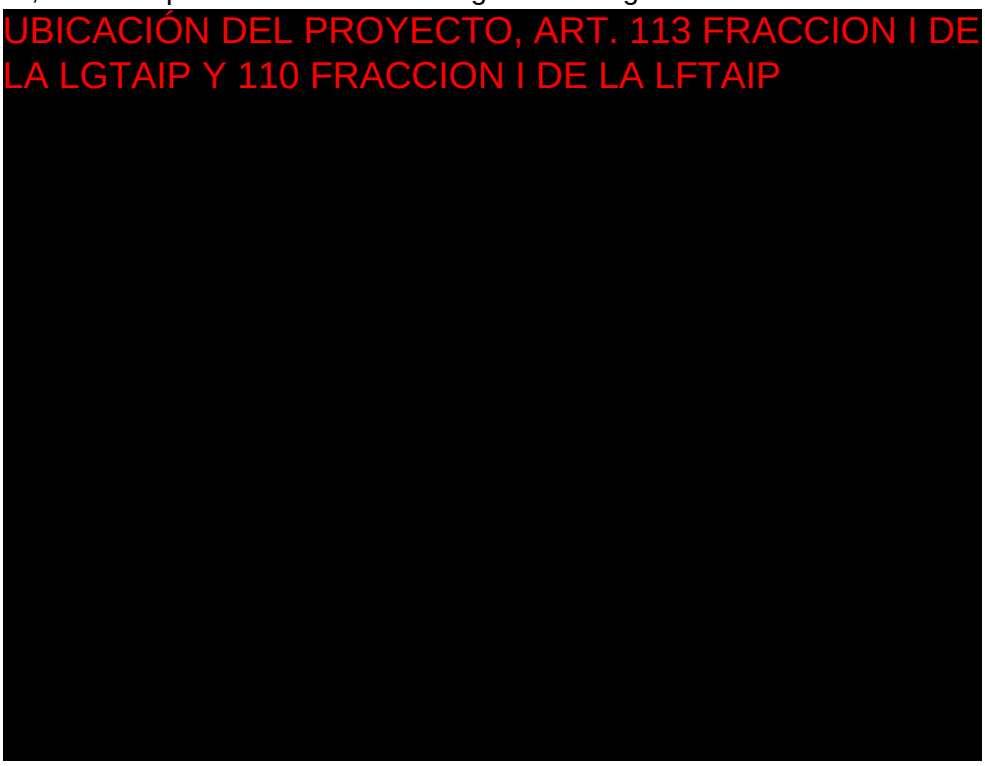
Nombre del proyecto

El presente Proyecto lleva por nombre "Preparación del Sitio, Construcción, Pre-Arranque, Operación, Mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento del Sistema de Distribución de Gas Natural para los Municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo, en el Estado de Aguascalientes, México".

Ubicación del proyecto

El Proyecto se pretende ubicar en zonas urbanas, suburbanas e industriales de los Municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo, dentro del Estado de Aguascalientes, México, precisamente en los límites de estos Municipios, ubicándose la mayor parte del Proyecto en el primero, como se puede observar en la siguiente imágen:



El Proyecto denominado "Preparación del Sitio, Construcción, Pre-Arranque, Operación, Mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento del Sistema de Distribución de Gas Natural para los Municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo, en el Estado de Aguascalientes, México", se ubica al centro-sur del estado de Aguascalientes; este pretende ampliar la red distribución existente, aprobada mediante los oficios referidos, ubicados dentro de zonas urbanas, suburbanas, industriales y en el derecho de vía de los principales accesos de

comunicación terrestre de los municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo donde se brinda el servicio a áreas habitacionales e industriales.

El presente Proyecto pretende la ampliación de la red de distribución de gas natural por una longitud total de 2, 040,291.9 metros que incluye 59,735.10 m de tubería de acero y 1,980,556.78 metros de polietileno, por lo que, dicha red contempla un periodo de 15 años para su etapa de preparación del sitio y construcción; un periodo de 50 años para la etapa de operación y mantenimiento y finalmente 15 años para su etapa de cierre y desmantelamiento. En la siguiente tabla se presenta la longitud, tipo de materiales y diámetros por año de la red de distribución solicitada bajo la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla 1 Longitud de tubería de construcción.

Longitud total por año				
Año	Tipo	Material	Diámetro	Longitud (m)
1	APA	Acero	3In	20.00
	APA	Acero	10In	0.50
	APA	Acero	14In	10.00
	APA	Acero	16In	7,587.57
	APA	Acero	4In	1,682.32
	APA	Acero	6In	2,187.37
	APA	Acero	8In	12,255.24
	MPB	Polietileno	6In	12.75
	MPB	Polietileno	110mm	2,948.87
	MPB	Polietileno	160mm	11,619.52
	MPB	Polietileno	200mm	5,479.33
	MPB	Polietileno	90mm	2,014.53
	MPB	Polietileno	63mm	18,719.73
	MPB	Polietileno	40mm	8,860.84
2	APA	Acero	6In	1,345.14
	MPB	Polietileno	110mm	13,975.53
	MPB	Polietileno	160mm	15,428.10
	MPB	Polietileno	200mm	1,388.58
	MPB	Polietileno	40mm	33,209.06
	MPB	Polietileno	63mm	254,186.75
	MPB	Polietileno	90mm	1,662.30
3	APA	Acero	16In	6,005.97
	APA	Acero	4In	431.87
	APA	Acero	6In	2,348.70
	MPB	Acero	6In	4.25
	MPB	Polietileno	110mm	7,367.89
	MPB	Polietileno	160mm	17,791.98
	MPB	Polietileno	200mm	7,457.25
	MPB	Polietileno	40mm	92,647.24
	MPB	Polietileno	63mm	173,236.60
	MPB	Polietileno	90mm	2,517.42
4	APA	Acero	16In	5,161.84
	APA	Acero	4In	330.51
	MPB	Polietileno	110mm	13,839.01
	MPB	Polietileno	160mm	8,032.59
	MPB	Polietileno	200mm	5,194.35
	MPB	Polietileno	40mm	55,982.04
	MPB	Polietileno	63mm	250,066.92
	MPB	Polietileno	90mm	30.37
5	MPB	Polietileno	110mm	15,658.39
	MPB	Polietileno	160mm	13,691.14
	MPB	Polietileno	40mm	953.30
	MPB	Polietileno	63mm	374,809.04
6	APA	Acero	2In	644.75
	APA	Acero	4In	599.40
	MPB	Polietileno	110mm	9,540.90
	MPB	Polietileno	160mm	8,170.72
	MPB	Polietileno	200mm	4,033.94
	MPB	Polietileno	40mm	5,183.05
	MPB	Polietileno	63mm	153,621.25
7	MPB	Polietileno	110mm	14,502.09
	MPB	Polietileno	160mm	11,620.30

Longitud total por año				
Año	Tipo	Material	Diámetro	Longitud (m)
	MPB	Polietileno	40mm	3,756.04
	MPB	Polietileno	63mm	174,950.93
8	MPB	Polietileno	160mm	6,272.19
	MPB	Polietileno	110mm	7,412.04
	MPB	Polietileno	63mm	112,180.57
	MPB	Polietileno	40mm	596.12
9	APA	Acero	16In	3,870.36
	APA	Acero	4In	110.42
	APA	Acero	6In	7,743.92
	APA	Acero	8In	639.04
	MPB	Acero	8In	2.00
	MPB	Polietileno	110mm	1,160.66

Longitud total por año				
Año	Tipo	Material	Diámetro	Longitud (m)
	MPB	Polietileno	160mm	5,798.28
	MPB	Polietileno	200mm	1,206.60
	MPB	Polietileno	63mm	31,105.41
10	APA	Acero	4In	1,254.78
	APA	Acero	6In	871.20
	APA	Acero	8In	4,625.95
	MPB	Acero	8In	2.00
	MPB	Polietileno	110mm	3,116.29
	MPB	Polietileno	160mm	8,709.98
	MPB	Polietileno	200mm	2,973.42
	MPB	Polietileno	63mm	5,864.58
			Suma (m)	**2,040,291.9**

Duración del Proyecto

El proyecto se pretende ejecutar en un periodo de quince años, considerando el tiempo suficiente por trámites administrativos con los municipios y dependencias involucradas, iniciando con actividades de obra civil y mecánica correspondiente a las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto cuando se obtenga la autorización por parte de la autoridad competente en materia ambiental, mientras que para sus etapas de operación y mantenimiento se estima un periodo de 50 años y quince años para el Cierre, Desmantelamiento y Abandono del sistema de distribución.

Inversión requerida

El Proyecto "Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural en los municipio de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo en el Estado de Aguascalientes, México" se pretende ejecutar en un periodo de quince años, en el que se realizaran actividades de obra civil y mecánica lo cual corresponde a las etapas de preparación del sitio y construcción; mientras que para las etapas de pre-arranque y operación y mantenimiento eventual se estima en un periodo de 50 años; finalmente se contempla un periodo de quince años para el cierre y desmantelamiento del sistema de distribución.

De acuerdo a lo anterior, se menciona que la fuente de financiamiento es de capital privado en su totalidad y la inversión requerida para el Proyecto, se estima en $2, 855, 283, 274.00 (Dos mil

ochocientos cincuenta y cinco millones, doscientos ochenta y tres mil doscientos setenta y cuatro pesos 00/100 M.N., equivalente a USD$ 150,278,067.05 (determinado el 15 de diciembre de 2019).

De este total, se tiene destinada para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, descritas en el capítulo VI de este estudio, una cantidad de $ 63, 586,714.21 (Sesenta y tres millones quinientos ochenta y seis mil setecientos catorce pesos 21/100 M.N.).

Programa general de trabajo

Se tiene considerado que las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se realice en un periodo de quince años iniciando en el año 2019, en el siguiente diagrama se observan las actividades y los tiempos en que se realizarán durante la denominada obra civil y mecánica, y los tiempos están en función de los usuarios del gas natural en cada uno de los municipios.

La etapa de operación y mantenimiento se estima realizarla durante 50 años, en dichas etapas se integran las acciones de mantenimiento necesarias, para lograr el grado óptimo de funcionamiento y seguridad en todas las instalaciones Manual de operación y mantenimiento de los sistemas de distribución de gas natural. Así como cumplir con lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ASEA-2016 Distribución de Gas Natural y Gas Licuado de Petróleo por Ductos, y sus apéndices, Odorización del gas natural; Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas; Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas LP en ductos.

Tabla 2 Programa de obra para "Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural para los municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo en el Estado de Aguascalientes, México".

ETAPA	AÑO							
	1 - 10	11 - 20	21 - 30	31 – 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 77
Preparación del sitio y construcción, **15 años.**	■	■						
Pre - arranque, Operación y Mantenimiento, **50 años.**		■	■	■	■	■	■	
Cierre, Desmantelamiento y Abandono de las instalaciones, **15 años.**							■	■

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

En este apartado, se describen las actividades que se realizaran durante el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y construcción de la red, del proyecto denominado "Preparación del sitio, construcción, pre - arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural para los municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo en el Estado de Aguascalientes, México".

Procedimiento constructivo para tubería de polietileno

Antes de marcar el trazo en piso se notificará a los usuarios del subsuelo, particulares y oficiales a fin de que estos indiquen y especifiquen acerca de sus instalaciones y el procedimiento de cruce, alojamiento por paralelismo o de interferencias posibles.

Etapa de construcción

A continuación se describen las obras y acciones que se desarrollaron para la construcción del proyecto.

Protección del área de trabajo.

Antes de iniciar la excavación el área de trabajo debe ser protegida adecuadamente para minimizar la posibilidad de accidentes y lesiones al público y trabajadores. El uso apropiado y oportuno de señalamientos de precaución, luces, barricadas y conos para el tráfico tal como lo especifica la ES.03633.MX-CN es obligatorio.

Excavación.

Es aconsejable realizar las excavaciones con zanjadora de disco o de cadena según el tipo de suelo, o bien mediante retroexcavadora de cuchara reducida. El ancho máximo de la zanja debe apegarse a lo establecido en el plano respectivo.

Protección Mecánica en Tubería de Polietileno.

Se deberá tener cuidado en el manejo y almacenamiento de los tubos, recubrimiento, válvulas, conexiones y demás componentes para evitarles daños conforme lo señala la normativa Naturgy.

En el caso de la instalación de tuberías por el método de perforación direccional, se deberá forrar la tubería con una capa de cinta blanca plástica de polietileno TEK-RAP.

Tendido, Soldadura y Bajado en Tubería de Polietileno.

La carga y descarga de la tubería se debe realizar sin dañarla. Se deben usar bandas o ganchos acojinados para prevenir daños a la tubería.

Cada tramo de tubería debe ser colocada y apoyada en soportes acojinados a un costado de la zanja para facilitar las maniobras de alineación y soldadura.

Relleno de Zanjas

Luego de los primeros 100m de zanja abierta o menos según el tamaño de la canalización total, se tenderá la primera capa de asiento, con un espesor de 5 a 10cm de arena de banco libre de impurezas, material rocoso o cortante, cascajo u otro material que pudiera dañar la tubería.

Reposición de Pavimento.

Las operaciones de reposición de pavimento deben ejecutarse en forma manual, con maquinaria o una combinación de ambos. El equipo de construcción debe ser el adecuado y necesario.

.

Reposición de Banquetas, Guarniciones y Andadores para Peatones.

La reposición de banquetas, pasos para peatones y guarniciones pueden construirse a mano o a máquina. En este último caso, el equipo de construcción debe ser el adecuado.

La reposición de banquetas para peatones deben tener el nivel y el ancho original de las mismas y su superficie presentar un acabado uniforme, sin protuberancias ni oquedades.

Obras Complementarias.

REGISTROS PARA VÁLVULAS.- Los registros para válvulas subterráneas de polietileno se deberán alojar en la banqueta exclusivamente y en una cavidad construida ex profeso, libre de piedras o elementos extraños en su perfil, que forzen o dañen la caja telescópica plástica que alojará la válvula. La tapa del registro prefabricado se fijará de modo que esté al mismo nivel que la banqueta o piso terminado.

Estaciones de Regulación.

La localización de las estaciones de regulación debe hacerse de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto directamente en el lugar de la obra.

En la superficie del terreno donde se vaya a instalar las estaciones de regulación tipo comercial o residencial, debe efectuarse un despalme de la capa vegetal (si se requiere) de 20 centímetros de espesor, colocando en su lugar material de revestimiento a base de grava seleccionada de 1 a 2 centímetros de diámetro al nivel del terreno natural.

Perforación Direccional

Las obras que se realizaran para cruzamientos de interés son las que se describen a continuación, cabe señalar que la empresa Naturgy S.A. de C.V. cuenta con el siguiente procedimiento y el cual se llevó a cabo en el presente proyecto.

Limpieza de obra

En toda obra el Naturgy se compromete a mantener ordenada la zona de influencia de construcción de la obra y efectuar una limpieza general cuando menos cada fin de semana.

En toda obra cuando se termine una fase de construcción (por ejemplo: excavación, tendido de tubería, cruce de calles, relleno de cepas, etc.), debe efectuarse una limpieza y retirar todo el material que no se vaya a ocupar posteriormente.

Etapa de operación y mantenimiento

En efecto, el proyecto seguirá puntualmente todas aquellas medidas aplicables durante las labores de mantenimiento del Sistema de Distribución. Cabe señalar que la operación del Sistema de Distribución será controlada por el Centro de Control de Distribución de Naturgy. Ante un cambio en los parámetros de operación normales del Sistema de Distribución como su presión, se activará la orden de inspección y mantenimiento de la misma. Vale mencionar que el Sistema de Distribución está protegido catódicamente por corriente impresa, mediante una cama anódica y un rectificador de corriente que son regularmente repuestos y que Naturgy cuenta con su Manual de Operación y Mantenimiento que está incluido como Anexo 3 de esta Manifestación de Impacto Ambiental. Por supuesto que Naturgy aplicará también todos los requerimientos establecidos en la NOM-003-ASEA-2016 para lo referente a la operación y mantenimiento del Sistema de Distribución.

Etapa de abandono del sitio.

Una vez que el Sistema de Distribución de gas natural o parte del deje de ser útil, el responsable debe tomar las medidas necesarias para eliminar el gas, evitar hundimientos y daños ambientales:

Procediendo de conformidad con su norma técnica NT-008-GNM- Política General de Seguridad, su Plan Estratégico de Seguridad 2006 y programa PE.02639.MX-Programa de Prevención de Daños Naturgy procederá en su momento a la purga del Sistema de Distribución además de notificar con toda anticipación a la autoridad para obtener el permiso correspondiente.

Caracterización u análisis del sistema ambiental regional (SAR)

Medio Abiótico

Climas

- ***Tipo de Clima***

El sistema ambiental del Proyecto engloba diferentes tipos de clima, los cuales fueron identificados mediante la clasificación de Köppen modificada por E. García (1988), estos climas se describen a continuación.

- BS1hw: Semiárido, semicálido con temperatura media anual mayor de 18 °C, con temperatura del mes más frio menor de 18 °C, con temperatura del mes mas caliente mayor de 22 °C.
- BS1kw: Semiárido, templado, con temperatura media anual entre los 12°C y 18 °C, con temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C, con temperatura del mes mas cálido menor de 22°C.
- **C(w0)**: Templado subhúmedo con temperatura media anual entre los 12°C y los 18°C, con temperatura del mes más fío entre los -3°C y 8 °C y con temperatura del mes más cálido bajo 22°C.

Precipitación

La región que engloba el Sistema Ambiental Regional presenta una precipitación media anual de entre 500 y 600 mm. De acuerdo al archivo de datos vectoriales Precipitación media anual de escala 1:1´000,000; tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.

Fisiografía del SAR

Provincia Fisiográfica

El Sistema Ambiental Regional incide dentro de tres diferentes provincias fisiográficas como son el *Eje Neovolcánico, Mesa del Centro y Sierra Madre Occidental.*

Subprovincia Fisiográfica

El área del proyecto tanto como su área de influencia y el Sistema ambiental regional que lo componen se ubican dentro de las subprovincias Altos de Jalisco, Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes y Sierras y valles zacatecanos.

Sistema de Topoformas

Dentro del Sistema ambiental se ubican diversos sistemas de topoformas los cuales fueron determinados con ayuda del programa ARGIS y con base a capas vectoriales escala 1:1´000,000. Los dos sistemas de topoformas más importante dentro del sistema ambiental son: el lomerío y la llanura

Geología

El SAR cuenta con la presencia dominante de un tipo de rocas como lo es la ígnea extrusiva acida, la cual se originó debido a la solidificación del magma en la superficie o a escasa profundidad. Una característica común en este tipo de rocas son los vacíos que dejan las burbujas de gas que escapan conforme la lava se solidifica, a las que se les conoce como vesículas; esta tiene orígenes en la era del cenozoico. Además, se pueden encontrar rocas de tipo Arenisca-Conglomerado, Esquisto, Ígnea extrusiva básica y áreas sin identificación de rocas debido a que ya existen áreas construidas.

Además a continuación se describen los tipos de suelos clasificados mediante la clasificación WBR.

De manera particular, dentro del sistema ambiental regional del proyecto los suelos encontrados son:

- Hh+I/2/D Feozem haplico Litosol

- Hh+Xh+We/2/P Feozem háplico Xerosol háplico Planosol eútrico
- Rc+L0/We/2/L Regosol calcárico Luvisol órtico, Planosol eútrico
- We+Xh+Wm/2/D Planosol eútrico Xerosol háplico Planosol mólico
- We+Xh/2/D Planosol eútrico Xerosol háplico
- We+Xh/2/P Planosol eútrico Xerosol háplico
- Xh+I/2/L Xerosol háplico Litosol
- Xh+I/2/PC Xerosol háplico Litosol
- XI+Xh+Hh/2/D Xerosol lúvico Xerosol háplico Feozem háplico

Fallas y fracturas geológicas

Una falla geológica es una fractura o zona de fracturas a lo largo de la cual ha ocurrido un desplazamiento relativo de los bloques paralelos a la fractura. Esencialmente es una discontinuidad que se forma debido a la fractura de grandes bloques de rocas en la tierra cuando las fuerzas tectónicas superan la resistencia de las rocas.

El área de proyecto, así como su área de influencia y sistema ambiental se encuentran dentro de dos fallas geológicas.

Fenómenos geológicos

Los fenómenos geológicos son procesos naturales derivados de la interacción entre núcleo, el manto y la corteza terrestre. A través de estos se libera la energía en el centro de la Tierra.

De acuerdo con lo anterior el presente proyecto, así como su área de influencia y sistema ambiental se ubican dentro de los fenómenos geológicos conocidos como: Hundimientos y Vulcanismo.

Edafología

En cuanto a la edafología presente, en el Sistema Ambiental Regional se identifican al menos cinco tipos de suelo con calificadores característicos, definiendo un total de 6 unidades edafológicas, tal como se muestra en la siguiente figura. En cuanto al Área de Influencia, se observa la presencia de los cinco tipos de suelo.

- Feozem
- Litosol
- Regosol
- Planosol
- Xerosol

Hidrología

Hidrología superficial

El sistema Ambiental Regional, así como el área de influencia y proyecto inciden dentro de la Región hidrológica número 12 (RH12), la cual se denomina Lerma – Santiago, dicha región cuenta con una extensión territorial de 132,916 km^2, además cuenta con un escurrimiento natural medio superficial interno de 13,180 hm^3/años y cuenta con escurrimiento natural superficial total de 13,180 hm^3/año. También, el sistema ambiental incide dentro de cinco Alto Aguascalientes, Rancho Viejo, Venadero, Medio Aguascalientes y Bajo Aguascalientes.

Corrientes de Agua

De acuerdo a lo observado el río San Pedro o Aguascalientes, cruza el Sistema Ambiental de Norte a Sur, este no presenta flujo base. El abatimiento total del gasto base es causado por el establecimiento de obras de almacenamiento y por la sobreexplotación de acuíferos, por lo que se ha invertido el gradiente hidráulico, y solo en épocas de lluvias presenta escurrimiento.

Dentro de la zona conurbada de Aguascalientes existen presas que ayudan a almacenar el agua, como son: la presa de los Gringos y el Cedazo con capacidad de 1400 000 y 637 834 m^3 ambas presas forman parte de centros recreativos.

Hidrología subterránea

El Sistema Ambiental Regional, así como el área del proyecto y su Área de Influencia del Proyecto, se encuentra dentro de los Acuíferos Venadero, Valle de Chicalote, Valle de Aguascalientes y El llano.

Calidad del aire

Se encuentran tres estaciones de registro de contaminantes atmosféricos distribuidas en el Municipio de Aguascalientes, de las cuales una se ubica en el Centro de Educación

Ambiental y Recreativo Rodolfo Landeros Gallegos al sur de la ciudad capital, otra en la zona centro de la ciudad específicamente en el Edificio Central de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y una al norte de la Ciudad en el Edificio del ISSSTE. (Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Aguascalientes 2013-2035).

De acuerdo al Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA), en la Zona Metropolitana de Aguascalientes se registró solo un día del año 2010 por encima de los 100 puntos que equivalen a no satisfactoria, sin embargo, el resto de los días del año se registraron dentro de la norma, es decir, con menos de 100 puntos. (Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Aguascalientes 2013-2035).

Vegetación

El área del proyecto se encuentra dentro de tres tipos de usos de suelo, el primero corresponde a una zona de agricultura; en este rubro se presentan los diferentes tipos de agricultura que se

desarrollan en nuestro país. Estos se clasifican en 3 tipos y 13 diferentes subtipos de acuerdo al suministro de agua con el que cuentan y con la temporalidad del cultivo. Para el presente proyecto se aprecia que inciden cuatro de las 13 subclasificaciones, siendo este uso de suelo el que mayor porcentaje de superficie presenta del total del sistema ambiental regional; ocupando aproximadamente un porcentaje del 52.5354 % del total del SAR.

El segundo uso de suelo es el pastizal inducido el cual se define como una comunidad dominada por gramíneas o graminoides, la cual aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación. Este representa tan solo el 1.6792% del total de la superficie que abarca el SAR.

El tercer uso de suelo se encuentra el urbano construido la cual se define como un conjunto de edificios agrupados de una población; este uso de suelo corresponde al 19.6459 % del total de la superficie del Sistema Ambiental Regional.

Finalmente, los usos de suelo encontrados dentro del Sistema Ambiental Regional corresponde a un 73.86% del total del sistema ambiental.

Además, los tipos de vegetación que se incluyen dentro del Sistema Ambiental Regional son 4 diferentes, estos se presentan dentro de la siguiente tabla, en donde se incluyen los porcentajes correspondientes.

Tabla 3 Tipos de vegetación existente dentro del SAR.

Descripción	% Superficie ocupada
Bosque de Encino	2.7515
Matorral Crasicaule	6.3895
Pastizal Natural	12.3076
Selva Baja Caducifolia	4.1587
TOTAL	25.6073

Además, los usos de suelo y tipos de vegetación presentes dentro del área de influencia son Agricultura, pastizal, matorral, tal como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 4 Tipos de vegetación existente dentro del SAR.

Descripción	% Superficie ocupada
Agricultura de Riego Anual	0.5196
Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	29.326
Agricultura de Temporal Anual	10.2472

Descripción	% Superficie ocupada
Cuerpos de Agua	0.0790
Matorral Crasicaule	0.2549
Pastizal Inducido	0.0616
Urbano Construido	56.7267
Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Crasicaule	1.5536
Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	1.2309
TOTAL	100

De acuerdo a lo observado en la tabla anterior se puede observar que los usos de suelo son los que presentan mayor porcentaje dentro de la superficie que ocupa el área de influencia, ya que en ellos se puede observar más del 97% de toda la superficie, y la vegetación secundaria existente dentro del área de influencia es del 2.7845% del total de la superficie.

Caracterización de la flora

Para el presente proyecto se realizo un diseño de muestreo seleccionado, el cual se distingue por ser el muestreo dirigido estratificado, este muestreo asigna a cada elemento de la población bajo estudio, una probabilidad conocida y diferente de cero de ser seleccionado en la muestra. Para ello es indispensable contar con un marco de muestreo.

El marco de muestreo es un conjunto de materiales (listas, archivos, mapas, etc.) que permiten identificar a todos los elementos de la población, seleccionar una muestra y localizar sus unidades en campo una vez seleccionadas.

Para el caso particular del presente estudio, se realizaron puntos de verificación, registrando la diversidad de especies en los usos de suelo y vegetación presente en dicho punto de inspección. Este tipo de muestreo permite detectar la distribución de las especies que conforman la comunidad vegetal del área de estudio.

Estos puntos fueron seleccionados a través de imágenes satelitales de la región, mapas topográficos, capas vectoriales de uso de suelo y vegetación e hidrología superficial, se seleccionaron las áreas con condiciones adecuadas para establecer los transectos de muestreo, se prestó mayor atención a las zonas con cobertura vegetal, importancia ecológica y/o presentes dentro del Proyecto y las zonas cercanas que también presentaran vegetación natural. De esta forma se realizaron 116 puntos de interés ambiental distribuidos a lo largo del Sistema Ambiental.

Además dentro del sistema ambiental y área de influencia no se observaron especies dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010; en cambio se observaron especies identificadas como de ornato o no endémicas del lugar tales como casuarina (*Casuarina equisetifolia*), ficus benjamina (*Laurel de la india*) Mezquite (*Prosopis laevigata),* Huizache (*Acacua farneciana*), pirul (*Schinus molle*), Nopal (*Opuntia sp*.), Maguey (*Agave sp.*) Pastos (*Bouteloua sp*.) Maiz (*Zea mays*), Frijol (*Phaseolus vulgaris*), entre otros cultivos.

Fauna

Método de muestreo

El Estado de Aguascalientes está situado en la región occidental de la Altiplanicie Mexicana, cuenta con una superficie de 1,178.85 km^2, lo que representa el 20.99 % de la superficie total del estado. La fauna está formada principalmente por venado, lobo, puma, coyote, gato montés, jabalí, zorro, liebre, conejo, tejón, y distintas variedades de aves.

De acuerdo con el portal web Biodiversidad mexicana (biodiversidad.gob.mx) se presenta un resumen de la diversidad de ecosistemas y especies presentes en Aguascalientes en la que se presentan 568 especies distintas de insectos, 19 especies de peces, 17 especies de anfibios de los cuales 8 son endémicas y 5 están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; además se presentan 60 reptiles de los cuales 26 son endémicos y 24 se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, también se presentan 240 especies distintas de aves y 78 de mamíferos.

Cabe señalar que para el presente estudio se tomó en cuenta como listado potencial el existente dentro del portal web Enciclovida.mx ya que este nos da información más específica del municipio de Aguascalientes, el cual contempla los siguientes registros: 71 especies de mamíferos, 249 especies distintas de aves, 32 especies de reptiles y 14 especies diferentes de anfibios, en conclusión 366 especies de vertebrados distintas para la región.

Para el presente estudio se aplicó la metodología de puntos de conteo distribuidos en las áreas aledañas a la zona conurbada de Aguascalientes, Estado de Aguascalientes. Esto con la finalidad de obtener el registro de especies por tipo de vegetación presente, de este modo a continuación se presenta la ubicación de lo zona en que se realizaron los puntos.

Para el presente estudio se realizaron 116 puntos de interés ambiental distribuidos a lo largo del Sistema Ambiental. De acuerdo con los recorridos realizados no se identificaron especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y únicamente se observaron especies adaptadas a lugares modificados antropogenicamente, tales como gorrión europeo (*Passer domesticus*), Zanate (*quiscalus mexicanus)*), Paloma común (*Columbia livia*), Gato doméstico (*Felis silvestris catus*), perro doméstico (*Canis lupus familiaris*), paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), tórtola cola larga (C*olumbina inca*), Carpintero cheje *(Melanerpes aurifrons)* entre otras.

Medio socioeconómico

El Sistema Ambiental se ubica en los municipios de Aguascalientes, Jesús María y Francisco Romo, específicamente en el área que corresponde a la zona conurbada de Aguascalientes.

La Zona Metropolitana de Aguascalientes está conformada por los municipios de Aguascalientes, Jesús María y San Francisco de los Romo cuenta con una superficie de total de 1,903.58 km2, correspondiente al 33.9% del territorio de la entidad y concentraba en el año 2010 a 932,369 habitantes, representando el 78.7% de la población total del Estado. (Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Aguascalientes 2013-2035).

En la siguiente tabla se presenta su ubicación y superficie que ocupa cada uno de estos municipios:

Tabla 5 Ubicación de los Municipios en los que incide el proyecto

Municipios	Ubicación
Aguascalientes	Está situado en la región occidental de la Altiplanicie Mexicana, en las coordenadas 21° 53¨ de latitud norte, 102º 18" de latitud oeste a una altura de 1,870 metros sobre el nivel del mar, limita al norte con los municipios de Asientos y Pabellón Arteaga, al sur y oriente con el estado de Jalisco y al poniente con Jesús María y Calvillo. Cuenta con una superficie de 1,178.85 kilómetros cuadrados, representando el 20.99 por ciento del territorio del estado.
Jesús María	El municipio de Jesús María se localiza a once kilómetros de la capital del Estado, en la parte centro-oeste del estado, en las coordenadas 10 20 21' longitud oeste y 21 05 08' latitud norte, a una altura de 1,880 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios de San José de Gracia y Pabellón; al sur y oriente con el municipio de Aguascalientes y al poniente con el municipio de Calvillo. Se divide en 120 localidades de las cuales las más importantes son: Jesús María y Jesús Gómez Portugal. Cuenta con una superficie de 506.32499.18 kilómetros cuadrados, representando el 9.01 por ciento del territorio del estado.
San Francisco de los Romo	El municipio de San Francisco de los Romo se localiza a 22 kilómetros de la ciudad de Aguascalientes, en el centro de la misma, entre las coordenadas 102°16' longitud oeste y 22°05' de latitud norte, con una altura de 1,880 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con los municipios Pabellón de Arteaga y Asientos; al sur y poniente con los municipios de Aguascalientes y El Llano; al oriente con el municipio de Jesús María. Cuenta con una superficie de 139.54 kilómetros cuadrados, representando el 2.41 por ciento del territorio del estado.

Demografía

La tasa de crecimiento promedio anual en la entidad ha disminuido con respecto a 1980, ya que en el periodo 1980-1990 la tasa de crecimiento fue de 3.39, mientras que para el periodo 2005-2010 se registró 2.29. Para el periodo 1995-2000 se presentó la tasa de crecimiento más baja en el Estado de Aguascalientes en los últimos años que fue de 2.13.

Para el año 2010 la población total registrada en el municipio de Aguascalientes fue de 797, 010 habitantes, para el municipio de Jesús María fue de 99,590 habitantes y para el municipio de San Francisco de los Romo fue de 35,769 habitantes, a continuación, se presenta un historial de habitantes en las tres entidades.

Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional

Clasificación de medidas

la promovente realiza algunos procedimientos internos para mitigar los daños que pudieran ocasionarse por la ejecución del Proyecto, tal como se describe a continuación:

Tabla 6 Medidas preventivas y/o mitigación

Medida Ambiental	Tipo
1. Implantación de Sistema Integrado de Gestión/SASISOPA	Preventiva
2. Implantación de Manuales y Programas de Mantenimiento	Mitigación
3. Detección de Fugas	Preventiva
4. Protección Catódica	Preventiva
5. Operación de Vigilancia o Celaje	Preventiva
6. Mantenimiento de Válvulas de Control de Flujo	Preventiva
7. Mantenimiento de Casetas de regulación	Preventiva
8. Mantenimiento del Sistema de Odorización	Preventiva
9. Sistema SCADA / Sistema de Telemedida	Preventiva
10. Hojas de seguridad de materiales	Preventiva
11. Pruebas conjuntas de resistencia y hermeticidad	Preventiva
12. Plan de emergencias	Mitigación
13. Servicios de Gestores Ambientales	Preventiva
14. Actividades Complementarias Implementadas	Preventiva
15. Licencias	Preventiva
16. Capacitación	Preventiva
17. Calidad de Materiales, Recepción, Desplazamiento y Acomodo en el Sitio de Instalación	Preventiva
18. Acceso al Sitio de Instalación	Preventiva
19. Gestión de Residuos no peligrosos	Preventiva y mitigación

20. Gestión de Derrames	Preventiva y mitigación
21. Gestión de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial	Preventiva y mitigación
22. Mantenimiento a vehículos y maquinaria	Preventiva
23. Señalización en Frentes de Trabajo y Programa de Actividades de Mantenimiento	Preventiva

1. Implementación de Sistema Integrado de Gestión/SASISOPA

Como medida principal de gestión de los impactos y emisiones ambientales derivados de la operación de Naturgy México, se cuenta con un Sistema Integrado de Gestión basado en las especificaciones de la norma internacional UNE-EN ISO 14001.2004 con el objetivo de evitar la generación de agentes contaminantes implícitos en las acciones y componentes ambientales asociados que puedan generar desequilibrio en el ambiente de forma incontrolada.

De acuerdo con la implantación de este Sistema, se generan procedimientos internos en los que se describe de forma detallada como deben administrarse las acciones y componentes ambientales asociados del proyecto para minimizar significativamente el impacto ambiental que estas pudieran generar.

Los procedimientos internos establecidos en Naturgy México para la regulación de acciones y componentes ambientales asociados, y en consecuencia a la mitigación de sus impactos ambientales correspondientes, son los siguientes:

Tabla 7 Procedimientos internos de la promovente

PROCEDIMIENTO	NOMBRE	FACTOR
PE.02921	Gestión de Residuos	• Tipo y clasificación, residuos de naturaleza diversa, generados por Naturgy México. ➢ Especificaciones de segregación de residuos. ➢ Características de contenedores para almacenamiento de residuos de acuerdo a su naturaleza y etiquetado de los mismos. ➢ Especificaciones de Almacén Temporal de Residuos Peligrosos. ➢ Especificaciones de recolección, transporte y disposición final de Residuos Peligrosos.
PE.02922	Control de Derrames	➢ Referencia a las hojas de seguridad de las sustancias empleadas. ➢ Control de la manipulación y almacenamiento de productos químicos. ➢ Etiquetado de recipientes que contienen productos químicos. ➢ Especificaciones de actuación en caso de derrame.

PROCEDIMIENTO	NOMBRE	FACTOR
		➢ Registro del derrame. ➢ Monitoreo y medición.
PE.02923	Control Ambiental en Obras del sistema de Distribución	➢ Prevención de daño a recursos naturales. ➢ Regulación del consumo de agua y ➢ Combustibles. ➢ Regulación de Emisiones a la atmosfera. ➢ Control de vertidos. ➢ Control en la generación de residuos. ➢ Generación de ruido. ➢ Regulación del impacto visual.
PE.02924.MX	Control de Ruido	➢ Metodología de medición del Ruido. ➢ Análisis de Resultados. ➢ Monitoreo y Medición.

- **Implementación de Manuales y Programas de Mantenimiento**

Debido a la necesidad de disminuir cualquier Impacto Ambiental que pueda derivase del estado que guarda el Sistema de Distribución de gas natural y sus Instalaciones Auxiliares, se desarrolla un manual denominado "Manual de Operación y Mantenimiento de Sistemas de Distribución de Gas Natural" y un Programa de Mantenimiento de Instalaciones.

En el Manual de Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución de Gas Natural, se establecen las especificaciones de mantenimiento preventivo y correctivo a ejecutarse al Sistema de Distribución de gas natural y a sus elementos componentes, mientras que en el Programa de Mantenimiento de Instalaciones se asientan los tiempos en los que se pondrán en marcha cada una de las operaciones necesarias para el óptimo funcionamiento del Sistema.

El Manual de Operación y Mantenimiento, por su parte incluye:

- Monitoreo de la Red de Distribución de Gas Natural Mantenimiento de Instalaciones Auxiliares (ERP, ERM)
- Mantenimiento Válvulas
- Control Nivel de Protección
- Odorización del Gas
- Atención a fugas en la Red Distribución Generadas por Terceros.
- En este Manual, también se incluye la atención a fugas de acuerdo a las especificaciones de la NOM-003-ASEA- 2016.

Detección de Fugas

Dado a que las fugas en el Sistema de Distribución pueden representar condiciones peligrosas para el público y disminuir la rentabilidad del sistema de operaciones, se llevan a cabo

inspecciones periódicas para localizar fugas en las tuberías del Sistema de Distribución. Para ello es indispensable que la frecuencia de monitoreo de fugas sea mensual; considerando a toda la red de distribución como de categoría 4 y las fugas de gas natural detectadas a través de este plan de monitoreo, serán clasificadas de intervención urgente o de grado 1, fugas de intervención programada o grado 2, mientras que las de grado 3 serán fugas consideradas como de vigilancia programada, esto en cumplimiento del apéndice III de la NOM-003-ASEA-2016.

Es importante mencionar que la detección de fugas, se realizará de acuerdo con la "Planificación de mantenimiento de activos" correspondiente a la Zona de Distribución Geográfica a la que pertenece el sistema de distribución.

Señalización en frentes de trabajo y programa de actividades de mantenimiento

Las obras o frentes de trabajo de la Promovente, serán identificados por medio de un cartel localizado en un elemento de señalización al menos en el frente y fondo de la obra, del procedimiento ES.03633 Elementos de señalización de obras.

Seguimiento y control (Monitoreo)

La implementación del Proyecto, en las etapas: Preparación de sitio, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural son evaluadas continuamente a través de auditorías internas por personal del Área de Medio Ambiente de la Promovente, y por empresas de control de calidad que dan seguimiento a la ejecución de los trabajos en el sitio, para asegurar la calidad, gestión medio ambiental y seguridad del Proyecto. Por su parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con la Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el Proyecto.

Autorizaciones y licencias

Naturgy México realizará todas las gestiones y trámites necesarios ante las Autoridades competentes para la obtención de las autorizaciones y licencias requeridas para el desarrollo del proyecto de forma previa a las etapas de preparación de sitio y construcción, con el objeto de que toda actividad de proyecto se realice en cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas aplicables.

Seguimiento y control (Monitoreo)

La implementación del Proyecto, en las etapas: Preparación de sitio, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento del sistema de distribución de gas natural son evaluadas continuamente a través de auditorías internas por personal del Área de Medio Ambiente de la Promovente, y por empresas de control de calidad que dan seguimiento a la ejecución de los trabajos en el sitio, para asegurar la calidad, gestión medio ambiental y seguridad del Proyecto. Por su parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos

contractuales pactados con la Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el Proyecto.

Autorizaciones y licencias

Naturgy México realizará todas las gestiones y trámites necesarios ante las Autoridades competentes para la obtención de las autorizaciones y licencias requeridas para el desarrollo del proyecto de forma previa a las etapas de preparación de sitio y construcción, con el objeto de que toda actividad de proyecto se realice en cumplimiento de las Leyes, Reglamentos y Normas aplicables.

Información necesaria para la fijación de montos para fianza.

El instrumento de la garantía será gestionado por la Promovente para efectuar el proceso constructivo, a fin de que dé cumplimiento a los términos y condicionantes de la autorización de la MIA-R.

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, MONTO DE INVERSIÓN, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.