

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN
FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

**CENTRO DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**



**ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES AL FACTOR SUELO POR RESIDUOS DE
CARBURO DE CALCIO GENERADOS EN INSTALACIONES DE GAS DOMILIARIO
DEL DISTRITO 7 DE LA CIUDAD DE SUCRE**

**TRABAJO EN OPCIÓN A DIPLOMADO EN GESTIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD Y
SALUD OCUPACIONAL**

Postulante: KEVIN BRYAN BAUTISTA SORIA

Sucre – Bolivia

2024

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Diploma en Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Kevin Bryan Bautista Soria

Sucre, mayo de 2024

DEDICATORIA

La presente monografía va dedicada con todo mi amor y cariño

A Dios por bendecirme y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi carrera Universitaria.

A mi entrañable Abuelita Rosario por tus oraciones diarias y tu amor infinito.

A mis queridos Padres por su amor, confianza y su ejemplo de trabajo constante.

A mi amada Esposa por su apoyo incondicional, comprensión y aliento han sido el pilar de mi éxito académico.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecer a Dios por bendecirme en todo momento y brindarme de buena salud.

Agradecer a mis padres por ser un apoyo muy importante para concluir esta carrera tan anhelada.

A mis queridos amigos de la Facultad que a lo largo de la carrera me brindaron su apoyo y sincera amistad.

A la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, a los docentes de la carrera de Ingeniería de petróleo y gas natural por las enseñanzas brindadas y formarnos como profesionales dedicados.

Finalmente agradecer a toda mi Familia, Hermanos, Tíos y Primos que siempre estuvieron apoyándome en todo momento

RESUMEN

Los residuos sólidos son una de las principales causas de contaminación ambiental, ya que estos van aumentando de manera exponencial, al pasar los años se está investigando nuevas formas de poder aprovecharlos, además de gestionarlos de forma adecuada, sin embargo en el país este proceso está tomando su tiempo, la gestión de residuos en general en Bolivia tiene aún muchas deficiencias, ya que una parte de los residuos sólidos se disponen en botaderos clandestinos, esta actividad genera severos impactos al medio ambiente y a la salud de las personas.

La presente investigación enfoca los principales daños que se producen por los residuos sólidos del carburo de calcio sobre el factor suelo por lo cual primeramente indagaremos y diagnosticaremos cuales son las condiciones iniciales para que este material sea utilizado en las instalaciones internas de redes de gas principalmente en la soldadura de tuberías galvanizadas, como combustible para que junto al oxígeno formen una llama, capaz de derretir varillas de bronce.

Se implementó el método de la Matriz de Leopold (Matriz Causa-Efecto) para determinar los impactos ambientales, de esa manera se verificó el grado de afectación del factor suelo producto de la generación de residuos sólidos en las instalaciones internas de gas natural del distrito 7 de la ciudad de Sucre, posteriormente se formuló una propuesta de plan de manejo de residuos sólidos para brindar opciones de solución inmediata y a mediano plazo, de tal manera que esta actividad no siga dañando al medio ambiente, especialmente hacemos mención al factor suelo.

Se hizo énfasis en los impactos críticos determinados en la Matriz de Leopold para poder gestionar de manera adecuada los residuos sólidos, principalmente en este tipo de actividad se generan residuos especiales como los escombros y residuos de agregados que no tienen una disposición final adecuada y además no se segregan los residuos generados, en la misma situación se encuentran los residuos comunes, por otro lado se determinaron los residuos de carburo de calcio que pueden resultar muy peligrosos sino se realiza la segregación, estos residuos son inflamables en contacto con la humedad.

Palabras clave: Matriz de Leopold, Residuos Sólidos, Impacto ambiental.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	2
1.2 OBJETIVOS	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 METODOLOGIA	5
CAPITULO II: DESARROLLO	7
2.1 MARCO TEORICO	7
2.1.1 Impacto Ambiental	7
2.1.1.1 Tipos de Impactos ambientales	7
2.1.2 Carburo de Calcio	7
2.1.2.1 Efectos del carburo de calcio	7
2.1.3 Soldadura Oxiacetilénica	8
2.1.3.1 Componentes Principales	8
2.1.3.2 Aplicaciones de soldadura oxiacetilénica	8
2.1.4 Residuos Sólidos	8
2.1.4.1 Clasificación de Residuos Sólidos	8
2.1 MARCO CONCEPTUAL	9
2.1.5 Factores Ambientales	9
2.1.6 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales	10
2.1.6.1 Evaluación de Impactos Ambientales Identificados	10
2.1.6.2 Evaluación Cualitativa de Impactos Ambientales	11
2.1.6.3 Evaluación Cuantitativa de Impactos Ambientales	12
2.1.6.4 Calificación de los Impactos Ambientales	16
2.1.7 Áreas de Influencia	17
2.1.8 Gestión de Residuos Sólidos	19
2.1.9 Identificación de Residuos Sólidos	19
2.1.9.1 Residuos No Peligrosos	19
2.1.9.2 Residuos Peligrosos	19
2.1.10 MARCO CONTEXTUAL	22
2.1.10.1 Aspectos generales del Municipio de Sucre	22
2.1.10.2 Aspectos Bióticos	22
2.1.10.3 Aspectos Abióticos	23
2.1.10.4 Saneamiento Básico	24
2.1.10.5 Energía Eléctrica	25
2.1.10.6 Telefonía Pública	26

2.1.10.7 Transporte y Comunicación	26
2.1.10.8 Principales actividades económicas	26
2.1.10.9 Salud	26
2.1.10.10 Descripción del proyecto de la instalación domiciliaria	26
2.1.10.11 Ejecución de la instalación.	29
2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS	33
2.2.1 Diagnóstico Ambiental actual sobre el manejo de residuos sólidos	34
2.2.2 Descripción de las Áreas de Influencia	34
2.2.3 Identificación de las actividades que generan impactos ambientales	36
2.2.4 Identificación de impactos ambientales resultantes del manejo de los residuos sólidos	37
2.2.5 Descripción de los Impactos Ambientales	38
2.2.6 Caracterización de Impactos Ambientales	39
2.2.7 Fuentes de Generación de los Residuos Sólidos	41
2.2.8 Determinación de Peso y Composición Física de los Residuos	42
2.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	44
2.3.1 Identificación del Almacenamiento Inicial de los Residuos Sólidos	45
2.3.2 Barrido, Recolección y Barrido Interno	45
2.3.3 Almacenamiento Temporal	45
2.3.4 Tratamiento y Aprovechamiento de los Residuos Sólidos	45
2.3.5 Transporte y Disposición Final	46
2.3.6 Impactos Ambientales hacia el factor suelo y Medidas de Mitigación Recomendadas	46
CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
3.1 Conclusiones	48
3.2 Recomendaciones	48
ANEXO 1. LISTAS DE CHEQUEO	53
ANEXO 2. EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN	56
ANEXO 3. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA INSTALACIONES INTERNAS DE GAS NATURAL	59
1. INTRODUCCIÓN	59
2. Manejo de Residuos Sólidos Aprovechables y no Aprovechables	60
3. Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos	62
4. Manejo de Residuos Sólidos Especiales	63
ANEXO 4. MAPA DEL DISTRITO 7 DE LA CIUDAD DE SUCRE	65
ANEXO 5. IMPACTOS AMBIENTALES CRÍTICOS	66
ANEXO 6. TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS	67

ANEXO 7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	68
ANEXO 8. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	71

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Formulario plano lote de Trabajo	27
Figura 2. Requisitos para la Instalación de Gas	28
Figura 3. Área de Influencia Directa (AID)	35
Figura 4. Área de Influencia Indirecta (AII)	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de la Metodología Aplicada	6
Tabla 2. Puntuación asignada a las categorías de Ocurrencia, Severidad y Control	13
Tabla 3. Importancia del Impacto	17
Tabla 4. Datos por Edad y Sexo	23
Tabla 5. Cobertura Escolar	23
Tabla 6. Indicadores Climáticos	24
Tabla 7. Generación de Residuos en el Municipio de Sucre	25
Tabla 8. Identificación de Impactos al Suelo	37
Tabla 9. Caracterización de Impactos Ambientales	39
Tabla 10. Cantidad por Tipo de Residuo en el Domicilio 1	43
Tabla 11. Cantidad por Tipo de Residuo en el Domicilio 2	43
Tabla 12. Cantidad por Tipo de Residuo en el Domicilio 3	44
Tabla 13. Medidas de Mitigación hacia el Factor Suelo	46

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En el país las instalaciones de gas natural a lo largo de los años se encuentran otorgando confort y una mejor calidad de vida en muchos hogares, comercios e industrias. Pero también el gas natural fue utilizado en distintas instituciones públicas y privadas para que éstas tengan mejores condiciones de confort y servicios, por otro lado, se indica que durante el proceso de las instalaciones internas de gas natural se produjeron residuos que pueden deteriorar considerablemente el medio ambiente. (Ochoa, 2015)

En general la presencia de los residuos sólidos ha generado un problema cotidiano en nuestra sociedad puesto que la población no es consciente de los riesgos directos e indirectos hacia los diferentes factores ambientales. Por esta razón es importante realizar una identificación de impactos ambientales para toda actividad, obra o proyecto (A.O.P.), de tal manera que se mejore la protección del medio ambiente y consecuentemente se disminuya el grado de contaminación. (Lopez, 2009)

El principal objetivo del trabajo fue concientizar, en base a ciertos artículos en donde se indica que los generadores de residuos en todas sus categorías se los manejen de forma adecuada, para mitigar el impacto negativo en el ambiente; y además que puedan obtener un beneficio económico mediante los procesos de reutilización, reciclaje y reducción, una vez identificados los impactos ambientales se propusieron las medidas para un manejo adecuado de los residuos, generados a partir de los trabajos de soldadura en las instalaciones internas de gas natural. (Higueras, 2010)

En la primera etapa del trabajo se realizará una indagación documental referido al tema de estudio, en una segunda etapa se realizará un diagnóstico de la generación de residuos de carburo de calcio, el carburo de calcio es un producto muy utilizado en la soldadura de las instalaciones internas de gas domiciliario, muchas empresas manipulan el producto.

En una tercera etapa se identificarán los impactos ambientales producidos por esta actividad, en la última etapa se propondrá un manejo adecuado de los residuos generados con la finalidad de prevenir y/o mitigar la contaminación ambiental y los riesgos sobre la salud debido a la exposición de estos residuos peligrosos.

Ya que las investigaciones nos indica que, el manejo adecuado de estos residuos servirá como una herramienta para minimizar la generación y maximizar la valorización de los residuos sólidos en base a la normativa ambiental vigente referente a la gestión de los residuos. (Romero, 2012)

1.1 ANTECEDENTES

Debido al hecho de que las múltiples actividades humanas han afectado, en la mayoría de las veces en forma negativa, al medio en que habitamos, se puede afirmar que nuestra supervivencia dependerá del correcto conocimiento del medio ambiente y de la adopción de medidas inteligentes para preservar, restaurar y mejorar la calidad de éste. (Izquierdo, 2021)

En marzo de 1987, la empresa Aleo Pacífico de México, S.A., inició operaciones como recicladora de plomo bajo el régimen de maquiladora, hasta abril de 1991, fecha en que la desaparecida SEDUE ordenó la clausura total de sus instalaciones por no cumplir con la normatividad. Esta empresa utilizaba como materia prima baterías automotrices, residuos de óxido de plomo, y lotes de baterías trituradas con alto contenido de óxido de plomo y sulfato de plomo, adquiridos en Estados Unidos bajo el régimen de importación temporal. (Elizondo, 1999)

Para poder tener un ambiente sano, en el que se pueda vivir en armonía con la naturaleza, nos indica que es necesario controlar eficientemente la producción, almacenamiento, tratamiento, reciclado, transporte, recuperación y eliminación de los desechos; poniendo especial atención en aquéllos que son considerados peligrosos o potencialmente peligrosos. (Plata, 2013)

En los últimos años, en México y en todo el mundo, se han presentado problemas de residuos peligrosos y sus implicaciones sobre los ecosistemas y la salud humana, incrementándose el número de éstos con muy diversos grados de afectación. La afectación va desde la contaminación de innumerables cuerpos de agua por residuos industriales, hasta la intoxicación masiva por residuos altamente tóxicos descargados en sitios inadecuados. (Elizondo, 1999)

Las experiencias resultantes del mal manejo de los residuos peligrosos han demostrado que es más costoso remediar que prevenir y que mientras la administración de los residuos y los contaminantes representan costos a las empresas que los generan, su difusión en el ambiente constituye una carga temible para la sociedad.

Como un ejemplo se tiene que en 1958 se estableció en Lechería, municipio de Tultitlán, Estado de México, la empresa Cromatos de México, S. A., dedicada a producir compuestos de cromo. El proceso de producción era a cielo abierto, sin existir controles sobre las emisiones de polvos, descargas de aguas residuales y manejo de los residuos, los que se arrojaban en sitios disponibles en las zonas aledañas y que simultáneamente, se ofrecían como material de relleno. A partir de 1975, se iniciaron reclamos por parte de la población que estaba siendo afectada por los residuos de cromo hexavalente. (Elizondo, 1999)

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los impactos ambientales que se producen al factor suelo, debido a la generación de residuos de carburo de calcio en instalaciones internas de gas el distrito 7 de la ciudad de Sucre.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar las tendencias teóricas sobre los impactos ambientales producidos por la generación de los residuos de carburo de calcio producidos en instalaciones internas de gas natural.
- Establecer un diagnóstico ambiental actual de las instalaciones internas en los domicilios del distrito 7 de la ciudad de Sucre.
- Caracterizar los impactos ambientales resultantes dentro de la zona de influencia estableciendo una tabla causa – efecto (Matriz Leopold) para el factor ambiental suelo y sus impactos potenciales.

- Establecer las medidas de prevención, corrección, mitigación y/o control ambiental para llevar a cabo esta actividad dentro del marco de un desarrollo sostenible.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Actualmente en la ciudad de Sucre no existe un control riguroso a las actividades dedicadas a la instalación interna de gas natural en cuanto a la gestión de residuos sólidos peligrosos tales como el carburo de calcio, es por eso que muchas empresas encargadas del rubro operan sin cumplir con las exigencias ambientales, causando una contaminación ambiental significativa y así mismo contribuyen en el deterioro del factor ambiental suelo.

En el distrito 7 de la ciudad de Sucre no se ha realizado una evaluación de impacto ambiental en actividades como la soldadura en instalaciones internas de gas natural, mediante la evaluación de impacto ambiental se dará a conocer los aspectos primordiales y fundamentales sobre los impactos ocasionados por la operación de estas actividades para así poder proponer medidas y acciones enfocadas a la reducción de los impactos negativos ocasionados en el rubro.

Sucre es una de las ciudades que está padeciendo este tipo de problemas, pues pese a ser conocida como una de las urbes más limpias de Bolivia, no logra resolver la disposición final de los desechos sólidos. Actualmente está en marcha un plan para solucionar el drama de la basura, que entre otras complicaciones amenaza la salud de quienes viven cerca de los botaderos, grandes fuentes de contaminación. La capital del país tiene, según estimaciones de su Gobierno Municipal, 210 botaderos clandestinos ubicados en diferentes sectores de la mancha urbana; 70 de ellos fueron cerrados, pero no basta. Para el presidente de la Federación de Juntas Vecinales de Sucre, la basura es un problema “estructural” en la ciudad y el Gobierno Municipal no hace lo suficiente. (LaRazón, 2018)

La evaluación de impacto ambiental identificará los daños producidos sobre el factor suelo, por lo tanto, esta herramienta servirá como instrumento de carácter preventivo y/o correctivo para la protección del medio ambiente. Debido a la problemática expuesta sobre el inadecuado manejo de los residuos de carburo de calcio, se consideró importante proponer unas medidas de gestión de residuos sólidos, el cual contribuirá a un sistema de tratamiento de estos residuos y disponer estos residuos en un lugar adecuado, de esta manera se reducirán los impactos negativos. Por lo tanto, el trabajo

beneficiará a las empresas encargadas de las instalaciones internas de gas natural principalmente.

1.4 METODOLOGIA

La lógica de la investigación está conformada por indagaciones empíricas y teóricas, se realizará una investigación mixta, la investigación será cuantitativa porque se analizará la cantidad de residuos de carburo de calcio generados en la instalación interna de gas natural y también se caracterizarán los impactos ambientales que implican esta actividad, por otro lado se realizará una investigación cualitativa ya que se analizará las medidas preventivas y correctivas para el adecuado manejo de los residuos mencionados en el Distrito 7 de la ciudad de Sucre, para el desarrollo del proyecto se utilizaron los siguientes métodos de investigación.

1.4.1 Método Teórico

- Análisis documental

Permitirá la recopilación de información de acuerdo al tema de estudio con la ayuda de la bibliografía disponible y diferentes fuentes de información relacionados a problema en cuestión. Este método será utilizado desde el principio de la investigación pues clarifica las ideas y será aplicado a lo largo del proyecto para el marco teórico principalmente y otros aspectos que sean pertinentes, el propósito es realizar una recopilación exhaustiva de todo el material que tenga relación con el tema de investigación.

- Sistemática Estructural

Este método permite poner prioridades en la sistematización del proyecto, se aplicará para que la propuesta planteada este correctamente ordenada de acuerdo a las prioridades que se tienen en el trabajo de evaluación de impactos ambientales.

- Análisis Lógico Deductivo

El mencionado método nos permitirá analizar las medidas preventivas y correctivas más adecuadas para nuestro caso de estudio en particular a partir de un razonamiento lógico, las propuestas irán en base a los resultados de la matriz de Leopold.

1.4.2 Métodos Empíricos

- Observación

La observación como método consiste en la percepción directa del objeto de investigación, la observación permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos.

Tabla 1. *Resumen de la Metodología Aplicada*

Objetivo	Método	Instrumento
Identificar las tendencias teóricas sobre los impactos ambientales producidos por la generación de los residuos de carburo de calcio.	Análisis Documental	Ficha bibliográfica
Establecer un diagnóstico ambiental actual de las instalaciones internas en los domicilios del distrito 7 de la ciudad de Sucre.	Análisis y síntesis lógico deductivo	Ficha bibliográfica, ficha de observación y visitas de campo
Caracterizar los impactos ambientales resultantes dentro de la zona de influencia estableciendo una tabla causa – efecto (Matriz Leopold) para el factor ambiental suelo y sus impactos potenciales	Observación Directa Análisis lógico deductivo	Matrices de causa efecto Ficha bibliográfica
Establecer las medidas de prevención, corrección, mitigación y/o control a aplicar para llevar a cabo esta actividad dentro del marco de un desarrollo sostenible.	Análisis lógico deductivo	Indagaciones teóricas

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO II: DESARROLLO

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 Impacto Ambiental

Se define impacto ambiental como la “Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”, sin embargo, el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o sea que no han sido iniciadas. (Semar, 2009)

2.1.1.1 Tipos de Impactos ambientales

Existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar, de acuerdo a su origen, en los provocados por:

- El aprovechamiento de recursos naturales ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.
- Contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
- Ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como desmonte, compactación del suelo y otras.

2.1.2 Carburo de Calcio

El carburo de calcio es un material grumoso, negro grisáceo o polvo cristalino entre (como la arena) con un olor similar al del ajo. Aparte se utiliza para generar acetileno gaseoso, como agente reductor en la fabricación de acero y el corte de metales. (NJ. Healt, 2012)

2.1.2.1 Efectos del carburo de calcio

- El carburo de calcio puede afectar por inhalación.
- El carburo de calcio para irritar la piel causando erupciones enrojecimiento y sensaciones de ardor al contacto.
- La inhalación de carburo de Calcio puede irritar el pulmón, generando así una acumulación de líquido en el pulmón
- El carburo de calcio es inflamable y reactivo, presenta graves riesgo de incendio o explosión.
- Al exponer el carburo de calcio al agua o la humedad se forma acetileno gaseoso inflamable.

2.1.3 Soldadura Oxiacetilénica

La soldadura oxiacetilénica, también conocida como soldadura de gas, es un proceso de unión de metales que utiliza una llama generada por la combustión de una mezcla de oxígeno y acetileno. Este tipo de soldadura autógena, se basa en el calor intenso y la capacidad de fusión de los metales para unir las piezas a soldar. (Weld, 2015)

2.1.3.1 Componentes Principales

- El cilindro de oxígeno
- El cilindro de acetileno
- El soplete de soldadura.

El oxígeno y el acetileno se combinan en el soplete, donde se genera una llama caliente y altamente concentrada que funde el metal base y permite la unión de las piezas.

2.1.3.2 Aplicaciones de soldadura oxiacetilénica

- **Reparación de estructuras metálicas:** La soldadura oxiacetilénica es efectiva para reparar estructuras metálicas, como puentes, tuberías y componentes de maquinaria pesada. ¡Su capacidad para unir metales de diferente espesor y resistencia la convierte en una opción muy versátil!
- **Fabricación y reparación de carrocerías:** En la industria automotriz, la soldadura oxiacetilénica se utiliza para fabricar y reparar carrocerías de vehículos. Permite la unión de paneles de metal con precisión y ofrece una alta resistencia estructural.
- **Plomería y fontanería:** La soldadura oxiacetilénica es comúnmente utilizada en trabajos de plomería y fontanería para unir tuberías de cobre o bronce. Proporciona conexiones fuertes y estancas, asegurando la integridad del sistema de tuberías.

2.1.4 Residuos Sólidos

Un material que ya ha hecho su trabajo o cumplido su misión, se desecha en forma de residuo. Por lo tanto, un residuo se convierte en algo inservible y sin valor económico para la mayoría de la gente. Estos residuos pueden eliminarse, destinándose a vertederos o a su enterramiento, o reciclarse para usarse nuevamente. (Sánchez, 2020)

2.1.4.1 Clasificación de Residuos Sólidos

Los residuos sólidos se pueden clasificar en dos grandes grupos, los residuos sólidos peligrosos y los no peligrosos.

- **Ordinarios:** estos residuos son generados durante la rutina diario en hogares, escuelas, oficinas u hospitales.

- **Biodegradables:** estos residuos se caracterizan por poder desintegrarse o degradarse de forma rápida, convirtiéndose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplos de este tipo de residuos son restos de comida, frutas y verduras. Puedes conocer más sobre Cuánto tardan en degradarse los desechos aquí.
- **Inertes:** estos residuos se caracterizan porque no se descomponen fácilmente en la naturaleza, sino que tardan bastante tiempo en descomponerse. Entre estos residuos encontramos el cartón o algunas clases de papel.
- **Reciclables:** estos residuos pueden someterse a procesos que permiten que puedan ser utilizados nuevamente. Entre estos encontramos vidrios, telas, algunas clases de plásticos o papeles.

Además de esta clasificación, los residuos sólidos también pueden agruparse en orgánicos e inorgánicos:

- **Orgánicos:** en esta clasificación se agruparían a los residuos biodegradables.
- **No orgánicos o inorgánicos:** son residuos que por sus características químicas sufren una desintegración natural muy lenta. Muchos de estos residuos son reciclables por métodos complejos como las latas, algunos plásticos, vidrios o gomas. En otros casos su reciclaje o transformación no es posible, es el caso de las pilas, que son peligrosas y contaminantes.

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.5 Factores Ambientales

Los factores ambientales definidos a través de parámetros engloban los diversos componentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolló la vida del planeta, son el soporte de toda actividad humana, estos factores son susceptibles a sufrir modificaciones por las actividades antrópicas, toda actividad antrópica implica un impacto ambiental. (Ocaña, 2016)

El Reglamento de Prevención y Control Ambiental define 6 factores ambientales que son: Agua, Aire, Suelo, Ruido, Flora, Fauna y Socioeconómico definidos a través de 47 atributos.

En resumen, los factores ambientales son diversos elementos y condiciones presentes en un entorno natural que pueden influir en los ecosistemas en general. Los factores mencionados los podemos dividir en dos tipos, bióticos como abióticos.

2.1.6 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

La metodología aplicada para la identificación, predicción y evaluación de los impactos potenciales asociados a las actividades de soldadura de las instalaciones internas de gas natural, tiene como base principal un enfoque sistemático basado en el desarrollo de la matriz iterativa Causa- Efecto (Matriz de Leopold). (Paspur, 2014)

La identificación de los impactos ambientales será utilizada mediante el empleo de la matriz Causa-Efecto, que correlaciona las diferentes actividades del proyecto con los factores ambientales, en este caso con el factor suelo, que podrían ser afectados para poder determinar impactos preliminares que luego serán evaluados. (Bedoya, 2018)

La matriz Causa-Efecto consiste en una tabla de doble entrada, en la cual en la primera columna se identifica las actividades del trabajo y en cada una de las otras columnas se identifican los factores ambientales que pueden ser afectados por cada respectiva actividad, de esa forma en las intersecciones se puede indicar las características cualitativas de un impacto ambiental. (Ramos, 2004)

2.1.6.1 Evaluación de Impactos Ambientales Identificados

La evaluación de los impactos potenciales consiste en la comparación de la magnitud de los impactos, inicialmente identificados con criterios de calidad ambiental, a fin de determinar su significancia y en su caso considerar la necesidad de aplicar medidas de prevención y mitigación. (Ramos, 2004)

- **Criterios de Evaluación Adoptados:** La evaluación de impactos se basa en la utilización de criterios de calidad ambiental aplicables a los factores ambientales afectados. Existen diversos criterios para la evaluación de impactos potenciales, entre los que se destacan los siguientes:
- **Variabilidad de factores ambientales:** Consiste en considerar la magnitud de los cambios anticipados, una vez ejecutadas todas las actividades, donde se estima la variabilidad de los factores ambientales respecto a la alteración de sus condiciones naturales.
- **Magnitud del cambio esperado:** Considera los cambios de magnitud en un tiempo determinado.
- **Juicio profesional:** Aplicar un juicio profesional con relación al impacto en cuestión, tomando en cuenta un enfoque interdisciplinario. (Ocaña, 2016)

2.1.6.2 Evaluación Cualitativa de Impactos Ambientales

La elaboración y evaluación cualitativa de impactos tiene por objetivo principal identificar los impactos significativos en base a todos los atributos definidos. Para evaluar y comparar los impactos que serían ocasionados por las actividades a ejecutar, se ha utilizado una serie de términos comunes. También se ha definido el tiempo durante el cual cada factor ambiental sería afectado por las actividades de un proyecto. La duración se describe en términos de “temporal” o “permanente”. (Caicay, 2022)

Los impactos serán evaluados sobre la base de la información, reconocimiento de campo, entrevistas y procedimientos analíticos. Los impactos potenciales del proyecto han sido evaluados de forma cualitativa según los siguientes criterios:

- **Efecto**

Beneficioso o Positivo: Implica un beneficio o mejora en las condiciones existentes de línea de base ambiental.

Adverso o Negativo: Implica un daño o deterioro de las condiciones actuales en la línea de base ambiental. (Romero, 2012)

- **Relación Causa-Efecto**

Directo: Cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de ejecución y abandono del proyecto sin la participación de factores externos. (Ramos, 2004)

Indirecto: Cuando el atributo ambiental o recurso afectado puede recibir el impacto de otra variable afectada y no directamente de alguna actividad de ejecución o abandono del proyecto.

- **Duración**

Permanente: Impactos que tienen lugar durante las fases de ejecución o abandono del proyecto que podrían impedir la recuperación del atributo en el periodo de vida del proyecto.

Temporal: Impactos que tienen lugar durante las fases de ejecución o abandono del proyecto y que son reversibles. Como tal el atributo puede recuperarse en un cierto tiempo. (Ramos, 2004)

- **Área de impacto**

Extendida: Cuando el impacto se produce en un sector extenso

Localizada: Cuando el impacto se produce en un sector limitado. (Caicay, 2022)

- **Condición**

Reversible: Cuando después de cierto periodo, el atributo afectado recupera en forma natural su condición inicial (después de que la fuente de impacto haya sido retirada).

Irreversible: Cuando después de cierto periodo, el atributo afectado no recupera en forma natural su condición inicial (después de que la fuente de impacto haya sido retirada). Estos impactos requerirán medidas de mitigación. (Caicay, 2022)

- **Mitigación**

Mitigable: Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertido o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección.

No mitigable: Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección. (Bedoya, 2018)

- **Interrelación**

Simple: Cuando las actividades a ejecutar no producen efectos acumulativos

Acumulativo: Aquel cuyo efecto se incrementa en el tiempo, esto se produce porque el medio no se recupera a la misma velocidad que se produce el impacto. (Caicay, 2022)

2.1.6.3 Evaluación Cuantitativa de Impactos Ambientales

El modelo de evaluación de impacto ambiental permite la expresión numérica de cada impacto en términos de ocurrencia, severidad y medidas disponibles de control. Esto permite asignarle un valor a cada impacto, que luego se utiliza para clasificarlos en términos de prioridad relativa y evaluación según su importancia. Una vez identificados todos los impactos potenciales, cada uno de ellos fue caracterizado de acuerdo a los siguientes parámetros. (Ocaña, 2016)

- Actividad que genera impacto
- Naturaleza del impacto y sus aspectos positivos o negativos

- Receptores de impactos
- Ocurrencia del impacto en términos de su:
 - Probabilidad
 - Duración
 - Extensión geográfica
 - Población afectada
- Severidad del impacto para:
 - Salud pública
 - Ecosistema
 - Ambiente sociocultural
 - Ambiente económico
- Medidas de control de impactos mediante:
 - Prevención
 - Mitigación
 - Mantenimiento
 - Monitoreo
- Resultado del impacto
- Importancia del impacto

En la siguiente tabla se asignará puntaje a las categorías de Ocurrencia, Severidad y Control para la valoración de los impactos ambientales identificados y de esta manera clasificarlos en términos de prioridad relativa y evaluación según su importancia.

Tabla 2. Puntuación asignada a las categorías de Ocurrencia, Severidad y Control

OCURRENCIA		SEVERIDAD		CONTROL		
A. Probabilidad de Ocurrencia		E. Impacto a la salud humana		I. Medidas de Prevención	(-)	(+)
Certeza que no ocurrirá	0.0	Mejoramiento substancial	+1.0	Impacto 100 % prevenible	0.0	0.0
Baja probabilidad de ocurrencia	0.2	Mejoramiento Mayor	+0.7	Impacto es ampliamente	0.2	0.0
Mediana probabilidad de Ocurrencia	0.5	Mejoramiento Menor	+0.2	prevenible	0.5	0.0
Alta probabilidad de ocurrencia	0.8	Sin impacto	0.0	Impacto es parcialmente	0.8	0.0
Certeza de Ocurrencia	1	Deterioro Menor	-0.2	prevenible	1	0.0
		Deterioro Mayor	-0.7	Impacto es prevenible		
		Potencialmente fatal	-1.0	temporalmente		
				Impacto no prevenible		
B. Duración del Impacto		F. Impacto al Ecosistema		J. Medidas de Mitigación	(-)	(+)
Instantáneo	0.0	Mejoramiento substancial	+1.0	Impacto 100 % mitigable	0.0	0.0
Corta duración (<1 año)	0.2	Mejoramiento Mayor	+0.7	Impacto es ampliamente	0.2	0.0
Mediana duración (<5 años)	0.5	Mejoramiento Menor	+0.2	mitigable	0.5	0.0
Larga duración (<10 años)	0.8	Sin impacto	0.0	Impacto es parcialmente	0.8	0.0
Permanente (>10años)	1	Deterioro Menor	-0.2	mitigable	1	0.0
		Deterioro Mayor	-0.7	Impacto temporalmente mitigable		
		Deterioro Mayor de	-1.0	Impacto no mitigable		
		ecosistema sensible				
C. Extensión del Impacto		G. Impacto Sociocultural		k. Medidas de Mantenimiento	(-)	(+)
10 m de radio	0.0	Mejoramiento substancial	+1.0	No se requiere mantenimiento	0.0	1
100 m de radio	0.1	Mejoramiento Mayor	+0.7		0.5	0.8
1 km de radio	0.2	Mejoramiento Menor	+0.2	Se requiere mantenimiento mínimo	0.8	0.5
En sector del área de intervención	0.3	Sin impacto	0.0		1	0.0
En toda el área de influencia	0.5	Deterioro Menor de los	-0.2			
Regional	0.8	recursos	-0.7			
Nacional/Internacional	1		-1.0			

		Deterioro Mayor de los recursos Pérdida compleja de los recursos		Se requiere mantenimiento periódico Se requiere mantenimiento intenso		
D. Población Expuesta		H. Impacto Económico		L. Medidas de Monitoreo	(-)	(+)
0	0.0	Mejoramiento substancial	+1.0	No se requiere monitoreo Monitoreo mínimo requerido Monitoreo periódico requerido Monitoreo intenso requerido	0.0	1
< 50 Habitantes	0.1	Mejoramiento Mayor	+0.7		0.5	0.8
< 200 Habitantes	0.2	Mejoramiento Menor	+0.2		0.8	0.5
< 50000 Habitantes	0.3	Sin impacto	0.0		1	0.0
< 350000 Habitantes	0.5	Deterioro Menor	-0.2			
< 1000000 Habitantes	0.8	Deterioro Mayor	-0.7			
>1000000 Habitantes	1	Deterioro Catastrófico	-1.0			

Fuente: (Ocaña, 2016)

2.1.6.4 Calificación de los Impactos Ambientales

Los resultados de la calificación los impactos ambientales son fundamentales para la determinación de la importancia relativa de cada uno de ellos, que luego permitirá la asignación de prioridades. La calificación de cada impacto es el producto de la ocurrencia, severidad y control que proviene de la siguiente formula: (Ocaña, 2016)

$$\text{Calificación del Impacto} = (\text{Ocurrencia}) * (\text{Severidad}) * (\text{Control}) \text{ Ec.1}$$

Donde:

$$\text{Ocurrencia} = (A+B+C+D) = (1+1+1+1) = 4 \text{ Ec.2}$$

$$\text{Severidad} = (E+F+G+H) = (1+1+1+1) = 4 \text{ Ec.3}$$

$$\text{Control} = (I+J+K+L) = (1+1+1+1) = 4 \text{ Ec.4}$$

Entonces:

$$\text{Calificación del Impacto} = (A+B+C+D) * (E+F+G+H) * (I+J+K+L) \text{ Ec.5}$$

Nota: Las letras corresponden a los títulos de los cuadros anteriores.

Debe considerarse que como los impactos negativos tienen asignados valores también negativos en la categoría de Severidad, esto generará resultados negativos. Por el contrario, los impactos positivos generarán resultados positivos. La calificación teórica máxima para impactos negativos es, por lo tanto -64, proveniente de Ocurrencia (4) * Severidad (4) * Control (4).

Puesto que la necesidad de aplicación de medidas de prevención y mitigación no se aplica a impactos positivos, su calificación máxima teórica es 32. (Caicay, 2022)

- **Importancia o Significancia del Impacto**

La importancia o significancia relativa de los impactos está determinada por un rango de calificaciones, los valores absolutos más altos representan impactos más significativos.

Sin embargo, también es importante definir los tipos de importancia para establecer prioridades y planificar acciones. Por lo tanto, se adoptó una clasificación de impactos de 4 niveles, con todos los impactos definidos como de importancia o significancia extrema, alta, media y baja. Los factores utilizados para definir los límites de clases de impactos se encuentran en el siguiente cuadro: (Caicay, 2022)

Tabla 3. Importancia del Impacto

Categoría de Importancia	Resultado del Impacto	
	Negativo	Positivo
Extremo	≤ -15.0	$\geq +15.0$
Alto	≤ -5.0	$\geq +5.0$
Medio	≤ -1.0	$\geq +1.0$
Bajo	> -1.0	$< +1.0$

Fuente: GS TOTAL E&P

Estos factores de clasificación fueron definidos, en referencia al rango real de calificaciones de impacto generadas por la evaluación de impactos y una apreciación profesional de su importancia para ingenieros ambientales. (Bedoya, 2018)

2.1.7 Áreas de Influencia

El EIA debe delimitar y definir las áreas de influencia del proyecto con base en una identificación de impactos que puedan generarse durante la construcción y operación del proyecto. Para el medio biótico y abiótico, se tomarán en cuenta unidades fisiográficas naturales y ecosistémicas, también para el medio socioeconómico, las entidades territoriales y las áreas de uso social, económico y cultural, entre otros. (Ramos, 2004).

Las áreas de influencia pueden variar según el tipo de impacto y los componentes del medio ambiente que se esté afectando; por tal razón se deben delimitar las áreas de influencia desde el punto de vista biótico, abiótico y socioeconómico. (Ocaña, 2016)

La caracterización de cada uno de los medios biofísicos debe realizarse desde el contexto regional (AII), hasta el contexto local y puntual (AID), en cada uno de los casos la información se acompañará con cartografía. (Ramos, 2004)

a. Área de Influencia Directa (AID): El área de influencia directa del proyecto es aquella donde se manifiestan los impactos y/o efectos directos generados por el proyecto, obra o actividad sobre el medio biótico, abiótico y socioeconómico, también el cultural, la caracterización del AID debe ofrecer una visión detallada de los medios biótico, abiótico, socioeconómico y cultural, se recomienda que la fuente de información sea primaria. (Caicay, 2022)

Para el componente socioeconómico y cultural es necesario definir las áreas de influencia directa local y directa puntual.

❖ **Criterios de Delimitación del Área de Influencia Directa (AID):** Los criterios considerados para la delimitación del área de influencia se presentan a continuación:

▪ **Desde el enfoque físico se han considerado la delimitación del área de influencia directa teniendo en cuenta los siguientes aspectos:**

- Impacto directo sobre el suelo y uso de suelo en las instalaciones internas de gas en el distrito 7 de la ciudad de Sucre ejecutadas por la empresa París y áreas aledañas.
- Impacto directo sobre los ecosistemas / vegetación provocada por las diferentes actividades que implican las instalaciones internas de gas natural en el distrito 7
- Emisión de polvo, ruido y campos electromagnéticos por encima de los límites permisibles en las actividades de soldadura
- Impacto directo por instalación y operación de las actividades que se van ejecutar en cada domicilio del distrito 7
- Riesgo a la salud e integridad física de las personas que desempeñan el trabajo y personas cercanas a las actividades de cada instalación.

b. Área de Influencia Indirecta (AII): Es aquella área donde se producen alteraciones a los medios biofísicos debido a los impactos indirectos producidos por el proyecto, obra o actividad en sus diferentes etapas. (Bedoya, 2018)

❖ **Criterios de Delimitación del Área de Influencia Indirecta (AII):** Se ha considerado los siguientes criterios para su delimitación:

- **Desde el enfoque físico,** debido a que los residuos de carburo de calcio tienen una incierta disposición final se analizarán los efectos que pueden producir en el suelo una vez que se tenga certeza del destino final de los residuos mencionados, desde un punto de vista ecosistémico integrado también se evaluarán las áreas por donde son manejados estos residuos.

Dentro de estos criterios también se considera el escenario paisajístico el cual se estima que cuente con un mayor margen de percepción desde las proximidades de los componentes del proyecto.

La delimitación también considera los aspectos de condiciones geográficas, como son la topografía de la zona, la presencia de microcuencas, cursos de agua principales, los

cuales manifiestan como límites geográficos naturales, que incluso son empleados para la delimitación política distrital y de comunidades campesinas locales. (Ramos, 2004)

2.1.8 Gestión de Residuos Sólidos

Es un conjunto de operaciones encaminadas a dar a los residuos sólidos generados en determinadas áreas, un tratamiento adecuado debe implicar la recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final de manera de preservar la salud, la ingeniería, la estética y medio ambiente, por lo cual incluye las funciones administrativas, financieras y legales para la planificación y solución a todos los problemas de los residuos sólidos. A continuación, se describe las acciones que implican una buena gestión de residuos sólidos. (Izquierdo, 2021)

2.1.9 Identificación de Residuos Sólidos

Un aspecto fundamental para el manejo adecuado de los residuos es la identificación de estos, pues las características inherentes de su peligrosidad determinan las acciones y precauciones para su manipulación, para fines de identificación se cuenta con la NB 758 en el cual describen las características de estos, pueden ser peligrosos y no peligrosos. (Higueras, 2010)

2.1.9.1 Residuos No Peligrosos

Se denomina residuo no peligroso a todo residuo generado que no presenta un riesgo para la salud humana.

2.1.9.2 Residuos Peligrosos

Se considera residuos peligrosos a aquellos que presentan uno más características de corrosividad, reactividad, explosión, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad, dependiendo de las propiedades sobre sustancias tóxicas que confieren peligrosidad a un residuo descritas en la norma NB 758. (Elizondo, 1999)

A. Residuo Corrosivo

Es considerado un residuo corrosivo cuando presenta las siguientes características:

- En una solución cuyo contenido de agua es igual o mayor del 50% y presenta un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5
- Es un sólido no higroscópico o una mezcla de material sólido con agua en una proporción menor a 50% cuando este se mezcla en una mezcla 1:1 con agua bidestilada presenta un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5
- Es un líquido no acuoso y a una temperatura de 55 °C es capaz de corroer el acero al carbón, cuyo contenido de carbón es entre 0.18% y 0.23%, el magnesio entre 0.3% y 0.9%, el fósforo sea de 0.04% o menor y de azufre sea de 0.05% o menor, a una velocidad de 6.35 mm o más por año.

B. Residuos Reactivo

Es considerado un residuo peligroso por su radioactividad, cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- A 25 °C, se combina o polimeriza y experimenta fácilmente cambios violentos sin detonación
- A 25 °C, cuando se pone en contacto con el agua (agua-residuo) de relación 5:5, 3:5, 1:5, reacciona violentamente formando gases, vapores o humos.
- Posee en su constitución cianuros o sulfuros que cuando se exponen a condiciones pH entre 2 y 12.5 pueden generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades mayores a 250 mg de HCN/Kg de residuo o a 500 mg de H₂S/Kg de residuo.
- Es capaz de producir una reacción explosiva detonante bajo la acción de una fuerte explosión inicial o de calor en ambientes confinados. (Izquierdo, 2021)

C. Residuo explosivo

Es considerado un residuo peligroso por su explosividad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades.

- Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 °C, solo necesita una fuente ignición.
- Forma mezclas potencialmente explosivas con el agua
- Cuando es una sustancia fabricada con el objeto de producir una explosión o efecto pirotécnico. (Lopez, 2009)

D. Residuo tóxico

Es considerado un residuo peligroso por su toxicidad, cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades. (Romero, 2012)

- Cuando se somete a la prueba de extracción de toxicidad de acuerdo a la norma NB 6.9 – 0.12 extracto PECT de la muestra representativa que contiene cualquiera de los 2 constituyentes.
- Tiene la potencialidad de causar muerte, lesiones graves o efectos perjudiciales para la salud humana si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel.

E. Residuo inflamable

Es considerado un residuo peligroso por su inflamabilidad cuando presenta cualquiera de las siguientes propiedades. (Plata, 2013)

- Es líquido y tiene punto de inflamación medido en copa cerrada inferior a 60°C quedando excluidos aquellos cuyo único componente inflamable sea el etanol en una concentración inferior al 24%
- No es líquido, pero es capaz de provocar fuego por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25 °C
- Se trata de gases comprimidos inflamables o agentes oxidantes que favorecen la combustión
- Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y como resultado estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

F. Residuo patógeno

Se considera un residuo sólido peligroso patógeno cuando presenta cualquiera de las siguientes características: (Plata, 2013)

- Cuando el residuo contiene bacterias, virus u otros microorganismos que puedan producir infección, microorganismos que causen efectos nocivos a los seres vivos.
- Si contiene microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No se incluyen en estas definiciones a los residuos líquidos, domiciliarios o aquellos generados en el tratamiento de efluentes domésticos.

2.1.10 MARCO CONTEXTUAL

2.1.10.1 Aspectos generales del Municipio de Sucre

El presente trabajo tuvo lugar en el distrito 7 de la ciudad de Sucre ubicada en la provincia Oropeza del departamento de Chuquisaca, el municipio cuenta con una superficie de 11876.91 Km² y se sitúa a 2750 msnm, forma parte de la unidad geomorfológica denominada “Cordillera Andina Oriental”. Ver Mapa en el anexo 4.

El municipio cuenta con trece cantones, distribuidos en 8 distritos municipales de los cuales, 5 corresponden al área urbana y los 3 restantes al área rural, el distrito 7 comprende el área donde se encuentra este distrito son las periféricas que comprende comunidades cercanas a la ciudad de Sucre donde existen escuelas, colegios, cultivos de hortalizas, crianza cabras y piscicultura.

2.1.10.2 Aspectos Bióticos

A. Flora

La vegetación en la zona está presente principalmente en las áreas verdes y jardines particulares. Entre lo más representativo de la flora urbana se tiene especies típicas de climas templados como: molle, tarco, sauce, ligustros, ceibos, pino, palmeras, algunas plantas ornamentales que adornan y mejoran la calidad del aire y calidad de vida de las personas.

B. Fauna

Al tener un entorno periférico, las especies animales presentes son aquellas que se adaptan a este medio, principalmente domésticas y de crianza (perros, gatos, cabras, gallina, vacas, etc.) y algunas especies silvestres (paloma, tórtola, ulincho, etc.) y pajaritos presentes en áreas verdes de la zona, podemos decir que la fauna presenta pocas especies.

C. Paisajismo

El paisaje natural de la zona ha sido modificado de forma visual, se puede apreciar un paisaje periférico con carreteras, casas, ríos.

D. Población

Según los datos del instituto nacional de estadística (INE) del censo de población y vivienda 2012, el distrito 7 de la ciudad de Sucre cuenta con 8352 Habitantes, según la tasa de crecimiento intercensal de 1.7% establecida por el INE, se estima una proyección para el 2022 de 22570 Habitantes.

Tabla 4. Datos por Edad y Sexo

Grupos por Edad	Hombres	Mujeres	Total
0 – 3	585	536	1121
4 – 5	283	269	552
6 – 19	2116	2449	4565
20 – 39	4160	4545	8705
40 – 59	1896	2403	4299
60 en Adelante	1309	2019	3328
Total	10349	12221	22570

Fuente: INE, 2022

En el distrito 7 se puede identificar una cobertura de 28%, lo cual nos muestra que la gran mayoría de los alumnos de las unidades educativas pertenecen al mismo distrito, es muy importante que la población tenga acceso a la educación ya que se pueden implementar temas de educación ambiental desde los niveles iniciales de la educación, por ejemplo en temas de manejo de residuos sólidos, respecto a la cobertura escolar, en el municipio de Sucre se tiene los siguientes datos registrados en la gestión 2020:

Tabla 5. Cobertura Escolar

Distritos	Población Estimada	Población en edad escolar	Alumnos Inscritos
Distrito 1	27677	11500	25119
Distrito 2	65734	27314	16714
Distrito 3	36324	16093	5630
Distrito 4	22488	9344	4713
Distrito 5	20758	8625	1689
Distrito 7	22570	8320	5210
Total	201310	82206	58810

Fuente: PDM Sucre, 2020

2.1.10.3 Aspectos Abióticos

a) Clima y Meteorología

El clima dominante del municipio de Sucre es templado y subhúmedo, ya que está ubicada en la región andina y es cabecera del valle, con una temperatura mínima anual de 15°C y una máxima media de 22°C.

b) Superficie

El municipio de Sucre cuenta con una superficie de 1876.91 Km²

c) Humedad Relativa

Los datos de los últimos 10 años referentes a la humedad relativa del municipio de Sucre, se muestra con un valor máximo de 63.8% en el 2009 y con un valor mínimo de 56,8 en la gestión 2013, por lo tanto, el dato oficial está reflejando una media de 57% desde el 2005 hasta la gestión 2015.

d) Precipitación

Según datos observados en los últimos 10 años en el municipio de Sucre permiten apreciar que la precipitación promedio alcanzó a 664.7 mm. La ciudad de Sucre esta íntegramente incluida en la zona climática de la isoyeta 700 a 800 mm, que corresponde a un clima subhúmedo – húmedo, es decir que presenta excesos hídricos entre 2 a 4 meses, mientras que hay escasez entre 3 a 5 meses. Los sectores sur y oeste de la ciudad limitan con la isoyeta 600 – 700 mm, que corresponde a un clima subhúmedo – seco, en el cual los excedentes están reducidos a 2 meses. En la tabla 6 se presenta de manera resumida los principales indicadores climáticos del municipio.

Tabla 6. Indicadores Climáticos

Estación Meteorológica	Valor
Temperatura máxima absoluta (°C)	31
Temperatura mínima absoluta (°C)	-5
Temperatura máxima media (°C)	22
Temperatura mínima media (°C)	8
Temperatura media (°C)	15
Humedad Relativa media (%)	57
Precipitación total anual (mm)	665

Fuente: SENAMHI, 2020

e) Topografía

El municipio de Sucre se ubica en la unidad geomorfológica de la cordillera oriental caracterizada por una topografía de serranías, montañas y reducidas superficies, algunas partes planas aptas para el cultivo.

2.1.10.4 Saneamiento Básico

a. Residuos Sólidos

La entidad municipal de aseo urbano Sucre (EMAS), es la encargada de la recolección, barrido, transporte y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios, públicos, hospitalarios, etc.

Tabla 7. *Generación de Residuos en el Municipio de Sucre*

Tipo de procedencia	2020	2021	2022
Domiciliarios	31667	48124	18005
Áreas Públicas	0	0	0
Mercados	6427	9768	3654
Establecimientos de Salud	296	450	168
Otros	1114	1693	633

Fuente: INE, 2022

b. Recojo y Tratamiento de residuos sólidos

La entidad municipal de aseo Sucre (EMAS), cuenta con equipamiento y maquinaria para el recojo de residuos sólidos mediante el sistema de recojo domiciliario, donde los carros basureros recogen diariamente en diferentes horarios los residuos generados en las calles y avenidas del distrito 7 de la ciudad de Sucre. Se estima que la cobertura del servicio de recojo de residuos sólidos en el distrito 7 es del 95%.

c. Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

La empresa de agua y alcantarillado Sucre (ELAPAS), es la encargada de proveer el servicio al municipio de Sucre, es una empresa municipal descentralizada con personería jurídica y patrimonio propio, autonomía de gestión operativa y administrativa bajo tuición y vigilancia de la municipalidad de Sucre.

El crecimiento poblacional en el municipio de Sucre ha generado una demanda de agua potable aproximadamente de 420 l/s, sin embargo, para cubrir la demanda actual se requieren aproximadamente 520 l/s, esto significa que hoy en día las necesidades de agua potable exceden a la oferta.

d. Calidad, cobertura y estado del sistema de agua potable y alcantarillado

El sistema de distribución de agua de pozo abarca la totalidad del distrito 7 (100%), de la misma manera no cuenta con el sistema de alcantarillado.

2.1.10.5 Energía Eléctrica

La compañía eléctrica de Sucre SA (CESSA), se encarga de distribuir energía eléctrica en el Municipio, llegando a zonas residenciales, industriales, gubernamentales y comerciales, tanto en el área urbana como rural.

2.1.10.6 Telefonía Pública

La Cooperativa de Telecomunicaciones Sucre (COTES), ofrece servicio como ser telefonía pública, internet, cable entre otros convirtiéndose así de una cooperativa exclusivamente telefónica a una empresa de telecomunicaciones.

2.1.10.7 Transporte y Comunicación

El distrito 7 de la ciudad de Sucre tiene la carretera interdepartamental hacia las ciudades de Cochabamba, por avenida del Marcelo Quiroga Santa cruz se tiene otro acceso que es una carretera que comunica las provincias del departamento.

2.1.10.8 Principales actividades económicas

El distrito 7 de la ciudad de Sucre comprende el área dispersa con las actividades principales de cultivo de hortalizas, piscicultura crianza de peces, cría de vacas lecheras, son los principales generadores de recursos y tributos del distrito 7 del municipio de Sucre.

2.1.10.9 Salud

El sistema de salud es el conjunto de entidades, instituciones y organizaciones públicas y privadas que prestan servicios de salud, reguladas por el ministerio de Salud y Deportes.

2.1.10.10 Descripción del proyecto de la instalación domiciliaria

El presente trabajo realizado en la zona asignada por Y.P.F.B. bajo la normativa estricta y existente que requiere una Instalación Interna de Gas Natural tipo Subvencionada y detalla el proceso de adjudicación y ejecución de la asignación tomando como ejemplo la vivienda de un usuario de la zona a la cual se le realizó la instalación interna de gas natural. Actualmente la Empresa PARISPETROLEUM Constructora y Servicios petroleros en la última etapa de Ejecución de 34 predios, que luego de sacar una asignación en 4 meses en la zona, es la última asignación otorgada por Y.P.F.B. Redes de Gas Chuquisaca de la Zona Chuqui Chuqui que pertenece al distrito 7 de la ciudad de Sucre.

A) Asignación de Zona y acometidas

Y.P.F.B. Redes de Gas con la política de dar bienestar a la población, lanza una convocatoria a un SORTEO el 01/2023 a todas las empresas inscritas en REDES DE GAS DISTRITO CHUQUISACA; PARISPETROLEUM asiste a la convocatoria, adjudicándose mediante sorteo el lote de trabajo 101/2023.

Figura 1. Formulario plano lote de Trabajo

1.- DATOS GENERALES			
DISTRITO REDES DE GAS	NUMERO DE CONVOCATORIA	Nº DE LOTE DE TRABAJO	INSPECTOR ASIGNADO
CHUQUISACA	01/2023	101/2023	

2.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOTE DE TRABAJO (PLANOS)

LOTE 101

CHUQUI CHUQUI

YPF PETROLIO

Fuente: Elaboración Propia

B) Contexto de la actividad laboral

Para ser un beneficiario del sistema subvencionado de Instalación de Gas Natural se debe cumplir ciertos requisitos que son necesarios y que se deben explicar (**socialización**) a los vecinos (usuarios) de la comunidad de CHUQUI CHUQUI.

Figura 2. Requisitos para la Instalación de Gas

REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN DE GAS DOMICILIARIO

REQUISITOS DE ORDEN LEGAL:

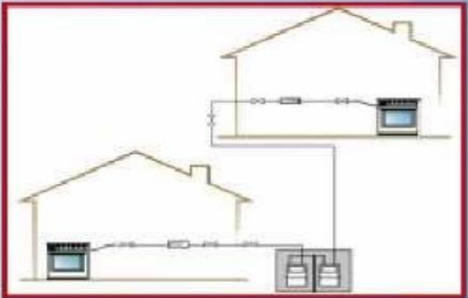
- Fotocopia de Testimonio de Propiedad registrado en Derechos Reales o Folio Real actualizado, en caso de no contar con dichos documentos, presentar documentos que acrediten la posesión del inmueble.
- Fotocopia de Cédula de identidad vigente.
- Fotocopia de la última factura de luz o agua.



MÁS BENEFICIO PARA LOS BOLIVIANOS

“ 2^{do} MEDIDOR GRATUITO ”

Si usted ya cuenta con una instalación interna a una cocina y requiere una segunda instalación independiente a otro departamento, ahora podrá beneficiarse de un **2^{do} MEDIDOR GRATUITO** financiado por YPFB.



Fuente: Elaboración Propia

C) Metodología de trabajo

En el trabajo se hizo la justificación y el análisis mediante cálculo por ecuaciones y ábacos del diámetro subvencionado de un Proyecto Ejecutado y Aprobado por Y.P.F.B.

El diseño de toda instalación interior de gas debe permitir conducir el caudal requerido por los equipos de consumo en el momento de máxima demanda. Asimismo, debe tener en cuenta las ampliaciones futuras que pueda haber en la instalación y debe considerar las pérdidas de presión.

La metodología de trabajo para la Instalación Interior de Gas Natural tendrá la siguiente dinámica:

1. En sitio se verifica la existencia y disponibilidad de la red secundaria
2. Socialización ambiente (cocina) que cumpla el VASA.
3. Elaboración del proyecto, trazo más corto y adecuado de la trayectoria de la cañería al ambiente seleccionado, si la trayectoria es muy larga se cambiará el diámetro de la cañería a un diámetro calculado siempre y cuando el usuario este de acuerdo en cancelar el costo de ese cambio.
4. Inicio de trabajo de instalación con personal técnico certificado
5. Prueba de Hermeticidad o fuga
6. Inspección acordada con Inspector de Y.P.F.B.

D) Requisitos de orden técnico

El ambiente destinado a la cocina debe ser de uso exclusivo para la misma, con salida a un espacio abierto y debe cumplir con la reglamentación denominada VASA.

- Volumen mínimo establecido de 6 m³ del ambiente de cocina
- Alimentación para entrada de aire fresco de 100cm² con rejilla
- Salida de aire viciado y gases de la combustión de 100cm² con rejilla.
- Aireación rápida mediante puerta o ventana hacia el exterior, de una superficie total libre 0.40m² como mínimo.
- Las paredes que contengan al gabinete y tuberías deben ser estables así mismo el inmueble debe guardar la línea municipal.

2.1.10.11 Ejecución de la instalación.

En Bolivia, específicamente en el departamento de La Paz, se suele seguir con los siguientes procesos constructivos para la instalación y provisión de gas natural en instalaciones domésticas (unifamiliares y multifamiliares) y terciarias (comerciales), ver en el anexo 2 el procedimiento de una instalación:

- **Replanteo:** Ubicación de los gabinetes de regulación y/o medición, trazado del recorrido de la tubería, ubicación de los conductos de alimentación de aire y de los de evacuación de productos de combustión.

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ubicación de las áreas destinadas a albergar las construcciones, gabinetes, conductos de gas natural y otros, y los de replanteo y trazado de los ejes para localizar los tramos de tubería, de acuerdo a los planos de construcción y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

La empresa instaladora (contratista) suministrará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para ejecutar el replanteo y trazado de las obras a realizarse.

El contratista demarcará toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, picado de muros y recorrido de la tubería vista, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida y área de muros picados.

Usando los planos de planta e isométricos, el contratista deberá demarcar el recorrido de la tubería. Esto implica el trazado para zanjas en el caso de tramos enterrados; trazado para picado de muros en el caso de tramos empotrados, colocado de gabinetes y, realización de conductos de alimentación de aire y salida de gases; trazado lineal en muros en el caso de tramos vistos.

- **Picado de muros** para la instalación de tubería y accesorios.

- **Excavado de zanjas** para la instalación de tubería enterrada.

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para la colocación y tendido de tuberías, en diferentes clases de terreno, hasta las profundidades establecidas en el presente proyecto y/o instrucciones del Supervisor de Obra asignado por YPFB. El Contratista suministrará todos los materiales, equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su programa.

El Contratista deberá notificar al Supervisor de Obra con 48 horas de anticipación el comienzo de cualquier excavación, a objeto de que éste pueda verificar perfiles y efectuar las mediciones del terreno natural.

Autorizadas las excavaciones, estas se efectuarán a cielo abierto y de acuerdo con la trayectoria de la tubería de gas natural y según el replanteo autorizado por el Supervisor de Obra. Todos los materiales perjudiciales que se encuentren en el área de excavación deberán ser retirados. Durante el trabajo de excavación el Supervisor de Obra podrá introducir las modificaciones que considere necesarias.

Las dimensiones de la excavación serán las necesarias y se encuentran aclaradas en el contenido del proyecto. Las zanjas se realizarán con los lados aproximadamente verticales. Las excavaciones se efectuarán a mano o utilizando maquinaria. El material extraído será apilado a un lado de la zanja de manera que no produzca demasiadas presiones en el lado o pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación de los tubos u otros materiales. Durante todo el proceso de excavación, el Contratista resguardará las estructuras que se hallan próximas al lugar de trabajo y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida los servicios existentes, de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos, gas, etc. El Contratista deberá proteger por su cuenta los árboles, edificaciones y otros que por

efecto del trabajo pudieran verse en peligro. Se protegerán además árboles, postes, cercas, letreros, tuberías de agua potable y otros, debiendo el Contratista en caso de ser dañados reemplazados o restaurados a su cuenta.

Las excavaciones se medirán en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a los anchos y profundidades establecidas en los planos y autorizadas por el Supervisor de Obra.

- Ensamblaje y colocado de tubería: Aserrado, atarrajado, y unión (roscada o soldada) de tramos de tubería, con la debida protección (recubrimiento con pintura asfáltica en empotramientos, recubrimiento con pintura imprimante y cinta protectora anticorrosiva en enterramientos, y recubrimiento con pintura amarilla anticorrosiva en tramos de tubería vistos).

También debe protegerse mecánicamente la tubería de gas enterrada en lugares de tránsito de vehículos, esta protección se hace mediante encamisado con tubería metálica o de PVC clase 9 (presión de trabajo de 9 kgf/cm). Este ítem comprende la provisión e instalación de tuberías vistas de acero negro (AN) de acuerdo a los planos constructivos y de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Las cañerías se ubicarán expuestas en los muros externos, sujetas con abrazaderas. Éstas se colocarán con elementos tales que no causen el menor perjuicio a las columnas, vigas o muros donde se ubiquen. La empresa contratista se encargará de efectuar las tareas de albañilería necesarias para este fin como el picado de muros y pisos, revoques y retiro de escombros.

Todos los materiales a emplear en la instalación serán de primera calidad y del tipo aprobado por YPFB, de acuerdo a normativa vigente. Las tuberías deberán ser fabricadas de acero negro con o sin costura longitudinal con superficies interior y exterior completamente lisas. Las tuberías a ser instaladas deberán cumplir con las normas ASTM A-120, ASTM A-53 y NAG 250

Estas tuberías serán de extremos roscados (11 hilos por pulgada) según norma vigente de instalaciones internas de gas natural. Los extremos de las tuberías, durante el manipuleo, deberán estar protegidas con tapas cubre roscas. Los accesorios como ser: codos, uniones patentes, reducciones, cuplas, tes, serán también de acero negro con sus extremos compatibles con las uniones de las tuberías y en conformidad a las normas pertinentes. Los cambios de dirección de las tuberías se lograrán mediante el empleo de codos de 90° del mismo material.

Las características del material de acero negro deben ser avaladas mediante un certificado de calidad emitido en el país de origen por el fabricante o la entidad responsable del control de calidad, certificándose este aspecto en el Libro de Órdenes por el Supervisor de Obra. Las válvulas de mando de los aparatos a ser instalados en las tuberías de acero negro de 1/2" deberán ser de aleación altamente resistente a la corrosión con rosca interna. En cuanto a su acabado deberán presentar superficies lisas y aspecto uniforme, tanto extrema como internamente, sin porosidades, rugosidades, rebabas o cualquier otro defecto de fabricación.

La empresa contratista será la única responsable del transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentará daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

Conexiones de la tubería

Las conexiones de los distintos tramos de cañería de acero negro y los diferentes accesorios se harán con roscado cónico.

Protección y aislamiento de las cañerías

Cumplirán lo indicado en las normas vigentes de instalaciones internas de gas natural. Siendo en este caso mediante el recubrimiento con pintura anticorrosiva de color amarillo.

Control e inspección de la instalación

No podrá cubrirse ninguna instalación o parte de ella que no haya sido previamente inspeccionada y aprobada por el Supervisor de Obra y la instancia de verificación de YPFB. Esta inspección incluye la prueba de hermeticidad.

Cortado y atarrajado de las tuberías

Los cortes deberán ser ejecutados empleando prensas de banco y sierra mecánica manual y deberán ser perpendiculares al eje del tubo. Una vez realizado el corte, los bordes deberán ser alisados con lima o esmeril. El Contratista deberá contar con equipo completo para efectuar las roscas (atarrajado) en todos los diámetros requeridos. El tubo deberá sujetarse mediante prensas de banco, (cuando menos dos, si la longitud es mayor a 2,5 m) y durante el proceso del atarrajado se utilizará aceite para la lubricación del corte.

Forma de instalación

Todo acople entre tubos y accesorios, deberá ser ejecutado limpiando previamente las limaduras y colocando cinta teflón en el lado macho de la unión. Al ejecutar uniones roscadas en piezas, deberá garantizarse la penetración del tubo en porciones iguales dentro del acople. La longitud roscada del extremo del tubo deberá ser cuando menos igual al 65% de la longitud de la pieza de acople. Al fin de la jornada y toda vez que el extremo de una tubería tenga que dejarse al descubierto por un tiempo mayor a 6 horas, el Contratista deberá, en forma obligatoria, colocar un tapón metálico roscado para garantizar la limpieza interior del tubo. En ningún caso se permitirá la colocación de tapones hechizos o de otros materiales.

Accesorios de la red

Antes de proceder a la instalación de los accesorios, éstos deberán ser verificados. En el caso de las válvulas, éstas deberán maniobrarse repetidas veces y su cierre deberá ser hermético.

Medición

La provisión y tendido de la tubería vista de acero negro será medida en metros lineales ejecutados y aprobados por el Supervisor de Obra.

- **Prueba de hermeticidad:** Realizada por personal de YPFB para verificar que no existan fugas posteriores de gas.
- **Reposición de muros picados y zanjas:** En el caso de tubería de acero instalada, la reposición en muros debe hacerse con mortero de cemento; la reposición (relleno) de zanjas debe hacerse en capas con tierra cernida y el compactado respectivo.
- **Instalación,** en los ambientes o la edificación, de elementos de conducción para la alimentación de aire y salida de productos de combustión.
- **Instalación de los gabinetes** de regulación y/o medición con la respectiva conexión a la instalación interna.
- **Instalación de la acometida de gas natural:** Realizada por personal de YPFB mediante tubo de polietileno generalmente.

2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS

En el presente capítulo se aplicaron algunas metodologías tanto empíricas como teóricas; permitiendo saber la situación actual en la que se encuentra el manejo de residuos sólidos en las diferentes áreas de trabajo de una instalación interna de gas, el trabajo incluye información recabada a partir de levantamientos fotográficos realizado en múltiples visitas de campo, asimismo se tomó como base la descripción de las áreas

de estudio y del área circundante para realizar la identificación y evaluación de impactos ambientales. En cuanto caracterización de los residuos sólidos, se realizó un pilotaje o muestreo práctico, para determinar la cantidad actual de residuos que se generan producto de una instalación de gas interna.

2.2.1 Diagnóstico Ambiental actual sobre el manejo de residuos sólidos

Para la realización del diagnóstico ambiental asociado al manejo actual de los residuos sólidos en 3 instalaciones internas de gas en el distrito 7 de la ciudad de Sucre, se realizó por medio de una lista de chequeo, matriz interactiva y sendas inspecciones en las áreas de trabajo, se consideró también la descripción del área circundante y la descripción de los suelos en las áreas de interés, estos permitieron evaluar el factor suelo, indispensable para el reconocimiento de la problemática ambiental existente debido a esta actividad.

La Evaluación de Impacto Ambiental, en la etapa de ejecución de las actividades se inicia identificando las áreas de influencia directa e indirecta que corresponde a la superficie terrestre en la cual los impactos ambientales debido al manejo de los residuos sólidos tendrán transcendencia, una vez identificadas las áreas de influencia se procedió a identificar y descubrir las actividades o acciones que generan impactos ambientales, en este caso se estudiara el factor suelo, para luego caracterizarlo y los valores numéricos obtenidos para cada impacto, según su respectiva clasificación, seguidamente se determina el grado de incidencia de cada impacto empleando la ecuación para el cálculo de la importancia del impacto.

2.2.2 Descripción de las Áreas de Influencia

Para la realización de la evaluación ambiental, se establecieron las siguientes áreas de influencia; área de influencia directa (AID) y el área de influencia indirecta (AII), a continuación, se describen las mismas:

- Área de Influencia Directa (AID)

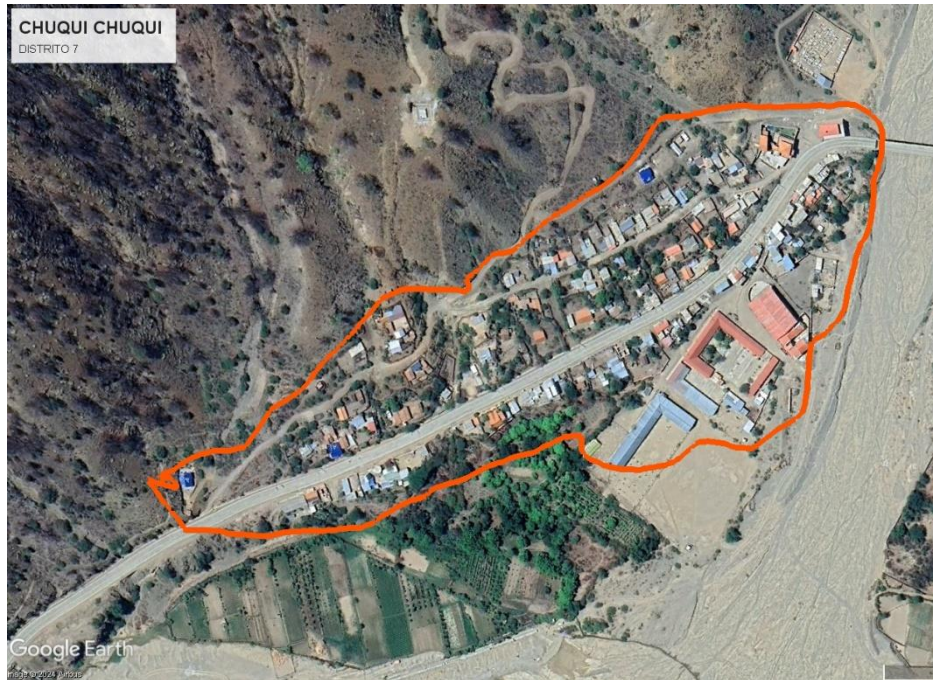
El área de influencia directa constituye las áreas de trabajo de las 3 instalaciones internas de gas ubicadas en el distrito 7 de la ciudad de Sucre, donde se realiza el manejo inadecuado de los residuos sólidos, tiene una superficie aproximada de 10 Ha, para la delimitación del área se tomó en cuenta principalmente a las personas que trabajan en los 3 predios del distrito 7, quienes son los afectados directos por el manejo de los residuos sólidos.

COORDENADAS UTM

E 276618.21

S 7917280.17

Figura 3. Área de Influencia Directa (AID)



Fuente: Elaboración Propia

- Área de Influencia Indirecta (AII)

Los criterios en los que se basa el área de influencia indirecta se basan en el lugar de disposición final de los residuos sólidos, la mayor parte de los residuos generados son depositados en áreas cercanas del distrito 7, los residuos se mezclan en conjunto con los escombros generados por los picados de la pared, rellenos de las acometidas y restos de agregados.

Figura 4. Área de Influencia Indirecta (AII)



Fuente: Elaboración Propia

2.2.3 Identificación de las actividades que generan impactos ambientales

Se procede a la identificación de actividades que generan impactos ambientales con el de detectar los efectos cuyos cambios motivados por las distintas acciones del servicio en si fase operativa, generan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental. A continuación, se indican las actividades que generan impactos para la población y el medio ambiente debido al manejo inadecuado de los residuos sólidos.

- **Actividades Internas**

1. Replanteo general
2. Excavación de zanjas
3. Relleno de zanja con material seleccionado
4. Picado de muro de ladrillo
5. Provisión e instalación de gabinete de regulación y medición
6. Provisión e instalación de tubería y sus accesorios
7. Provisión e instalación de aparatos a gas natural

- **Actividades externas**

1. Recojo de los residuos
2. Disposición de los residuos en lugares aledaños al distrito 7
3. Generación de residuos comunes

Una vez identificadas las actividades que generan impactos ambientales, se describe la relación entre las causas y su efecto.

2.2.4 Identificación de impactos ambientales resultantes del manejo de los residuos sólidos

Los impactos ambientales que tienen lugar debido a la generación de residuos sólidos en una instalación interna son:

- Generación de residuos sólidos peligrosos
- Contaminación del suelo
- Degradación del paisaje
- Generación de gases tóxicos
- Generación de partículas solidas
- Generación de vectores
- Riesgo para la salud publica
- Generación de empleo
- Generación de ingresos económicos

Tabla 8. *Identificación de Impactos al Suelo*

Fases de Manejo de Residuos Sólidos	Actividades	Identificación del efecto o impacto	Factor Ambiental
Generación de Residuos Sólidos	1) Trazado y Replanteo general.	1) Generación de latas de pintura, restos de estuco y madera	Suelo
		2) Restos de agregados	
	2) Excavación de Zanjias	3) Restos de ladrillo, agregados y escombros	
	3) Picado de muros	4) Restos de acero, ladrillos, agregados	
	4) Instalación de gabinete de medición y regulación	5) Residuos de soldadura, residuos metálicos, escombros y agregados	
	5) Instalación de tuberías y sus accesorios	6) Restos de teflón y cinta, residuos de soldadura y residuos metálicos	
	6) Instalación de Válvula codo	7) Restos de ladrillo, cinta aislante, teflón, restos metálicos	
	7) Instalación de un calefón	8) Restos de ladrillo, agregados	
	8) Instalación de cocina		

Separación	No existe separación de los residuos sólidos	Perdida de residuos sólidos	Suelo
Almacenamiento	1) Almacenamiento temporal de residuos de soldadura metálicos, plásticos, escombros y agregados 2) Almacenamiento de residuos comunes	1) Riesgo para la salud de los trabajadores. 2) Perdida de residuos recuperables	Suelo y Socioeconómico
Segregación	Segregación de residuos sólidos por parte de los trabajadores	Orden y limpieza	Suelo y Socioeconómico
Recolección y Transporte	Recolección y transporte de los residuos por parte de EMAS	Riesgo para la salud pública y los trabajadores de EMAS	Suelo y Socioeconómico
Disposición Final	Se disponen los residuos en lugares aledaños al distrito 7	Contaminación del Suelo	Suelo

Fuente: Elaboración Propia

2.2.5 Descripción de los Impactos Ambientales

- **Factor Suelo**

a) **Generación de Residuos Sólidos Peligrosos**

La generación de residuos sólidos en las instalaciones internas de gas natural del distrito 7 de la ciudad de Sucre, es una consecuencia directa por la ejecución de las diferentes actividades que conlleva dicha instalación.

b) **Contaminación del Suelo**

El deterioro estético y desvalorización del terreno, constituye un aspecto negativo para el distrito 7 de la ciudad de Sucre, que se debe principalmente al almacenamiento temporal inadecuado de los distintos residuos sólidos en el suelo

c) **Degradación del Paisaje**

Representa el efecto más evidente del inadecuado manejo de residuos sólidos en las instalaciones internas de gas natural del distrito 7 de la ciudad de Sucre, la disposición final de estos residuos impacta directamente sobre el paisaje, lo que representa el deterioro estético del paisaje; es uno de los efectos fácilmente perceptibles por la población.

d) **Pérdida de Residuos Recuperables**

Se refiere a la mezcla de los residuos sólidos impidiendo la recuperación de algunos residuos como plástico (botellas PET), latas de pintura, restos vegetales, restos metálicos etc.

e) **Riesgo de Salud Pública**

Segregación	Actividad realizada por	Riesgo para la salud pública	Almacenamiento Temporal										Impacto Moderado	36										
			Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	2	Medio Plazo	2			Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)
			(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Mitigable	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Irregular	1	(-)
Separación	No existe separación	Pérdida de residuos sólidos	(-)	Alta	4	Puntual	1	Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4	Directo	4	Sinergismo	1	Simple	1	Continuo	4	(-)	Impacto Severo	
			(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Inmediato	4															

Recolección y Transporte	Recolección y Transporte interno de los residuos sólidos	Riesgo para la salud pública	(-)	Alta	4	Puntual	1	Mediano Plazo	2	Directo	4	(+)	Impacto Irrelevante	11
	Disposición Final	Contaminación del suelo	(-)	Muy Alta	8	Puntual	1	Mediano Plazo	2	Directo	4	(-)	Impacto Severo	62

Fuente: Elaboración Propia

2.2.7 Fuentes de Generación de los Residuos Sólidos

A continuación, se describen los residuos generados por fuente:

- Fuente 1: Replanteo y Trazado**

La primera actividad que genera residuos consiste en demarcar toda el área donde se realizará el movimiento de tierras, picado de muros, recorrido de la tubería y accesorios, además de equipos de regulación y medición, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir los volúmenes de tierra movida y área de muros picados.

En esta actividad se generan residuos como bolsas de estuco, restos de estuco, restos de madera, latas de pintura, botellas PET, residuos orgánicos, algunos residuos metálicos como por ejemplo clavos y restos de alambres.

- Fuente 2: Excavación de Zanjas**

Las excavaciones se efectuarán a mano o utilizando maquinaria. El material extraído será apilado a un lado de la zanja de manera que no produzca demasiadas presiones en el lado o pared respectiva.

Durante todo el proceso de excavación, el Contratista resguardará las estructuras que se hallan próximas al lugar de trabajo y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida los servicios existentes, de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos, gas, etc. En esta actividad se generan residuos de EPP's, por ejemplo, guantes, algunos residuos de agregados y escombros,

además se observó residuos comunes como bolsas plásticas, botellas PET y residuos biodegradables.

- **Fuente 3:** Picado de Muros de Ladrillo

La actividad contempla la reposición de la pared, donde se instala las tuberías, accesorios y otros equipos necesarios en una instalación, la misma, la reposición se realizará en su totalidad con mortero de cemento de dosificación 1:3. En esta actividad se generan residuos de ladrillo, residuos de agregados y residuos de escombros.

- **Fuente 4:** Instalación de tuberías, accesorios y gabinete de medición y regulación.

La instalación del medidor, regulador y accesorios deberá ejecutarse estrictamente de acuerdo a lo indicado en los planos de detalle, antes de proceder a la instalación de los accesorios, éstos deberán ser verificados.

En el caso de las válvulas, éstas deberán maniobrase repetidas veces y su cierre deberá ser hermético. Al ejecutar uniones roscadas en piezas, deberá garantizarse la penetración del tubo en porciones iguales dentro del acople. La longitud roscada del extremo del tubo deberá ser cuando menos igual al 65% de la longitud de la pieza de acople.

En la actividad se contempla la presencia de residuos de tubería, accesorios, latas de pintura, virutas de acero), residuos de carburo de calcio y residuos de plástico. Para observar los tipos de residuos que se generan en las distintas áreas de trabajo observar el anexo 6.

2.2.8 Determinación de Peso y Composición Física de los Residuos

La caracterización cuantitativa se realizó a los residuos sólidos generados en las fuentes identificadas, para llevar a cabo la caracterización de residuos se utilizó un formulario de campo que sustenta los resultados obtenidos, en este formulario se especifica la fecha y hora en que se realizó la medición, tipo de residuo, peso del residuo y el responsable.

Para la determinación del peso de los residuos se empleó el método del pesaje directo, en esta ocasión se realizó el pesaje de los residuos generados en 3 domicilios donde se realizó la respectiva instalación de gas natural.

- **Equipos y materiales utilizados:**

Dinamómetro de capacidad de 25 kg, flexómetro, bolsas de yute, guantes, mascarillas protectoras, ropa de trabajo, formularios de campo y cámara fotográfica.

Tabla 10. Cantidad por Tipo de Residuo en el Domicilio 1

Tipo de Residuo Sólido	Cantidad (Kg)	Composición Porcentual (%)
Residuos Orgánicos (Restos de frutas y otros alimentos, madera)	0.3	3.15789474
Residuos de Carburo de Calcio	1.8	18.9473684
Residuos Plásticos (restos de teflón, envolturas, restos de cinta aislante)	0.1	1.05263158
Residuos Metálicos (virutas de acero y cobre, restos de tubería y accesorios, residuos de clavos, pernos, latas de pintura y otros)	2	21.0526316
Escombros, restos de ladrillo, restos de ladrillo y restos de agregados	5.3	55.7894737

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11. Cantidad por Tipo de Residuo en el Domicilio 2

Tipo de Residuo Sólido	Cantidad (Kg)	Composición Porcentual (%)
Residuos Orgánicos (Restos de frutas y otros alimentos, madera)	0.2	3.921568627
Residuos de Carburo de Calcio	0.9	17.64705882
Residuos Plásticos (restos de teflón, envolturas, restos de cinta aislante)	0.1	1.960784314
Residuos Metálicos (virutas de acero y cobre, restos de tubería y accesorios, residuos de clavos, pernos, latas de pintura y otros)	1.2	23.52941176
Escombros, restos de ladrillo, restos de ladrillo y restos de agregados	2.7	52.94117647

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12. Cantidad por Tipo de Residuo en el Domicilio 3

Tipo de Residuo Sólido	Cantidad (Kg)	Composición Porcentual (%)
Residuos Orgánicos (Restos de frutas y otros alimentos, madera)	0.4	3.571428571
Residuos de Carburo de Calcio	2.2	19.64285714
Residuos Plásticos (restos de teflón, envolturas, restos de cinta aislante)	0.2	1.785714286
Residuos Metálicos (virutas de acero y cobre, restos de tubería y accesorios, residuos de clavos, pernos, latas de pintura y otros)	2.5	22.32142857
Escombros, restos de ladrillo, restos de ladrillo y restos de agregados	5.9	52.67857143

Fuente: Elaboración Propia

2.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el análisis ambiental realizado, se han identificado los impactos que son generados por el servicio. Para tal efecto, los impactos se evaluaron de acuerdo a las actividades ejecutadas por la empresa instaladora de gas natural, considerando los resultados de la interacción causa-efecto.

Las actividades internas y externas que se desarrollan en las distintas áreas de trabajo de una instalación interna de gas natural están generando actualmente 14 impactos ambientales, de los cuales el 21.3% corresponde a impactos irrelevantes o compatible ambientalmente, el 57.1% corresponde a impactos moderados, el 21.3% corresponde a impactos severos y el 0.3% corresponde a impactos positivos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la identificación, descripción y evaluación de impactos que afectan al factor suelo, se identificaron los impactos severos debido a la inadecuada disposición final de los residuos, en este caso los residuos se disponen en botaderos clandestinos, por otro lado la separación de los residuos no es diferenciada lo que implica que los residuos se pueden contaminar entre ellos, de esta manera aumenta el poder contaminante de los residuos, otro impacto severo que debe ser estudiado con prioridad es la generación de residuos de carburo de calcio que es un material inflamable y toxico.

2.3.1 Identificación del Almacenamiento Inicial de los Residuos Sólidos

Para identificar las unidades de almacenamiento temporal (basureros), se realizó un recorrido por todas las áreas de trabajo de las instalaciones internas de gas natural, los datos fueron consignados en un registro, en el cual se especifica la cantidad de unidades de almacenamiento, forma y tamaño, por área de generación.

El almacenamiento es realizado en recipientes de metal y plástico, además se almacenan en bolsas de cemento, los cuales contienen mezcla heterogénea de residuos no diferenciados, no se realiza ningún tipo de separación en origen; además los materiales aprovechables se contaminan al encontrarse mezclados. A continuación, se describe el almacenamiento en las áreas de trabajo.

En el domicilio 1 se dispusieron 2 contenedores metálicos con capacidad aproximada de 2Kg, que son móviles, van circulando por las áreas de trabajo según se van ejecutando las obras secuencialmente.

En el domicilio 2 se dispuso 1 contenedor metálico con capacidad aproximada de 2Kg, que es móvil, va circulando por las áreas de trabajo según se van ejecutando las obras secuencialmente.

En el domicilio 3 se dispusieron 2 contenedores metálicos con capacidad aproximada de 2Kg, que son móviles, van circulando por las áreas de trabajo según se van ejecutando las obras secuencialmente.

2.3.2 Barrido, Recolección y Barrido Interno

Los residuos son retirados de los contenedores manualmente una vez terminado la jornada laboral, los residuos son dispuestos en bolsas de cemento en su mayoría y otra parte se dispone en bolsas plásticas negras, el personal que realiza el barrido y limpieza no cuenta con equipo de protección personal para realizar este tipo de trabajo.

2.3.3 Almacenamiento Temporal

El área de almacenamiento está ubicado al aire libre en un espacio improvisado de cada domicilio, en este lugar se almacenan temporalmente los residuos sólidos generados por las diferentes actividades, el lugar de almacenamiento no es el apropiado porque está degradando el paisaje y favorece la presencia de vectores.

Esta área destinada no es un acceso restringido, no existe señalización y representa un riesgo asociado a la exposición de materiales bioinfecciosos, el riesgo no solo expone al personal de trabajo sino a los propietarios de las respectivas viviendas y demás personas que se acerquen a la obra.

2.3.4 Tratamiento y Aprovechamiento de los Residuos Sólidos

En el distrito 7 de la ciudad de Sucre no existe ningún tipo de tratamiento ni aprovechamiento de los residuos sólidos generados, ninguno de los residuos es aprovechado por la población, algunos residuos recuperables como las latas de pintura, botellas PET no son reciclados por la población.

2.3.5 Transporte y Disposición Final

El servicio de recolección de los residuos sólidos generados en las áreas de trabajo del distrito 7 de la ciudad de Sucre, lo presta el servicio de aseo urbano del mencionado distrito, quienes realizan la recolección una vez por semana (los días jueves), son trasladados a vertederos clandestinos ubicado en los lugares aledaños al distrito 7 de la ciudad de Sucre.

2.3.6 Impactos Ambientales hacia el factor suelo y Medidas de Mitigación Recomendadas

Tabla 13. Medidas de Mitigación hacia el Factor Suelo

Actividad	Impacto	Medida de Mitigación
Impactos Severos		
Instalación de tuberías y sus accesorios	Generación de residuos peligrosos (carburo de calcio)	Segregación en origen y confinar los residuos de carburo de calcio en cartón
No existe separación de los residuos sólidos	Se contaminan entre si los residuos mezclados	Se debe establecer un procedimiento de separación de residuos sólidos en base al tipo del residuo
Disposición final en botaderos clandestinos	Degradación del paisaje y contaminación del suelo	Disponer los residuos sólidos en lugares autorizados, por ejemplo, los escombros se pueden utilizar como material de relleno de celdas de relleno sanitario o relleno de carreteras. Se debe impermeabilizar las fosas donde se dispondrán los residuos. Se puede reciclar algunos residuos y se pueden aprovechar los residuos orgánicos
Impactos Moderados		
Trazado y replanteo general	Generación de Latas de pintura, restos metálicos, restos estuco y madera	Reciclaje de latas y restos metálicos, los restos de estuco sirven como material de relleno y los restos de madera se puede utilizar para hacer compost.
Instalación de gabinete de medición y regulación	Generación de residuos de carburo de calcio, residuos metálicos, residuos de madera, envoltura de plástico	Reciclaje de los residuos metálicos y plásticos, confinar en cartones los residuos de carburo de calcio, reutilizar la madera del encofrado
Instalación de aparatos a gas	Generación de escombros, restos de madera, residuos de carburo de calcio y algunos residuos plásticos	Disponer los escombros como material de relleno para arreglar caminos secundarios, segregar los residuos de carburo de calcio,
Almacenamiento Temporal	Contaminación del suelo	Almacenar los residuos en contenedores diferenciados o impermeabilizar el suelo.
Recolección y Transporte interno de los residuos sólidos	Puede causar enfermedades en el personal de trabajo de la empresa	Llevar un adecuado equipo de protección personal para la manipulación de los residuos generados

IMPACTOS IRRELEVANTES		
Excavación de Zanjas	Generación de escombros y residuos de agregados, restos de EPP's	Los agregados pueden ser utilizados como material de relleno o pueden ser aprovechados en otras obras y los escombros sirven como material de relleno, segregar los residuos de EPP's
Picado de Muros	Generación de escombros y residuos de ladrillo	Se pueden utilizar los escombros y residuos de ladrillo para reparar las vías de acceso

Fuente: Elaboración Propia

Los impactos ambientales severos son los de mayor importancia ya que causan mayor deterioro en el medio ambiente, la segregación en origen de los residuos sólidos en este caso representa una alternativa muy común ya que reducirá la carga contaminante de los residuos generados en las diferentes áreas de trabajo de las 3 instalaciones internas de gas natural, de esa manera los residuos podrán ser aprovechados de una mejor manera aplicando las nociones de economía circular, los residuos ingresarán en la cadena de valor con un enfoque de reciclaje de los residuos sólidos aprovechables.

En cuanto a los impactos ambientales moderados se pueden mitigar con la separación de residuos, esto contribuirá principalmente a un adecuado almacenamiento temporal de los residuos, un aspecto muy importante ya que los mismos podrán ser clasificados y caracterizados de una mejor manera, para una mejor gestión, por otro lado, se evitará que los residuos comunes se mezclen con los residuos especiales y peligrosos, si se mezclan los residuos se pueden contaminar entre ellos, esto causará que los mismos no podrán ser aprovechados.

Los impactos ambientales irrelevantes también deben ser atendidos ya que también deterioran el medio ambiente, en base al estudio de las fuentes de generación se estableció que muchos de los residuos pueden ser aprovechados al 100% ya que pueden útiles por ejemplo en el mantenimiento de las vías de acceso del distrito 7 de la ciudad de Sucre.

CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Conclusiones

- La línea de base ambiental se realizó a partir de las actividades ejecutadas en 3 instalaciones internas de gas natural a cargo de la empresa “PARIS PETROLEUM” en el distrito 7 de la ciudad de Sucre, a partir de la recopilación de información y de sendas visitas a las áreas de trabajo se logró identificar las fuentes de generación de residuos sólidos en cada área de trabajo.
- En el diagnostico ambiental se verificó con mayor profundidad las falencias que existen en las áreas de trabajo en cuanto al manejo de los residuos sólidos, el manejo inadecuado produce impactos ambientales negativos que se deben considerar. Desde el almacenamiento inicial se verificó que no existe una clasificación de los residuos para su correcta gestión.
- En la caracterizaron los impactos ambientales se identificaron algunos impactos severos que pueden causar la contaminación del suelo, por lo tanto, deben ser atendidos estos problemas de manera estratégica para mejorar el manejo de los residuos. El principal impacto severo que se produce en esta actividad es la disposición final de residuos sólidos especiales en botaderos clandestinos por lo tanto es importante que la empresa gestione de mejor manera la disposición final de estos residuos, otro impacto severo importante que se verificó es la mezcla de todos los residuos en las áreas de trabajo ya que no se estableció un lugar para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.
- Se establecieron las medidas de mitigación y control más adecuadas para reducir los impactos ambientales negativos hacia el factor suelo principalmente, a partir de estas medidas, la empresa tomará las decisiones pertinentes en cuanto al manejo de los residuos sólidos en beneficio del medio ambiente y de la sociedad en su conjunto, principalmente beneficiara a las personas que se encuentran en al área de influencia directa e indirecta.

3.2 Recomendaciones

- Es importante que el personal de la empresa adopte medidas como la segregación de los residuos sólidos en origen.

El almacenamiento de los residuos debe ser diferenciado, la etapa de recolección debe ser selectiva, debe tener un transporte interno conforme se adecue a las áreas de trabajo, se debe condicionar un lugar para el almacenamiento temporal, finalmente se debe mejorar el servicio de transporte externo y posterior disposición final de los residuos que corresponde a la entidad municipal de aseo urbano.

- Es importante realizar un tratamiento de los residuos sólidos recuperables, se pueden adoptar medidas de reciclaje u otro tipo de aprovechamiento siguiendo los lineamientos de una economía circular.
- Se deben implementar programas de educación ambiental referente al manejo adecuado de los residuos sólidos, de tal manera de concientizar al personal de la empresa y a las personas cercanas de las áreas de trabajo
- Se recomienda tener un registro actualizado de la generación de residuos sólidos por cada instalación interna de gas natural que se vaya a llevar a cabo.
- Se recomienda capacitar al personal de la empresa, con el fin de utilizar correctamente los contenedores de manera que identifiquen claramente los distintos tipos de residuos según el código de colores
- Se recomienda a la alcaldía proporcionar al personal operativo los EPP's correspondientes y demás material importante para su protección
- Se recomienda realizar monitoreos de la calidad del suelo en los lugares donde se dispusieron los residuos sólidos y también se recomienda monitorear contaminantes específicos, por lo tanto, es necesario implementar este tipo de equipos.
- Los residuos especiales como son los escombros y restos de agregados pueden ser aprovechados de diferentes maneras, la empresa puede reciclar estos residuos, una alternativa podría ser que los residuos sean transportados hasta las plantas recicladoras de residuos RCD, la otra alternativa podría ser que pueden servir como material de relleno para realizar el mantenimiento de las vías de acceso del distrito 7 de la ciudad de Sucre. Por otro lado, existen residuos orgánicos que pueden llevadas a plantas de compostaje de la ciudad de Sucre, también existen residuos que no pueden ser aprovechados ya que no se pueden recuperar como por ejemplo el residuo de carburo de calcio, al ser un residuo peligroso debe ser dispuesto adecuadamente para que no deteriore el factor suelo principalmente.

BIBLIOGRAFÍA

- Bedoya, P. (2018). Evaluación del nivel de contaminación ambiental por actividades hidrocarburíferas en el Parque Nacional Madidi . Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/16995/T-2355.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caicay, O. (2022). Diseño de redes de distribución y domiciliarias para el uso del gas natural a baja presión, zona urbana Mórrope, Lambayeque. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/93417/Caicay_LOI-SD.pdf?sequence=1
- Elizondo, L. (Septiembre de 1999). MANEJO, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/6342/1/1080095025.PDF>
- Higuera, L. (2010). RESIDUOS SÓLIDOS, CONTAMINACIÓN Y EFECTO DEL MEDIO AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ, CREACIÓN DE UNA NORMA ESPECÍFICA QUE REGULE SU TRATAMIENTO. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/12879/T3200.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Izquierdo, M. (Enero de 2021). Análisis de la gestión de los desechos peligrosos y especiales domiciliarios en el Distrito Metropolitano de Quito . Obtenido de <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/8177/1/T3562-MCCNA-Izquierdo-Analisis.pdf>
- LaRazón. (11 de Diciembre de 2018). Drama de la basura. Obtenido de <https://www.la-razon.com/voces/2018/12/11/drama-de-la-basura/>
- Lopez, N. (Julio de 2009). PROPUESTA DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN LA PLAZA DE MERCADO DE CERETE – CORDOBA. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/6132/1/tesis64.pdf>
- Ocaña, J. (Noviembre de 2016). EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL AL CENTRO DE FAENAMIENTO TENA, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA MATRÍZ DE LEOPOLD PARA PROPONER UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. Obtenido de

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/17367/1/Tesis%20Lista%20Jeimy.pdf>

- Ochoa, J. (Septiembre de 2015). DISEÑO Y CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN INTERNA DE GAS NATURAL PARA EL INSTITUTO TECNOLÓGICO “BOLIVIA MAR” SENKATA EL ALTO. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/9319/PG-1575-Ochoa%20Capaico%2C%20Jose%20Rodolfo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paspur, D. (Mayo de 2014). DESARROLLO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE “ENCAPSULAMIENTO DE LODOS (ECUPRO –95). Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6858/6/UPS-ST001138.pdf>
- Plata, J. (Marzo de 2013). Estudio del caso de manejo de residuos solidos en la vereda de Piloncito Municipio de San Juan Colombia. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/38288/ESTUDIO%20DE%20CASO%20JOSE%20PLATA%20corregido.docx?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos, A. (Noviembre de 2004). METODOLOGÍAS MATRICIALES DE EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA PAISES EN DESARROLLO: MATRIZ DE LEOPOLD. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2469_C.pdf
- Romero, S. (2012). GUÍA GENERAL PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmhttps://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/iq/tesis/manejo%20residuos%20peligroso.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. LISTAS DE CHEQUEO

GENERALIDADES EN CUANTO AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UNA INSTALACIÓN INTERNA DE GAS NATURAL

Fecha de la Visita:

Nombre de la AOP:

Responsable de la AOP:

Celular:

Email:

Domicilio:

Municipio:

Provincia:

Departamento:

Latitud:

Longitud:

Altitud:

Pregunta	SI	NO	Comentarios
Gestión Ambiental			
1. ¿La AOP tiene licencia ambiental?			
2. ¿La AOP tiene definida una política ambiental?			
3. ¿La AOP tiene establecidos sus objetivos ambientales?			
Residuos Sólidos			
1. ¿Conoce la cantidad de residuos sólidos generados?			
2. ¿Monitorean la cantidad de residuos sólidos generados?			
3. ¿Conoce la clasificación de los residuos sólidos?			
4. La AOP genera estos residuos sólidos:			
Escombros			
Residuos Metálicos			
Residuos de Madera			
Residuos Plásticos			
Residuos Orgánicos			
Residuos de agregados			
Residuos de Madera			
Otros			
Almacenamiento (Contenedores de Residuos Sólidos)			

1. ¿Se realiza la separación de los residuos sólidos generados?			
2. ¿Cuenta con la cantidad suficiente de contenedores de R.S.?			
3. ¿Los contenedores están señalados según el tipo de residuo?			
4. ¿Los contenedores son de capacidad suficiente?			
5. ¿En qué estado se encuentran los contenedores?			
6. ¿Existen los contenedores para el almacenamiento temporal?			
Barrido y Recolección			
1. ¿El personal de la empresa se encarga del barrido y recolección? Describa la frecuencia de limpieza en las áreas de trabajo			
2. ¿Existe un horario específico para la recolección de los residuos?			
3. Utilizan algún material y/o herramienta de trabajo para el barrido y limpieza			
4. ¿El personal de limpieza utiliza ropa de trabajo?			
5. Tiene alguna dificultad en el barrido y recolección de los residuos			
TRANSPORTE INTERNO			
1. ¿Utilizan algún medio de transporte para la recolección de los residuos sólidos hasta el punto de almacenamiento?			
2. ¿Existe medio de transporte independiente para tipos de residuos?			

3. ¿Existe ruta definida para el transporte de los residuos?			
Disposición de los Residuos			
1. ¿En dónde se disponen finalmente los residuos?			
2. ¿Conoce los costos mensuales para la disposición final de los residuos generados?			
3. ¿Los residuos sólidos son transportados por EMAS? Describa que residuos son transportados y que se hace con los demás residuos			
4. ¿Existe un horario definido para la recolección de los residuos? Indicar hora y frecuencia de recojo			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2. EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

a) Trazado y Replanteo General

Figura 1. Personal cargando tubería



Fuente: Elaboración Propia

b) Excavación de Zanjas

Figura 2. Reposición de veredas



Fuente: Elaboración Propia

c) Picado de Muros

Figura 3. Picado de muros



Fuente: Elaboración Propia

d) Instalación de gabinete de medición y regulación

Figura 4. Conexión de acometida



Fuente: Elaboración Propia

e) Instalación de Tuberías y Accesorios

Figura 5. Soldadura de tuberías



Fuente: Elaboración Propia

f) Instalación de Aparatos de Gas

Figura 6. Ensamblado de toma para cocina



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA INSTALACIONES INTERNAS DE GAS NATURAL

1. INTRODUCCIÓN

Al identificar el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados en las instalaciones internas de gas natural del distrito 7 de la ciudad de Sucre, se realiza la búsqueda de minimizar el problema existente, que permita el manejo adecuado de los residuos; evitando el riesgo para la salud del personal de trabajo de la empresa principalmente, para el personal de aseo urbano, para que la población que visita las áreas de trabajo y en general para el medio ambiente.

Los residuos sólidos generados en las instalaciones internas de gas natural del distrito 7 de la ciudad de Sucre, incluyen desde los residuos comunes (ordinarios o domiciliarios), hasta residuos que, por sus características de peligrosidad y especiales, deben ser manejados con normas de seguridad para evitar riesgos, daños a los trabajadores y visitantes.

En respuesta a la problemática se propondrá un Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS), basado en la normativa ambiental vigente referente a la gestión operativa de los residuos sólidos (Ley de Gestión Integral de Residuos N°755); que comprende las siguientes etapas: Separación en fuente de los residuos sólidos generados, Almacenamiento Temporal, recolección, transporte interno, aprovechamiento y evacuación de residuos sólidos para su disposición final.

Otras finalidades del plan, es la adopción de este, por parte de la Empresa Instaladora Paris Petroleum, de tal manera que sirva como puente para la sensibilización y educación hacia un cambio de actitud respecto al tema del manejo de los residuos sólidos.

El plan de manejo de residuos sólidos, para comunes y peligrosos, comprende la gestión interna por ser competencia del generador, ya que la gestión externa es responsabilidad de EMAS, por convenios suscritos con el Gobierno Municipal de Sucre, que comprende la recolección y transporte desde las fuentes generadoras hasta su disposición final. En cuanto al manejo de residuos sólidos especiales comprenderá la gestión interna y externa, por ser atribución del generador.

2. Manejo de Residuos Sólidos Aprovechables y no Aprovechables

La gestión operativa de los residuos sólidos biodegradables, no aprovechables y reciclables, provenientes de las áreas de trabajo de una instalación interna de gas natural, comprende las siguientes etapas:

- **Segregación en Origen**

La segregación para una instalación interna de gas natural, es un procedimiento fundamental de la adecuada gestión de residuos, consiste en la separación de los residuos sólidos generados en las diferentes fuentes establecidas anteriormente, la eficacia de este procedimiento minimizará los riesgos a la salud del personal operativo y de limpieza, por otro lado, una buena segregación trae consigo una reducción en los egresos en cuanto a la gestión de residuos sólidos.

El proceso de segregación de los residuos sólidos de acuerdo a sus características uniformes debe realizarse principalmente en las áreas de descanso del personal de la empresa, en los periodos de descanso el personal se abastece de refrigerio y almuerzo

En estas áreas el personal genera residuos biodegradables de alimentos, botellas PET, bolsas plásticas, residuos de papel higiénico, en la instalación de tuberías, accesorios y aparatos de gas también se generan residuos plásticos provenientes de cintas aislantes, restos de teflón, restos de las tapitas de las tuberías, residuos de madera, también se generan latas de pintura y otros residuos metálicos (restos alambre, clavos y tornillos). Para facilitar la segregación de los residuos asimilables a domiciliarios, se deben implementar contenedores diferenciados, con el fin de aprovechar y revalorizar los residuos biodegradables y reciclables.

- **Almacenamiento diferenciado**

El almacenamiento de los residuos sólidos se realizará por fuente de generación, se dispondrán 3 contenedores en puntos estratégicos de cada instalación interna de gas domiciliario, para un almacenamiento inicial diferenciado, de acuerdo a la clasificación de los residuos y a la cantidad de residuos generados.

Cada contenedor designado para los tipos de residuos sólidos, tendrá un color específico para facilitar su segregación y almacenamiento, de acuerdo a sus posibilidades de aprovechamiento. El contenedor verde estará destinado a los residuos biodegradables, el contenedor blanco estará destinado a los residuos que puedan reciclar y un contenedor negro para los residuos que no pueden ser aprovechados.

- **Recolección y transporte interno**

Consiste en recoger los residuos de los contenedores diferenciados y transportarlo al área asignada para su almacenamiento temporal, el lugar de almacenamiento puede estar en cualquiera de las 3 propiedades asignadas para la instalación de gas natural.

- **Almacenamiento temporal**

El área de almacenamiento temporal de residuos sólidos, deberá contar con los lineamientos adecuados para mantener los residuos hasta que sean recogidos por los segregadores y por la empresa de aseo urbano, así mismo los encargados de la limpieza deberán verificar la cantidad de residuos sólidos que se esta generando, de tal manera que en el lugar asignado no proliferen vectores que puedan afectar la salud de los trabajadores, del personal operativo y de visitantes de la obra. Se mantendrán los colores de los contenedores para cada tipo de residuo, en este caso el verde, blanco y negro. El procedimiento a emplear en la actividad de almacenamiento temporal es el siguiente:

- Depositar los residuos provenientes de las áreas de trabajo en los contenedores acondicionados, según la clase de residuo
- Mantener los contenedores tapados
- Verificar que los residuos de los contenedores hayan sido retirados
- Mantener el área de almacenamiento temporal, principalmente los contenedores, limpios y desinfectados para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos patógenos y vectores.

- **Aprovechamiento**

- a) **Reciclaje**

El reciclaje es efecto de la segregación o separación de los residuos sólidos y no tendría sentido segregar si no se tuviera la necesidad de reducir, reusar y reciclar los residuos generados en una instalación interna de gas natural. A partir de la segregación de residuos se podrá comercializar estos residuos solidos reciclables a empresas recicladoras del municipio. Los residuos reciclados que tienen valor comercial son:

- Latas de pintura
- Botellas Pet
- Residuos de acero de las tuberías y accesorios
- Residuos de alambre, clavos y pernos

- b) **Compost**

Otro material de gran importancia a ser aprovechado es el orgánico, ya que se producen residuos de alimentos orgánicos, residuos de madera, estos residuos separados serán aprovechados y valorizados a través del compostaje para transformarlos y convertirlos en abono o compost como alternativo de tratamiento.

- **Recolección y transporte externo**

El manejo externo de los residuos sólidos no aprovechables que comprenden las etapas recolección, transporte externo y disposición final, es atribución de la Empresa Municipal de Aseo Sucre (EMAS), enmarcado dentro de convenio realizado con Gobierno Municipal de Sucre. La frecuencia de recolección de los contenedores debe ser evaluada de manera práctica, en función al uso de los mismos, definiéndose paulatinamente el intervalo de recolección que mas se adecue.

- **Disposición final**

Los residuos no aprovechables serán transportados por EMAS y serán confinados de forma segura en el vertedero de Lechuguillas.

3. Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos

Los residuos de carburo de calcio son generados en el proceso de la soldadura de tubería y otras partes del sistema de gas natural domiciliario, estos residuos son considerados dentro de la clasificación como peligrosos por tener propiedades intrínsecas, es decir con características de material inflamable cuando entra en contacto con el agua o con la humedad se forma un gas inflamable (acetileno) y también puede llegar a ser un material explosivo, este gas es toxico, por lo tanto representa un peligro para la salud humana y el medio ambiente, este tipo de residuos requiere de un manejo especial.

- **Almacenamiento Inicial**

Los residuos resultantes de la soldadura oxiacetilénica primeramente deben ser dispuestos y reunidos en bolsas plásticas, colocar estas bolsas en lugares cerrados fuera del alcance de la radiación solar y evitar lugares húmedos. Las bolsas deben tener las siguientes características:

- Ser de polietileno de alta densidad para un solo uso
- Impermeable a fin de impedir la introducción de líquidos
- Ser lo suficientemente resistente para la cantidad y el manipuleo durante la recolección, transporte interno y externo a los que están destinados

- Espesor mínimo de 120 micrones
- Color negro para que no reaccione con la radiación solar y además no debe exponerse a la humedad del ambiente
- **Recolección y transporte Interno**

El trabajo de recolección y transporte de los residuos estará a cargo del personal operativo de la empresa, quienes deberán ser capacitados para la recolección, transporte y almacenamiento interno hasta la entrega a los operadores del servicio de recolección; además utilizar equipos de protección personal por estar en contacto directo con los residuos sólidos

- **Almacenamiento temporal**

El área de almacenamiento temporal dispondrá de un contenedor específico para los residuos peligrosos, para mantener los residuos hasta ser recogidos por la empresa municipal de aseo.

El contenedor propuesto para el almacenamiento temporal es de color rojo, fabricado de polietileno de alta calidad que posee un componente que le da protección contra los rayos UV del sol, sus características evitan la salida de olores y el ingreso de lluvias.

- **Recolección, transporte y disposición final**

Los residuos peligrosos serán recolectados, transportados por EMAS y confinados de forma segura en el Vertedero de Lechuguillas, para su disposición final se debe cubrir todos los residuos con cal seca, arena para inactivar su reactividad con la humedad y con el agua.

4. Manejo de Residuos Sólidos Especiales

La gestión operativa de los residuos de escombros y de agregados, son residuos generados en el picado de muros, instalación de equipos del sistema y también en la excavación de zanjas; comprenderá las siguientes etapas:

- **Recolección y Transporte Interno**

El trabajo de recolección y transporte de los residuos estará a cargo del personal operativo de la empresa Paríspetroleum, el personal deberá contar con 1 carro manual para el transporte de forma segura de los residuos hasta el lugar destinado para su almacenamiento temporal, la recolección de residuos especiales dependerá del requerimiento de la actividad.

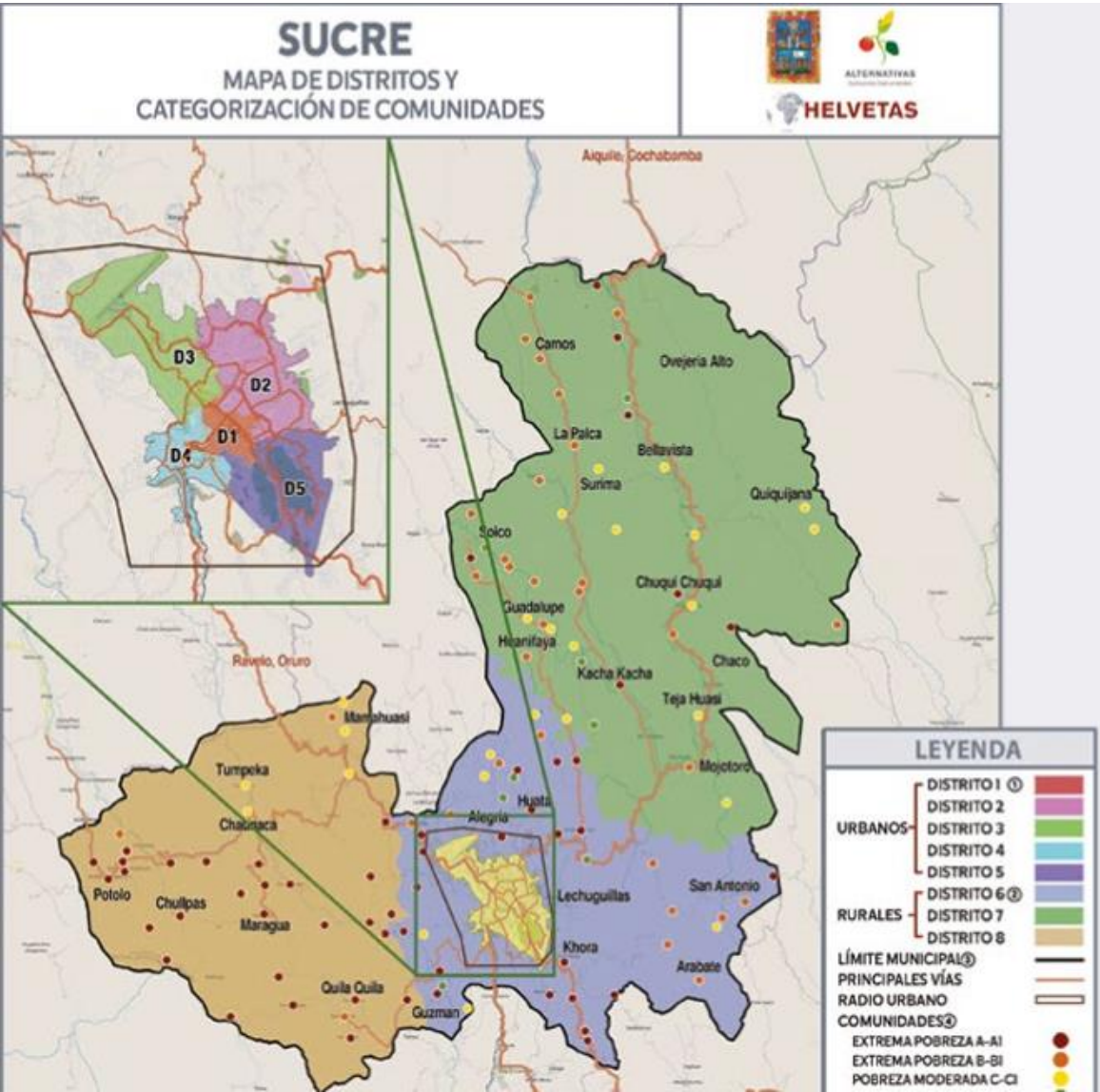
- **Almacenamiento Temporal**

El área de almacenamiento temporal dispondrá de un contenedor específico para los residuos especiales, para almacenar los residuos hasta ser recogidos por la empresa municipal de aseo, el contenedor propuesto será de color gris, preferentemente debe ser de material polietileno de alta densidad, además debe ser resistente al frío, calor, sustancias químicas, rayos UV y resistentes a golpes.

- **Recolección, Transporte y Disposición Final**

La recolección y el transporte externo estarán a cargo del generador de estos residuos sólidos especiales, quien depositara estos residuos únicamente en sitios autorizados para su disposición final. En el municipio de Sucre existen áreas autorizadas para la disposición final de los residuos de escombros, estos residuos especiales deben ser recogidos una vez terminada la obra en los respectivos domicilios, estos residuos se podrán emplear para rellenar zonas con depresiones topográficas, consolidar terrenos y en algunos casos se podrán emplear como material de cobertura, además se puede utilizar en el mantenimiento de algunas vías de acceso secundarias del distrito 7 de la ciudad de Sucre.

ANEXO 4. MAPA DEL DISTRITO 7 DE LA CIUDAD DE SUCRE



FUENTE: PDM del Municipio de Sucre

ANEXO 5. IMPACTOS AMBIENTALES CRÍTICOS

Fase de manejo de Residuos Sólidos	Actividad	Impacto	Grado de Impacto
Generación de Residuos Sólidos	Instalación de tuberías y sus accesorios	Residuos de Carburo de Calcio, residuos metálicos, residuos plásticos	Impacto Severo
Separación	No existe separación en el almacenamiento de residuos	Pérdida de residuos sólidos	Impacto Severo
Disposición Final	Limpieza de las áreas de trabajo	Disposición final en botaderos clandestinos	Impacto Severo

ANEXO 6. TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS

Gráfico 1. *Residuos de Escombros y agregados*



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2. *Residuos Metálicos*



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 3. *Residuos Comunes*



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 4. *Residuos de Carburo de Calcio*



Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

1. Segregación de Residuos Sólidos

Grafico 1. *contenedores de residuos*



Fuente: selección de residuos, 2020

2. Separación de Residuos Sólidos

Grafico 2. Residuos por color



Fuente: Colores.ar

3. Almacenamiento de Residuos Sólidos

Grafico 3. Almacenamiento de envases de plástico y cartones



Fuente: envases.pe

4. Disposición de Residuos Sólidos

Grafico 4. Botaderos de basura



Fuente: Botaderos.ar

5. Reciclaje de Residuos Metálicos

Grafico 5. Acumulación de residuos



Fuente: reciclaje.com

6. Material de Relleno de Carreteras con escombros

Grafico 6. Relleno con escombros



Fuente: Adalav.2020

ANEXO 8. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. Clasificación de residuos sólidos

Grafico 1. Clasificación de residuos



Fuente: Basura.pe

2. Cuarteo de los residuos sólidos

Grafico 2. Cuarteo de residuos



Fuente: Basura.ar

3. Pesaje de residuos sólidos

Grafico 3. Pesaje de residuos de carburo



Fuente: Elaboración Propia