, actualmente existen dos líneas, la línea 28-Parma de Bencivenga y la línea 8-Nemesio Parma de Casimiro Zbikoski que tienen recorridos con parada en inmediaciones del Parque Industrial. Asimismo, existe una línea directa saliendo de Rivadavia y San Martín (microcentro de Posadas), haciendo parada en Lavalle y Andresito, entrada a Itaembé Miní, y luego directo al Parque, y regresando con el mismo recorrido. Este servicio directo, pensado para el personal que trabaja en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, sale a las 6.30 hs y regresa a las 12.40 hs de lunes a viernes, mientras que los sábados sale 8.30 hs y regresa 12.10 hs.



Figura 52. Acceso al Parque Industrial y de la Innovación de Posadas. Fuente: Plan Estratégico Posadas 2022.

### 6.2.2. Pasivos Ambientales

Según se expuso en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial Posadas, en el predio del mismo no han sido identificados pasivos ambientales(17):

95-132

*"Se entiende por pasivo ambiental preexistente, todas aquellas situaciones de deterioro ambiental que se consideren generadas por malas prácticas ambientales previas al comienzo de actividades de un proyecto, que:*

- a. manifiesten deterioro, restricción o riesgo ambiental, que afecten tanto a los ecosistemas como a la calidad de vida y sean identificadas en un sitio específico y a una fecha determinada;*
- b. sean producto de eventos pasados que generan o pudieran generar obligaciones ante terceros y existan al inicio de las actividades del proyecto;*
- c. permitan reconocer condiciones preexistentes que difieren de niveles guía o, en su defecto, de condiciones regionales de fondo;*
- d. estén asociadas principalmente, pero no exclusivamente, a la probable presencia de sustancias peligrosas y/o derivados de hidrocarburos y al consecuente deterioro de los ecosistemas, incluyendo las aguas subterráneas;*
- e. estén asociadas principalmente, pero no exclusivamente, a situaciones ocurridas dentro de las áreas a ser intervenidas por el proyecto, y que puedan manifestarse en dichas áreas o en sitios linderos.*

#### ***Pasivos ambientales identificados***

*No se identifican pasivos ambientales en el área propuesta para el proyecto."*

### **6.3. Caracterización del Área Operativa**

#### **6.3.1. Antecedentes**

Según las fotos satelitales previas al inicio del presente proyecto, el predio se encontraba desocupado y reservado para fines industriales en el ámbito de la creación del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas.



Figura 53. Foto satelital del predio del 19/09/2019. Fuente: Google Earth.

Previo a la instalación del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas se observa la presencia de una edificación, muy probablemente haya sido una residencia familiar rural.

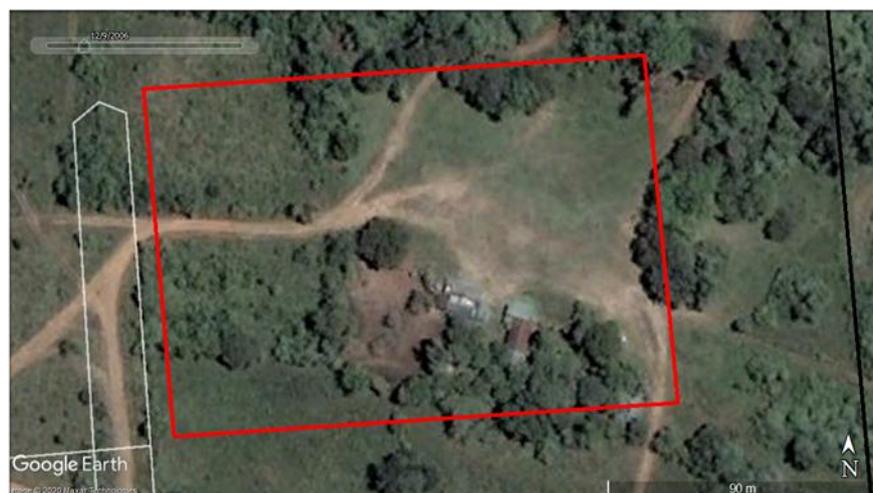


Figura 54. Foto satelital del predio del 09/12/2006. Fuente: Google Earth.

### 6.3.2. Situación Actual

A la fecha (junio 2020), el predio se encuentra intervenido y en proceso de construcción.

El predio dispone de un baño químico y parte de la edificación se utiliza como obrador. Se encuentran acopiados arenas y gravas. Y se hallan en proceso de instalación la planta asfáltica y la planta de hormigón.

El predio está rodeado de cobertura vegetal bastante densa compuesta por arbustos y árboles de entre 4 y 8 metros de altura aproximadamente. Dicha cobertura se conservará con el objeto de reducir el impacto visual, la dispersión de material particulado y la propagación de los ruidos hacia el entorno.



**Figura 55. Posición de las fotografías del relevamiento. Foto satelital del predio del 20/04/2020. Fuente: Google Earth.**



**Figura 56. Foto del predio 12/06/2020. Posición 1 vista hacia el Oeste.**



**Figura 57. Foto del predio 12/06/2020. Posición 1 vista hacia el Sur.**

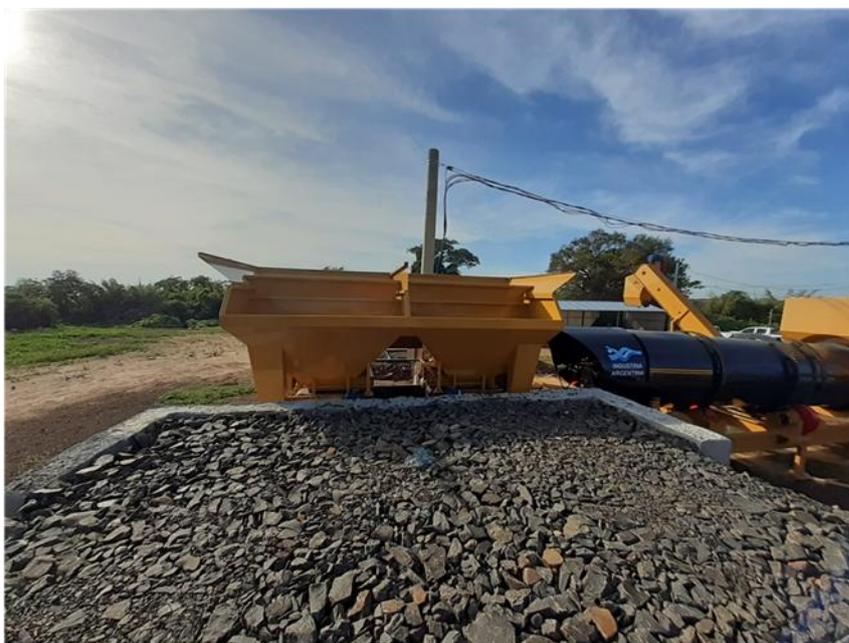


Figura 58. Foto del predio 12/06/2020. Posición 1 vista hacia el Este.



Figura 59. Foto del predio 12/06/2020. Posición 1 vista hacia el Sureste.



**Figura 60. Foto del predio 12/06/2020. Posición 2 vista hacia el Este.**



**Figura 61. Foto del predio 12/06/2020. Posición 3 vista hacia el Sur.**



**Figura 62. Foto del predio 12/06/2020. Posición 3 vista hacia el Norte.**



**Figura 63. Foto del predio 12/06/2020. Posición 3 vista hacia el Este.**



**Figura 64. Foto del predio 12/06/2020. Planta de Hormigón. Posición 4 vista hacia el Oeste.**



**Figura 65. Foto panorámica del predio 12/06/2020. Posición 1 vista de sur – oeste – norte (de izquierda a derecha).**



**Figura 66. Foto del predio 12/06/2020. Planta Asfáltica. Posición 5 vista hacia el Sureste.**

### 6.3.3. Análisis de las pendientes del predio

A continuación se representa en 3D el área operativa del proyecto (polígono rojo) y su entorno.

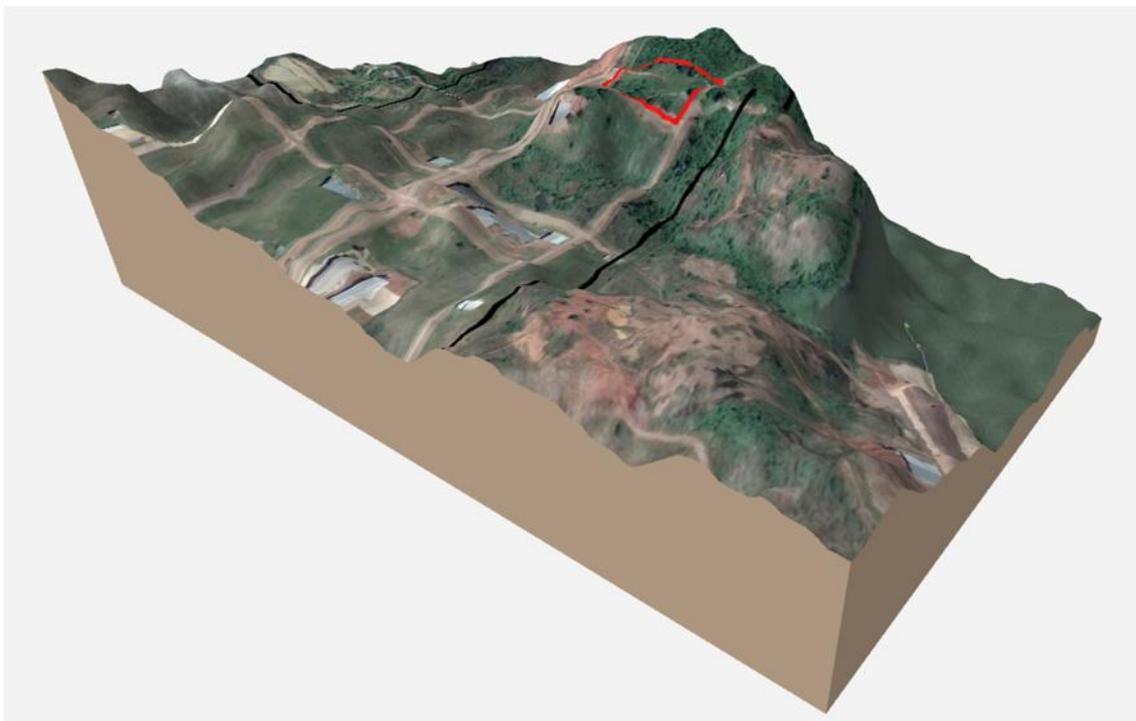


Figura 67. Vista 3D desde el Sureste. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth, y Modelos Digitales de Elevación de ALOS PALSAR Global Radar Imagery, 2011(31).

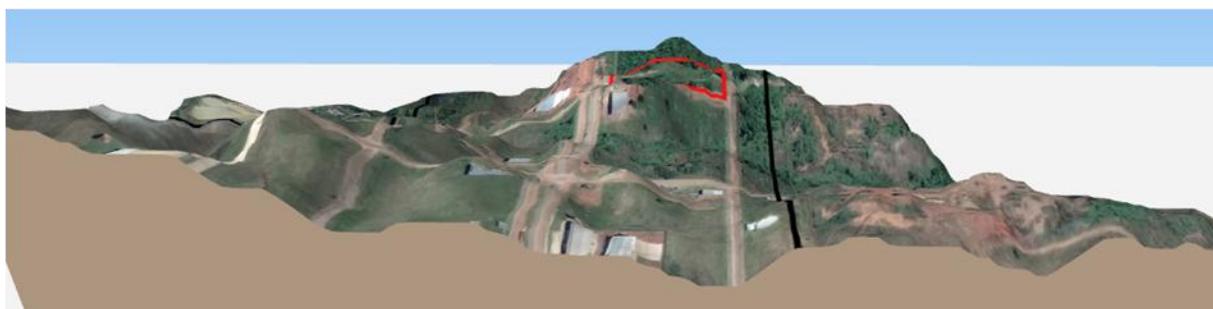


Figura 68. Vista 3D desde el Sur. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth, y Modelos Digitales de Elevación de ALOS PALSAR Global Radar Imagery, 2011(31).

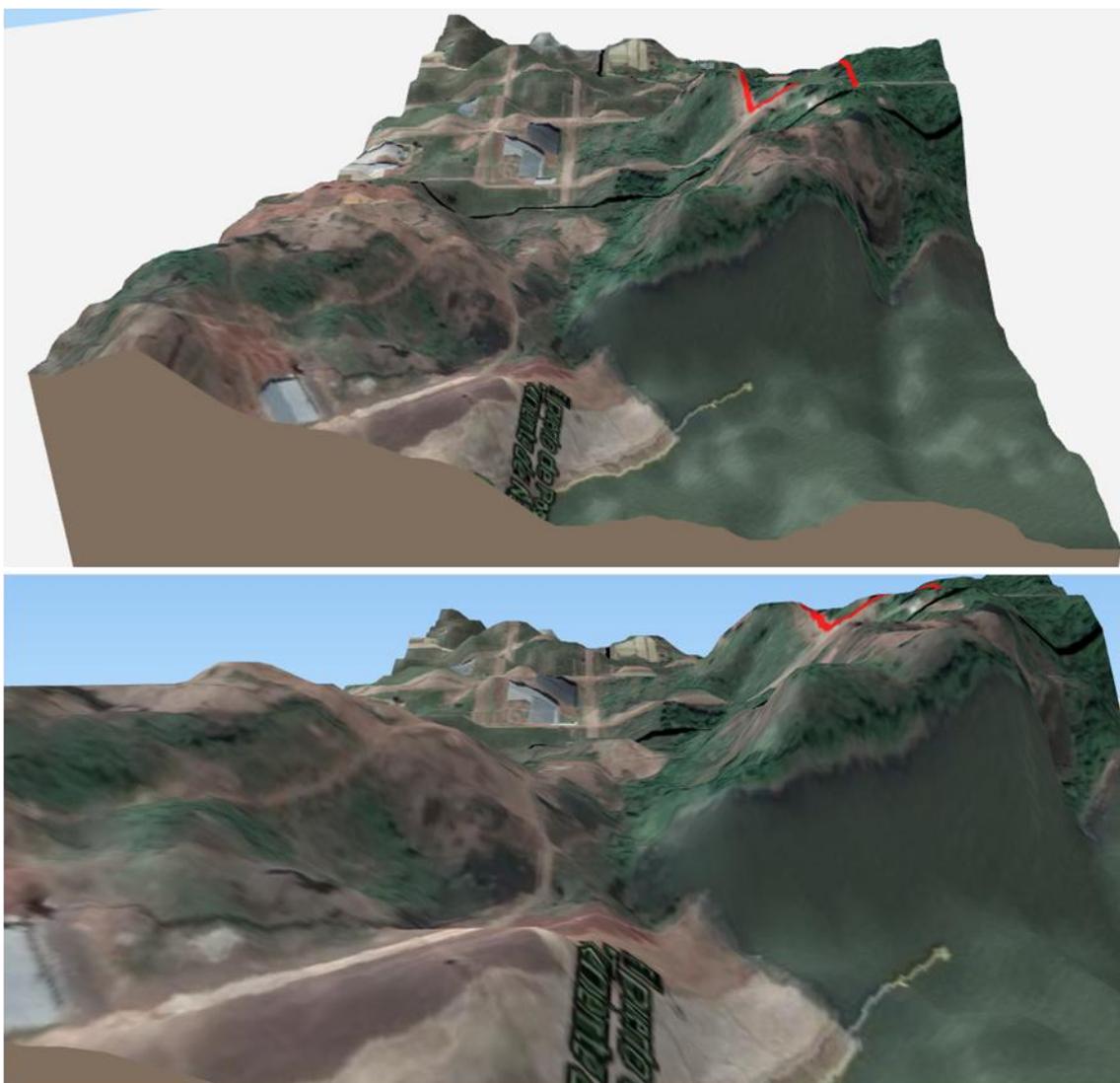


Figura 69. Vista 3D desde el Este. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth, y Modelos Digitales de Elevación de ALOS PALSAR Global Radar Imagery, 2011(31).



Figura 70. Vista 3D desde el Oeste del predio. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth, y Modelos Digitales de Elevación de ALOS PALSAR Global Radar Imagery, 2011(31).

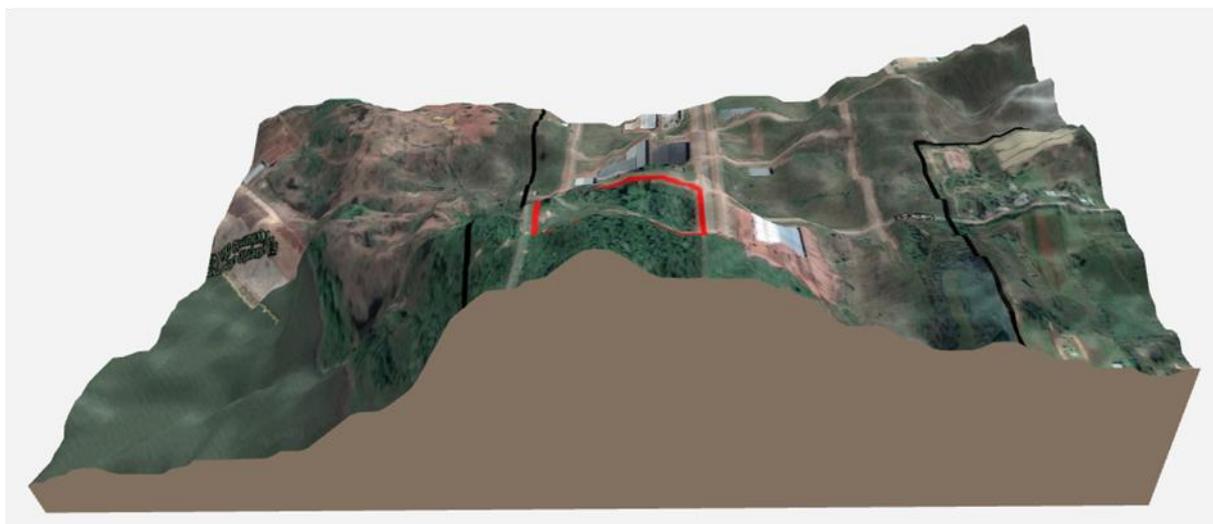


Figura 71. Vista 3D desde el Norte del predio. Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Earth, y Modelos Digitales de Elevación de ALOS PALSAR Global Radar Imagery, 2011(31).

Las imágenes permiten evidenciar que el predio se encuentra en una de las zonas más elevadas de la cuenca, permitiendo una mayor frecuencia de observación desde diferentes puntos, principalmente desde la zona sur. Este posible impacto visual se ve notablemente reducido debido a la presencia de la cortina vegetal.

Sin embargo, la situación del predio es importante en el marco del análisis de las rutas que podrán seguir los contaminantes, tanto de la pluma de la chimenea como ante eventuales derrames que puedan escurrir superficialmente.

Cuanto más elevada es la descarga de la pluma de la chimenea, menos posibilidades hay de que ésta se acerque a nivel del suelo con concentraciones elevadas de los contaminantes, debido a que se encontrará con una mayor capa atmosférica en donde se pueden dispersar (diluir). Dado que la planta cuenta con un adecuado sistema de depuración de gases y un Plan de Contingencias ante fallas de este sistema, no se considera necesario realizar análisis mayores en cuanto a la dispersión de la pluma.

Como en la planta se manipularán sustancias peligrosas, el análisis de las pendientes permite estimar la posible ruta de escurrimiento superficial antes de llegar a las aguas superficiales, en este caso del río Paraná. Tal como se puede observar en las imágenes en 3D y en la figura a continuación, si bien el predio se encuentra a 250 metros del río, la posible ruta de escurrimiento superficial ante derrames posee una distancia estimada de 450 metros de recorrido para llegar hasta el cauce.



**Figura 72. Perfil de elevación de la posible ruta de drenaje superficial. Fuente: Google Earth Pro.**

Cabe señalar que no se pudieron acceder a estudios hidrogeológicos que permitan evaluar las posibilidades de infiltración de los contaminantes en el suelo, y la migración hasta las aguas subterráneas. Sin embargo, el proyecto ha previsto diversas medidas con el objeto de

prevenir los posibles impactos ante contingencias de derrames, como así también se ha establecido el correspondiente Plan de Contingencias.

## Capítulo 7. ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

El análisis de impactos ambientales consiste en la identificación, valoración o dimensionamiento y evaluación de los impactos ambientales del proyecto. El análisis parte, en primer lugar, de la identificación de los efectos del proyecto sobre el ambiente, para luego valorarlos, estudiarlos detalladamente y cuantificarlos y posteriormente determinar su significatividad.

En esta instancia, es importante aclarar que el riesgo (natural o antrópico) se define como la probabilidad de ocurrencia de un efecto adverso, por lo tanto, está determinado por la probabilidad de ocurrencia del efecto y la consecuencia del mismo. A diferencia de los riesgos, se parte del supuesto de que los impactos tendrán una probabilidad de ocurrencia del 100 por ciento, a corto, mediano o largo plazo, con una extensión temporal acotada o extendida, según el caso. Es por ello que a continuación se diferencian los impactos y los riesgos del proyecto, y para la gestión de los primeros se elabora el Plan de Gestión Ambiental y para la gestión de los riesgos el Plan de Contingencias Ambientales.

### 7.1. Metodología de Identificación de Impactos

Para la identificación de los impactos y riesgos ambientales del proyecto se han recurrido a metodologías distintas según la fase de análisis:

- Lista de chequeo de obras similares: para todas las etapas del proyecto.
- Análisis del diagrama de flujo del proceso: para la etapa operativa.

La valoración de los impactos se realizó a juicio crítico del consultor.

A continuación se presentan los impactos y los riesgos según sean al medio natural o al medio socioeconómico.

### 7.2. Impactos al Medio Natural

#### 7.2.1. Etapa Constructiva

A partir de las actividades descritas de la etapa constructiva del proyecto, en el primer capítulo del informe, se identifican los siguientes impactos y riesgos:

- **Impactos:**
  - Incremento de los niveles sonoros, la emisión de material particulado y de gases de combustión: debido al movimiento de máquinas y vehículos, y las obras civiles.

- Contaminación del suelo y las aguas: por la inadecuada gestión de los residuos y los efluentes líquidos.
  - Afectación al hábitat del entorno: debido al movimiento de máquinas y vehículos y los niveles sonoros.
  - Afectación a la salud y la seguridad de los operarios: por la presencia de agentes de riesgo como ruido, material particulado, manipulación de sustancias peligrosas, exposición a la radiación solar, electricidad, presencia de equipos móviles, riesgo de atrapamiento y caída en altura.
- **Riesgos:**
- Accidentes en general en general: en el proceso constructivo, en el movimiento de maquinarias y vehículos, en la manipulación de sustancias peligrosas.
  - Derrames: a la hora de manipular combustible, aceites y cualquier otra sustancia peligrosa.

Es importante señalar que la etapa constructiva no prevé acciones diferentes a las consideradas y evaluadas en el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas.

### 7.2.2. Etapa Operativa

Para señalar los posibles impactos o riesgos de la etapa operativa, se realiza el análisis de las acciones que pueden provocar impactos para el abastecimiento y almacenamiento de la materia prima y los insumos, y cada uno de los procesos productivos, todos detallados en el Capítulo 2.

#### **Materia Prima**

**Agregados (Piedras y Arena):** Se deben considerar los posibles impactos por erosión del viento y del agua, y la dispersión de material particulado durante su manipulación. Además, se deben considerar los efectos en el consumo del combustible cuando se los alimenta de manera húmeda: la materia prima húmeda implica un mayor consumo de combustible en el proceso de secado y, en consecuencia, un aumento de las emisiones de gases de combustión. Otro de los aspectos es que los mismos sean abastecidos desde canteras habilitadas por la Dirección General de Minas y Geología dependiente del Ministerio de Industria de Misiones, u organismo equivalente si vienen desde otras provincias, de manera de que la extracción de los recursos tengan contemplados los aspectos ambientales correspondientes.

**Combustible (Diesel):** La manipulación implica riesgos para los operarios y para el medio ambiente. Tal como se contempla en la hoja de seguridad (ver anexos): es una sustancia

inflamable, tiene posibles efectos cancerígenos, es nocivo (si se ingiere puede causar daño pulmonar), la exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel, se debe conservar alejado de toda llama o fuente de chispas (No fumar), se debe usar la indumentaria y guantes de protección adecuados, y se debe evitar su liberación al medio ambiente.

Todos estos aspectos se deben considerar tanto en la manipulación durante la descarga como así también en las condiciones de almacenamiento con el fin de evitar fallas. En ese sentido es importante tener presente las leyes nacionales y las resoluciones de la Secretaría de Energía de la Nación en materia de seguridad en las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos minerales, líquidos y gaseosos. (LEY N° 13.660, RESOLUCIONES SE N° 785/05 y 1.102/04).

Los riesgos asociados al almacenamiento y manipulación del combustible son: accidentes laborales, incendios y derrames, para lo cual se han planteado los correspondientes Planes de Contingencias.

En cuanto a los impactos, se deben considerar los aspectos de seguridad e higiene y el hecho de que la manipulación del combustible es una fuente de Compuestos Orgánicos Volátiles con olores característicos que podrían resultar molestos sin la adecuada dispersión. En ese sentido, es importante señalar que tanto el almacenamiento como la manipulación se realizarán en espacios ventilados y a cielo abierto, favoreciendo la dilución de esos compuestos.

**Cemento Asfáltico:** El cemento asfáltico se descarga y manipula en caliente, por lo tanto producen humos (irritantes del tracto respiratorio) que deben ser adecuadamente ventilados y puede causar quemadura térmicas. Aunque no están clasificados como inflamables, son materiales hidrocarbonosos y pueden arder. También se debe evitar la exposición al agua, ya que puede conducir a una expansión violenta, peligros de salpicaduras y desbordamiento por ebullición. Es una sustancia que no debe liberarse al medio ambiente, ni verter a los alcantarillados. Ante posibles derrames, se debe esperar a que solidifique para luego proceder a su gestión.

Por lo tanto, la descarga y manipulación del cemento asfáltico, está sujeto a los mismos riesgos y requerimientos de seguridad que para el combustible.

En cuanto a los impactos, se deben considerar los aspectos de seguridad e higiene y el hecho de que la manipulación del cemento asfáltico también es una fuente de emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles con olores característicos que podrían resultar molestos. Así como el combustible, también será manipulado en lugares ventilados y a cielo abierto.

**Aceite térmico:** La manipulación implica riesgos para los operarios y para el medio ambiente. Tal como se contempla en la hoja de seguridad (ver anexos): Es un aceite

mineral, líquido combustible. Existe peligro de contaminación física importante en caso de vertido debido a su flotabilidad y consistencia oleosa. Se debe evitar la entrada de producto en alcantarillas y tomas de agua. Se debe evitar el contacto prolongado y la inhalación prolongada de vapores o nieblas del producto. Durante el trasvase, se debe evitar el contacto con el aire; y se deben usar bombas y conexiones con toma de tierra para evitar generar cargas electrostáticas; se recomienda el empleo de guantes, visores o gafas para evitar salpicaduras. En caso de contaminación del aire en el lugar de producción o trabajo, este debe ser filtrado antes de eliminarlo. No se debe soldar o cortar en zonas próximas a recipientes llenos del producto. Antes de hacer cualquier reparación en un tanque, asegurarse de que está correctamente purgado y lavado.

**Cemento Portland:** Se debe tener en cuenta que el cemento húmedo es alcalino y cáustico, por lo que se debe evitar la exposición al agua en lo posible y se debe manipular con los elementos de protección adecuados (guantes, antiparras, botas de seguridad, protección respiratoria, etc.) a los fines de evitar el contacto con la piel, las vías respiratorias y los ojos, ya sea en forma húmeda o de polvo. En la etapa operativa del proyecto el cemento se manipulará en seco, por lo tanto, se deberán tener en cuenta los aspectos de emisión de polvo y la adecuada gestión de las bolsas de papel del cemento vacías, evitando siempre el contacto con el agua y la humedad.

Los riesgos asociados son los accidentes laborales y los impactos están relacionados también con aspectos de seguridad e higiene y la emisión de polvo al ambiente.

**Agua:** Se debe tener en cuenta el adecuado almacenamiento y uso, de manera de evitar pérdidas innecesarias del recurso.

### ***Planta Asfáltica***

**Emisiones gaseosas:** Del proceso de elaboración de la mezcla asfáltica en caliente se producen emisiones de gases de combustión del diesel (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, hidrocarburos y partículas de hollín – aglomerado de carbono al que se adhieren HC, agua, sulfatos, azufre y óxidos metálicos) y arrastre de material particulado de los agregados utilizados. Esta corriente gaseosa se trata mediante un Filtro Ciclónico de Separación Estática, que permite la recuperación de partículas con reingreso al mezclador; y un Lavador de humo vertical con doble hilera de aspersores de agua, que permite la retención del material particulado, gases inorgánicos y compuestos orgánicos volátiles con una eficiencia elevada (principalmente para partículas) en adecuadas condiciones de operación. En esta última etapa se genera el aporte de vapor de agua a la corriente gaseosa, dándole el color blanco característico a la pluma de la chimenea.

De las emisiones gaseosas cabe señalar que el Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) y el vapor de agua son Gases de Efecto Invernadero que colaboran con el calentamiento global, aunque

el aporte de vapor de agua antrópico no esté comprobado científicamente que colabore con la problemática global.

**Ruido:** Muchos de los equipos y operaciones de la planta son generadoras ruido, tales como el funcionamiento de los motores de las bombas, el soplador, el ventilador de extracción de gases y la carga de agregados a las tolvas dosificadoras.

**Desechos sólidos:** En la planta se generan los siguientes desechos:

- Lodos de las piscinas de decantación: los cuales serán depositados como relleno en terrenos disponibles o, en lo posible, serán reutilizados en el proceso productivo, posterior a su secado.
- Descarte de mezcla asfáltica: que se genera en la purga de inicio y finalización de la producción. Éstos se acopian para ser luego utilizados en el mantenimiento de calles terradas.

**Residuos especiales:** La manipulación de combustible, aceite térmico y lubricantes (en tareas de mantenimiento), podrá generar desechos contaminados que deberán ser tratados como Residuos Peligrosos en el marco de la Ley Nacional N° 24.051. A estas corrientes se deben sumar los filtros de combustible de los quemadores de la planta asfáltica que se cambian aproximadamente cada 2 meses.

### **Planta de Hormigón**

**Emisiones gaseosas:** La principal fuente de emisiones difusas de material particulado es la manipulación de la grava, la arena y el cemento.

**Ruido:** Desde la carga de la materia prima en las tolvas hasta la carga en los camiones mezcladores, todas las operaciones son generadoras de ruido, a lo que se suman los ruidos del compresor y de los motores de la bomba de agua y de las cintas transportadoras.

**Desechos sólidos:** En la planta de hormigón se debe prever el adecuado almacenamiento y disposición final de las bolsas vacías de cemento, cuyos posibles impactos a la salud fueron señalados previamente.

### **Otros Servicios**

**Báscula. Utilización de máquinas y vehículos:**

- En la circulación de las máquinas y vehículos existen riesgos de accidentes.
- Los motores generan gases de combustión diesel.
- El tránsito de vehículos y maquinarias generan ruidos y emisión de material particulado.
- En el mantenimiento se debe minimizar el riesgo de accidentes como así también la posibilidad de derrames de lubricantes y combustible.

- Los trapos y cualquier otro objeto contaminado con lubricantes, aceites y combustibles utilizados en el mantenimiento de la maquinaria y los vehículos, constituyen Residuos Peligrosos.

**Oficinas, sanitarios, comedor:** Los efluentes cloacales los cuales se conducirán a la red de captación del Parque Industrial. Los residuos sólidos generados en este punto deberán colectarse y gestionarse, integrándose al Plan GIRSU de la ciudad de Posadas (Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos).

**Pañol:** Si se almacenaran sustancias peligrosas, se deberán tener en cuenta las recomendaciones de las correspondientes hojas de seguridad para su manipulación y almacenamiento, prestando especial atención a la compatibilidad entre las diferentes sustancias.

**Laboratorio:** Los residuos sólidos generados en este punto deberán colectarse y gestionarse, integrándose al Plan GIRSU de la ciudad de Posadas (Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos), teniendo en cuenta que en este caso se corresponden principalmente a una corriente de residuos inertes.

### **Conclusiones sobre la Etapa Operativa**

A partir del análisis realizado de la etapa operativa del proyecto se identifican los siguientes posibles impactos y riesgos:

- **Impactos:**
  - o Contaminación del aire: debido a la emisión de material particulado, gases de combustión y compuestos que pueden resultar en olores desagradables: debido a procesos productivos, acopio de materiales y circulación de máquinas y equipos.
  - o Generación de ruido: por las actividades productivas y la movilización de máquinas y vehículos.
  - o Contaminación del suelo y del agua: debido a una inadecuada gestión de los residuos y los efluentes.
  - o Consumo de recursos naturales: por la utilización de agua y agregados.
  - o Afectación a la salud y la seguridad de los operarios: por la presencia de agentes de riesgo como ruido, material particulado, manipulación de sustancias peligrosas, exposición a la radiación solar, electricidad, presencia de equipos móviles, riesgo de atrapamiento y caída en altura.
- **Riesgos:**
  - o Incendio: debido a la presencia de material combustible e inflamable.
  - o Derrames: a la hora de manipular combustible, aceites y cualquier otra sustancia peligrosa, o debido a fallas técnicas.

- Accidentes en general: en el proceso productivo, en el movimiento de maquinarias y vehículos, y en la manipulación de sustancias peligrosas.

### **7.2.3. Etapa de Cierre**

Los principales impactos y riesgos que se pueden producir durante el desmantelamiento y abandono del predio se corresponden con:

- **Impactos:**
  - Contaminación del suelo y del agua debido a la inadecuada gestión de los residuos.
  - Contaminación del aire debido a: a) la emisión de material particulado y ruido en las actividades de demolición, extracción de elementos (estructuras enterradas) y la movilización de equipos y maquinarias; y b) emisiones de gases de combustión y ruido de las máquinas y vehículos utilizados.
  - Afectación a la salud y la seguridad de los operarios: por la presencia de agentes de riesgo como ruido, material particulado, manipulación de sustancias peligrosas, exposición a la radiación solar, electricidad, presencia de equipos móviles, riesgo de atrapamiento y caída en altura.
  - Recuperación natural del suelo y la vegetación, debido al abandono del sitio.
- **Riesgos:**
  - Derrames: a la hora de vaciar, purgar y desplazar los restos de combustible, aceites y cualquier otra sustancia peligrosa.
  - Accidentes en general: en las tareas de desmantelamiento y desmontaje debido a la falta de coordinación en las tareas de desenergización, despresurización, vaciado y limpieza de las instalaciones y los equipos, y en el movimiento de maquinarias y vehículos.

### **7.3. Impactos al Medio Socioeconómico**

Los principales impactos y riesgos que se pueden producir en el medio socioeconómico por el proyecto se corresponden con:

- **Impactos:**
  - Generación de empleo.
  - Incremento del uso de bienes y servicios.
  - Posibilidad de realizar obras de infraestructura (etapa operativa).

Está claro que el cierre y el abandono del proyecto conllevaría a la eliminación de estos impactos positivos.

- **Riesgos:**

Fallas en el sistema de tratamiento de emisiones gaseosas: En la etapa operativa del proyecto el principal riesgo que se presenta es la afectación a la calidad de vida a quienes habitan en las cercanías del proyecto como así también interferencias con otras industrias del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas debido a fallas en el sistema de tratamiento de emisiones gaseosas, sumado a condiciones meteorológicas de inversión térmica que podrían impedir la dispersión vertical de los contaminantes en la atmósfera y/o vientos muy fuertes que superen la velocidad de descarga de la corriente gaseosa provocando el flujo descendente de la chimenea.

El ascenso vertical es tanto mayor cuanto más grande es la velocidad de salida de gas (mayor impulso inicial) y mayor la diferencia entre la temperatura de salida de los gases y la temperatura ambiente (mayor flotabilidad de los contaminantes). Por lo tanto, es siempre deseable emitir los gases a gran temperatura y mucha velocidad para incrementar la altura efectiva de emisión.

En relación al Flujo Descendente de la Chimenea, se refiere a la posibilidad de que la pluma descienda por detrás de la chimenea. Esto se podría producir cuando la razón entre la velocidad de salida de la chimenea y la velocidad del viento es pequeña, lo cual reduce la presión en la estela de la chimenea.

Cabe agregar que el funcionamiento adecuado del lavador húmedo y la presencia de la cubierta vegetal, así como también la localización de la planta en el sector más elevado del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas, cumplen la función de minimizar la emisión de los contaminantes hacia estos posibles receptores, sin embargo, es importante considerar este riesgo y establecer un plan de contingencias adecuado.

#### 7.4. Conclusiones sobre los impactos

En relación al análisis realizado se puede concluir que los principales impactos y riesgos del proyecto se dan durante la etapa operativa del proyecto:

- a) Como impactos positivos destacables, se encuentra la posibilidad de realizar mayor cantidad de obras de infraestructura viales.
- b) Como impactos negativos de significancia moderada a baja se encuentran:
  - La contaminación del aire.
  - Generación de ruido.
  - Contaminación del suelo y del agua.
  - Afectación a la salud y la seguridad de los operarios.

- c) Como riesgos que merecen el desarrollo de sus planes de contingencias correspondientes:
- Accidentes en general.
  - Fallas en el sistema de tratamiento de gases de la planta asfáltica.
  - Incendios.
  - Derrames de sustancias peligrosas.

Los impactos al medio biótico, al paisaje y en los usos del suelo fueron contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental de Parque Industrial y no son significativos para este proyecto en ese contexto, ya que el predio está destinado para usos industriales. Sin embargo, se tomarán los lineamientos desarrollados en el Plan de Gestión del mismo en los aspectos que sean necesarios en el presente proyecto.

## **Capítulo 8. MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Se definen como medidas de mitigación ambiental al conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que acompañarán el desarrollo de la obra, para asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente, incluyendo tanto los aspectos que hacen a la integridad del medio natural como aquellos que aseguren una adecuada calidad de vida para las comunidades involucradas.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en varias clases:

- a) Las que evitan la fuente de impacto.
- b) Las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente.
- c) Las que atenúan el impacto por medio de la restauración del medio afectado.
- d) Las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o sistemas sustitutos.

Las medidas de mitigación del presente proyecto se basan, preferentemente, en la prevención y no en el tratamiento de los efectos producidos, incorporando criterios de protección ambiental en la selección de las tecnologías, incorporando infraestructura de manera de evitar daños ambientales (tales como las piletas antiderrame), en la previsión de las situaciones de emergencia y en la capacitación del personal.

A los fines de evidenciar que se han tomado medidas que abarquen todos los posibles impactos y riesgos detectados, se presentan a continuación una tabla mitigada en donde para cada uno de ellos se señalan las respectivas medidas de mitigación y programas del plan de gestión o planes de contingencias contemplados.

Cabe agregar que en el contexto de la pandemia de la COVID-19 y de la epidemia del Dengue, existe el riesgo de que se presenten casos en el ámbito de la planta, por lo que es importante prever las medidas de prevención de contagios y el protocolo de actuación ante casos sospechosos. Por lo tanto, entre los riesgos contemplados propios del proyecto, se incluye el riesgo de contraer ambos virus.

**Tabla 16. Tabla de impactos mitigada. Impactos detectados, medidas de mitigación y programas de gestión vinculados.**

<b>Etapa</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>	<b>Programa de Gestión</b>
Constructiva	Incremento de los niveles sonoros, la emisión de material particulado y de gases de combustión: debido al movimiento de máquinas y vehículos, y las obras civiles.	Riego para minimizar emisiones de material particulado. Uso de lonas cobertoras en el almacenamiento y transporte de áridos. Control y mantenimiento de vehículos, maquinarias y equipos. Control de velocidad. Contar con un adecuado Plan de Comunicación Social.	Programa de Control de Emisiones Gaseosas y Ruidos Programa de Mantenimiento de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada Programa de Comunicación Social
	Contaminación del suelo y del agua: debido a una inadecuada gestión de los residuos sólidos, los efluentes líquidos y sustancias peligrosas.	Orden y limpieza general. Gestionar adecuadamente los residuos sólidos y efluentes líquidos según su naturaleza. Almacenamiento y manipulación adecuados de sustancias químicas peligrosas. Disponer de baños químicos hasta que estén disponibles las instalaciones definitivas, según la cantidad de operarios.	Programa de Manejo de Residuos Programa de Gestión de Efluentes Líquidos Programa de Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos
	Afectación al hábitat del entorno: debido al movimiento de máquinas y vehículos y los niveles sonoros.	Control de velocidad. Normas en relación a la protección de la fauna que pudiera presentarse en el predio.	Programa de Control de Emisiones Gaseosas y Ruidos Programa de Capacitación para la Mejora del Desempeño Ambiental

Informe Ambiental de Base

“Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula”

**Dirección Provincial de Vialidad**

<b>Etapa</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>	<b>Programa de Gestión</b>
	Afectación a la salud y la seguridad de los operarios: por la presencia de agentes de riesgo (ruido, material particulado, manipulación de sustancias peligrosas, exposición a la radiación solar, electricidad, presencia de equipos móviles, riesgo de atrapamiento y caída en altura).	Señalización. Capacitación. Uso de elementos de protección adecuados. Adecuadas condiciones sanitarias. Almacenamiento y manipulación adecuados de sustancias químicas peligrosas. Cumplimiento de la normativa específica.	Programa de Seguridad e Higiene Laboral Programa de Capacitación para la Mejora del Desempeño Ambiental Programa de Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos Programa de Control de Emisiones Gaseosas y Ruidos
Operativa	Contaminación del aire: debido a la emisión de material particulado, gases de combustión y compuestos que pueden resultar en olores desagradables: debido a procesos productivos, acopio de materiales y circulación de máquinas y equipos.	Riego para minimizar emisiones de material particulado. Uso de lonas cobertoras en el almacenamiento y transporte de áridos. Control de vehículos, maquinarias y equipos. Contar con un adecuado plan de mantenimiento de vehículos, maquinarias y equipos. Asegurar el adecuado funcionamiento del lavador de gases. Contar con un adecuado Plan de Comunicación Social.	Programa de Control de Emisiones Gaseosas y Ruidos Programa de Mantenimiento de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada Programa de Comunicación Social
	Generación de ruido: por las actividades productivas y la movilización de máquinas y vehículos.	Control y mantenimiento de vehículos, maquinarias y equipos. Contar con un adecuado Programa de Comunicación Social.	Programa de Control de Emisiones Gaseosas y Ruidos Programa de Mantenimiento de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada Programa de Comunicación Social

122-132

**Mgter. Ing. Cecilia M. Puchalski**  
Consultor Ambiental N° 61  
MP 3.077

**Dra. Lic. Susana E. Ciccioli**  
Div. de Gestión e Inv. Ambiental  
Dirección Provincial de Vialidad

**Ing. Fernando A. Pires**  
Ingeniero Jefe  
Dirección Provincial de Vialidad

Informe Ambiental de Base

“Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula”

**Dirección Provincial de Vialidad**

<b>Etapa</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>	<b>Programa de Gestión</b>
	Contaminación del suelo y del agua: debido a una inadecuada gestión de los residuos sólidos, los efluentes líquidos y sustancias peligrosas.	Mantener orden y limpieza. Gestionar adecuadamente los residuos sólidos y efluentes líquidos según su naturaleza. Almacenamiento y manipulación adecuados de sustancias químicas peligrosas.	Programa de Manejo de Residuos Programa de Gestión de Efluentes Líquidos Programa de Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos
	Consumo de recursos naturales: por la utilización de agua y agregados.	Utilizar agregados de proveedores de canteras habilitadas. Realizar el control del uso eficiente de los recursos.	Programa de Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos
	Afectación a la salud y la seguridad de los operarios: por la presencia de agentes de riesgo (ruido, material particulado, manipulación de sustancias peligrosas, exposición a la radiación solar, electricidad, presencia de equipos móviles, riesgo de atrapamiento y caída en altura).	Señalización. Capacitación. Uso de elementos de protección adecuados. Adecuadas condiciones sanitarias. Almacenamiento y manipulación adecuados de sustancias químicas peligrosas. Cumplimiento de la normativa específica.	Programa de Seguridad e Higiene Laboral Programa de Capacitación para la Mejora del Desempeño Ambiental Programa de Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos Programa de Control de Emisiones Gaseosas y Ruidos
Cierre	Contaminación del suelo y del agua: debido a una inadecuada gestión de los residuos sólidos, los efluentes líquidos y sustancias peligrosas.	Mantener orden y limpieza. Gestionar adecuadamente los residuos sólidos y efluentes líquidos según su naturaleza. Almacenamiento y manipulación adecuados de sustancias químicas peligrosas.	Programa de la Etapa de Cierre. Programa de Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos Programa de Manejo de Residuos Programa de Gestión de Efluentes Líquidos

Informe Ambiental de Base

“Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula”

**Dirección Provincial de Vialidad**

<b>Etapa</b>	<b>Impactos</b>	<b>Medidas de Mitigación</b>	<b>Programa de Gestión</b>
	Contaminación del aire debido a: a) la emisión de material particulado y ruido en las actividades de demolición, extracción de elementos (estructuras enterradas) y la movilización de equipos y maquinarias; y b) emisiones de gases de combustión y ruido de las máquinas y vehículos utilizados.	Riego para minimizar emisiones de material particulado. Uso de lonas cobertoras en el almacenamiento y transporte de áridos. Control y mantenimiento de vehículos, maquinarias y equipos (quemadores). Contar con un adecuado Plan de Comunicación Social.	Programa de Seguridad e Higiene Laboral Programa de Control de Emisiones Gaseosas y Ruidos Programa de Capacitación para la Mejora del Desempeño Ambiental Programa de Comunicación Social
	Afectación a la salud y la seguridad de los operarios: por la presencia de agentes de riesgo como ruido, material particulado, manipulación de sustancias peligrosas, exposición a la radiación solar, electricidad, presencia de equipos móviles, riesgo de atrapamiento y caída en altura.	Señalización. Capacitación. Uso de elementos de protección adecuados. Adecuadas condiciones sanitarias. Almacenamiento y manipulación adecuados de sustancias químicas peligrosas. Cumplimiento de la normativa específica.	
	Recuperación del suelo y la vegetación.	No corresponde.	

**Tabla 17. Riesgos detectados y los respectivos planes de contingencias.**

<b>Etapa</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Plan de Contingencia</b>
Constructiva	Accidentes en general: en el proceso constructivo, en el movimiento de maquinarias y vehículos, en la manipulación de sustancias peligrosas.	Plan de Respuestas ante Emergencias
	Derrames: a la hora de manipular combustible, aceites y cualquier otra sustancia peligrosa.	Plan de Contingencias ante Derrames
Operativa	Incendio: debido a la presencia de material combustible e inflamable.	Plan de Contingencias ante Incendios
	Derrames: a la hora de manipular combustible, aceites y cualquier otra sustancia peligrosa.	Plan de Contingencias ante Derrames
	Accidentes en general: en el proceso productivo, en el movimiento de maquinarias y vehículos, y en la manipulación de sustancias peligrosas.	Plan de Respuestas ante Emergencias
	Fallas en el sistema de tratamiento de emisiones gaseosas: Afectación a la calidad de vida a quienes habitan en las cercanías del proyecto como así también interferencias con otras industrias del Parque Industrial y de la Innovación de Posadas debido a fallas en el sistema de tratamiento de emisiones gaseosas, sumado a condiciones meteorológicas de estabilidad que podrían impedir la dispersión vertical de los contaminantes en la atmósfera y/o vientos muy fuertes que superen la velocidad de descarga de la corriente gaseosa provocando el flujo descendente de la chimenea.	Plan de Contingencias ante Fallas en el sistema de tratamiento de emisiones gaseosas
Cierre	Derrames: a la hora de vaciar, purgar y desplazar los restos de combustible, aceites y cualquier otra sustancia peligrosa.	Plan de Contingencias ante Derrames
	Accidentes en general: en las tareas de desmantelamiento y desmontaje debido a la falta de coordinación en las tareas de desenergización, despresurización, vaciado y limpieza de las instalaciones y los equipos y en el movimiento de maquinarias y vehículos.	Plan de Respuestas ante Emergencias
Todas	Contagio de la COVID-19 o Dengue.	Plan de Contingencias ante Casos Sospechosos de COVID-19/Dengue.

Informe Ambiental de Base

“Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula”

**Dirección Provincial de Vialidad**

---

Los programas de gestión contemplan en detalle las distintas medidas de mitigación para cada uno de los impactos detectados. Los programas se desarrollan en el Plan de gestión Ambiental que se adjunta como anexo al presente informe.

De la misma manera, para cada riesgo se plantean las medidas de prevención y de actuación ante un evento, los cuales se desarrollan en detalle en el Plan de Contingencias que se adjuntan como anexo al presente informe.

---

126-132

**Mgter. Ing. Cecilia M. Puchalski**  
Consultor Ambiental N° 61  
MP 3.077

**Dra. Lic. Susana E. Ciccioli**  
Div. de Gestión e Inv. Ambiental  
Dirección Provincial de Vialidad

**Ing. Fernando A. Pires**  
Ingeniero Jefe  
Dirección Provincial de Vialidad

## Capítulo 9. CONCLUSIONES

En general, el proyecto ha seleccionado tecnologías amigables con el medio ambiente y contempla la ejecución de infraestructuras con el fin de evitar y prevenir los posibles impactos ambientales.

Para aquellos impactos que aún pueden ocurrir, se pueden minimizar de manera sencilla con la implementación del Plan de Gestión Ambiental.

Sin embargo, posee riesgos (accidentes, derrames, incendios, emisiones gaseosas, COVID-19/Dengue) en los que se deben enfocar los máximos esfuerzos cumpliendo correctamente todas las medidas de prevención y, en última instancia, de actuación ante los eventos, tal como se plantean en el Plan de Contingencias.

De acuerdo a las actividades previstas y las condiciones del entorno definidas, se considera que el **Proyecto de Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula en el Parque Industrial y de la Innovación de Posadas es Viable Ambientalmente**, siempre que se cumplan con todos los lineamientos planteados tanto en el Plan de Gestión Ambiental como en el Plan de Contingencias que acompañan el presente informe.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Cámara de Representantes de la Provincia de Misiones.** Digesto Jurídico. [En línea] 2009. [Citado el: 02 de 06 de 2020.] <http://www.digestomisiones.gob.ar/>.
2. **Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables.** Marco Normativo. *Impacto Ambiental*. [En línea] [Citado el: 02 de 06 de 2020.] <https://ecologia.misiones.gob.ar/impacto-ambiental/>.
3. **Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación Argentina.** Información Legislativa y Documental. [En línea] [Citado el: 02 de 06 de 2020.] <http://www.infoleg.gob.ar/>.
4. **Universidad de Castilla La Mancha.** MÁSTER EN INGENIERÍA Y GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL (MIGM) (XIX ED). *Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas - Instituto de Tecnología Química Y Medioambiental - Universidad de Castilla La Mancha*. [En línea] 2007. [Citado el: 02 de 06 de 2020.] <http://www.migm.posgrado.uclm.es/contenidos.aspx>.
5. **RUELSA.** Notas Técnicas: SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA. TEORÍA, DISEÑO, MEDICIÓN y MANTENIMIENTO. Puesta a Tierra de Protección Atmosférica. *sitio Web de RUELSA*. [En línea] [Citado el: 20 de 07 de 2020.] <https://www.ruelsa.com/notas/tierras/pe50.html>.
6. **Parque Industrial y de la Innovación de Posadas.** Reglamento General. *Parque Industrial y de la Innovación de Posadas*. [En línea] 05 de 2020. [Citado el: 02 de 06 de 2020.] <https://piip.misiones.gob.ar/wp-content/uploads/2020/05/REGLAMENTO-PIIP.pdf>.
7. **Universidad Nacional de La Plata.** Apunte de cátedra Caminos I. *Facultad de Ingeniería*. [En línea] [Citado el: 15 de 06 de 2020.] [https://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/C0117/descargar.php?secc=0&id=C0117&id\\_inc=3390](https://www.ing.unlp.edu.ar/catedras/C0117/descargar.php?secc=0&id=C0117&id_inc=3390)  
2.
8. **Sánchez, Eduardo Medina.** *Construcción de la Estructura de Hormigón Armado.(2E)*. s.l. : Delta Publicaciones, 2007.
9. **Metcalf & Eddy, Inc.** *Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización*. s.l. : McGraw-Hill, 1998.
10. **Chinchilla, A. G.** Montaje, operación y mantenimiento de plantas para mezcla asfáltica en caliente. *Sitio web de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. [En línea] [Citado el: 12 de 07 de 2020.] [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0572\\_M.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0572_M.pdf).

11. *Caracterización del proceso de preparación de mezclas asfálticas en caliente en Santander.* **Afanasieva, N., y otros.** 1, Revista ION : s.n., 2000, Vol. 16. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistaion/article/view/1320/1742..>
12. **Ministerio De Medio Ambiente Y Medio Rural Y Marino de España; Comisión Europea.** Mejores Técnicas Disponibles de referencia europea. Sistemas de Gestión y Tratamiento de Aguas y Gases Residuales en el Sector Químico. *Documento BREF. Serie Prevención y Control integrados de la Contaminación (IPPC).* [En línea] 2009. <http://www.en.prtr-es.es/Data/images//SISTEMAS-GESTION-Y-TRATAMIENTO-SECTOR-QUIMICO-31BD47D46BEE5B08.pdf>.
13. **AMARILLA GROUP.** RIMA PLANTA ASFALTICA, DE HORMIGON, CAMPAMENTO Y OFICINA. *sitio web del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible de Paraguay.* [En línea] 2016. [Citado el: 13 de 07 de 2020.] [http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/07/R1471.16\\_PLANTA-ASFALTICA-DE-HORMIGON-CAMPAMENTO-Y-OFICINA\\_6959.16\\_AMARILLA-GROUP-VICTOR-AMARILLA.pdf](http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/07/R1471.16_PLANTA-ASFALTICA-DE-HORMIGON-CAMPAMENTO-Y-OFICINA_6959.16_AMARILLA-GROUP-VICTOR-AMARILLA.pdf).
14. **Joyo Palomino, R. G. y Lopez Limaylla, A. B.** Planta dosificadora de concreto en obra para mejorar la rentabilidad en un proyecto de viviendas de interés social, Lurín año 2019. *Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma .* [En línea] 2019. [Citado el: 11 de 07 de 2020.] [http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2674/CIV\\_T030\\_70020562\\_T%20%20%200JOYO%20PALOMINO%20%20%20RENZO%20GIOVANNI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2674/CIV_T030_70020562_T%20%20%200JOYO%20PALOMINO%20%20%20RENZO%20GIOVANNI.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
15. **TALLERES ALQUEZAR S.A.** Plantas de Hormigón. *Sitio Web de TALLERES ALQUEZAR S.A.* [En línea] [Citado el: 13 de 07 de 2020.] <https://www.talleresalquezar.es/es/plantas-de-hormigon/>.
16. **Honorable Concejo Deliberante de la Ciudad de Posadas.** Digesto Jurídico Municipal. [En línea] [Citado el: 02 de 06 de 2020.] <http://digesto.hcdposadas.gob.ar/buscador>.
17. **Sambiasi, Cesar Gabriel y Kruscelnicki, Lorena Judith.** *Estudio de Impacto Ambiental PARQUE INDUSTRIAL POSADAS.* Posadas : s.n., 2017.
18. **Ministerio de Defensa de la República Argentina.** Servicio Meteorológico Nacional. *Estadísticas Climáticas.* [En línea] [Citado el: 20 de 06 de 2020.] <https://www.smn.gob.ar/estadisticas>.
19. **Municipalidad de Posadas.** Oficina de Prevención de Riesgos ante Fenómenos Naturales. *Fenómenos.* [En línea] [Citado el: 20 de 06 de 2020.] <http://www.opad.posadas.gov.ar/fenomenos.php>.

20. **Gentili, C. y Rimoldi, H.** Mesopotamia Segundo. [aut. libro] Academia Nacional de Ciencias. *Simposio de Geología Regional Argentina*. Córdoba : s.n., 1980, Vol. 1, págs. 185-223.
21. *Esquema estratigráfico de la provincia de Corrientes, República Argentina.* **Herbst, R.** 2, 1971, Revista de la Asociación Geológica Argentina, Vol. 26, págs. 221-243.
22. **INPRES.** Zonificación Sísmica. [En línea] [Citado el: 20 de 06 de 2020.] <http://contenidos.inpres.gob.ar/acelerografos/Reglamentos#Zonificaci%C3%B3n%20S%C3%ADsmica>.
23. *Suelos de la Argentina.* . **Pereyra, F.** 2012, Anales N° 50 – SEGEMAR –, págs. 93-99.
24. *Mapa geológico de la provincia de Misiones. Escala 1:50.000. Compañía Argentina de Relevamientos Topográficos y Aerofotográficos. Inédito.* **C.A.R.T.A.** 1963.
25. **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.** *Atlas de Suelos de la República Argentina.* s.l. : Instituto de Evaluación de Tierras, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Proyecto PNUD ARG: 85/019., 1990.
26. **Cabrera, A. L.** *Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería.* Buenos Aires : Ed. Acme, 1976. Vols. Tomo II, Fascículo 1.
27. **Martinez - Crovetto, R.** *Esquema Fitogeográfico de la Provincia de Misiones (República Argentina).* [ed.] Facultad de Agronomía y Veterinaria, U.N.N.E. Escuela de Agronomía. Corrientes : Bonplandia, 1963. pág. 234 pp. Vol. Tomo I N°3.
28. **Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Misiones.** Estadísticas Hospitalarias 2017. [En línea] 2017. [Citado el: 23 de 11 de 2018.] <https://salud.misiones.gob.ar/wp-content/uploads/2018/10/Hospitalaria-2017.pdf>.
29. **Municipalidad de la Ciudad de Posadas.** Guía del Estudiante. *Agencia Universitaria Posadas.* [En línea] Mayo de 2018. [Citado el: 21 de Septiembre de 2018.] <http://agenciauni.posadas.gob.ar/wp-content/uploads/2018/05/Guia-del-Estudiante-2018.pdf?bc4374>.
30. **Instituto Provincial de Estadística y Censos de Misiones.** *Gran Atlas de Misiones.* Posadas : Gobierno de la provincia de Misiones, 2012.
31. © **JAXA/METI.** ALOS PALSAR \_Radiometric\_Terrain\_Corrected\_high\_res 2011. *Accessed through ASF DAAC.* [En línea] 06 de 07 de 2020. DOI: 10.5067/Z97HFCNKR6VA.
32. **Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la República Argentina.** Guía para realización de EsIA. *Portal oficial del Estado argentino / Ambiente y Desarrollo Sostenible / Cambio climático, desarrollo sostenible e innovación.* [En línea] 2018. [Citado el:

Informe Ambiental de Base  
"Instalación de una Planta Asfáltica, una Planta de Hormigón y una Báscula"  
**Dirección Provincial de Vialidad**

---

06 de 04 de 2020.] <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/sustentabilidad/evaluacion-ambiental/impacto/guia-elaboracion-esia>.

---

131-132

**Mgter. Ing. Cecilia M. Puchalski**  
Consultor Ambiental N° 61  
MP 3.077

**Dra. Lic. Susana E. Ciccioli**  
Div. de Gestión e Inv. Ambiental  
Dirección Provincial de Vialidad

**Ing. Fernando A. Pires**  
Ingeniero Jefe  
Dirección Provincial de Vialidad

## **ANEXOS**

# Anexo 1. Fichas de Seguridad de las Sustancias Peligrosas

---

## Anexo 2. Nivel de Complejidad Ambiental

---

## Anexo 3. Plan de Gestión Ambiental

---

## Anexo 4. Plan de Contingencias Ambientales

---

