

ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES

Obra Sistema de Gas Natural Industrial

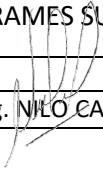
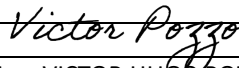
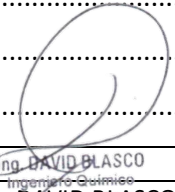


**NUEVA PLANTA DE CAL LOS TILIANES II
VOLCÁN - PROVINCIA DE JUJUY**

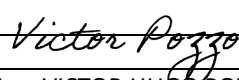
Septiembre 2026

INDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO.....	4
DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	6
METODOLOGIA	7
MARCO LEGAL.....	7
UBICACIÓN GEOGRAFICA	11
LOCALIZACIÓN.....	11
DESCRIPCION DE LA EMPRESA	12
DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	13
MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS TRABAJOS.....	14
PLAN DE TRABAJOS PREVISTO	18
DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	19
AREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL.....	19
CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA	19
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	20
SISMICIDAD REGIONAL.....	22
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	23
REGION GEOGRÁFICA.....	25
CLIMA.....	26
FLORA Y FAUNA.....	27
ASPECTOS PAISAJISTICOS DE LA REGIÓN.....	28
AREAS NATURALES PROTEGIDAS – SITIOS DE VALOR CULTURAL	29
AMBIENTE SOCIO CULTURAL.....	29
INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS.....	30
ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	31
EVALUACION AMBIENTAL	32
ASPECTOS AMBIENTALES	33
IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	34
CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACION AMBIENTAL.....	37
PLAN DE GESTION AMBIENTAL.....	41
PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES	54
CONTROL DE DERRAMES.....	56
DERRAMES SUPERFICIALES DE COMBUSTIBLES.....	58

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO	2
--	---	--	----------

DERRAMES y FUGAS DE ODORIZANTE.....	61
INCENDIOS O EXPLOSIÓN.....	62
SISMOS O FENÓMENOS NATURALES.....	63
ATRAPAMIENTO DE ANIMALES	65
RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO DE LA ZONA Y EL PREDIO	67

			3
Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico	

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Estudio de Impactos Ambientales Detallado tiene como objetivo documentar las actividades a desarrollar durante la ejecución de la obra **SISTEMA DE GAS NATURAL INDUSTRIAL – NUEVA PLANTA DE CAL LOS TILIANES II**” para las etapas de construcción y puesta en marcha, a desarrollarse en la localidad de Volcán, Provincia de Jujuy, con el propósito de solicitar la factibilidad ambiental correspondiente ante la Secretaría de Calidad Ambiental de la Provincia de Jujuy, y dar cumplimiento a lo establecido en la Resolución RS-2026-00892954-JUJ-SCA#MA de fecha 15/09/2026 (Expediente N° EX-2026-00851119- -JUJ-SCA#MA), respetando lo establecido en la Ley Provincial N° 5063 “General del Medio Ambiente” y sus Decretos Reglamentarios N° 5980/06 y su modificatorio N° 9067/07.

La empresa Los Tilianes S.A. prevé la construcción de una nueva planta de producción de cal en la zona de la Quebrada de Humahuaca, en cercanías del pueblo de Volcán, a la vera de la Ruta Nacional N° 9. Esta calera en su proceso productivo utiliza como combustible gas natural para calcinado de ese mineral y para la generación eléctrica, necesaria para el funcionamiento de la planta.

Este proyecto consiste en la construcción de un gasoducto de alta presión, estaciones de regulación de presión y medición, y ramales internos hasta los puntos de consumo final en el interior del predio, donde se ubicará la nueva planta de cal.

La superficie total a utilizar en esta obra corresponde a la traza del gasoducto desde el punto de entrega en la progresiva PK 295 del gasoducto ATACAMA, siendo aproximadamente 1100 m lineales hasta el punto de entrega en el interior del predio de LOS TILIANES S.A. Se estima una superficie intervenida de 6000 a 7000 m², considerando una limpieza de la traza de un ancho de 6 a 7 m de ancho, y la preparación de los sectores destinados a las instalaciones superficiales.

El estudio contempla las etapas de construcción y puesta en marcha del gasoducto, ERP y M y ramales internos a construir. Las características principales del proyecto las constituyen, en primer lugar, las actividades a desarrollar en la etapa de construcción relacionadas con la apertura de la traza, movimiento de suelo, excavaciones, tendido de cañerías, construcciones civiles, nivelación de suelos, transporte de materiales y conexiones. Posteriormente, cuando se cumplan todos los requisitos técnicos y legales, se realizará la puesta en operación de estas instalaciones, prueba de equipos y controles de seguridad del sistema. La evaluación ambiental de las actividades para las etapas de operación y mantenimiento, serán contempladas en las evaluaciones de impacto ambiental e informes de actualización que la empresa realiza periódicamente.

El proyecto presentado constituye la alternativa viable más adecuada desde el punto de vista ambiental, dado que se trata de una actividad regulada, la traza definida para el gasoducto nuevo es prácticamente una línea recta entre el punto de conexión al gasoducto troncal y el punto de entrega en el predio de Los Tilianes S.A., lo implicará la menor superficie impactada o intervenida, y que

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico	4
		Ing. DAVID BLASCO	

las áreas de influencia del proyecto ya fueron afectadas previamente con la intervención humana (gasoducto ATACAMA, rutas, obras civiles y FFCC).

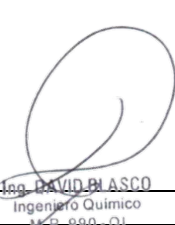
El marco para la evaluación está basado en la legislación nacional, provincial y recomendaciones de organismos internacionales para esta actividad. Se evaluarán y valorarán los impactos que la actividad produce sobre el medioambiente con la finalidad de sugerir las medidas de mitigación a desarrollar, de forma tal de eliminar, minimizar o corregir los potenciales impactos ambientales. Luego del diagnóstico ambiental se determinan los aspectos ambientales de los procesos y actividades desarrolladas por la empresa durante la obra y sus impactos ambientales asociados.

Esta evaluación identifica 16 (dieciseis) posibles actividades o interacciones relevantes que pueden causar impactos ambientales. Luego de la evaluación ambiental se determinan los impactos negativos y positivos de las actividades, y se proponen las medidas de mitigación y/o compensación para las etapas de construcción y abandono de la obra a través de un Plan de Gestión Ambiental y un Plan de Contingencias Ambientales.

Como toda obra de construcción los impactos negativos para el entorno están dados especialmente cuando consideramos los efectos ambientales que producen el movimiento de maquinarias y equipos, el transporte de materiales, la excavación de zanjas y las tareas inherentes al tendido de las cañerías, relleno y compactación de zanjas. Son impactos discontinuos, reversibles y temporales. Resulta importante el impacto que la obra ocasiona al ambiente por la región donde se realiza, siendo el mismo un sector de la Quebrada con importantes pendientes naturales y procesos erosivos, molestias por ruidos y/o polvos, afectación al paisaje por movimiento de maquinarias y movimiento de tierras. Estos impactos negativos serán objeto de atención al explicitar las medidas de mitigación propuestas.

Como impactos positivos de la obra sobre el medio socio-económico, se pueden mencionar los efectos que tendrán sobre el desarrollo local, la puesta en marcha de la Nueva Planta de Cal, del cual forma parte fundamental este proyecto y a su vez, la generación de empleo de mano de obra calificada y no calificada de la región, de manera temporal durante la construcción y permanente una vez que se realice la puesta en marcha y operación.

Dando cumplimiento a todas las medidas de prevención y mitigación previstas en este documento (PGA) y a los requerimientos de los entes de control previstos, se considera que este proyecto es viable desde el punto de vista ambiental.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.C. 600.01	5
		Ing. DAVID BLASCO	

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

DATOS DEL PROYECTO

NOMBRE: OBRA SISTEMA DE GAS NATURAL INDUSTRIAL – NUEVA PLANTA DE CAL LOS TILIANES II

TIPO DE PROYECTO: GASODUCTO DE GAS NATURAL PARA PLANTA INDUSTRIAL

UBICACIÓN: LOCALIDAD DE VOLCÁN – DEPTO. TUMBAYA – PROVINCIA DE JUJUY

DATOS DE LA EMPRESA

RAZON SOCIAL: LOS TILIANES S. A.

CUIT: 30-52086481-0

DOMICILIO: RUTA NACIONAL N° 9 – KM 1187 – VOLCAN – JUJUY

TEL: +54 388-4906070

ACTIVIDAD PRINCIPAL: ELABORACION DE CAL

REPRESENTANTE LEGAL

APELLIDO Y NOMBRE: NILO CARLOS CARRIÓN

DNI: 12.977.476

DOMICILIO LEGAL: RUTA NACIONAL N° 9 – KM 1187 – VOLCAN – JUJUY

TEL: +54 388-4906070

E-MAIL: nccarrion@lostilianes.com.ar

REPRESENTANTE TECNICO

APELLIDO Y NOMBRE: VICTOR HUGO POZZO

DNI: 12.948.800

DOMICILIO LEGAL: RUTA NACIONAL N° 9 – KM 1187 – VOLCAN – JUJUY

TEL: +54 388-4906070

E-MAIL: dnaser@lostilianes.com.ar

RESPONSABLE DE LA ELABORACION DE LA EIA

APELLIDO Y NOMBRE: BLASCO DAVID ALEJANDRO

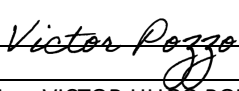
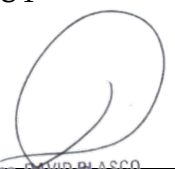
DNI: 22.420.405

INGENIERO QUÍMICO – MBA - MP 990-QI – REGISTRO DE CONSULTORES AMBIENTALES N° 120

DOMICILIO LEGAL: J.M. GUTIÉRREZ 132 – LOS PERALES – S.S. DE JUJUY

TELEFONO: 3886853428

E-MAIL: davidablasco@hotmail.com

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico N° 990-QI	6
--	---	--	----------

METODOLOGIA

En la elaboración de este informe se estableció la siguiente metodología de trabajo que permite seguir un orden estructurado para enmarcar el proyecto, detectar los impactos ambientales y determinar sus correspondientes medidas de mitigación.

A continuación se detallan las etapas de trabajo:

- Análisis técnico del proyecto, que incluyen las etapas de construcción y puesta en marcha.
- Delimitación y descripción de las áreas de influencia del proyecto.
- Relevamiento ambiental y sociocultural del área donde se desarrolla la actividad.
- Recopilación de la información relativa al proyecto.
- Revisión de la normativa ambiental en relación con los alcances del proyecto.
- Relevamiento en situ y navegación a través de imágenes satelitales.
- Evaluación de los impactos ambientales utilizando un método que permite asignar una medida de la Magnitud e Importancia de los impactos generados por las actividades desarrolladas en cada uno de los componentes del medio ambiente natural y socioeconómico.
- Definir las medidas de prevención, mitigación y recomposición del impacto ambiental, con el objetivo de minimizar los impactos detectados.
- Desarrollar un plan de gestión ambiental durante el desarrollo de la obra y su puesta en marcha.

MARCO LEGAL

En la siguiente matriz se resumen las leyes más importantes en las cuales se encuadra la empresa, de acuerdo al Plan de Gestión Ambiental y de Seguridad.

MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES	
Norma	Objeto y autoridad de aplicación
Legislación Nacional	
Constitución Nacional (Arts. 41, 43, 75 y	Art 41: reconoce el derecho de todos los habitantes a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano y el deber de preservarlo. Asimismo dispone que el

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico	7
-------------------	------------------------	--	---

124)	causante de un daño al ambiente tendrá la obligación prioritaria de recomponerlo. Art. 43: establece la acción de amparo por cuestiones ambientales y las personas
Ley N° 9080	De protección de yacimientos arqueológicos, antropológicos, paleontológicos y paleo antropológicos.
Ley N° 11179	Código Penal Art. 187°: Establece cuáles son los delitos contra la salud pública. Tipifica delitos de contaminación atmosférica y de suelos, y castiga al que causare estrago por medio de sumergimiento o varamiento de nave, derrumbe de un edificio, inundación de una mina o cualquier otro medio poderoso de destrucción.
Ley N° 17319/68	Ley de hidrocarburos. Establece la obligación de adoptar medidas para evitar daños.
Ley N° 17711	Modifica el art. 2618 del Código Civil. Dispone que las molestias que ocasionen el humo, calor, olores, luminosidad, ruido, vibraciones y daños similares por ejercicio de actividades en inmuebles vecinos no deben exceder la norma tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar.
Ley N° 19587/72 – Dec.N° 351/79	Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo: establece las medidas de seguridad a considerar en el trabajo que realicen las personas.
Ley N° 20284/73	Ley de Preservación de Recursos del Aire. Establece normas de calidad de aire.
Ley N° 25.675	Ley General del Ambiente. 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.
Ley 24051	Residuos Peligrosos: Generación, manipulación, transporte y tratamiento: Define los residuos peligrosos, establece el registro de generadores y operadores; y procedimiento para la obtención de certificado ambiental. Establece la obligatoriedad del uso del manifiesto, establece sanciones, infracciones y responsabilidad penal. Es ley aplicable en la provincia, por una ley de adhesión provincial. Reglamentación por Dec. 831/93
Ley 25612	Gestión Integral de Residuos Industriales y de actividades de servicio. Define los residuos industriales mediante diferentes criterios, entre otros temas. Debido a observaciones del Poder Ejecutivo, la misma no se encuentra plenamente vigente.
Ley 25196	Presupuesto Mínimo de Gestión de Integral de Residuos Domiciliarios de origen residencial, comercial, industrial o institucional. Es una ley marco de presupuestos mínimos respecto de la gestión de residuos, como una gestión integral, se refiere a normas técnicas y estándares.
Ley 25.831	Régimen de acceso a la información pública ambiental. Autoridad de Aplicación: Gobierno provincial y municipal
Ley 25.688	Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Autoridad de Aplicación: Organismos de mayor jerarquía ambiental a nivel Nacional, Provincial y Municipal.

Ley 27.520/19	Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de adaptación y mitigación al cambio climático en todo el territorio nacional en los términos del artículo 41 de la constitución nacional.
Legislación Provincial	
Constitución de la Provincia de Jujuy (Art 22, 43, 75, 76 y 189)	Art. 22: ratifica lo expresado en el artículo 41 de la Constitución Nacional, sostiene expresamente que todos tienen el deber de conservar el medio ambiente equilibrado y armonioso, a defenderlo así como a disfrutarlo. Art. 43: establece como deber de la personas evitar la contaminación ambiental y participar en la defensa ecológica. Arts. 75 y 76: regulan los recursos naturales, puntualmente el recurso hídrico y el bosque propiciando su utilización sustentable. Art. 189: determina la competencia de los Municipios relativo al ordenamiento urbano, zonificación, parquización, forestación, reforestación, recolección y tratamiento de residuos.
Ley N° 5.063	Protección del Medio Ambiente Provincial. Establece las normas que deberán regir las relaciones entre los habitantes de la provincia de Jujuy y el medio ambiente en general, promoviendo la protección, preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, una política de desarrollo sustentable que haga posible una óptima calidad de vida para las generaciones presentes y futuras que habiten en el territorio de la provincia de Jujuy.
Ley 3014/73	Protección de la fauna.
Ley 3866/82	Defensa del Patrimonio Arqueológico
Ley 5011/97	Adhesión a la ley nacional 24051 de residuos peligrosos
Dec.N° 5606/02	Reglamenta la Ley 5063 en lo referente a Infracciones y Sanciones. Autoridad de Aplicación: Secretaría de Gestión Ambiental de la Provincia.
Decreto Reglamentario N° 5980/06	Reglamenta la Ley 5063 y se refiere a la Evaluación de Impacto Ambiental; establece Normas Técnicas de Calidad Ambiental para la protección de las Aguas, Aire y Suelos de manera similar a la Ley Nacional 24051. Resol. 212/07, establece los montos a abonar de pago en concepto de tasas del Decreto de EIA 5980. Establece valores límites permisibles de agua, aire y suelo complementarios.
Resolución 37/02 DPMayRN	Crea el registro de consultores en Estudio de Impacto Ambiental
Ley 4.090	Regula la protección del patrimonio natural y el aprovechamiento integral de los recursos hídricos provinciales mediante su adecuada administración, estableciendo el régimen general y básico para la prestación de los servicios de agua, saneamiento y energía.

	Autoridad de Aplicación: Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia.
Ley 4.542	Determina la protección del árbol y del bosque. Autoridad de Aplicación: Secretaría de Gestión Ambiental de la Provincia.
Decreto 2.187/08	Apruébase el Plan de Ordenamiento Territorial Adaptativo para Áreas Boscosas de la Provincia de Jujuy. Autoridad de Aplicación: Secretaría de Gestión Ambiental de la Provincia.
Resolución 75/08	Dispone la presentación de un Informe de Situación Ambiental con objeto de solicitar la Factibilidad Ambiental. Autoridad de Aplicación: Secretaría de Gestión Ambiental de la Provincia. Relevante a los fines de la correcta habilitación de la empresa y el cumplimiento de los trámites ambientales exigibles.
Resolución 76/02 DPMayRN	Establece la obligatoriedad de la Solicitud de Calificación de Impacto Ambiental para toda persona física o jurídica que pretenda realizar obras o actividades que afecten los bosques nativos de la Provincia (Art. 1).
Decreto 9067/07	Reforma los artículos 2, 5, 22, 23 y 26 del decreto 5980/06 de EIA. Las reformas se refieren a la forma de publicitación del Estudio, necesidad de la presentación y plazo para expedirse.
Decreto 6002/06	Crea el registro provincial de residuos peligrosos y establece las pautas de su funcionamiento. Reglamenta el Registro Provincial de Generadores, Transportistas y operadores de residuos peligrosos, industriales y/o de servicios. Regula la generación, el transporte y operación de residuos peligrosos. Regula la obtención de Certificado de Aptitud Ambiental.
Ley 5954/16	Ley Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos - Creación del plan PACHAMAMA TE CUIDO - Institucionalidad del plan empresa GIRSU JUJUY S.E.
Resolución 504/22 - SCA	Adhesión a la ley nacional N° 27520 – Medidas de adaptación y mitigación al cambio climático – Medidas de ahorro y eficiencia energética y de consumo responsable de los recursos naturales – Registro de gases de efecto invernadero (GEIs).
Normas y reglamentos de la actividad	
NAG 153	El propósito de esta Norma es especificar los criterios y exigencias técnicas mínimas para: identificar y cuantificar impactos ambientales, formular medidas preventivas y correctivas de dichos impactos, y establecer pautas y procedimientos comunes a los distintos estudios e informes ambientales durante las etapas de planificación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y abandono o retiro de sistemas de transmisión y sistemas de distribución de gas, y de las respectivas instalaciones complementarias.

UBICACIÓN GEOGRAFICA

LOCALIZACIÓN

Las obras de construcción del gasoducto, las ERPyM, ramales y puntos de conexión se desarrollarán en la localidad de Volcán – Provincia de Jujuy, en proximidades de la Ruta Nacional N° 9 - Km 1728. La conexión al gasoducto de alta presión de la empresa GASODUCTO ATACAMA ARGENTINA S. A. se realizará en la progresiva PK 295, y de allí se derivará el gasoducto hasta las estaciones reguladoras, para ingresar en el inmueble perteneciente a la empresa LOS TILIANES S.A. donde se realizará la entrega del servicio para consumo en los equipos industriales.



La futura planta se construirá en el predio sobre la ex Ruta Nacional N° 9, próximo al acceso sur de Volcán, Departamento de Tumbaya, de la Provincia de Jujuy (ver archivo KML). Las coordenadas geográficas son de la futura planta de cal son:

- S: 23° 56' 44.45"
- W: 65° 27' 12.50"
- Cota = 2066 m.s.n.m.

La traza prevista para las futuras instalaciones de gas natural consta de terreno natural de características y paisaje propio de la región quebrada-puna jujeña, por lo que se encuentra mayormente desmontada y con desniveles propios de la zona, observando algunos árboles, arbustos y malezas. El inmueble donde se realizará la conexión y la construcción del gasoducto es de propiedad privada, motivo por el cual la empresa gestionó una servidumbre con los propietarios del mismo. No existen viviendas ni asentamientos en el sector ya que constituye un terreno virgen.

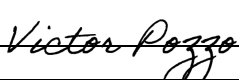
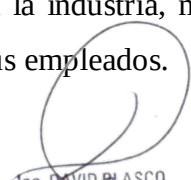
La zona donde se ubicará la nueva planta corresponde a instalaciones industriales que posee la empresa en cercanías del Río Grande (Cantera), y cuenta con sectores destinados a acopio de material de diferente granulometría, caminos internos, galpones y sectores destinados a acopio de materiales de la empresa, como así también se observa la presencia de la Planta de Molienda y Clasificación de Piedra Caliza. Es un sector con intervención humana desde los inicios de la empresa por lo que con los años fue perdiendo sus características naturales originales.

DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Los Tilianes S.A. es una empresa Argentina, con sede principal en la localidad de Volcán, Departamento Tumbaya, Provincia de Jujuy. La empresa fue fundada en 24 de mayo de 1969.

Inicialmente se denominaba Pucara S.A. y comenzó la explotación de la cantera de caliza ubicada en Barcena a mediados de los años 60, abasteciendo a Altos Hornos Zapla. Posteriormente se formó Los Tilianes, que empezó a operar a comienzos de los años '70 y es hoy el principal proveedor de cales del NOA. Ambas eran empresas privadas, de capitales nacionales, radicadas en la Provincia de Jujuy.

Los Tilianes S.A. está totalmente identificada con el lugar donde inició y se desarrollan sus actividades. Es la principal fuente de trabajo para la gente de la zona y una importante fuente de ingresos para Volcán, directa e indirectamente. Mediante operaciones eficientes y seguras, el objetivo es producir de acuerdo a estándares de calidad orientados a la industria, manteniendo el compromiso con la comunidad, el medio ambiente y la seguridad de sus empleados.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990 - Q1	12
		Ing. DAVID BLASCO	

DESCRIPCION DEL PROYECTO

La empresa Los Tilianes S.A. prevé la construcción de una nueva planta de producción de cal en la zona de la Quebrada de Humahuaca, en cercanía del pueblo de Volcán, a la vera de la Ruta Nacional 9. Esta calera en su proceso productivo utiliza como combustible gas natural para calcinado de ese mineral y para la generación eléctrica necesaria para el funcionamiento de la planta.

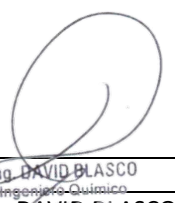
El gas natural será transportado por el GASODUCTO ATACAMA ARGENTINA de 100 bar de presión de diseño, y se prevé entregarlo a esa nueva planta en proximidades de la Ruta Nacional N° 9. Para ello se debe realizar una conexión bajo presión, denominada Hot Tap, en la Progresiva PK 295 de ese gasoducto, luego se construirá un ramal de alimentación hasta una estación de regulación de presión y medición (ERPyM), el cual será el punto de frontera entre ambas empresas.

Luego el gas a presión regulada a 6 bar llegará a las líneas internas industriales de distribución para alimentar a los diferentes consumos. Estos consumos en una primera etapa son el horno de cal horizontal, generadores de electricidad; y a futuro se prevé realizar una expansión de la producción con nuevos hornos.

Si bien el servicio de suministro y transporte de gas es interrumpible, este será el combustible primario y único para la producción de cal. De allí la importancia de esta obra de gas.

Básicamente la instalación de gas industrial desde el GASODUCTO ATACAMA consiste en:

- Punto de conexión (Hot Tap) en el GASODUCTO ATACAMA.
- Cañería de vinculación desde el GASODUCTO ATACAMA con la ERPyM Primaria.
- ERPyM Primaria (Estación de Regulación de Presiones y Medición de caudal), odorización y sistema de calentamiento por el salto de presiones.
- Ramal de interconexión entre ERPyM Primaria y ERP Secundaria.
- ERP Secundaria para reducir la presión de entrada a los consumos, con medición operativa a cada uno de los mismos.
- Ramales de distribución internos de polietileno PEAD a los distintos consumos.
- Conexión a los diferentes artefactos que consuman gas natural (horno y generadores de electricidad).

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico	13
--	---	---	-----------

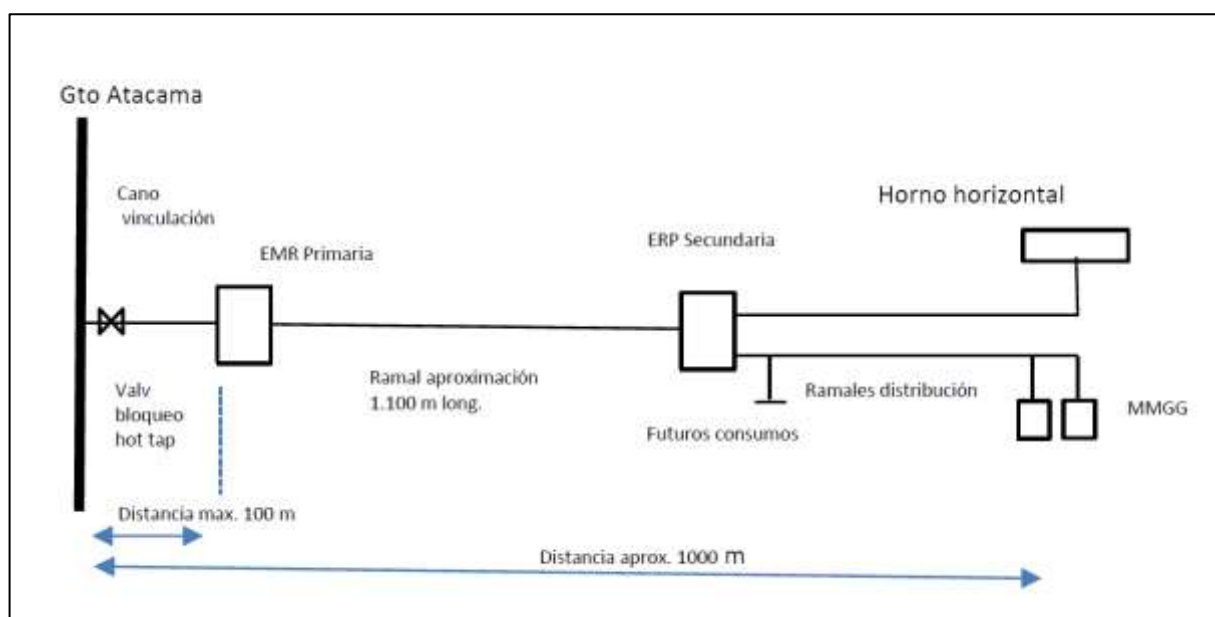
Se dispondrá de energía eléctrica para el funcionamiento de la planta de dos fuentes diferentes:

- Energía eléctrica en 33 KV suministrada por EJESA (Energía Eléctrica de Jujuy)
- Generación propia con dos grupos electrógenos de aproximadamente 1 MW c/u.

El proceso de desarrollo de las instalaciones de gas comenzó con el pedido de factibilidad de entrega de gas a la empresa transportista GASODUCTO ATACAMA ARGENTINA S. A., por un caudal de 170.000 m³/día. Esa empresa dio el consentimiento al caudal requerido por LOS TILIANES S.A. (ver nota adjunta).

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LOS TRABAJOS

A continuación, se muestra un esquema simplificado para mejor comprensión de la obra:



Las instalaciones que formarán parte del sistema de gas natural de la empresa son las siguientes:

CONEXION AL GASODUCTO – HOT TAP			
Diámetro de conexión: 4 pulgadas - Serie 600.			
Ejecución de cateos sobre el gasoducto de Atacama con personal de ENEL, soldadura de las monturas de refuerzo y de la válvula de sacrificio y ejecución de la perforación bajo presión.			
GASODUCTO			
Cañería de vinculación del Gasoducto Atacama con la EMR Primaria.			
Diámetro: 4"			
Longitud máxima: 100 m			
Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico	14
		Ing. DAVID BLASCO	

Espesor: 8,6 mm
 Cañería API 5L X 52;
 Clase de Trazado: 1
 Presión de diseño y MAPO: 100 bar
 Caudal transportado actual: 170.000 m³/día
 Conexión a la válvula del hot tap y en el otro extremo a la válvula de bloqueo en fosa en la entrada a la ERM Primaria.

EMR Primaria

Presión de entrada: 100 bar
 Presión regulada de salida: 6 bar
 Caudal de diseño: 7.100 m³/h.
 Ubicación: Inmueble de propiedad privada con servidumbre de paso
 Calentamiento del gas previo a la regulación: calentador de fuego indirecto de 150.000 Kcal/h.
 El skid de medición se construirá en un taller externo y montado en la cabina de mampostería en el sitio.
 Nivelación del terreno, construcción de la caseta de mampostería para protección de la ERM, base de hormigón, cerco perimetral, iluminación interna APE.
 Montaje de los cuadros de medición y regulación con las válvulas de entrada y salida de la estación para su bloqueo.
 Montaje de calentador y de equipo odorizador.
 Montaje de protección catódica y puestas a tierra.

Ramal de interconexión

Diámetro: 6"
 Presión de trabajo: 6 bar
 Longitud máxima: 1000 m
 Espesor: 4,8 mm
 Material acero API 5L X42 conforme características del terreno
 MAPO: 6 bar.
 Ejecución de cruces especiales de la ex RN9 y de las vías abandonas de Ferrocarril. Estos cruces se realizarían mediante la técnica en zanja a cielo abierto, sin caño camisa.
 Conexión a la válvula de salida en fosa de la ERM Primaria.
 Al final del ramal, conexión con la ERPyM Secundaria.

ERPy M Secundaria

Presión de entrada: 6 bar
 Presión regulada de salida: presión regulada de salida a definir según la necesidad de los artefactos
 Caudal de diseño: 7.100 m³/h.

Ubicación: Inmueble de propiedad de Los Tilianes S.A.

El skid de medición se construirá en un taller externo y montado en el sitio.

Nivelación del terreno, construcción de base de hormigón y cerco perimetral. Montaje de protección catódica y puestas a tierra.

Montaje de los cuadros de medición y regulación con válvulas de entrada y salida de la estación para su bloqueo.

Ramales de entrada e internos

Cañería plástica PEAD de diámetros variables según consumos previstos por los equipos.

Conexión a la válvula de salida de la ERP yM Secundaria.

Tendido y soldaduras por electrofusionado de cañerías PEAD.

Conexión con los trenes de válvulas de los artefactos de consumo de gas.

Montaje y conexión de los artefactos (Horno horizontal y Motogeneradores)

Todos los equipos estarán homologados según requerimientos del ENARGAS.

Los artefactos, una vez trasladados al sitio, se montarán en las locaciones definidas para su emplazamiento sobre las bases de hormigón previamente construidas.

Luego de instalados, personal especializado de los Proveedores efectuará el comisionado y puesta en marcha de estos equipos con la asistencia del Representante Técnico Matriculado.

En el proceso de diseño preliminar, elaboración de ingenierías, compra de materiales, ejecución de la obra y montaje, ensayos durante las distintas fases de la construcción, pruebas de pre-comisionado y comisionado de los equipos, de las instalaciones, del gasoducto y puesta en servicio de todo el sistema, actuarán Profesionales, Operarios, Empresas y Proveedores calificados y con experiencia en esta clase de obras.

Se estima que en total la empresa generará alrededor de 30 a 40 puestos de trabajos directos e indirectos, mientras duren las obras, es decir de manera temporal, empleando mano de obra calificada y no calificada para las diferentes etapas del proyecto.

Se prevé la instalación de un obrador temporario para la ejecución del HOT TAP, y luego durante la etapa del tendido de las cañerías. El mismo tendrá el objetivo de contar con un sector para acopio de materiales y sectores para el personal (comedor, sanitarios, etc.)

La superficie total a utilizar en esta obra corresponde a la traza del gasoducto desde el punto de entrega en la progresiva PK 295 del gasoducto ATACAMA, siendo aproximadamente 1100 m lineales hasta el punto de entrega en el interior del predio de LOS TILIANES S.A. Se estima una superficie intervenida de 6000 a 7000 m², considerando una limpieza de la traza de un ancho de 6 a 7 m de ancho, y la preparación de los sectores destinados a las instalaciones superficiales.

La georreferenciación del futuro gasoducto y sus instalaciones es el siguiente:



Como se puede apreciar el recorrido previsto para el gasoducto incluye el paso a través de terrenos privados, un cruce de ferrocarril y la Ex Ruta Nacional N° 9. La empresa LOS TILIANES S.A. completó las gestiones para las autorizaciones de estos cruces ante la Dirección Nacional de Vialidad y Ferrocarriles Argentinos (FFCC), y los permisos de servidumbre de paso a través de los inmuebles privados, con la intención futura de realizar la compra de los mismos. Se adjuntan los documentos correspondientes a estos permisos.

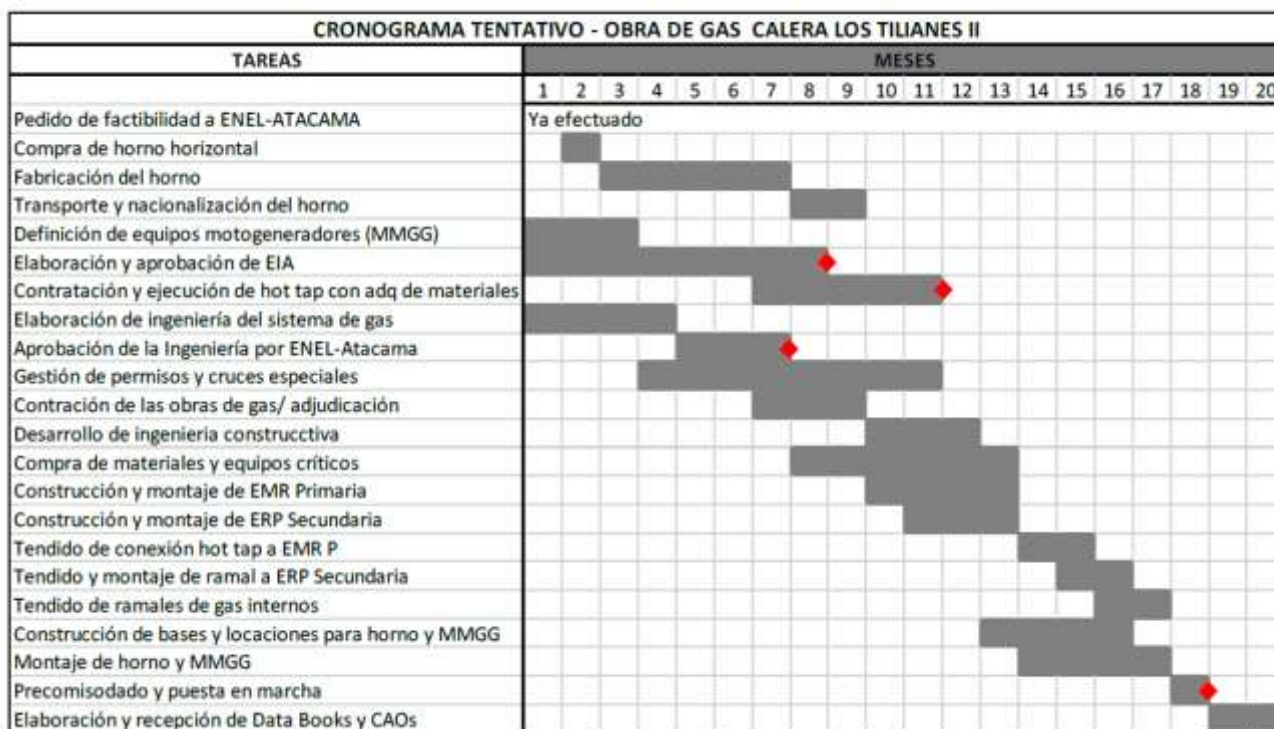
El proyecto presentado constituye la alternativa viable más adecuada desde el punto de vista ambiental, dado que al ser una actividad regulada por ENARGAS, y las empresas de Transporte y Distribución aprueban y controlan la ejecución del proyecto, que incluye materiales y metodologías de trabajo específicas de la industria del gas natural, estos están restringidos desde el punto de vista técnico, a lo presentado en la memoria descriptiva del mismo.

Asimismo la traza definida para el gasoducto nuevo es prácticamente una línea recta entre el punto de conexión al gasoducto troncal y el punto de entrega en el predio de Los Tilianes S.A., lo implicará la menor superficie impactada o intervenida.

La zona de trabajos elegida coincide con los sectores intervenidos anteriormente por la construcción y operación del gasoducto ATACAMA y las vías de comunicación terrestre (rutas y FFCC), por lo que las áreas de influencia del proyecto ya fueron afectadas previamente con la intervención humana.

PLAN DE TRABAJOS PREVISTO

Las etapas que incluyen el proyecto se pueden apreciar en el siguiente plan de trabajos, donde se aprecian los tiempos previstos para cada una:



Dado que este proyecto forma parte de un proyecto de mayor envergadura, que involucra la instalación de una nueva planta de cal, con tecnología proveniente de China, se prevé iniciar las tareas durante el mes de Octubre de 2026, previo a la llegada de técnicos especializados para el montaje de la planta mencionada.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Esta Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) abarca exclusivamente la etapa de construcción del proyecto y su puesta en marcha, cuyas características técnicas fueron descriptas en el capítulo anterior.

Por lo tanto, el diagnóstico ambiental y el correspondiente Plan de Gestión Ambiental se enfocará en estos trabajos, a efectos de minimizar, reducir o eliminar los impactos negativos que el desarrollo de los mismos pueda tener sobre el ambiente.

AREAS DE INFLUENCIA AMBIENTAL

El Área de Influencia Directa (AID) está determinado por la traza prevista para la construcción del gasoducto, estaciones reguladoras de presión y medición, accesos a la picada prevista, y sectores de excavación para el tendido de redes internas. Corresponde al inmueble donde se realizará la conexión al Gasoducto ATACAMA (propiedad privada), accesos desde Ruta Nacional N° 9, cruce de ferrocarril y ex ruta N° 9 y el predio industrial de la empresa Los Tilianes S.A.

El Área de Influencia Indirecta (AII) estará definida por los sectores aledaños a los accesos al gasoducto, Ruta Nacional N° 9, e inmuebles adyacentes al predio industrial.

Ambas áreas de influencia corresponden a un ambiente terrestre rural no urbanizado característico de la Quebrada y Puna Jujeña.

CARACTERIZACION GENERAL DEL AREA

El proyecto se ubica dentro de lo que se denomina la región Quebrada y Puna. La Puna es en líneas generales una altiplanicie compuesta por serranías altas que enmarcan a una serie de cuencas cerradas que en su gran mayoría corresponde a grandes salares como las Salinas Grandes, el Salar de Olaroz y el de Cauchari

La Quebrada y Puna Jujeña es una región fría y árida, expuesta a una intensa radiación solar, fuertes vientos y gran amplitud térmica diaria. (Cabrera & Wilunk 1973). Este gran bioma tiene una extensión de 85.000 km² y abarca gran parte de la provincia de Jujuy, Salta y Catamarca para luego quedar pequeños relictos en La Rioja, San Juan y Mendoza.

La región Altoandina en cambio tiene como eje central las cumbres de la Cordillera de los Andes. Es un desierto de alta montaña, frío y ventoso. Está estrechamente emparentada con las unidades Puneña y de la Estepa Patagónica, con las cuales comparten muchos de sus géneros de plantas y animales típicos así como la fisonomía. La Ecoregión Altoandina ocupa los sectores de

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.F. 980.71	19
-------------------	------------------------	---	----

alta montaña del Oeste de Argentina con una extensión de 143.000 km²: desde Jujuy y Salta (por encima de los 4.400 m.s.n.m.), continuando por la Cordillera de los Andes, la Cordillera Real y pequeños relictos en las Sierras Pampeanas y la Precordillera.

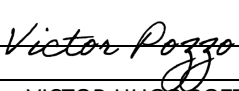
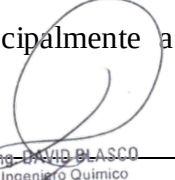
A nivel fitogeográfico el área corresponde a las Provincias Puneña y Altoandina, estando la primera relegada a los salares y sus bordes, mientras el Dominio Altoandino se ubicaría principalmente en laderas y filos de los cerros más altos, siendo el resto una transición con mayor presencia de elementos altoandinos (Cabrera 1971, 1976; Martínez Carretero, 1995) y zonas desnudas sin cobertura vegetal.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La Quebrada de Humahuaca corresponde a una región de ambiente tectónico de faja plegada y corrida, cuya expresión morfológica se materializa en la presencia de depresiones estructurales y cordones montañosos. Se encuentra definida por el fondo de valle y eje principal del Río Grande, desde sus nacientes (al norte) hasta su confluencia con el Río León (al sur), y constituye un territorio privilegiado en cuanto a la diversidad y riqueza de su registro geológico. Sus grandes unidades geomorfológicas se corresponden con el Dominio de Cordillera Oriental (Turner, J. C. M.; 1972), y cuenta con materiales que van desde el Precámbrico (hace más de 600 millones de años) hasta los depósitos más recientes del Cuaternario. Representa una unidad morfo-estructural, como prolongación meridional de la Cordillera Oriental y Central de Bolivia.

La Quebrada está limitada en su borde occidental por la Puna, sector que forma parte del Altiplano Andino Argentino-Boliviano, con 3.800 m de altura media sobre el nivel del mar. El límite oriental es más difuso, observándose un paso transicional al conjunto de alineaciones montañosas menos elevadas, las Sierras Subandinas, que abarcan la transición al pedemonte andino definido por la llanura chaqueña.

Su estructura geológica se caracteriza por la existencia de bloques longitudinales elevados por fallas de alto ángulo que involucran al basamento. Responde a una tectónica de láminas cabalgantes con profundas superficies de despegue que dan lugar a un acortamiento de dirección E-O. Las rocas más antiguas de la región corresponden a grauvacas, pizarras, cuarcitas y esquistos precámbricos. El Paleozoico está representado por el Cámbrico (areniscas y arcillas), mientras que el resto del paleozoico está constituido por capas de areniscas silicificadas, arcillas, grauvacas, conglomerados y calizas. El Mesozoico está caracterizado por areniscas cementadas y calizas, en tanto el Cenozoico se presenta poco consolidado y corresponde principalmente a areniscas y

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M-538-31 Ing. DAVID BLASCO	20
--	---	--	-----------

arcillas. Tales formaciones se presentan en fajas elevadas y alargadas NS, excepto el Cenozoico que se restringe a las zonas más bajas, coincidiendo con las líneas de drenaje más importantes.

La geología de Volcán es clave para entender tanto la riqueza minera de la región como los fenómenos de riesgo natural que la caracterizan. Se sitúa en la provincia geológica de la Cordillera Oriental, en la transición entre el valle de Lerma/Jujuy y el cañón tectónico de la Quebrada de Humahuaca. Volcán no posee vulcanismo magmático ni estructuras volcánicas activas o inactivas.

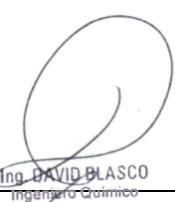
El término proviene del nombre popular que se le dio a las corrientes de densidad o aluviones de barro y detritos (flows) que descienden desde las altas cuencas montañosas (como la del arroyo del Medio) inundando el abanico aluvial sobre el que se asienta el pueblo.

Las laderas y serranías que rodean a Volcán están compuestas por una secuencia sedimentaria de origen marino y continental:

- Grupo Puncoviscana (Precámbrico superior - Cámbrico inferior): Formado por lutitas, filitas y greywacas altamente alteradas, fracturadas y meteorizadas. Es la unidad rocosa dominante en las laderas altas; su bajo grado de consolidación proporciona el material fino (arcillas y limos) que alimenta los flujos de barro.
- Grupo Mesón y Grupo Salta (Cámbrico - Cretácico/Paleógeno): Compuesto por cuarcitas, areniscas rojizas y potentes estratos de calizas (Formación Yacoraite).
- Caleras: La presencia de estas calizas sedimentarias dio origen a la histórica industria minera local de extracción de cal.

La combinación de factores tectónicos, litológicos y climáticos genera una de las zonas de mayor peligrosidad geológica de la provincia:

- Estructura Tectónica: Fracturamiento severo debido a fallas inversas asociadas al levantamiento andino. Esto genera un alto grado de trituración de las rocas en las cuencas superiores.
- Abanicos Aluviales Activos: El pueblo está edificado sobre el cono de deyección de quebradas de alta pendiente.
- Flujos de Detritos (Debris Flows): Durante el verano, lluvias breves pero intensas saturan el regolito suelto del Grupo Puncoviscana en las altas cuencas. El agua moviliza toneladas de sedimento, generando coladas de barro denso con gran capacidad de transporte de bloques rocosos hacia el valle del río Grande.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990 - Q1	21
		Ing. DAVID BLASCO	

La geomorfología de Volcán está determinada por su ubicación en el extremo sur de la Quebrada de Humahuaca (Cordillera Oriental), caracterizada por un relieve montañoso de altas pendientes, un estrechamiento del valle tectónico y una fuerte dinámica de sedimentación fluvial.

Unidades geomorfológicas principales:

- Abanicos Aluviales (Conos de Deyección): El pueblo de Volcán está asentado directamente sobre el ápice y cuerpo del abanico aluvial de la Quebrada del Medio y el río Volcán. Estas geoformas se componen de bloques, gravas, arenas y limos acumulados por eventos de transporte masivo de sedimentos.
- Valle del Río Grande: Funciona como el nivel de base local. En este tramo, el cauce se encuentra encajonado entre las serranías circundantes, lo que reduce la capacidad del río para evacuar rápidamente grandes volúmenes de sedimento aportados por los tributarios laterales.
- Cuencas de Alta Pendiente: Las laderas circundantes (como el cordón de Chañi y sierras aledañas) presentan fuertes pendientes desprovistas de cobertura vegetal densa. La composición litológica incluye rocas sedimentarias altamente fracturadas y alteradas, susceptibles a la meteorización.

Procesos dinámicos y peligrosidad geomorfológica:

- Flujos de Detritos y Barro (Volcanes de Lodo): El origen del nombre "Volcán" proviene justamente de la dinámica geomorfológica local y no de un origen volcánico/magmático. En verano, las lluvias intensas sobre las cuencas altas movilizan material suelto acumulado, generando flujos de detritos (aludes o "volcanes de barro") que descienden velozmente hacia el abanico aluvial.
- Erosión Hídrica y Remoción en Masa: La combinación de pendiente pronunciada, falta de vegetación y precipitaciones concentradas genera fenómenos frecuentes de deslizamientos, cárcavas e inestabilidad de laderas.

SISMICIDAD REGIONAL

De acuerdo a la zonificación sísmica establecida por el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), la zona en estudio está claramente en la zona calificada como **Zona 3 — Peligrosidad Elevada - Zonas con importante actividad telúrica..** A modo comparativo, Buenos Aires está en zona cero y San Juan en zona 4.

Jujuy se encuentra en un área de alto riesgo sísmico y por lo tanto todos los días hay movimientos que resultan imperceptibles para el ser humano. Existen normas estrictas del INPRES

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990 - Q1	22
-------------------	------------------------	---	----

referidas a las características de proyectos y construcción para zonas como la mencionada, las que a su vez están relacionadas con las condiciones locales del manto de suelos sobre el que se emplazan las instalaciones. También es importante el tipo de construcción según el destino de las mismas, ya que las normas son más estrictas en aquellos casos en donde las instalaciones están vinculadas al uso público, a la seguridad pública, o cuando el número de personas que las utilizan es elevado, como en las escuelas, hospitales, etc.

El pueblo de Volcán y localidades cercanas se encuentran ubicadas dentro de la Zona 3. En consecuencia, las construcciones civiles deben tener en cuenta esta característica de gran importancia para que las edificaciones sean seguras y estables, es decir edificaciones proyectadas y ejecutadas de acuerdo con el Reglamento para Construcciones Sismoresistentes vigente.

Zonificación sísmica		
-23.9171	-65.4653	
Latitud sur	Longitud oeste	
Parámetros Espectrales		
Tipo Espectral (Sito)	Zona Sísmica 3	
	$a_s = 0.25$	
	C_s	C_u
1 (S_u, S_p, S_c)	0,29 N_s	0,39 N_s
2 (S_p)	0,32 N_s	0,47 N_s
3 (S_c)	0,35 N_s	0,74 N_s

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

El Río Grande que se extiende a lo largo de la Quebrada de Humahuaca, una depresión longitudinal como producto de una subsecuente erosión hídrica, tiene sus nacientes en los arroyos de la Cueva y Tres Cruces, en los límites orientales de la Puna. Próximos a la localidad de Iturbe, a 3.340 m de altitud, ambos arroyos se unen, iniciando el Río Grande su recorrido de N-S de 144 km, hasta su confluencia con el Río Reyes a una altitud de 1.350 m.

Hacia el oeste, el límite entre la Puna y Cordillera Oriental es la divisoria de aguas entre las cuencas intermontañas puneñas y las tributarias del Río Grande. Este límite a nivel geográfico está dado por la Sierra de Aguilar (5.000 m), la Sierra del Alto y la Sierra de Chañi, que culmina con el nevado de Chañi (6.200 m); hacia el este, está representado por las estribaciones orientales de las sierras de Santa Victoria, Zenta y Tilcara, y el sector septentrional de la Sierras de Zapla.

A lo largo de su recorrido, el Río Grande recibe numerosos afluentes. En la margen derecha desembocan los ríos Sapagua, Coraya, Cuchiyaco, Yacoraite, Queta Cara Chico, Jueya, Huichaira, Hornillos, Purmamarca, Tumbaya, , Coiruro, Arroyo del Medio, León, Lozano, Yala y Reyes. Sobre

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico	23
-------------------	------------------------	--	-----------

su margen izquierda recibe al Chaupi-Rodero, Calete, La Huerta, Huasamayo, Punta Corral y Huajra.

Con excepción de los ríos León, Lozano, Yala y Reyes, los demás sólo aportan caudal superficial durante las grandes tormentas, y permanecen el resto del tiempo prácticamente secos, ya que los reducidos caudales de estiaje son derivados para riego.

Los procesos de remoción en masa, característicos en la Quebrada de Humahuaca, se generan por la acción conjunta de distintos factores: pendiente, cubierta vegetal, litología y clima. Los más significativos son los flujos o torrentes de barro, localmente denominados «volcanes». El importante aporte sedimentario de estos fenómenos ha determinado la formación de enormes conos que en ocasiones funcionan como obstáculos para el tránsito. Un ejemplo son la «cuesta de Volcán» o la «cuesta de Hornillos», que estructuran grandes desniveles topográficos a los cuales deben ajustarse las trazas de los caminos y el ferrocarril.

El «volcán» del Arroyo del Medio (o de «El Volcán») es uno de los elementos geomorfológicos activos más conocidos del Noroeste argentino. Tiene un ancho máximo de 15 km con un desnivel de aproximadamente 500 metros. En su desarrollo ha ocasionado un fuerte estrechamiento del cauce del Río Grande, obligando a las aguas a encajonarse entre el pie del cerro de la margen opuesta y las altas barrancas de la directriz del cono.

El mayor impacto de los flujos de barro sobre la circulación por la Quebrada de Humahuaca, ocurre durante la época de verano, cuando suelen producirse lluvias torrenciales. Los conos antiguos y de gran magnitud permiten el asentamiento de centros urbanos, como sucede con la localidad de Tilcara, asentada sobre un cono formado por la acción del río Huasamayo. Debido a que estos depósitos son lugares de gran fertilidad, suelen ser aprovechados para la actividad agrícola.

La evolución del Río Grande a principios del Cenozoico labró el cauce principal y los tributarios en los paquetes litológicos que por su resistencia a la erosión han formado «estrechos» o «angostos» que limitan el fondo del mismo.

El régimen hidrológico en la zona se caracteriza por:

Estacionalidad extrema (Monzónico): Presenta un régimen fuertemente estival. Más del 80% de las precipitaciones anuales ocurren concentradas entre diciembre y marzo. Durante el invierno y la primavera, los arroyos secundarios permanecen prácticamente secos (cauces efímeros).

Crecidas repentinas (Flash Floods): Las tormentas de verano en las altas cuencas generan incrementos súbitos de caudal en cuestión de minutos, con un alto poder de arrastre.

El rasgo hidrogeológico más severo de Volcán es la interacción entre el agua de escorrentía y los materiales finos arcillosos/limosos de la Formación Puncoviscana:

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990-Q1	24
-------------------	------------------------	---	----

- Saturación y pérdida de cohesión: El agua de lluvia satura rápidamente el suelo desprovisto de cubierta vegetal densa.
- Flujos hiperconcentrados: La mezcla de agua y sedimento deja de comportarse como un flujo hídrico común y se transforma en un flujo de barro y detritos (aluvión), incrementando su densidad, viscosidad y fuerza destructiva.

Tras los eventos aluvionales severos, la gestión hídrica en Volcán requiere intervención continua:

- Obras de regulación: Presencia de mallas dionisianas (redes de retención de rocas) en la cuenca alta del arroyo del Medio y dissipadores de energía.
- Defensas y canalización: Canal de derivación de caudales y defensas de piedra embolsada (gaviones) para encauzar los flujos directamente hacia el cauce del Río Grande y proteger el casco urbano.
- Mantenimiento y dragado: Trabajos periódicos de reencauce y remoción de material en el lecho del Río Grande para evitar que el asentamiento de sedimentos supere el nivel del pueblo.

REGION GEOGRÁFICA

Jujuy se divide en cuatro regiones que, por sus características geográficas y culturales, brindan al turista la posibilidad de vivir cuatro experiencias únicas y distintas en una sola provincia:

- **La Quebrada:** tierra rica en historia y tradiciones, muchas de las cuales se remontan a los tiempos precolombinos. El visitante puede así disfrutar de sus coloridas fiestas, sus exquisitos vinos y comidas y adquirir tejidos hechos con finísimas lanas de llamas.
- **La Puna:** con sus desolados y espectaculares paisajes que recuerdan la superficie lunar e incluyen inmensos salares, conocerla, disfrutarla, empaparse de su fantástica armonía, son sensaciones únicas e irrepetibles.
- **Los Valles:** bellísimos parajes son un atractivo constante para el viajero y el lugareño, la vegetación exuberante y el río cristalino con múltiples remansos, atraen a centenares de personas que llegan para acampar y disfrutar de las lagunas y diques.
- **Yungas:** selva de altura, cubierta de nubes durante el verano y comienzos del otoño, con una red de picadas y cursos de arroyos temporarios ofrecen accesos a quienes quieran internarse y desde los oscuros senderos "sentir" la selva.

El presente proyecto se sitúa en la región entre Quebrada y Puna.

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico	25
-------------------	------------------------	--	----

CLIMA

El clima de la Quebrada de Humahuaca se clasifica como de montaña, árido, con carácter continental intenso. Las precipitaciones se distribuyen en el verano y los inviernos son muy secos. Según la clasificación de Köppen, el clima de la región puede considerarse como BSK'Cw seco, semiárido tipo estepario semiárido tipo estepario semiárido tipo estepario semiárido tipo estepario semiárido tipo estepario, con precipitaciones estivales e invierno frío y seco al norte del área de estudio. Las bajas precipitaciones del centro de la Quebrada, otorgan las características de árido desértico al clima, correspondiendo la clasificación de BWK'Cw.

La Quebrada se caracteriza por una acentuada amplitud térmica, tanto estacional como diaria. Durante el día, debido al balance de radiación positivo, la tierra toma temperatura calentando el aire y durante la noche, debido al balance negativo se produce el enfriamiento del aire. El régimen térmico está determinado en gran parte por el relieve y por la latitud y altitud.

Volcán es la puerta de entrada sur a la Quebrada de Humahuaca, ubicada a unos 2.070 metros sobre el nivel del mar. Su ubicación geográfica le otorga un clima árido de montaña (semidesértico) caracterizado por una marcada amplitud térmica y lluvias fuertemente concentradas en una sola época del año.

Sus características principales son:

- Temperaturas y amplitud térmica: El contraste entre el día y la noche es notable durante todo el año. Durante el día el sol suele calentar el ambiente, pero al caer la tarde la temperatura desciende abruptamente.
- Invierno (junio a agosto): Es seco, frío y muy soleado. Las temperaturas máximas promedian entre 12 °C y 18 °C, mientras que las mínimas suelen bajar de los 0 °C, generando heladas frecuentes por las noches y madrugadas.
- Verano (diciembre a marzo): Es la época más cálida y húmeda. Las máximas superan habitualmente los 25 °C a 30 °C durante la tarde. Es la única estación con precipitaciones significativas, a menudo en forma de tormentas eléctricas o chubascos breves pero intensos.
- Precipitaciones: El clima es predominantemente seco durante la mayor parte del año (otoño, invierno y primavera). Las lluvias veraniegas pueden generar desbordes o aludes en las quebradas circundantes debido al relieve encajonado.
- Vientos y radiación: Debido a la altitud y la escasa nubosidad la mayor parte del año, los niveles de radiación UV son muy elevados. Suele registrarse viento constante por las tardes corriendo a lo largo del valle del Río Grande.

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.E. 550-DI	26
-------------------	------------------------	---	----

FLORA Y FAUNA

La Quebrada de Humahuaca que se adscribe a las Provincias Altoandina Puneña (Cabrera, A.; 1976), es un territorio privilegiado en cuanto a la diversidad y riqueza de flora y fauna, que contiene tres dominios fitogeográficos (Amazónico, Chaqueño y Andino Patagónico) y cuatro Provincias (Yungas, Prepuna, Puna y Altoandino). Dichas Provincias ofrecen variedad de ricos microambientes, distribuidos en forma de parches en su extensa superficie que alojan gran cantidad de especies adaptadas y algunas endémicas.

El eje que define el río Grande incluye la unidad de vegetación representativa de la Quebrada, «El Cardonal» (*Trichocereus* sp.), cuya máxima expresión se observa en las laderas de la Quebrada de Calete. Las condiciones ambientales hacen que estas especies presenten alta concentración en los yacimientos arqueológicos, ya que los muros de las construcciones favorecen la presencia de un ambiente húmedo.

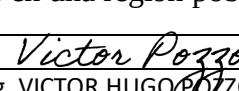
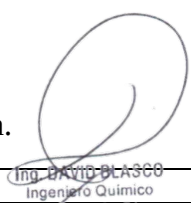
La puna no es homogénea, se presentan muchas zonas de suelo desnudo de pedregal y arena, zonas verdes en las vegas, estepas y salares de donde se extrae sal para su comercialización.

A pesar de las condiciones críticas, heladas, sequías, altura, en esta área también crecen plantas. Los vegetales puneños están adaptados a este ambiente y son sumamente particulares: no hay árboles, sólo pastos y arbustos. La comunidad vegetal toma forma de estepa; esta es variable en función de condiciones de microclimas (arbustiva, herbácea, halófila o sammófila). Las plantas muestran adaptaciones particulares al clima y al suelo como, por ejemplo:

Hojas muy reducidas o transformadas en espinas. Cutículas muy gruesas, parecen plantas secas porque son amarillentas. Enanismo y profundas raíces. Se encuentran especies que tienen 20 cm de alto, pero 2 metros de profundidad en sus raíces.

Los factores ambientales negativos, con respecto al crecimiento de la vegetación son los siguientes:

- Déficit de agua la mayor parte del año.
- Irregularidad en las precipitaciones.
- Humedad atmosférica muy baja.
- Gran radiación solar.
- Temperaturas nocturnas inferiores a cero durante todo el año.
- Variación amplia de la temperatura en un mismo día.
- Suelos muy sueltos.
- Abundancia de sales solubles.
- Presencia de herbívoros en una región pobre en vegetación.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M. 6. 880. 00	27
--	---	---	-----------

En general, la forma vegetativa predominante con los nanofanerófitos de 20 cm. a 1 metro de altura.

El ecosistema de la localidad de Volcán combina la vegetación semiárida del valle andino con influjos de la selva de Yungas que bordea las montañas contiguas.

La vegetación de la zona se caracteriza por especies xerófilas adaptadas a la escasez de agua, la altitud y los fuertes cambios de temperatura, intercaladas con plantas arbustivas de los valles:

- Cactus y cardones (*Echinopsis atacamensis*): Elemento icónico del paisaje serrano.
- Arboles y arbustos bajos: Predominan el churqui (*Vachellia caven*), el molle, el chañar y el algarrobo.
- Matorrales de altura: Presencia de tolas y pastizales en las zonas más elevadas de la ladera.

La fauna combina animales adaptados a la zona montañosa y especies domésticas de pastoreo rural:

- Mamíferos silvestres: Zorros colorados, pumas, guanacos y armadillos. En las laderas montañosas habita la taruca o ciervo andino, una especie protegida.
- Aves: Destacan el cóndor andino, halcones, lechuzas y aves acuáticas en arroyos como la guayata y el pato de los torrentes.
- Ganadería tradicional: Cabras, ovejas, llamas y mulas.

ASPECTOS PAISAJISTICOS DE LA REGIÓN

El paisaje de la localidad de Volcán, situada en el portal de acceso a la Quebrada de Humahuaca (Jujuy), marca una transición geográfica impactante entre las yungas verdes y la aridez de la alta montaña.

- Topografía y relieve: Se encuentra encajonada en un valle estrecho a más de 2.000 metros sobre el nivel del mar, flanqueado por imponentes cordones montañosos de la Cordillera Oriental. Destaca la pronunciada pendiente de sus cerros adyacentes.
- Paleta de colores y vegetación: Predominan las tonalidades ocre, terracota y grisáceas en las laderas descubiertas, contrastando con la vegetación rala de cardones, arbustos bajos xerófilos y verdes pastizales en el fondo del valle.
- Red hidrográfica y cauces: El paisaje está profundamente moldeado por el río Grande y los arroyos de alta montaña (como el arroyo Volcán). Son característicos los cauces anchos y pedregosos, secos la mayor parte del año pero propensos a arrastrar sedimento y lodo (volcanes de barro) durante la época de lluvias estivales.

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO	28
		Ing. DAVID BLASCO	

- Atmósfera y luz: El cielo de un azul intenso y la claridad del aire de altura generan sombras muy definidas sobre los pliegues de las montañas, acentuando la textura rocosa del entorno a lo largo del día.

AREAS NATURALES PROTEGIDAS – SITIOS DE VALOR CULTURAL

La localidad de Volcán forma parte de la Quebrada de Humahuaca, un territorio protegido bajo las siguientes figuras de conservación y patrimonio:

- Sitio Patrimonio Mundial de la Humanidad (UNESCO): Declarado bajo la categoría de Paisaje Cultural en 2003, abarcando todo el trayecto de la provincia de Jujuy sobre la Ruta Nacional 9, donde Volcán actúa como el portal de entrada sur.
- Área Protegida Provincial: Resguardada por la Ley Provincial N° 5206/00 de Jujuy, que declara a la Quebrada de Humahuaca como Paisaje Protegido y patrimonio natural y cultural de la provincia.

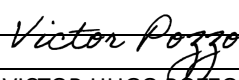
AMBIENTE SOCIO CULTURAL

El entorno sociocultural de Volcán, localidad ubicada en el departamento Tumbaya a 2084 msnm, combina profundas raíces andinas, la tradición del trabajo rural e industrial, y una marcada resiliencia comunitaria.

Se conserva la dinámica de un pueblo pequeño (con poco más de 1700 habitantes), donde el espacio público (la plaza, la estación de tren y las ferias) funciona como punto de encuentro intergeneracional.

Identidad andina y cosmovisión

- Rituales y tradiciones: Predominan las prácticas ancestrales ligadas a la cosmovisión andina. La celebración de la Pachamama (Madre Tierra) durante agosto es un eje central de la vida comunitaria.
- Fiestas patronales y carnavales: El carnaval quebradeño y las festividades patronales unen expresiones de fe católica con ritos prehispánicos, destacando la música de anatas, erkes, sikus y coplas.
- Gastronomía típica: La cocina local mantiene técnicas e ingredientes autóctonos (maíz, papa andina, carne de llama) a través de eventos comunitarios como el Concurso del Tamal y ferias campesinas.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico 03-1110-87	29
		Ing. DAVID BLASCO	

Estructura socioeconómica y estilo de vida

- Cultura del trabajo: Históricamente, el pueblo creció al compás de la actividad ferroviaria (Ferrocaril Belgrano) y la explotación de caleras e industrias de minerales no metalíferos, lo que moldeó una comunidad con fuerte arraigo obrero y rural.
- Mercado y artesanías: El Mercado Artesanal y la Feria Campesina son centros clave de la vida social y económica. Las familias elaboran y comercializan tejidos de lana de llama/oveja, alfarería y productos regionales.

INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y SERVICIOS

La zona donde se realizarán los trabajos y en especial la localidad de Volcán posee los siguientes servicios e infraestructura:

Infraestructura de servicios básicos y redes

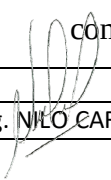
- Agua y sanidad: Red integral de agua potable y sistema de saneamiento/cloacas.
- Energía y alumbrado: Tendido eléctrico renovado con tecnología LED en el trazado urbano.
- Residuos sólidos: Cuenta con infraestructura ambiental como el Punto de Acopio de GIRSU para la gestión integral de residuos.
- Obras hídricas: Red de aliviadores, muros de contención, zanjas de guardia y sistematización de cuencas en el arroyo del Medio para el control de aluviones.

Vías de transporte y conectividad

- Vialidad: Acceso directo desde la Ruta Nacional 9 que conecta el corredor de la Quebrada de Humahuaca. Calles internas consolidadas con obras de cordón cuneta y adoquinado.
- Ferroviaria: Estación cabecera del Tren Solar de la Quebrada, reacondicionada y equipada como punto clave de conectividad turística y regional.

Equipamiento comunitario y social

- Salud: Centro de salud con área de guardia/emergencia, laboratorio, vacunatorio y consultorios especializados.
- Educación y deporte: Escuela primaria, complejo polideportivo cubierto e instalaciones recreativas públicas.
- Comercio y turismo: Mercado de artesanos y centro de interpretación vinculados al complejo ferroviario.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 890 - Q1	30
--	---	--	-----------

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

La economía de la región se caracteriza por un perfil mixto en proceso de transición: combina el comercio de servicios derivado de su ubicación estratégica, la actividad extractiva tradicional, la producción artesanal y un creciente sector turístico.

Turismo y comercio de servicios

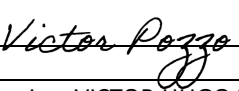
- **Nodo logístico y de paso:** Como primer pueblo de la Quebrada de Humahuaca sobre la Ruta Nacional 9, funciona como punto clave de abastecimiento, parada técnica y recepción de visitantes.
- **Tren Solar de la Quebrada:** La puesta en marcha de esta formación ferroviaria turística revitalizó la economía local, impulsando la reconversión de espacios ferroviarios en locales comerciales y paradores gastronómicos.
- **Mercado artesanal y Feria campesina:** Constituyen uno de los principales motores económicos familiares. En estos centros se comercializan tejidos de lana de llama y oveja, piezas de alfarería, productos regionales y gastronomía típica (empanadas, tamales y tortillas).

Industria extractiva y minería no metálica

- **Canteras y Hornos de Cal:** Históricamente, la extracción de piedra caliza y la producción de cal para la industria de la construcción han sido una de las principales fuentes de empleo asalariado en la zona.
- **Procesamiento de minerales:** La explotación de yacimientos calcáreos en los alrededores del pueblo mantiene su relevancia dentro de la estructura económica tradicional.

Economía rural y subsistencia

- **Agricultura de escala familiar:** En los márgenes del río Grande y áreas de quebrada se cultivan pequeñas parcelas de hortalizas, maíz, papas andinas y habas. La producción se destina principalmente al autoconsumo y al abastecimiento de mercados locales o de San Salvador de Jujuy.
- **Ganadería menor:** Destaca el pastoreo de ganado caprino, ovino y camélido (llamas), aprovechado tanto para consumo de carne como para la extracción de lana destinada al sector textil artesanal.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 890 - Q1 Ing. DAVID BLASCO	31
--	---	---	-----------

EVALUACION AMBIENTAL.

Para poder realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales producidos durante el desarrollo del proyecto, es necesario determinar las actividades principales y secundarias que desarrollará la empresa para concretar la obra.

Las actividades principales del proyecto en estudio son las siguientes:

- Instalación de obrador/es
- Acopio de materiales.
- Desmonte y desmalezamiento de la traza definitiva.
- Excavación de zanjas y pozos, y acopio de material extraído.
- Preparación de la superficie receptora de las cañerías.
- Instalación de cañerías del gasoducto y colocación de accesorios.
- Instalación de cañerías de PEAD internas y colocación de accesorios.
- Tapado de cañerías de gasoducto y redes internas, y nivelación de terreno.
- Construcción civil de las ERPYM Primaria y Secundaria
- Prueba neumática del gasoducto y red interna.
- Empalme del gasoducto nuevo al existente.
- Venteo completo del gasoducto y redes internas.
- Regulación de las ERPYM y control de los equipos (Odorizador, Calentador, etc.).
- Relleno y compactación de zanjas y pozos de empalme.
- Colocación de cartelería obligatoria.
- Reparación de cruces de ruta y ferrocarril.
- Retiro de material sobrante y limpieza de la zona de obras.

Como actividades secundarias se pueden mencionar:

- Apertura de caminos de acceso a los sectores de obra.
- Mantenimiento de equipos de obra.
- Instalación de servicios para el personal de obra (sanitarios, comedor, etc.)
- Generación, acopio y clasificación de residuos
- Tareas administrativas varias

Sobre cada una de estas actividades es necesario identificar y evaluar de los impactos ambientales, ya sean positivos o negativos y así poder determinar las medidas de mitigación y compensatorias a adoptar y elaborar un Plan de Gestión Ambiental.

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990 - Q1	32
-------------------	------------------------	---	----

ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación se detallan los aspectos ambientales detectados, las características de los mismos y los impactos ambientales asociados:

Aspecto ambiental	Características	Impacto Ambiental
Consumo de combustible	Consumo debido al funcionamiento de generadores y vehículos.	Agotamiento de los recursos naturales
Consumo de energía	Energía utilizada para el funcionamiento de equipos eléctricos y de iluminación.	Agotamiento de los recursos naturales
Consumo de materiales principales	Consumo de todos los materiales empleados tanto en gasoducto como obras civiles y repuestos varios.	Agotamiento de los recursos naturales
Consumo de materias auxiliares.	El volumen de este consumo es insignificante en comparación con el de materias primas. Corresponde a papel, aceites, insumos varios, productos de limpieza, etc.	Agotamiento de los recursos naturales
Consumo de agua	Agua para limpieza de equipos, preparación de hormigón y morteros, sanitarios y consumo humano.	Agotamiento de las reservas de agua.
Emisión de gases	Emisión de gases de combustión como consecuencia del funcionamiento de los generadores, calefactor, equipos de soldadura y vehículos de transporte. Emisión de gases durante las operaciones de venteo y purgado del gasoducto.	Contaminación de la atmósfera
Ruidos	Emisión de ruidos como consecuencia del funcionamiento de máquinas, equipos y vehículos en la zona. Venteo del gasoducto y regulación de las ERP y M	Contaminación de la atmósfera
Emisión de polvo	Emisión de polvo debido al movimiento de suelo, circulación de vehículos, construcciones civiles, etc.	Contaminación de la atmósfera
Efluentes líquidos	Los vertidos están formados por agua utilizada en las operaciones de limpieza de las instalaciones.	Contaminación de las aguas
Residuos	Residuos inertes (materiales varios y envases) y asimilables a residuos urbanos como consecuencia de la actividad humana. Pequeña cantidad de residuos peligrosos formados por materiales contaminados con hidrocarburos.	Contaminación de suelo, aguas y atmósfera
Ubicación de la obra	La zona destinada a la obra está ubicada en una zona donde su presencia interfiere con el paisaje natural del lugar.	Impacto visual-paisajístico
Apertura de la traza y caminos de acceso al sector de obras	Desmalezamiento y retiro especies vegetales existentes en el sector destinado a la traza del gasoducto y posibles caminos de acceso.	Afectación de la flora y fauna
Circulación de vehículos y maquinaria pesada	El transporte de equipos y maquinaria pesada hasta las obras se realiza por vías principales	Deterioro de las vías de circulación e impacto visual.
Derrames	Posibles derrames de hidrocarburos en la recarga de combustible y mantenimiento de equipos	Contaminación de las aguas y suelo
Mantenimiento de equipos y vehículos	Generación de residuos contaminados con hidrocarburos	Contaminación del suelo
Empleo	La empresa emplea a personal calificado y no calificado de la zona	Impacto socioeconómico

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para establecer las medidas de mitigación y el Plan de Gestión Ambiental, es necesario realizar una identificación y evaluación de los impactos ambientales, ya sea positivos o negativos, que puedan presentarse en los diferentes procesos llevados a cabo en la obra.

El método utilizado para cuantificar los impactos observados fue el Método de Leopold, que permite asignar una medida de la Magnitud e Importancia de los impactos generados por las actividades desarrolladas durante el proceso, en cada uno de los componentes del medio ambiente natural y socioeconómico. La clasificación de los impactos se realiza de acuerdo a la siguiente tabla:

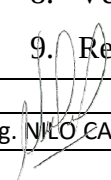
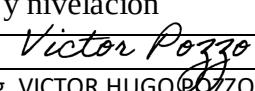
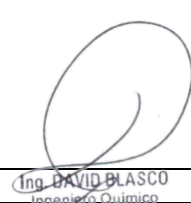
Escala	Magnitud	Importancia
1 a 3	Leve	Baja
4 a 7	Media	Media
7 a 10	Aguda	Alta

El símbolo correspondiente a la Magnitud es (+) para impactos positivos y (-) para impactos negativos. Una vez analizadas las interacciones de las actividades con los diferentes factores ambientales considerados en la matriz, se realiza una evaluación para cada factor ambiental afectado determinando un indicador obtenido como la suma total del producto individual de Magnitud e Importancia para cada actividad (última columna de la matriz), y otro indicador para cada actividad obtenido como el producto de la suma individual de la Magnitud y la Importancia respectivamente (última fila de la matriz).

Estos dos indicadores nos permiten analizar las actividades que generan mayor impacto ambiental y cuáles serían los factores ambientales más afectados.

Las actividades principales y secundarias se engloban en el siguiente listado (en total 16), y serán las que se vincularán con los diferentes factores ambientales para determinar, mediante la magnitud e importancia, la incidencia de los mismos sobre el ambiente:

1. Acopio de materiales
2. Desmonte y desmalezamiento
3. Zanjos y excavaciones
4. Colocación y tapado de cañerías
5. Construcciones civiles y obras anexas
6. Prueba de hermeticidad
7. Empalmes y conexiones de equipos
8. Venteo y habilitación de las instalaciones
9. Rellenos compactación y nivelación

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico Ing. DAVID BLASCO	34
--	---	---	-----------

10. Retiro de material sobrante
11. Colocación de cartelera
12. Mantenimiento de equipos
13. Apertura de caminos de acceso
14. Servicios para el personal de obra
15. Generación, acopio y clasificación de residuos
16. Tareas administrativas

En la siguiente matriz se observan los impactos ambientales detectados durante el relevamiento de las actividades y la correspondiente evaluación de los mismos.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 890-01	35
		Ing. DAVID BLASCO	

ACTIVIDADES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	Acopio de materiales	Desmonte y desmalezamiento	Zanjeos y excavaciones	Colocación y tapado de cañería	Construcciones civiles y obras anexas	Prueba de hermeticidad	Empalmes y conexiones de equipos	Venteo y habilitación de instalaciones	Rellenos compactación y nivelación	Retiro de material sobrante	Colocación de cañería	Mantenimiento de equipos	Apertura de caminos de acceso	Servicios para el personal de obra	Generación, acopio y clasificación de residuos	Tareas administrativas	Suma Mxi (Factor)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SUELO	Calidad	-4	3	-3	6	-5	10	-5	10	-3	5	10	3	5	-1	2	-3	5	-3	6	-3	5	-3	5	0	0	-151																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Factores naturales	0	0	-2	3	-5	10	-5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-152																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Estructura	0	0	0	0	-3	8	-3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Erosión	0	0	-2	5	-5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Capacidad de uso	-1	2	0	0	0	0	-2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
AGUA	Calidad de agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0	-2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Drenaje de agua superficial	-1	2	-2	4	-5	10	0	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-53																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
AIRE	Emisión de gases y partículas	0	0	-2	4	-8	10	-10	10	-5	5	-3	3	-2	-10	-5	8	-3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	-389																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Emisión de olores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	Ruidos y vibraciones	-1	1	-2	4	-5	7	-8	10	-5	8	-1	3	-4	5	-8	-10	-5	8	-3	5	-1	2	-3	5	0	0	-350																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
FLORA	Cubierta vegetal	-4	3	-8	10	-3	5	-3	5	-2	5	0	0	0	0	0	2	5	2	5	-1	2	0	0	0	0	0	-164																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Arboles y Arbustos	0	0	-10	10	0	0	0	0	-1	3	0	0	0	0	0	2	5	2	5	0	0	0	0	0	0	0	-123																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Aves	0	0	-5	10	0	0	0	0	0	0	-1	3	0	0	-3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-84																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
FAUNA	Animales terrestres	-1	3	-5	10	-5	6	-5	6	-1	3	-1	3	-3	3	-3	5	1	5	1	5	0	0	0	0	0	0	-165																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Calidad paisajística	-1	3	-10	10	-5	6	-3	5	-3	5	0	0	0	0	0	0	1	5	3	5	-4	5	0	0	0	0	-219																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Alteración del hábitat	-1	3	-10	10	-3	5	-3	5	-3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-175																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
USOS DE SUELO	Empleo	2	2	2	2	4	5	5	5	5	5	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	125																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Calidad de vida / Salud	0	0	-3	5	0	0	0	0	0	0	-3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Valor de la tierra	0	0	0	0	-2	5	-3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	Red de servicios	-1	1	0	0	-2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Red de transportes	0	0	0	0	-2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	Acopio de residuos	0	0	-3	5	0	0	-2	5	-4	5	0	0	-2	5	-5	5	-1	5	-2	4	-1	3	-1	5	-3	5	-1	-117																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																	Suma individual	-13	23	-65	98	-56	106	-49	90	-25	52	-8	15	-12	18	-29	45	19	91	16	63	-7	16	-11	26	-32	78	-10	30	-30	61	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																	Suma M x I (localidad)	-299	-6370	-5936	-4410	-1300	-120	-216	-1305	1729	1008	-112	-286	-2496	-300	-1830	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

CONCLUSIONES SOBRE LA EVALUACION AMBIENTAL

Considerando el diagnóstico ambiental efectuado anteriormente, la incidencia del proyecto en el medioambiente donde serán desarrollados los trabajos, tendrá una serie de impactos ambientales que deben ser minimizados con la adecuada gestión ambiental.

La ejecución de las obras, apertura la traza del gasoducto y caminos de acceso e instalaciones aéreas afectará al medioambiente de manera temporal en algunos casos y permanente en otros.

IMPACTO SOBRE SUELO

Considerando las características del proyecto, el suelo será uno de los principales factores afectados. El movimiento de equipos y personal, las tareas previas al inicio de las obras (transporte y acopio de materiales, etc.), desmalezamiento y especialmente las tareas de excavaciones y zanjeo producen una alteración en la compactación del suelo, posibles cambios en el drenaje, riesgos de erosión, entre otros. Estos son de tipo temporal y reversible ya que será compensado con el relleno y compactación del mismo, retirando el material sobrante al finalizar la obra.

Se restaurará el nivel natural del suelo, perfilando el mismo de manera de evitar pendientes que generen procesos erosivos, frente a la próxima temporada estival.

Solo se observa una mínima afectación de tipo permanente e irreversible, producto del cambio en la estructura del suelo debido a la presencia del gasoducto, cañerías de PEAD y accesorios.

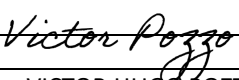
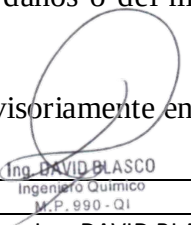
Otro hecho que podría afectar a este factor es la generación de residuos sólidos, cuya dispersión y acumulación deberá ser evitada.

IMPACTO SOBRE AGUA Y EFLUENTES LÍQUIDOS

Asociado a la potencial alteración los drenajes naturales y la escorrentía del agua en la superficie, y que puede producirse en el área de localización de la obra (acopio de material extraído en las excavaciones, material sobrante, acumulación de residuos, generación de efluentes por lavado de equipos, etc.). Es de tipo temporal y reversible.

También nos encontramos con efluentes líquidos procedentes de:

- Operaciones de limpieza de máquinas, equipos y herramientas.
- Posibles derrames de hidrocarburos provenientes de daños o del mantenimiento de los equipos.
- Efluentes procedentes de los sanitarios instalados provisoriamente en el lugar

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990 - Q1	37

- Ocasionales derrames de líquidos (odorizante, agua de consumo, agua de limpieza, combustible, etc.)

Para este caso deberá tomarse medidas adecuadas en cada caso para minimizar su impacto, de tal forma que sea temporal y reversible (Ver Plan de Contingencias Ambientales).

IMPACTO SOBRE EL AIRE Y EMISIONES GASEOSAS

Las tareas asociadas a la obra como ser movimiento de maquinarias y equipos, actividades propias de la obra civil, construcciones de hormigón y mampostería, tareas de nivelación y excavación, instalación de cañerías, etc. generan un incremento del nivel sonoro, alteración de la calidad del aire por generación de polvo y gases de combustión de camiones y maquinarias. Es de tipo temporal y reversible.

Durante el desarrollo de los trabajos se observa como principales emisiones:

- Gases de combustión de los generadores, calefactor y equipos de soldadura.
- Procedentes del tránsito de vehículos y maquinaria (emisiones de partículas y gases de combustión).
- Venteo de gases de arrastre y gas natural, generado durante el purgado de la cañería.

RUIDO

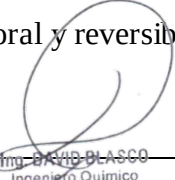
El ruido ambiental producido proviene fundamentalmente de las tareas de desmalezamiento, excavación, movimientos de suelo, relleno y compactación, movimiento de maquinarias y equipos.

También se registrara incremento del nivel sonoro durante las tareas de venteo y purgado de las instalaciones y la operación de los generadores de energía eléctrica, y motores de equipos y vehículos que ingresan a la zona de trabajo. Será de tipo temporal y reversible durante la ejecución de las obras.

FLORA Y FAUNA

La zona prevista para los trabajos presenta cobertura vegetal, arbustiva y herbácea que se verá afectada de manera directa y permanente por las obras de construcción. La mayor incidencia estará dada por el desmalezamiento y apertura de la futura traza del gasoducto, apertura de caminos de acceso, y posteriormente las tareas de excavaciones y zanjeo.

Las actividades propias de la obra generarán ruidos y tránsito de vehículos que puedan afectar a la fauna silvestre y doméstica propia de la zona. Es de tipo temporal y reversible.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.C. 123456789	38
		Ing. DAVID BLASCO	

ALTERACIÓN VISUAL-PAISAJÍSTICA

Se alterará temporalmente el paisaje por el movimiento propio de la obra (presencia de máquinas, equipos, personal, incremento de polvo por movimiento de tierras). Es de tipo temporal y reversible.

Asimismo, se producirá una alteración permanente del paisaje producto del cambio de vegetación que permanecerá una vez que el gasoducto se encuentre en operación, la presencia de las Estaciones Reguladoras de Presión y Medición, construcciones e instalaciones requeridas para la operación (cámaras de válvulas, puntos de medición catódica, etc.) al igual que la cartelería requerida por la normativa, lo que impactará negativamente en este factor.

IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO

El impacto sobre el ambiente socio económico es positivo y permanente, ya que al formar parte de un proyecto de desarrollo industrial, generará fuentes de trabajo para mano de obra calificada y no calificada, de manera directa e indirecta a través de sus proveedores.

La construcción del gasoducto y sus instalaciones también incrementará la mano de obra y los servicios en la región, solo que será de manera temporal.

IMPACTO SOBRE SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA

Las tareas asociadas al movimiento de máquinas, tareas de carga, descarga y traslado de los materiales al lugar específico de la obra pueden alterar el normal desenvolvimiento del área (tránsito pesado, desvíos, otros) que afectarán de manera temporal y reversible a la zona de trabajos.

Los cruces de ruta y de ferrocarril previstos en el proyecto también afectarán temporalmente a los servicios involucrados, pero deberán revertirse mediante las obras de reparación de los mismos.

RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Se producirán dos tipos de residuos: inertes o asimilables a residuos urbanos y residuos peligrosos. El tratamiento y la disposición final de los mismos se realizan de acuerdo a su naturaleza, priorizando su clasificación, separación y reciclado o recuperación.

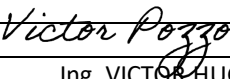
Dentro de la categoría de residuos peligrosos se encontrarán determinados residuos producidos por materiales contaminados con hidrocarburos y envases de pinturas. Asimismo pueden producirse derrames de combustibles o lubricantes de los vehículos y maquinaria empleada en las tareas. La gestión de los mismos se realiza a través de empresas autorizadas proveedoras del

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO	39

servicio a Los Tilianes S.A. La empresa se encuentra realizando la gestión para inscribirse como generadora de residuos peligrosos ante la Secretaría de Calidad Ambiental. Actualmente realiza su gestión, retiro, tratamiento y disposición final mediante la empresa ECOAXION S.A. Posee todos los manifiestos correspondientes y los certificados de tratamiento/disposición final hasta la fecha.

La mayor parte de los residuos sólidos será de tipo industrial o asimilables a urbanos (papel, envases, restos de comida, orgánicos, etc.) y debido a que el nivel de actividad prevista es bajo, no representan grandes volúmenes de desechos.

Los residuos generados en la obra se trasladarán al predio de la empresa, donde serán clasificados y separados de acuerdo al **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS** y al **PROCEDIMIENTO PARA DEPOSITO DE RESIDUOS Y8 – Y48** de la empresa Los Tilianes S.A. (se adjuntan ambos procedimientos).

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M. 2. 850. 01	40
--	---	--	-----------

PLAN DE GESTION AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental (PGA) tiene como principal objetivo, el proveer los elementos necesarios para cumplir con las características del proyecto sin que ello implique la generación de incompatibilidades con el ambiente natural y antrópico del área.

Además permite desarrollar un control de las medidas adoptadas para reducir los impactos ambientales, así como también, el facilitar la supervisión de las actividades constructivas de la obra.

Como objetivos generales del Plan de Gestión Ambiental, podemos citar lo siguiente:

- Incorporar la consideración ambiental como elemento de decisión permanente.
- Materializar adecuados mecanismos de información y comunicación a la comunidad en general, así como la participación organizada de la misma en aspectos de interés para el proyecto.
- Llevar a cabo el control de la ejecución de las acciones de prevención y mitigación identificadas y las que surjan como necesarias durante la construcción de la obra y su puesta en marcha.

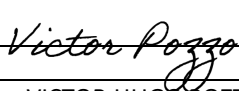
Para cada componente del Medio Ambiente Natural y Socioeconómico se incluyen los Objetivos que se persiguen, Medidas de Mitigación y Responsables de su ejecución.

Medio Ambiente Natural

- Características físicoquímicas
 - Suelo
 - Agua
 - Aire
- Condiciones biológicas
 - Flora
 - Fauna

Medio Socioeconómico

- Calidad de vida de la población
- Nivel de empleo
- Tránsito vehicular y circulación
- Acopio de materiales, excavación y áridos
- Redes de servicios e infraestructura
- Salud y Seguridad de la población
- Riesgo de Accidentes Laborales
- Maquinaria y Equipos
- Obrador
- Efluentes cloacales
- Derrames

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.C. 4401-13	41
--	---	---	-----------

ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRAS Y PUESTA EN MARCHA

Características fisicoquímicas - SUELO		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Minimizar los impactos negativos sobre el recurso suelo. • Evitar su contaminación por deficiente gestión de residuos. • Reducir riegos de erosión	• Deberá coordinarse y acordarse con la inspección previo al inicio de los trabajos la extensión de la apertura de los distintos frentes de trabajo, priorizando los riesgos asociados al tipo de suelos, profundidad y ancho de la excavación, circulación vehicular, presencia de la capa freática, etc. • Disponer de camiones y/o contenedores para el transporte y disposición final del material sobrante de la obra en los lugares habilitados. • Realizar apuntalamientos con fenólicos y puntales en las zonas con riesgos de derrumbe, por factores como ciertas características del suelo, profundidad de las excavaciones y presencia de agua de la capa freática; preservando así la integridad física de las personas afectadas a la obra y de las instalaciones u obras civiles aledañas. • Realizar sondeos geotécnicos con pozos de exploración, cuando existan dudas referentes a la calidad de los suelos y su resistencia específica o estabilidad. • Tomar medidas efectivas para evitar la erosión, previas a las actividades de limpieza, perfilado, excavación u otras. • Orientar en áreas preimpactadas las construcciones temporarias de obras (acopio de materiales, tránsito de obra, etc.). • Programar las tareas, para exponer las áreas el menor tiempo posible. • Definir y delimitar áreas para depósito temporal y protección del material extraído en las excavaciones. • En caso de realizar mantenimiento de vehículos o equipos en el lugar, impermeabilizar la superficie del suelo y prepararla para realizar cambios de aceite, engrase y reparación de maquinarias. Disponer de bandejas metálicas para evitar los derrames a la superficie, cuyos residuos líquidos deben ser trasvasados a un tacho de 200 litros para su disposición final. • Los residuos sólidos contaminados con aceites serán dispuestos en bolsas de residuos resistentes de acuerdo al Plan de Gestión de Residuos. • No se debe impermeabilizar ningún área que no esté prevista en el proyecto. • La preparación de hormigones y morteros se realizará en lugares previamente determinados, y de ser posible ya intervenidos. • Evitar vuelcos y derrames de residuos y efluentes líquidos. • Gestionar adecuadamente los residuos sólidos y los efluentes líquidos teniendo en cuenta el Plan de Gestión de Residuos.	• Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA

Características fisicoquímicas - AGUA		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Mantener la calidad del agua superficial y subterránea durante la ejecución de la obra. • Evitar su contaminación por deficiente gestión de residuos.	• Preservar las vías de drenaje existentes, y en caso de efectuar refacciones sobre las mismas arbitrar cursos alternativos a fin de preservar al sistema de desagües frente a emergencias. • Prevenir la acumulación de agua objetable que resulte de la disposición y acumulación temporal de material extraído de las excavaciones y que conlleve a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. • Ejecutar tareas de depresión de napa, en caso de ser necesario, lo cual debe ser consultado previamente con las autoridades comunales para acordar el/los puntos de volcado de dichos líquidos, con el propósito de no afectar otra área, ni provocar anegamientos o alteraciones significativas en la calidad de agua de canales y/o desagüe pluvial. • Prever la provisión y mantenimiento de las instalaciones de drenaje y de bombeo, para asegurar la estabilidad de los taludes, evitar derrumbamientos y erosiones. • En caso de derrames de líquidos de manera accidental, realizar la recuperación del suelo afectado, realizado la gestión del mismo considerando la naturaleza del fluido derramado. • Deberán extremarse las precauciones en los lugares en que las excavaciones se encuentren aledañas a obras de infraestructura o edificaciones de cualquier tipo.	• Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA

Características fisicoquímicas - AIRE		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Minimizar el nivel de ruido generado por la maquinaria y vehículos utilizados en la construcción de la obra, por sobre el nivel de base, manteniéndolo dentro de lo permitido por la normativa ambiental y de seguridad e higiene. • Minimizar el nivel de material particulado suspendido generado por el movimiento de suelos, el tránsito de vehículos y el viento a fin de evitar el impacto sobre la calidad de vida de los vecinos y de los operarios de la obra. • Minimizar el nivel de emisiones de gases de combustión generado por los motores de los vehículos y maquinarias utilizados en las obras y otros gases.	• Mantenimiento cuidadoso y permanente de todo equipamiento y maquinaria pesada (retroexcavadoras, camiones, etc.), en talleres previamente definidos y por personal autorizado y capacitado. • Revisión de equipos móviles o fijos al inicio de cada tarea (excavaciones, tendido de cañerías, movimiento de tierras, etc.), para garantizar que el nivel de ruidos y vibraciones producidos se encuentren dentro de los límites permisibles según la normativa vigente. • Procurar que los niveles de ruido no incrementen más de 15 dB los valores de fondo de la zona y que los mismos no superen los 85 dB, medidos a una distancia de 15 metros de la fuente. • En caso que los equipos produjeran emisiones gaseosas que exceden la normativa vigente, adoptar las medidas necesarias para reducir la emisión de contaminantes, hasta alcanzar los valores aceptables. • Riego previo del área de trabajo, en caso de ser necesario, para atenuar la presencia de polvo en suspensión debido a las tareas de excavación y movimiento de máquinas y equipos. • Mantener acopiado, humedecido y/o protegido el material extraído de las excavaciones con una cubierta superficial para evitar su dispersión. • Evitar los trabajos en las jornadas con viento intenso. • Prohibir y prevenir la quema de cualquier material. • Para las operaciones de venteo y llenado del sistema de gas natural se deberán emplear instrumentos adecuados para medir el nivel de gas natural en aire, a efectos de reducir las emisiones de este compuesto a la atmósfera y minimizar los riesgos de accidentes por incendio o explosión. • Respetar velocidades máximas a efectos de evitar la dispersión de material particulado.	• Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA

Condiciones biológicas – FLORA Y FAUNA		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
Minimizar los impactos sobre los factores biológicos presentes en la zona donde se realizarán las obras.	- Identificar y señalizar las áreas de cobertura vegetal a ser intervenidas, una vez que se tenga la traza definitiva del gasoducto, redes y ubicación de las instalaciones aéreas - Evitar el paso de maquinarias sobre suelo con cobertura vegetal fuera del área de la obra. - El retiro de las especies arbustivas y arbóreas en la traza prevista para la obra se realizará priorizando extraer la cantidad mínima de individuos. - Restaurar toda área natural afectada por las tareas que demande la ejecución del proyecto. - Ubicar y delimitar el sitio de almacenamiento de suelo vegetal producto del desmonte de vegetación y destape del terreno para su posterior empleo como cobertura final de taludes y sectores entre los diferentes componentes del sistema de tratamiento. - Prohibir y prevenir la quema de cualquier material. - Dotar a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados para asegurar el control y extinción de fuego, en caso de siniestro. - Realizar las actividades de construcción durante el día, a fin de evitar ruidos en la noche que puedan provocar stress y alterar el comportamiento de la fauna en la zona. - Permitir el desplazamiento y libre tránsito de cualquier especie de fauna silvestre hacia las zonas aledañas, en caso de presentarse en la zona de obra, observando que las mismas no ingresen a sectores de peligro (zanjas, pozos, etc.). - Establecer medidas preventivas para evitar la generación de incendios que afecten a la vegetación existente, tales como evitar fogatas o apagarlas completamente en caso de realizarlas, evitar tirar colillas de cigarrillo encendidas, etc. - Adoptar medidas para evitar la presencia de mascotas en la zona de excavación, por el movimiento de transportes pesados que pudieran causar el atropellamiento o aplastamiento de las mismas. - Evitar tirar envases de vidrio o plásticos en el predio. - Respetar velocidades máximas y dar prioridad al paso de fauna a efectos de evitar accidentes y atropellamiento de animales silvestres - Utilizar caminos existentes y no crear nuevos caminos o huellas para el tránsito de vehículos.	- Jefe de obra - Responsable de HST - Responsable MA

CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN – NIVEL DE EMPLEO		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Minimizar el impacto negativo que la ejecución del proyecto tendrá sobre la calidad de vida de los vecinos. • Preservar la seguridad de la población a lo largo de la duración de la obra. • Favorecer los impactos positivos que tendrá la obra sobre los componentes socioeconómicos del ambiente, al contratar mano de obra y demandar bienes y servicios locales.	• Realizar reuniones informativas con vecinos y autoridades municipales a fin de informarlos acerca de las características de las obras a realizar y los inconvenientes y molestias que prodrán presentarse en la ejecución de las mismas. • Recolectar las quejas y propuestas de los vecinos y, en la medida de lo posible, incorporarlas al plan de ejecución de las obras. • Adquirir bienes y servicios locales. • Proteger todas las edificaciones, muros, cañerías y otras obras de infraestructura que puedan ser afectadas por las actividades propias de la obra. • En caso de ser dañadas las redes de los servicios públicos, repararlas a la brevedad. • Favorecer los impactos positivos que tendrá la obra sobre los componentes socioeconómicos del ambiente al contratar mano de obra y demandar bienes y servicios locales.	• Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA

TRÁNSITO VEHICULAR Y CIRCULACIÓN		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Definir los sitios donde se prevé mayor interferencia con el tránsito vehicular externo a las obras. • Definir pautas de circulación para vehículos y maquinarias afectados a las obras. • Definir pautas para la circulación interna en la zona de obras. • Asegurar la seguridad de las personas afectadas a la obra y también la de los vecinos de la misma. • Prevenir impactos negativos sobre bienes propios y de terceros. •	• Delimitar y señalizar correctamente la zona de trabajo. • Verificar que el material extraído de las excavaciones no obstruya el tránsito vehicular ni impida el normal escurrimiento del agua por las cunetas. • Establecer las velocidades a desarrollar para el tránsito en el emplazamiento de la obra, con la finalidad de evitar accidentes. Esto debe ser planteado por el Servicio de Higiene y Seguridad de la empresa,. • En las zonas de la obra que entrañen peligro para los vehículos y para el personal y terceros, colocar vallas de protección, señales y avisos adecuados, fácilmente observables. Las señales de peligro deberán ser claramente visibles de día y de noche. • Enfatizar las acciones preventivas, tomándose los recaudos necesarios para la inmediata y efectiva atención en los casos en que se produzcan accidentes o daños. • Realizar en forma permanente, sistemática y periódica programas de formación del personal. • Consensuar todas las tareas en la vía pública con las autoridades comunales a los efectos de establecer cartelería, desvíos, balizamientos, presencia de agentes para el control y direccionamiento del tránsito, etc. • Proveer elementos de protección adecuados para prevenir caídas de transeúntes en zanjas y pozos que puedan permanecer abiertos temporariamente en veredas o calles de zonas urbanas, en los que se permita un tránsito parcial durante la obra, y vallados con señalamiento diurno y nocturno para alertar a la población, en caso de ser necesario. • Controlar la existencia y estado de extintores portátiles en el obrador y maquinarias • Concientizar sobre el Programa de Señalización de Obra a todas las personas relacionadas con la ejecución de las obras.	• Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA .

ACOPIO DE MATERIALES, EXCAVACIÓN Y ÁRIDOS		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Minimizar la incorporación de material de relleno proveniente de otras fuentes. • Favorecer la reutilización del material producto de las excavaciones. • Evitar la dispersión y derrames de material extraído y acopiado durante las excavaciones. •	• Apilar en adyacencias el suelo orgánico producto de los trabajos de excavación y zanjeo, para su resguardo y utilización en restauraciones. • Cuando la calidad lo permita serán aprovechados los materiales de las excavaciones para realizar rellenos o como materiales constructivos, minimizando así la necesidad de explotar otras fuentes y disminuir los costos ambientales. • Disponer los residuos de las excavaciones de manera tal que no produzcan modificaciones en la escorrentía superficial, en la calidad paisajística u otros problemas ambientales. • Una vez finalizados los trabajos, las áreas destinadas a la extracción de materiales deben ser adecuadas a la topografía del lugar de modo tal que pueda arraigarse la vegetación y que no presente riesgos para las personas ni para los animales. • Localizar correctamente las áreas destinadas a depósitos de excedentes de excavación y escombros, rellenándose con capas horizontales que no se elevarán por encima de la cota del terreno natural. • Asegurar un drenaje adecuado e impedir la erosión de los suelos allí acumulados. • La playa de acopio de material debe contar con señalización perimetral que impida el acceso de toda persona ajena a la obra. • Una vez finalizados los trabajos, retirar los escombros y materiales excedentes hasta restituir el sitio a la situación preoperacional. • Los materiales que puedan afectar las propiedades de los suelos tales como los empleados para la preparación de hormigón se deben almacenar y manejar sobre cubiertas, tales como láminas de polietileno resistentes, chapas metálicas, plataformas de hormigón, etc.	• J Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA

REDES DE SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Minimizar los daños sobre redes de servicios e instalaciones en las zonas de obras. • Coordinar los trabajos de modificaciones y replanteos de obra que puedan surgir producto de las instalaciones existentes.	• Identificar toda obra de infraestructura y de servicios públicos existente (redes de agua, rutas, vías de FFCC, líneas subterráneas de electricidad, etc.), factible de ser afectada por las tareas de construcción de las obras y las actividades de transporte de insumos o de movimiento de equipos y maquinarias. • Mantener permanentemente en servicio toda la infraestructura afectada por las obras y actividades conexas con la construcción. En particular, mantener en servicio las redes de agua potable y cloacas, líneas de transmisión y de distribución de energía eléctrica, de telecomunicaciones y televisión, y restituir todo sistema de señalización de riesgos y de información existente en el área afectada por la obra. • Coordinar con los organismos públicos (Dirección Nacional de Vialidad y FFCC) o privados prestatarios de los servicios o responsables de la infraestructura y con las autoridades de control pertinentes, las medidas y acciones a encarar, para mantener el servicio y restaurar las afectaciones, efectuando los trabajos a entera satisfacción de los mismos.	• Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA

SALUD Y SEGURIDAD DE LA POBLACIÓN		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Preservar la salud y la seguridad de la población durante todo el tiempo que dure la obra.	• Dar el cumplimiento a los Programas de Seguridad e Higiene y Plan de Prevención de Riesgos. • Informar a los vecinos, comunidades e inmuebles circundantes los riesgos a los que estarán expuestos por la realización de las obras y las precauciones a tener en cuenta. • Mantener delimitadas las excavaciones o trabajos en el con cinta de aviso de peligro, para evitar el ingreso de personas ajenas a la obra • En caso de ser necesario, colocar un sistema de iluminación nocturno indicativo de la presencia de la obra en el entorno, ubicado sobre vallas metálicas o de madera, que impidan el acceso a la zona con vehículos o de personas. • Capacitar a los choferes en manejo prudente fuera y dentro de la zona de obra.	• Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA

RIESGO DE ACCIDENTES LABORALES		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Preservar la salud e integridad de los trabajadores a lo largo de la ejecución de la obra.	• Asegurar el cumplimiento de la Ley N° 19587/72. Higiene y Seguridad en el Trabajo y sus decretos reglamentarios N° 351/79, decreto N° 911/96. Reglamento para la Industria de la Construcción. Resolución 550/2010 • Asegurar el cumplimiento de la Ley N° 24557/95. Ley de Riesgos del Trabajo y su Decreto N° 170/96. • Capacitar a todo el personal en los Programas de Seguridad e Higiene y Plan de Prevención de Riesgos • Realizar en forma permanente, sistemática y periódica programas de formación del personal, por los que se capacite al mismo en lo referido a los riesgos de las actividades a cumplir, como también respecto de los medios disponibles para evitarlos y de las medidas de prevención y protección a tomar en cada caso.	• Jefe de obra • Responsable de HSI.

MAQUINARIA Y EQUIPOS		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Minimizar los impactos ambientales negativos que resultan del mal funcionamiento de equipos, maquinarias y vehículos asignados a las obras. • Minimizar el nivel de polvo en suspensión que se generan por el movimiento de suelos, la circulación de máquinas y vehículos y el viento. • Minimizar el nivel de gases producido por la combustión en los motores de las máquinas y vehículos utilizados en la obra.	• Todo vehículo, equipo y máquina pesada a emplear en la ejecución de la obra que utilice combustible líquido para su funcionamiento debe contar con la Revisión Técnica Vehicular obligatoria (RTV), que verifique el buen estado mecánico y de carburación, a fin de minimizar las emisiones. • Adoptar medidas preventivas para evitar derrames de combustibles y lubricantes, que puedan afectar el suelo y el agua subterránea. • Todo el aprovisionamiento y mantenimiento de los equipos y maquinarias debe llevarse a cabo en un sector fuera de la zona de obras o en el predio de la empresa especialmente destinado a ello. • Almacenar los residuos adecuadamente para su posterior traslado al sitio de tratamiento y disposición final de acuerdo al Plan de Gestión de Residuos. • El estado de los silenciadores de los motores será tal que minimice el ruido.	• Jefe de obra • Responsable de HSI. • Jefe Mantenimiento

OBRADOR		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Minimizar los impactos ambientales negativos que resultan de las tareas desarrolladas en el obrador utilizado por la empresa. •	• Procurar, en la medida de lo posible, instalarlos en la zona de los trabajos de tal manera que se minimice el impacto visual sobre el paisaje. • El obrador debe ser señalizado teniendo en cuenta los accesos, el movimiento de vehículos y peatones. • El obrador dispondrá de áreas destinadas al personal (comedor y sanitarios), y a vehículos y máquinas, como así también un lugar para el acopio de materiales. • En caso de ser necesario realizar mantenimiento de vehículos y equipos, las áreas destinadas deben ser acondicionados para que las tareas específicas no modifiquen la calidad del suelo, ni del agua subterránea y superficial. Se priorizará realizar estas tareas en talleres o en el predio de la empresa. • Recolectar y almacenar en recipientes debidamente identificados los residuos producidos por estas actividades, para luego ser trasladados al predio de la empresa, para su tratamiento y disposición final por parte de un operador habilitado de acuerdo al Plan de Gestión de Residuos. • Gestionar adecuadamente los residuos de las actividades desarrolladas en el obrador tales como residuos sólidos. • Prever la instalación de baños químicos o instalaciones sanitarias que incluirán la evacuación de los líquidos cloacales (cámara séptica y pozo absorbente) no permitiendo la contaminación de las napas freáticas. • Restituir el área afectada por el obrador a su estado inicial, antes de ser finalizada la obra en su totalidad.	• Jefe de obra • Responsable de HSI. • RRHH de la empresa

EFLUENTES CLOACALES - SANITARIOS		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Realizar una adecuada gestión de los efluentes generados en los sanitarios y cocina del obrador. •	• Con referencia a los efluentes cloacales la empresa la tomar a su cargo la instalación de baños químicos aptos desde el punto de vista higiénico, en número suficiente y en condiciones adecuadas de mantenimiento, para su uso por los trabajadores. • Emplear tecnologías modernas y adecuarse a las particularidades de la obra, diversos frentes de trabajo y acordes al avance de las tareas, para asegurar la correcta prestación del servicio, evitar riesgos sobre la salud y la contaminación del ambiente. • Garantizar el mantenimiento de estos servicios.	• Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA

DERRAMES		
Objetivos	Medidas de prevención y mitigación	Responsables
• Manejo seguro de sustancias.	• Arbitrar los medios para que ningún combustible, aceite, sustancia química y/o cualquier otro producto contaminante sea derramado en canales, cauces de agua o en los suelos. • Disponer de bandejas metálicas, mangueras y embudos en buenas condiciones. • Las cargas de combustibles a las máquinas y equipos deben ser realizados en la estación de servicio local. • Mantener suficiente cantidad de material absorbente ante posibles derrames (recipientes con arena). • Capacitar al personal acerca de los métodos para evitar derrames y de los métodos de limpieza. • En caso de utilizar un depósito de material combustible o hidrocarburos, los mismos se deberán almacenar fuera de las instalaciones, respetando las distancias de seguridad recomendadas por el área de Seguridad e Higiene y la inspección de obra, considerando el uso de bateas y bandejas de contención ante posibles derrames. • Ver Plan de Contingencias Ambientales – Derrames.	• Jefe de obra • Responsable de HST • Responsable MA

ETAPA DE ABANDONO DE LA OBRA

Durante la etapa de abandono de las actividades constructivas se implementará un programa de restauración de las áreas afectadas, que incluye la recuperación topográfica y paisajística del lugar donde se ejecuten las obras. Las medidas de mitigación son las siguientes:

- Restaurar el material orgánico y la cobertura vegetal y arbustiva, en todos los sectores que fueron intervenidos, y que por cuestiones reglamentarias y requisitos legales no deban quedar limpios (picada, acceso a puntos de medición catódica, válvulas, etc.)
- Adecuar los terrenos de modo tal que queden en condiciones similares a las existentes al inicio de las obras.
- Al finalizar las obras, toda zona que haya quedado descubierta de vegetación debe ser protegida para evitar procesos erosivos.
- Sellar, vaciar y rellenar los pozos para la reconformación del terreno original.
- Realizar la limpieza del lugar mediante el retiro de los materiales, maquinarias, construcciones, equipamientos y residuos.
- Efectuar la disposición final de los residuos de acuerdo a la normativa vigente.
- No dejar enterrado ningún elemento o accesorio.
- No realizar la quema del material sobrante de las obras.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 890-01 Ing. DAVID BLASCO	53
--	---	---	-----------

PLAN DE CONTINGENCIAS AMBIENTALES

El presente Plan de Contingencias Ambientales constituye la organización de los medios humanos y materiales disponibles tendientes a atender de manera inmediata y eficiente las emergencias ambientales que surjan de las actividades desarrolladas en la obra “**SISTEMA DE GAS NATURAL INDUSTRIAL – NUEVA PLANTA DE CAL LOS TILIANES II**”, para las etapas de construcción y puesta en marcha, a desarrollarse en la localidad de Volcán, Provincia de Jujuy; con el objetivo de proteger la vida de las personas, el ambiente, las actividades socioeconómicas y culturales, y los bienes de la empresa y/o terceros.

Asimismo la empresa cuenta con un **PLAN DE CONTINGENCIAS PARA CANTERA**, que engloba emergencias vinculadas al Área de Higiene y Seguridad en el trabajo, el cual será tomado de referencia para las emergencias ambientales (Se adjunta al presente documento)

Si bien, el proyecto ha sido diseñado en un área en la cual sus características no generan o establecen áreas potenciales asociadas con la ocurrencia de riesgos extremos, existen fenómenos que escapan a la predicción humana y que generan o provocan eventos que puedan alterar el correcto funcionamiento del proyecto.

Objetivos

- Definir el manejo ambiental para las contingencias que se pueden presentar durante el desarrollo de los trabajos.
- Determinar los riesgos endógenos y exógenos que se producirían en el área de ejecución del proyecto.
- Proveer información sobre los procedimientos a seguir para enfrentar adecuadamente posibles contingencias durante el desarrollo de las actividades.
- Contar con los mecanismos y las directrices necesarias para brindar una eficiente respuesta a situaciones de emergencia ambiental, durante el desarrollo de las actividades diarias que se realizan en el área de trabajos.

Riesgos exógenos

Son aquellos que se originan a partir de agentes externos, y que influyen en el funcionamiento del proyecto, muchos de ellos no son de forma aislada o particular.

La región se caracteriza por eventos climatológicos fuertes, donde por ejemplo las abundantes precipitaciones en corto plazo y vientos fuertes (viento Norte), juegan un papel

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO	54
		Ing. DAVID BLASCO	

preponderante al momento de evaluar posibles efectos exógenos sobre los proyectos que en esta esfera geográfica se realizan. Los eventos asociados a sismos y terremotos se han tomado en cuenta por su trascendencia en el proyecto.

Riesgos endógenos

Son lo que se producen internamente y que afectan al funcionamiento u operación del proyecto, que desencadena en efectos negativos al ambiente, tomando en cuenta la infraestructura y trabajadores.

A continuación se detallan los factores exógenos y endógenos detectados para este proyecto:

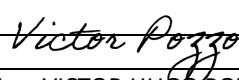
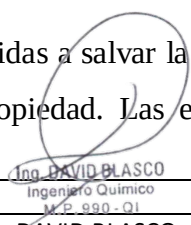
Tipo	Subtipo	Riesgo	Resultado
Exogenos	Atmosférico	Tormentas	• Grandes caudales de agua e inundación de los diferentes sectores de la obra.
	Riesgos geológicos	Terremotos	• Daños a la infraestructura del proyecto.
	Biológicos	Presencia de animales silvestres	• Atrapamiento y caídas en zanjas y pozos.
Endógenos	Operacionales	Fallas operativas	• Daños a la infraestructura • Derrames • Fugas de combustible • Explosión e incendios
	Manipulación	Incorrecta manipulación de materiales	• Enfermedades de trabajadores • Derrame de materiales peligrosos.

Medidas generales de prevención

Las emergencias potenciales relacionadas con el proyecto y para las cuales, en caso de ser necesario, se aplicarán planes de respuesta a contingencias, son:

- Derrames.
- Fugas y pérdidas de estanqueidad.
- Desastres naturales (tormentas, terremotos, etc.).
- Daños en la infraestructura (fallas operativas, presencia de vectores o plagas, etc.).
- Explosión e incendio.
- Atrapamiento de animales.

Todas las acciones de respuesta a emergencias deberán estar dirigidas a salvar la vida de los trabajadores, proteger el medio ambiente y minimizar el daño a la propiedad. Las emergencias

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990 - Q1	55
--	---	--	-----------

deberán ser manejadas adecuadamente por medio de la planificación y la respuesta apropiada de contingencias y estarán basadas en conducir las siguientes acciones:

- Identificación y reconocimiento de los riesgos significativos a la salud, seguridad y medio ambiente.
- Planificación e implementación de acciones para eliminar o disminuir los riesgos.
- Revisión y verificación de la preparación y efectividad del plan de contingencia.
- Entrenamiento del personal en acciones de respuesta a contingencias.

Estas acciones serán analizadas y coordinadas por el Jefe de Obra, el área de Higiene y Seguridad en el Trabajo, el Responsable de Medioambiente y las brigadas de emergencias de la empresa, establecidas en mediante la elaboración de procedimientos y ejecución de simulacros.

Asignación de responsabilidades

Deberá definirse una Brigada de Control de Contingencias, la cual se organizará según el análisis de riesgos que se ha realizado en este estudio. El número de integrantes de la brigada y la cantidad de elementos y materiales que tendrá que disponer dependerá de:

- El peligro de incidencia y gravedad ofrecido por el riesgo a proteger
- La extensión y localización del mismo
- La posibilidad de recibir auxilio

Las brigadas de control de incidentes deberán ser:

- Organizadas con personal de responsabilidad en la empresa.
- Como mínimo deberán formar parte de la Brigada, los responsables de HSI y Medioambiente y el Jefe de Obra designados para la obra.
- Deberán tener pleno conocimiento de la ubicación y funcionamiento de los equipos a utilizar para control de contingencias.

CONTROL DE DERRAMES

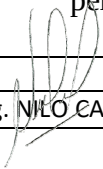
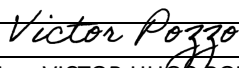
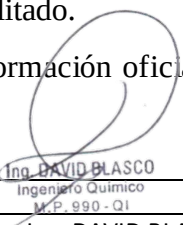
Un derrame de materiales peligrosos es la emisión accidental o intencional de sustancias en el medio ambiente, causando su deterioro por contaminación y/o que tiene como consecuencia la

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico	56
-------------------	------------------------	--	----

intoxicación de un ser humano. Para controlar el derrame de sustancias peligrosas se requiere de un conocimiento y adiestramiento técnico al respecto. Los materiales peligrosos se pueden derramar repentinamente de los envases que los contienen ya sea por accidente, negligencia o por prácticas rutinarias efectuadas en el transporte, manipulación y almacenamiento. Así también los fenómenos naturales como: sismos, y otros, pueden provocar derrames. Los materiales peligrosos son envasados en recipientes compatibles y estables, capaces de prevenir su fuga; sin embargo, estos pueden fallar por causas mecánicas o por reacciones químicas o térmicas.

Procedimiento

- El testigo del incidente debe reportar el incidente de acuerdo al plan de comunicaciones establecido en la empresa.
- El Jefe de Obra será quien comande el desplazamiento de los grupos de apoyo, los equipos y materiales para detener y mitigar el derrame.
- Una vez que la brigada de control llegue al lugar de la contingencia deberá realizar lo siguiente:
 - Se establecerán los perímetros de trabajo.
 - Se evacuará a los trabajadores que se encuentren cerca al lugar.
 - De existir accidentados, se rescata y transporta las víctimas a una zona segura.
 - De ser necesaria la evacuación de heridos serán transportados al centro de atención médica más cercana.
- La persona que va a realizar el control del derrame deberá usar el Equipo de Protección Personal. (EPP)
- Si el derrame se produce por rotura en los sitios de almacenamiento se debe recolectar en tanques de emergencia.
- Proceder a realizar una limpieza y retiro completo del material a efectos de evitar un daño al suelo donde ocurrió la contingencia.
- Después de controlar la contingencia, la brigada se descontamina (se baña y lava su EPP).
- El Jefe de Brigada (o de Obra) declara el área segura. ordena el retiro de la brigada y libera el área de la contingencia. El lugar queda rehabilitado.
- El Jefe de Obra al mando de la operación dará la información oficial y se reportará personalmente al superior.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990 - Q1	57
		Ing. DAVID BLASCO	

DERRAMES SUPERFICIALES DE COMBUSTIBLES

Identificación del problema

Los derrames superficiales de combustible se presentan principalmente por sobrellenado del tanque o fugas de recipientes. Al presentarse un derrame se debe identificar claramente cuál es el tanque sobrellenado o la causa raíz del derrame (por ejemplo ruptura de los tanques de los vehículos a los cuales, se les suministra combustible). En cualquier tipo de derrame se debe verificar el tipo de combustible derramado.

Ante derrames de productos menos peligrosos que flotan en el agua, aún cuando la evaporación de estos productos puede ser significativa, la respuesta preferida es contener y recuperar el producto, extremando las precauciones para asegurar el área, la cual debe estar libre de vapores explosivos antes de iniciar la labor de contención y recuperación del producto derramado.

Si los derrames son de gasolina, la contención de estos productos, puede ser extremadamente peligrosa ya que flotan en el agua y son muy inflamables, debido a que se forman concentraciones de vapores explosivos. La respuesta preferida es contener los vapores, cubriendo la superficie con espuma contra incendios y dispersar el producto, luego se debe evitar que el derrame alcance ductos subterráneos o cuerpos de agua mediante el despliegue de barreras que pueden ser de materiales absorbentes, por último se debe permitir que el producto se evapore si no es posible su recuperación.

Ante cualquier tipo de derrame de combustible se deben tomar precauciones extremas para asegurar el área. El área debe estar libre de vapores explosivos antes de iniciar la labor de contención y recuperación del producto derramado. Para ello se debe medir con el explosímetro los niveles de oxígeno (19.5-23.5%) y de los gases combustibles (<10% LEL) para el acceso del personal con máscara para vapores orgánicos.

Los vapores de la gasolina son más pesados que el aire, por esto, tienden a acumularse en las partes bajas de las edificaciones, en sótanos y alcantarillas. Las mediciones de LEL deben realizarse a 30 cm de la superficie del piso.

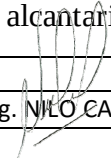
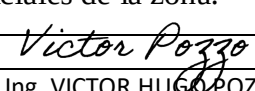
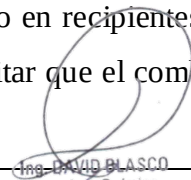
Acciones de Emergencia

Cuando se presenta derrames o fugas de combustible se debe:

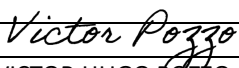
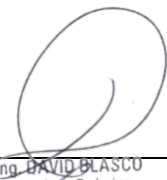
- Suspender inmediatamente el flujo del combustible y eliminar el origen de la fuga.
- Eliminar fuentes de ignición hasta una distancia de por lo menos 30 metros del lugar del derrame.

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990-Q1	58
-------------------	------------------------	---	----

- Suspender los trabajos en el sector.
- Suspender el suministro de energía en los tableros de control.
- Mantener el personal no autorizado lejos del área.
- Determinar hasta donde ha llegado el líquido y los vapores tanto en superficie como en profundidad.
- El principal riesgo asociado con las fugas y derrames de combustibles son los incendios y las explosiones, por lo que debe iniciarse inmediatamente la medición de gases y vapores inflamables en los sitios donde fueron detectados.
- Debido a que la presencia de vapores de combustibles puede ocasionar asfixia o pérdida del conocimiento, se debe entrar al área afectada usando el equipo de seguridad industrial apropiado, esto es, una máscara para vapores orgánicos o equipo de respiración auto contenido o de línea de aire.
- Si existe riesgo de explosión, debe evacuarse el área y ventilar la zona afectada.
- Colocar extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame.
- Evitar que el producto fluya hacia alcantarillas o ductos subterráneos, instalando diques o barreras de confinamiento o usando absorbentes para el producto.
- Cerrar herméticamente el recipiente de combustible que se ha llenado o posee la fuga y situarla en un lugar al aire libre y lejos de fuentes de ignición, en bandejas o recipientes de contención que posean un volumen 110 % del volumen del recipiente afectado.
- Recoger el combustible libre que se encuentre en la superficie con baldes o con material absorbente.
- Secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas, sorbentes sintéticos.
- Si el derrame es de gran magnitud debe avisarse a los bomberos, para que esparzan espuma contra incendio sobre el combustible y evitar así un posible incendio.
- No tratar de taponar los recipientes que contienen líquidos a presión o gases explosivos, mediante técnicas no seguras, ya que se puede causar incendios o explosiones.
- Para tapar un orificio se puede utilizar un neumático inflado asegurándolo con bandas o tablas. Recuerde no martillar con un objeto metálico, ni con piedras que puedan producir chispas al contacto con otra superficie. Si dispone de masillas úselas para tapar los orificios. Es la forma más práctica de taponar orificios pequeños o fisuras.
- Si no puede taponar el orificio se debe recoger el hidrocarburo en recipientes temporales o construyendo estructuras de contención y recolección, para evitar que el combustible llegue a alcantarilla o aguas superficiales de la zona.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico 455-293-24	59
--	---	---	-----------

- **Remover producto libre:** La remoción del producto libre depende del volumen de la fuga y del tipo de combustible. Algunos de los combustibles son volátiles (gasolina), esto es, que se evaporan fácil y rápidamente a temperatura ambiente; otros son no volátiles por lo cual deben ser recogidos o dispersados (diesel). La remoción puede ser por:
 - **Ventilación:** En esta situación la remoción de vapores puede hacerse con equipo de ventilación el cual debe ser a prueba de explosiones. Si las cantidades de producto no son muy grandes la ventilación puede usarse como mecanismo para remover los combustibles especialmente cuando se detecta la presencia de vapores en ductos subterráneos.
 - **Absorción:** Este mecanismo de remoción se utiliza en derrames para cantidades pequeñas de producto libre de combustibles volátiles y no volátiles. En este caso se puede emplear sorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena entre otros para que el producto libre se adhiera a ellos y poder retirarlo de la zona de riesgo. Es muy importante ubicar correctamente estos elementos después de la remoción de combustible, ya que ellos pueden generar un foco de emisión de vapores que puede desencadenar otra contingencia. En general este método se usa conjuntamente con los métodos de ventilación.
 - **Valdeo:** Se utiliza principalmente cuando el producto se ve confinado por alguna estructura que facilita su recolección y posterior remoción. Este mecanismo se usa también cuando el combustible se encuentra flotando sobre los niveles del agua subterránea.
 - **Bombeo:** Es muy importante cuando el combustible ha llegado a las aguas subterráneas. Si las cantidades de combustibles son grandes este tipo de remoción se considera como una medida de remediación.
- **Disposición del producto recuperado:** El producto recuperado debe separarse en una porción de combustible y otra de aguas contaminadas. Después de la separación, el agua debe tratarse con alguno de los métodos para el manejo de residuos peligrosos. El combustible separado puede utilizarse como combustible de menor calidad, dependiendo de sus características, o puede incinerarse bajo condiciones controladas.
- **Realizar el tratamiento del derrame de combustible como fue mencionado en el capítulo CONTROL DE DERRAMES.**

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico MPS 8900 Co	60
--	---	--	-----------

DERRAMES y FUGAS DE ODORIZANTE

Este procedimiento establece las acciones inmediatas para la contención, neutralización y limpieza de derrames de odorizante (generalmente Mercaptano de Metilo o Tetrahidrotiofeno - THT), sustancias extremadamente volátiles y de olor penetrante.

Los pasos generales a seguir son los siguientes:

Aislamiento y alarma:

- Asegurar el área inmediatamente.
- Evacuar el área en dirección contraria al viento (barlovento).
- Eliminar fuentes de ignición: Prohibir fumar, cortar suministro eléctrico no intrínsecamente seguro y evitar la generación de chispas.
- Delimitar el área de exclusión a un radio mínimo de 50 a 100 metros dependiendo del volumen derramado.

Control y detención de la fuga:

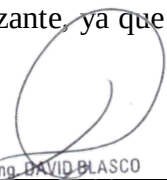
- Detener la fuga en el origen.
- Utilizar herramientas antichispa (bronce o berilio).
- Cerrar válvulas de paso de la línea de odorización o del tanque.
- En caso de fisuras o fugas menores en contenedores, aplicar mantas de taponamiento o masillas químicas epóxicas.

Contención del derrame:

- Evitar la propagación del líquido.
- Bloquear la entrada a alcantarillas, drenajes y cuerpos de agua para evitar la contaminación ambiental.
- Construir diques de contención usando material absorbente neutralizante, arena seca o tierra.

Neutralización del odorizante:

- Descomponer químicamente el mercaptano/THT.
- Aplicación de Agente Neutralizante: Rocíe sobre el líquido derramado una solución de hipoclorito de sodio (cloro líquido comercial al 5-10%) o peróxido de hidrógeno. Esto oxida los mercaptanos transformándolos en sulfones de bajo olor.
- Nota: No aplique agua a presión directamente sin neutralizante, ya que aumentaría la evaporación del olor.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990 - Q1	61
		Ing. DAVID BLASCO	

Absorción y recolección:

- Limpieza del material contaminado.
- Cubrir el líquido neutralizado con absorbentes granulados sintéticos o tierra de diatomeas.
- Recoger el material absorbido utilizando palas y herramientas que no generen chispas.
- Depositar los residuos en tambores o recipientes de polietileno de alta densidad (HDPE), debidamente etiquetados como "Residuos Peligrosos - Odorizante".

Desinfección final y disposición:

- Tratamiento de residuos y zona afectada.
- Lavar la superficie afectada con una mezcla concentrada de agua y detergente neutro junto con solución de hipoclorito.
- Gestionar los contenedores sellados como residuos peligrosos industriales a través de un gestor ambiental autorizado.

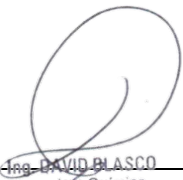
Antes de intervenir, el personal de la brigada de emergencia debe utilizar obligatoriamente:

- Protección respiratoria: Equipo de respiración autónoma (ERA/SCBA) o máscara full-face con filtro para vapores orgánicos.
- Protección corporal: Traje de protección química impermeable (Nivel B o C según la magnitud).
- Protección de manos y pies: Guantes y botas de nitrilo o neopreno (resistentes a químicos).
- Otros: Monogafas de seguridad si no se usa full-face, y herramientas antichispa.

Una vez superada la emergencia, retomar las tareas habituales y elaborar un informe de la emergencia conforme a los procedimientos establecidos en tales casos.

INCENDIOS O EXPLOSIÓN

El Plan de Contingencias Ambientales ante incendio o explosión tiene como objetivo minimizar riesgos a la salud, daños estructurales e impactos en el entorno (contaminación de aire, suelo y agua por residuos o aguas residuales de extinción).

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M-1-000-01	62
--	---	---	-----------

Las acciones de emergencia en caso de incendio o explosiones varían de acuerdo a varios factores (magnitud, alcance, sector, etc.). En general se puede decir que las acciones de emergencia son:

Detección y alarma:

- Activar la alarma de emergencia más cercana y notificar al Jefe de obra o brigadista asignado.

Evaluación rápida:

- Determinar magnitud.
- Identificar el tipo de fuego (Clase A, B, C, D) y si involucra materiales peligrosos. Si es un conato pequeño, intentar sofocar con extintor adecuado; si hay riesgo de explosión, evacuar de inmediato.

Evacuación y aislamiento:

- Dar prioridad a todas las personas que se encuentran en el lugar y posteriormente a todos los factores ambientales existentes en el sector (fauna, flora, etc.).
- Evacuar hacia los puntos de encuentro predeterminados a favor del viento. Bloquear o sellar sumideros/drenajes cercanos para evitar la entrada de agua contaminada o químicos al alcantarillado.

Notificación externa:

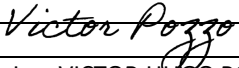
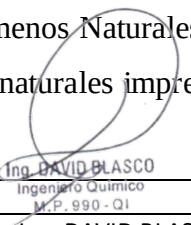
- Llamada a servicios de emergencia.
- Contactar a Bomberos, Defensa Civil y autoridades ambientales locales indicando dirección, tipo de evento y productos involucrados.

Acciones de recuperación y mitigación

- Gestión de residuos peligrosos: Recoger cenizas, escombros contaminados y absorbentes utilizados. Disponerlos a través de un gestor ambiental autorizado.
- Control de aguas de extinción: Bombear y tratar los efluentes retenidos en los diques o piletas antes de su vertido.
- Evaluación de daños: Monitorear calidad del aire y tomar muestras de suelo si hubo derrame de hidrocarburos o químicos.

SISMOS O FENÓMENOS NATURALES

Este Plan de Contingencias Ambientales ante Sismos y Fenómenos Naturales busca mitigar los impactos ecológicos y riesgos ambientales derivados de desastres naturales imprevistos, es decir actúa sobre los efectos provocados por el fenómeno natural.

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990 - Q1	63
		Ing. DAVID BLASCO	

Objetivos y alcance

- Prevenir, controlar y mitigar derrames, incendios, contaminación de suelos/agua y dispersión de residuos peligrosos durante o inmediatamente después de un evento natural.
- Aplica a todo el personal, contratistas, maquinaria e instalaciones temporales de la obra (almacenes de combustible, zonas de acopio de residuos, campamentos).

Identificación de eventos y riesgos ambientales

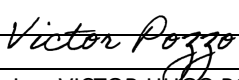
Fenómeno natural	Riesgo ambiental asociado
Sismo / Terremoto	Ruptura de tanques de combustible, fuga de sustancias químicas, colapso de acopios de residuos peligrosos, incendios secundarios.
Lluvias torrenciales / Inundación	Incremento de flujo de agua pluvial en cortos tiempos. Desborde de cuerpos de agua natural, arrastre de materiales a cauces de agua, erosión severa de suelos.
Deslizamientos / Desmontes	Alteración del cauce de ríos, destrucción de coberturas vegetales, contaminación de suelos por colapso de áreas de mantenimiento.

Protocolo de actuación por fases

Fase 1: Prevención y preparación (Antes)

- Aseguramiento de materiales: Almacenar combustibles y productos químicos en áreas impermeabilizadas con pretiles o diques de contención de capacidad superior al 110% del tanque más grande.
- Estabilización de taludes y suelos: Implementar barreras de sedimentos (mallas geotextiles) en zonas de pendiente e infraestructura de drenaje pluvial temporal.
- Kits antiderrames: Disponer de kits de control de derrames (paños absorbentes, salchichas hidrocarburos, sacos de arena, equipo de protección personal) en puntos críticos de la obra.
- Capacitación: Realizar simulacros de evacuación y manejo de emergencias ambientales al menos una vez al mes.

Fase 2: Respuesta Inmediata (Durante el Evento)

 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 222-23	64
--	---	--	-----------

- Prioridad humana: Resguardar la integridad y vida del personal en zonas de seguridad designadas. No intervenir en contenciones de derrames mientras persista el peligro sísmico o de deslave.
- Corte de suministros: Suspender inmediatamente el bombeo de combustibles, cortar el suministro de energía eléctrica y cerrar válvulas principales de gases o químicos si es seguro hacerlo.

Fase 3: Mitigación y control (Inmediatamente después)

- Evaluación rápida: Inspeccionar la integridad de tanques, depósitos de residuos peligrosos, letrinas/baños químicos y piscinas de sedimentación.
- Contención de derrames: Si existe fuga de hidrocarburos o químicos, desplegar materiales absorbentes o construir diques de tierra temporales para evitar que alcancen suelos permeables o cursos de agua.
- Manejo de residuos: Asegurar los contenedores volcados o dañados y trasladar los residuos peligrosos expuestos a una zona segura.

Fase 4: Recuperación y Reporte (Posterior)

- Saneamiento ambiental: Recolectar el material absorbente impregnado y suelo contaminado para su disposición final como residuo peligroso con un gestor autorizado.
- Informe incidentario: Registrar el evento mediante un informe y reportar a la autoridad ambiental correspondiente en los plazos fijados por la normativa local.

ATRAPAMIENTO DE ANIMALES

Dadas las características del proyecto y la zona de desarrollo de obras es necesario contemplar un Plan de Contingencia Ambiental para rescate y mitigación de atrapamiento de fauna silvestre en excavaciones, el cual opera bajo las siguientes fases operativas:

Etapa	Acción requerida	Descripción
Detección y Parada	Detener maquinaria y obras	Parar obras a un radio de 50 m para reducir el estrés sonoro y térmico del animal.
Evaluación	Identificar especie y estado	Clasificar según peligrosidad (venenoso, gran mamífero, ave, etc.) y verificar si requiere atención médica.
Aislamiento	Asegurar la zona	Restringir el acceso a personal no capacitado para evitar ataques por defensa.

Ing. NILO CARRIÓN	Ing. VICTOR HUGO POZZO	Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.E. 550-DI	65
-------------------	------------------------	---	-----------

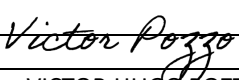
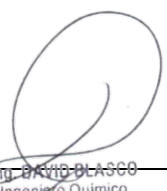
Extracción segura	Utilizar equipo adecuado	Mallas de captura, pértigas de manejo, guantes de carnaza gruesa o la creación de una rampa provisional suave.
Liberación / Traslado	Evaluar sitio y liberar	Si el espécimen está ileso, liberarlo en una zona boscosa o de cobertura natural adyacente.

Para el caso de especies venenosas o peligrosas (serpientes, felinos, felinos menores, grandes mamíferos), queda prohibida la manipulación por parte del personal de obra. Se debe coordinar el manejo de forma inmediata con el Jefe de Obra y el responsable HSI, y un especialista en veterinaria o salud animal.

Cuando se trate de animales heridos, se deberá mantener al ejemplar en aislado para reducir el shock, sin suministrarle alimento ni agua de forma forzada, mientras se comunica o traslada al centro de atención y valoración de fauna silvestre.

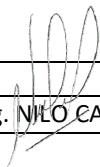
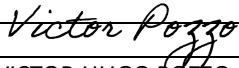
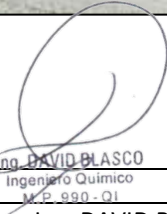
Se deberán realizar charlas y capacitaciones al personal de campo sobre fauna de la zona, métodos seguros de rescate e importancia de no sacrificar ni agredir a los animales.

Una vez superada la emergencia, retomar las tareas habituales y elaborar un informe de la emergencia conforme a los procedimientos establecidos en tales casos.

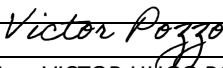
 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.C. B. 11.11.11	66
--	---	---	-----------

RELEVAMIENTO FOTOGRÁFICO DE LA ZONA Y EL PREDIO



 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M.P. 990-Q1 Ing. DAVID BLASCO	67
--	---	---	-----------



 Ing. NILO CARRIÓN	 Ing. VICTOR HUGO POZZO	 Ing. DAVID BLASCO Ingeniero Químico M. 12.335-01	68
--	---	---	----