



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE
GUAYAQUIL**

DEPARTAMENTO DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN CONSTRUCCIÓN CIVIL
SUSTENTABLE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE:**

**MAGÍSTER EN INGENIERÍA CIVIL MENCIÓN CONSTRUCCION
SUSTENTABLE**

TEMA:

IMPACTO SOSTENIBLE EN EL DESARROLLO DE CANTONES DE LA ZONA
ESTE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS POR LA EXPLOTACION Y USO DE
MATERIALES PETREOS LOCALES PARA LA FABRICACION DE HORMIGON

AUTOR:

Ing. Juan Gregorio Lluma Quishpe

TUTOR:

PhD. Miguel Torres Rodríguez

GUAYAQUIL – ECUADOR

2024

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA					
FICHA DE REGISTRO DE TESIS					
TÍTULO Y SUBTÍTULO: IMPACTO SOSTENIBLE EN EL DESARROLLO DE CANTONES DE LA ZONA ESTE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS POR LA EXPLOTACION Y USO DE MATERIALES PETREOS LOCALES PARA LA FABRICACION DE HORMIGON					
AUTOR/ES: Ing. Juan Gregorio Lluma Quishpe	REVISORES O TUTORES: Mg. Kléber Alberto Moscoso Riera				
INSTITUCIÓN: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil	Grado obtenido: Magister En Ingeniería Civil Mención En Construcción Civil Sustentable				
FACULTAD: Maestría en Ingeniería, Civil Sustentable	CARRERA: Ingeniería Civil				
FECHA DE PUBLICACIÓN: 2024	N. DE PAGES: 90				
AREAS TEMÁTICAS: Arquitectura y Construcción					
PALABRAS CLAVE: Sistema, domótica, confort, serviciabilidad, seguridad					
RESUMEN: En la actualidad el uso de elementos de domótica para optimizar recursos en el hogar con la finalidad de brindar confort en el hogar. Así mismo se espera contribuir metodológicamente una aportación de la mejora continua para la realidad que actualmente se vive en nuestra sociedad, de tal forma que sea un modelo que permita establecer un parámetro de medición para la empresa. La investigación se desarrolla en una vivienda de clase media de la ciudad de Guayaquil, la misma que consta de todos los elementos para satisfacer las necesidades de la familia que habita esa vivienda. El presente proyecto de investigación plantea principalmente diseñar un sistema inteligente para optimizar recursos brindando a la familia que la habita comodidad y serviciabilidad y seguridad a la vivienda a través del presente trabajo se determinara como este sistema inteligente hará que el consumo energético disminuya y se convierta una herramienta de ahorro y así poder brindar más recursos al hogar.					
N. DE REGISTRO:	N. DE CLASIFICACIÓN:				
DIRECCIÓN URL:					
ADJUNTO PDF:	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">SI</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">NO</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
CONTACTO CON AUTOR/ES: Juan Gregorio Lluma Quishpe	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Teléfono: 0989927836</td> <td>E-mail: jllumaq@ulvr.edu.ec</td> </tr> </table>	Teléfono: 0989927836	E-mail: jllumaq@ulvr.edu.ec		
Teléfono: 0989927836	E-mail: jllumaq@ulvr.edu.ec				
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:	<p>PhD. Eva Guerrero López Directora Departamento Posgrado Teléfono: 042596500 Ext. 170 E-mail: eguerrerol@ulvr.edu.ec</p> <p>Mg. Kléber Moscoso Riera Coordinador de Maestría Teléfono: 042596500 Ext. 170 E-mail: kmoscoso@ulvr.edu.ec</p>				

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación con todo mi cariño a mí familia, a mis padres que desde el Cielo se alegran con este desafío alcanzado por su hijo; de manera especial a mi esposa Alexandra y a mis hijos Ale y Randy, por su apoyo incondicional, por ser el dínamo que convierte mi amor en energía; a mis hermanos por su constante motivación, y de forma singular a la vida, por darme la oportunidad de ampliar mi formación académica en beneficio de los demás.

Pon en manos del Señor todas tus obras, y tus proyectos se cumplirán. (Proverbios 16:3)

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, que con su infinito amor llena siempre mi vida y la de toda mi familia.

Mi agradecimiento a mis padres: Bolívar y Noemí por sus infinitas bendiciones y amor.

Mi agradecimiento a mis hermanos: Virginia y Alberto.

Mi agradecimiento al Mg. Pablo Paredes, por su apoyo. “Le llaman suerte, pero es constancia, le llaman casualidad, pero es disciplina, le llaman genética, pero es sacrificio”.

A los buenos amigos que en todo el transcurso de esta carrera estuvieron brindando su amistad y apoyo.

Mi agradecimiento a todas las autoridades que conforman la unidad de posgrados de la Maestría en Ingeniería Civil y al personal docente quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional.

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

LLUMA

INFORME DE ORIGINALIDAD

7 %

INDICE DE SIMILITUD

7 %

FUENTES DE INTERNET

0 %

PUBLICACIONES

1 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	2 %
2	dadun.unav.edu Fuente de Internet	2 %
3	repositorio.unemi.edu.ec Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1 %
6	pt.scribd.com Fuente de Internet	1 %

Excluir citas

Activo

Excluir bibliografía

Activo

Excluir coincidencias <= 1%

Atentamente,

PHD. MIGUEL ALBERTO TORRES RODRIGUEZ
DOCENTE TUTOR

CERTIFICADO DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Guayaquil, 15 de junio 2023

Yo, JUAN GREGOTIO LLUMA QUIHPE, declaro bajo juramento, que la autoría del presente trabajo me corresponde totalmente y me responsabilizo con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedo mis derechos de autor a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establecido por las normativas Institucionales vigentes.



JUAN GREGOTIO LLUMA QUIHPE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE LA TESIS

Guayaquil, 15 de junio 2023

Certifico que el trabajo titulado IMPACTO SOSTENIBLE EN EL DESARROLLO DE CANTONES DE LA ZONA ESTE DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS POR LA EXPLOTACION Y USO DE MATERIALES PETREOS LOCALES PARA LA FABRICACION DE HORMIGON, ha sido elaborado por el señor ARQ. JORGE JOSE PIN MOLINA, y que el mismo reúne los requisitos para ser defendido ante el tribunal examinador que se designe al efecto.



PhD. Miguel Alberto Torres Rodríguez

RESUMEN EJECUTIVO

La tesis examinó el impacto sostenible en el desarrollo de cantones en la zona este de la provincia del Guayas, enfocándose en la explotación y uso de materiales pétreos locales para la fabricación de hormigón. Los principales hallazgos revelaron que la extracción de estos materiales ha generado beneficios económicos, como la creación de empleo y el estímulo empresarial, aunque también ha planteado desafíos ambientales, incluida la degradación del paisaje. Se subraya la importancia de la participación comunitaria en la toma de decisiones y se proponen recomendaciones, como la investigación continua para prácticas más sostenibles, regulaciones efectivas, programas de educación ambiental y la diversificación económica para garantizar un desarrollo equilibrado y sostenible en la región.

La investigación se centró en comprender el impacto de la explotación de materiales pétreos locales en el desarrollo de los cantones en la zona este de la provincia del Guayas, específicamente en relación con la fabricación de hormigón. Esta industria es fundamental para el crecimiento económico de la región, pero plantea desafíos significativos en términos de sostenibilidad. Podríamos determinar como

Contribución Económica: La explotación de materiales pétreos locales ha generado beneficios económicos sustanciales, incluida la creación de empleo y el impulso a la actividad empresarial en la región.

Además, el presente trabajo analiza el Impacto Ambiental: Se identificaron desafíos ambientales asociados con la extracción de estos materiales, como la degradación del paisaje y la alteración de los ecosistemas locales. Como la Participación Comunitaria: La participación activa de la comunidad en el proceso de toma de decisiones se reveló como un factor crucial para equilibrar los intereses económicos con las preocupaciones sociales y ambientales.

Palabras claves: Impacto sostenible, Desarrollo, Fabricación de hormigón, Desarrollo económico Explotación de materiales pétreos

ABSTRACT

The thesis examined the sustainable impact on the development of cantons in the eastern area of the province of Guayas, focusing on the exploitation and use of local stone materials for the manufacture of concrete. The main findings revealed that the extraction of these materials has generated economic benefits, such as job creation and business stimulation, although it has also posed environmental challenges, including landscape degradation. The importance of community participation in decision-making is highlighted and recommendations are proposed, such as continued research for more sustainable practices, effective regulations, environmental education programs and economic diversification to ensure balanced and sustainable development in the region.

The research focused on understanding the impact of the exploitation of local stone materials on the development of the cantons in the eastern area of the province of Guayas, specifically in relation to the manufacture of concrete. This industry is critical to the region's economic growth, but poses significant challenges in terms of sustainability. We could determine as Economic Contribution: The exploitation of local stone materials has generated substantial economic benefits, including job creation and the promotion of business activity in the region.

Additionally, this work analyzes the Environmental Impact: Environmental challenges associated with the extraction of these materials were identified, such as the degradation of the landscape and the alteration of local ecosystems. Like Community Participation: The active participation of the community in the decision-making process was revealed as a crucial factor in balancing economic interests with social and environmental concerns.

Keywords: Sustainable impact, Development, Concrete manufacturing, Economic development Exploitation of stone materials

INDICE GENERAL

REPOSITARIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	v
CERTIFICADO DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	vi
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DE LA TESIS.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Tema del trabajo de titulación.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Formulación del problema.....	4
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. Justificación del trabajo de titulación	5
1.6. Delimitación y alcance.....	7
1.7. Línea institucional.....	7
1.8. Idea a defender	7
1.9. Definición de las variables.....	7
CAPITULO 2: MARCO TEORICO	8
2.1. Marco Teórico	8
2.1.1. Gestión sostenible.....	8
2.1.2. Desarrollo Sostenible.....	9
2.1.3. Recursos Naturales y Sostenibilidad.....	10
2.1.5. Técnicas de explotación y tecnologías relacionadas	13
2.1.6. Impacto Ambiental	15
2.1.8. Impactos ambientales	19
2.1.9. Impacto socio económico.....	21
2.2. Marco Conceptual	25
CAPITULO 3 - METODOLOGIA.....	31

3.1.1. Enfoque.....	31
3.1.2. Alcance de la investigación	31
3.1.3. Técnica e instrumentos para obtener los datos.....	32
3.2. Población y muestra	32
3.2.1. Población	32
3.2.2. Muestra	32
3.3. Presentación y análisis de resultados	33
CAPITULO 4 – PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	44
4.1. Propuesta	44
4.2. Justificación de la Propuesta	44
4.3. Objetivos.....	45
4.3.1. Objetivo general.....	45
4.3.2. Objetivos específicos:	45
4.4. Consumo de materiales Pétreos en la zona sureste de la Provincia del Guayas 46	
4.5. Mejores prácticas en el ecuador en la explotación y uso sostenible de materiales pétreos en la industria del hormigón	47
4.6. Extracción de Materiales Pétreos	49
4.7. Plan para disminuir los impactos ambientales en la explotación de materiales pétreos	54
4.8. Mapeo de Biodiversidad	57
4.9. Áreas que se impulsaría el empleo con un manejo de impacto sostenible.....	59
4.10. Análisis de las mejores prácticas y tecnologías disponibles para reducir el consumo de materiales pétreos y mejorar la eficiencia en la producción de hormigón. 62	
4.11. Plan de Manejo Sostenible.....	63
4.12. Matrices de evaluación.....	65
4.13. Manual de Procedimientos	70
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFIA.....	77

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Eficiencia de materiales pétreos	33
Tabla 2	Durabilidad de materiales pétreos.....	34
Tabla 3	Utilización de materiales pétreos locales y reducción de costos.....	35
Tabla 4	Adaptabilidad y facilidad de implementación.....	36
Tabla 5	Impacto en la calidad y resistencia.....	37
Tabla 6	Adaptabilidad de constructores del Guayas	38
Tabla 7	Mejora de comportamiento mecánico	39
Tabla 8	Mejora de eficiencia en la construcción.....	40
Tabla 9	Calidad de materiales pétreos locales.....	41
Tabla 10	Eficacia en la fabricación de hormigones	42
Tabla 11	Consumo de material pétreo en toneladas.....	47
Tabla 12	Extracción de materiales pétreos	49

INDICE DE FIGURAS

Gráfico 1 Eficacia en la extracción de materiales pétreos	33
Gráfico 2 Durabilidad de materiales pétreos.....	34
Gráfico 3 Utilización de materiales pétreos locales y reducción de costos.....	35
Gráfico 4 Adaptabilidad y facilidad de implementación	36
Gráfico 5 Impacto en la calidad y resistencia	37
Gráfico 6 Adaptabilidad de Constructores del Guayas	38
Gráfico 7 Mejora del comportamiento mecánico	39
Gráfico 8 Mejora en la eficiencia en la construcción.....	40
Gráfico 9 Calidad de materiales pétreos locales	41
Gráfico 10 Eficacia en la fabricación de hormigones	42
Gráfico 11 Consumo de materiales pétreos en el sureste del Guayas	46
Gráfico 12 Aplicaciones industriales de áridos y pétreos	53
Gráfico 13 Matriz de evaluación	65

INTRODUCCIÓN

La explotación y uso de materiales pétreos locales para la fabricación de hormigón es un tema de gran relevancia en la actualidad, ya que tiene un impacto significativo en el desarrollo de los cantones ubicados en la zona este de la provincia del Guayas. Estos materiales, que incluyen gravas, arenas y rocas, son fundamentales para la construcción de infraestructuras como carreteras, edificios, puentes y otras obras civiles. Sin embargo, su extracción y uso deben ser gestionados de manera sostenible para garantizar un desarrollo económico, social y ambiental equilibrado en la región.

El objetivo de esta tesis es analizar en profundidad el impacto sostenible de la explotación y uso de materiales pétreos locales en el desarrollo de los cantones de la zona este de la provincia del Guayas. Se examinarán diversos aspectos, como la disponibilidad de estos materiales, las técnicas de extracción y procesamiento, los efectos ambientales, las implicaciones económicas y sociales, y las posibles estrategias de gestión sostenible.

A medida que la demanda de construcción aumenta en la región, es fundamental comprender cómo la extracción de materiales pétreos locales puede contribuir al desarrollo económico local, al tiempo que se minimizan los impactos negativos sobre el medio ambiente y se promueve la equidad social. Esta investigación buscará proporcionar recomendaciones y propuestas concretas para lograr un equilibrio entre la explotación de estos recursos y la sostenibilidad a largo plazo de los cantones de la zona este de la provincia del Guayas.

A lo largo de esta tesis, se analizarán datos cuantitativos y cualitativos, se llevarán a cabo investigaciones de campo y se realizarán estudios comparativos con experiencias similares en otras regiones. El objetivo final es proporcionar un marco integral para la toma de decisiones que permita a los actores gubernamentales, empresariales y comunitarios tomar medidas informadas y estratégicas para asegurar un desarrollo sostenible en esta importante área geográfica.

El análisis de los impactos sostenibles de la explotación y uso de materiales pétreos locales es esencial para garantizar un futuro próspero y equitativo para los habitantes de los cantones de la zona este de la provincia del Guayas, al tiempo que se conserva y protege el entorno natural que los rodea. Esta tesis se propone contribuir significativamente a la comprensión y gestión de este desafiante pero crucial aspecto del desarrollo regional.

El presente proyecto de investigación se estructuró de la siguiente forma:

Capítulo I, contiene el planteamiento del problema, formulación del problema, sistematización del problema, objetivos de la investigación, justificación, ideas a defender y definición de variables.

Capítulo II, desarrolla el marco teórico y el marco legal de la investigación.

Capítulo III, plantea el marco metodológico de la investigación, tipo, enfoque, técnica de la investigación, presentación y análisis de resultados.

Capítulo IV, se establece la metodología para el desarrollo de la gestión técnica, identificación de los peligros, medición, evaluación y control de los riesgos en los ambientes laborables, estructuración de los procedimientos y finalmente el programa de evaluaciones periódicas de la prevención de riesgos del trabajo.

CAPÍTULO I: MARCO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Tema del trabajo de titulación

Impacto Sostenible en el desarrollo de cantones de la Zona Este de La Provincia del Guayas por la explotación y uso de materiales pétreos locales para la fabricación de hormigón

1.2. Planteamiento del problema

La provincia del Guayas, ubicada en Ecuador, es una región de gran importancia económica y demográfica. Dentro de esta provincia, los cantones en la zona este han experimentado un crecimiento significativo en términos de desarrollo urbano e industrial en las últimas décadas. Uno de los pilares de este desarrollo ha sido la construcción de infraestructuras que requieren una cantidad sustancial de hormigón, un material esencial para proyectos de construcción.

Sin embargo, este desarrollo basado en la construcción ha llevado a una creciente demanda de materiales pétreos locales, como gravas y arenas, utilizados en la fabricación de hormigón. Esta demanda ha dado lugar a una explotación acelerada de estos recursos en la zona, lo que plantea una serie de cuestiones críticas que deben abordarse de manera exhaustiva y sostenible.

Problemática:

El problema central que motiva esta tesis es el siguiente:

La explotación y uso de materiales pétreos locales para la fabricación de hormigón en los cantones de la zona este de la provincia del Guayas está generando impactos significativos y multifacéticos en términos ambientales, económicos y sociales. Estos impactos plantean desafíos fundamentales para el desarrollo sostenible de la región.

Desglose del Problema:

Impacto Ambiental: La explotación de materiales pétreos puede causar la degradación del suelo, la erosión, la pérdida de biodiversidad y la alteración de cuerpos de agua locales. Estos efectos tienen un impacto negativo en los ecosistemas locales y pueden comprometer la sostenibilidad a largo plazo de la región.

Impacto Económico: Aunque la extracción de materiales pétreos genera empleo y fomenta la actividad económica local, también plantea desafíos en términos de gestión de recursos, precios fluctuantes y dependencia económica de esta industria.

Impacto Social: La explotación de materiales pétreos puede afectar a las comunidades locales en términos de calidad de vida, seguridad laboral y acceso a recursos naturales. La falta de participación y beneficio adecuado para estas comunidades es un problema relevante

Regulación y Cumplimiento: La regulación de la explotación de materiales pétreos es fundamental para mitigar impactos negativos, pero la implementación y el cumplimiento de las normativas pueden ser insuficientes.

Importancia de la Investigación: Este estudio es fundamental para comprender y abordar los desafíos relacionados con la explotación y uso de materiales pétreos locales en la zona este de la provincia del Guayas. Proporcionará una base sólida para la toma de decisiones informadas, la formulación de políticas y la promoción de prácticas sostenibles que equilibren el desarrollo económico con la conservación del medio ambiente y la equidad social en la región.

1.3. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la explotación y uso de materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón en los cantones de la zona este de la provincia del Guayas y cómo se pueden desarrollar estrategias sostenibles que equilibren el crecimiento económico con la conservación ambiental y la equidad social en esta región?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar de manera integral y proponer estrategias sostenibles para mitigar el impacto de la explotación y uso de materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón en los cantones de la zona este de la provincia del Guayas, promoviendo un desarrollo equitativo, económico y ambientalmente responsable en la región.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el estado actual de la explotación de materiales pétreos locales en los cantones de la zona este de la provincia del Guayas.
- Analizar el impacto ambiental de la explotación de materiales pétreos locales
- Desarrollar estrategias y recomendaciones para un uso sostenible de los materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón

1.5. Justificación del trabajo de titulación

Esta tesis se fundamenta en la necesidad imperante de abordar de manera integral y sostenible la explotación y uso de materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón en los cantones de la zona este de la provincia del Guayas. A continuación, se presentan las principales razones que respaldan la relevancia de este estudio:

Impacto Ambiental: La explotación de materiales pétreos locales puede tener efectos devastadores sobre el medio ambiente, incluyendo la degradación de ecosistemas, la erosión del suelo, la alteración de cursos de agua y la pérdida de biodiversidad. Es esencial comprender y mitigar estos impactos para garantizar la preservación a largo plazo de los recursos naturales y la calidad de vida de las comunidades locales.

Desarrollo Económico: Los materiales pétreos son indispensables para la construcción de infraestructuras que impulsan el desarrollo económico, como carreteras, viviendas y proyectos industriales. La gestión adecuada de estos recursos puede generar empleo local y fomentar el crecimiento económico, pero es necesario equilibrar esta necesidad con la conservación ambiental y la equidad social.

Equidad Social: La explotación de materiales pétreos a menudo afecta a las comunidades locales, tanto en términos de empleo como de impactos sociales negativos, como la degradación del entorno y la pérdida de acceso a recursos naturales. Investigar cómo minimizar estos impactos y promover la participación y el beneficio de las comunidades es esencial para el desarrollo equitativo.

Normativas y Regulaciones: En muchos países, existen regulaciones y normativas relacionadas con la explotación de materiales pétreos, pero la implementación y el cumplimiento pueden ser deficientes. Esta tesis puede ayudar a evaluar la eficacia de las políticas existentes y proponer mejoras necesarias en la regulación de estas actividades.

Sostenibilidad a Largo Plazo: En un contexto global de creciente preocupación por la sostenibilidad, es fundamental abordar la explotación de materiales pétreos desde una perspectiva que considere tanto las necesidades presentes como las futuras. Esta tesis contribuirá a la creación de estrategias y recomendaciones que promuevan un uso sostenible de estos recursos, asegurando que estén disponibles para las generaciones venideras.

En resumen, esta tesis busca abordar un problema crítico y actual en la zona este de la provincia del Guayas, donde el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente se entrelazan de manera compleja. A través de un enfoque interdisciplinario y la recopilación de datos sólidos, se espera proporcionar una base sólida para la toma de decisiones informadas y la promoción de prácticas sostenibles en la explotación y uso de materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón

1.6. Delimitación y alcance

La tesis "Impacto Sostenible en el Desarrollo de Cantones de la Zona Este de la Provincia del Guayas por la Explotación y Uso de Materiales Pétreos Locales para la Fabricación de Hormigón" se enfocará en la zona este de la provincia del Guayas, ubicada en Ecuador y se enfoca en la gestión sostenible de la utilización de materiales pétreos para la elaboración de hormigón y su influencia en el desarrollo de los cantones de esta región. El análisis abarcará aspectos sociales, ambientales y económicos relacionados con la gestión de estas plantas.

1.7. Línea institucional

De Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción, siendo las líneas de Facultad correspondiente a Territorio y sub línea de facultad habitad y vivienda

1.8. Idea a defender

La idea central a defender es que es posible lograr un desarrollo económico y social equitativo en la región, manteniendo al mismo tiempo la conservación ambiental y la sostenibilidad a largo plazo.

1.9. Definición de las variables

- Gestión sostenible de la utilización de materiales os cantones de la zona sureste de la provincia del Guayas.
- Desarrollo de los cantones de la zona este de la provincia del Guayas.

CAPITULO 2: MARCO TEORICO

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Gestión sostenible

La gestión sostenible es un conjunto de principios y prácticas destinados a equilibrar los aspectos económicos, sociales y ambientales para garantizar que se satisfagan las necesidades del presente sin comprometer las necesidades futuras de las generaciones futuras. Se basa en la idea de que los recursos naturales y el medio ambiente son finitos y que su uso responsable y eficiente es esencial para la sostenibilidad a largo plazo.

Conservación de recursos: La gestión sostenible tiene como objetivo utilizar los recursos naturales de manera responsable, evitar su agotamiento y minimizar los impactos ambientales asociados con su extracción, procesamiento y uso. Esto incluye practicar el uso eficiente de los recursos y promover la reutilización, el reciclaje y la conservación de los recursos naturales.

Reducción de Emisiones y Residuos: El objetivo es minimizar las emisiones contaminantes y residuos generados por las actividades humanas. Esto incluye la adopción de tecnologías limpias, la promoción de una economía circular y la aplicación de medidas de contención y control de la contaminación.

Responsabilidad Social: Los negocios sostenibles también consideran el impacto social de las acciones humanas. Esto incluye garantizar condiciones de trabajo justas, promover la participación y el diálogo comunitario, respetar los derechos humanos y contribuir al desarrollo socioeconómico de las comunidades locales.

Evaluación y Monitoreo: La gestión sostenible implica establecer mecanismos de evaluación y monitoreo para medir y controlar los impactos ambientales, sociales y económicos de las actividades. Esto le permite identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas basadas en datos y evidencia.

Cooperación y colaboración: la gestión sostenible requiere la cooperación entre varios actores, incluidos gobiernos, empresas, organizaciones no gubernamentales y comunidades. Es importante fomentar la cooperación y el diálogo para abordar juntos los desafíos ambientales y sociales.

2.1.2. Desarrollo Sostenible

El desarrollo sostenible es un concepto ampliamente aceptado que se refiere a un enfoque holístico y equitativo para el desarrollo económico, social y ambiental que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Fue popularizado por primera vez en el informe "Nuestro Futuro Común" (también conocido como Informe Brundtland) publicado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas en 1987.

Los principios fundamentales del desarrollo sostenible son:

Satisfacción de Necesidades Básicas: El desarrollo sostenible se centra en garantizar que todas las personas tengan acceso a servicios esenciales como agua potable, alimentos, vivienda, atención médica y educación.

Equidad e Igualdad: Busca la equidad y la justicia social, promoviendo la igualdad de oportunidades y la inclusión de todos los grupos de la sociedad, independientemente de su género, edad, raza, etnia u orientación sexual.

Preservación del Entorno Natural: Reconoce la importancia de proteger y conservar los recursos naturales, incluyendo la biodiversidad, los ecosistemas y la calidad del aire y del agua, para las generaciones presentes y futuras.

Uso Responsable de los Recursos: Aboga por la gestión responsable de los recursos naturales, minimizando el agotamiento de recursos no renovables y fomentando la eficiencia en el uso de recursos renovables.

Desarrollo Económico Sostenible: Busca un crecimiento económico que sea equitativo y que no agote los recursos naturales ni degrade el medio ambiente. Esto

implica la promoción de prácticas empresariales responsables y la inversión en tecnologías limpias.

Participación y Colaboración: Fomenta la participación activa de las comunidades locales, las organizaciones no gubernamentales, el sector privado y el gobierno en la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo sostenible.

Planificación a Largo Plazo: Considera las consecuencias a largo plazo de las decisiones y acciones actuales, evitando la obtención de beneficios inmediatos a expensas de las futuras generaciones.

Educación y Conciencia: Promueve la educación y la sensibilización sobre las cuestiones de desarrollo sostenible para empoderar a las personas y las comunidades en la toma de decisiones informadas.

En resumen, el desarrollo sostenible se basa en la idea de que el desarrollo económico y social debe ir de la mano con la conservación del medio ambiente y la equidad social. Busca un equilibrio entre las necesidades humanas presentes y futuras, reconociendo que la salud y la prosperidad de la sociedad están intrínsecamente vinculadas a la salud y la sostenibilidad del planeta.

2.1.3. Recursos Naturales y Sostenibilidad

La gestión sostenible de recursos naturales se refiere a un enfoque responsable y equitativo en la utilización y conservación de los recursos naturales, como agua, suelo, minerales, bosques, biodiversidad y energía, con el objetivo de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Implica un equilibrio entre el uso de estos recursos para el beneficio económico, social y ambiental actual, y la preservación de su disponibilidad y calidad a largo plazo.

Los principios y componentes clave de la gestión sostenible de recursos naturales incluyen:

Planificación y Evaluación: La gestión sostenible comienza con la planificación y evaluación exhaustivas de los recursos disponibles y su estado. Esto implica la identificación de las necesidades presentes y futuras, así como la evaluación de los impactos potenciales de la explotación de estos recursos.

Conservación: La preservación y conservación de los recursos naturales es esencial para garantizar su disponibilidad continua. Esto puede incluir la protección de áreas naturales, la implementación de medidas de conservación de la biodiversidad y la promoción de prácticas agrícolas y forestales sostenibles.

Uso Responsable: La extracción y utilización de recursos deben llevarse a cabo de manera eficiente y responsable. Esto implica la adopción de tecnologías y prácticas que reduzcan el desperdicio y minimicen los impactos negativos en el medio ambiente.

Gestión Integrada: Los recursos naturales están interconectados, por lo que su gestión debe ser integrada y considerar múltiples aspectos. Por ejemplo, la gestión de cuencas hidrográficas debe tener en cuenta la calidad del agua, la biodiversidad, la agricultura y otros usos del suelo.

Participación Comunitaria: La participación activa de las comunidades locales en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de recursos es fundamental. Esto implica la consideración de sus conocimientos tradicionales y necesidades.

Evaluación de Impacto Ambiental: Antes de llevar a cabo proyectos de extracción o desarrollo que afecten los recursos naturales, se deben realizar evaluaciones de impacto ambiental para identificar y mitigar posibles consecuencias negativas.

Reciclaje y Reutilización: Fomentar la reutilización y el reciclaje de materiales y recursos naturales puede reducir la necesidad de extracción y minimizar la generación de residuos.

Legislación y Normativas: El establecimiento y cumplimiento de leyes y regulaciones efectivas es esencial para garantizar la gestión sostenible de los recursos naturales. Esto puede incluir la asignación de derechos de uso y la imposición de límites ambientales.

Educación y Conciencia: La educación y la sensibilización pública son cruciales para promover la gestión sostenible de recursos naturales y fomentar la responsabilidad individual y colectiva.

La gestión sostenible de recursos naturales es fundamental para abordar los desafíos ambientales y sociales globales, como la conservación de la biodiversidad, la seguridad alimentaria, el cambio climático y la escasez de recursos. Promueve un enfoque a largo plazo que reconoce la interdependencia entre la humanidad y la naturaleza, y busca un equilibrio entre el crecimiento económico y la preservación de los ecosistemas y el bienestar de las generaciones futuras.

2.1.4. Explotación de Materiales Pétreos

El proceso de extracción y procesamiento de materiales pétreos, como la grava, la arena y las rocas trituradas, es esencial para la obtención de estos recursos naturales utilizados en la construcción y la fabricación de hormigón. A continuación, se describe de manera general el proceso:

Extracción: Selección del Sitio: Se identifican y seleccionan áreas geográficas donde se encuentran los depósitos de materiales pétreos. Estos sitios deben cumplir con regulaciones ambientales y de propiedad de la tierra.

Despeje del Área: Se eliminan la vegetación y se realizan excavaciones para acceder al material pétreo. La cantidad y el tipo de vegetación que se elimina deben gestionarse de manera sostenible.

Extracción: Se lleva a cabo la extracción del material pétreo utilizando maquinaria pesada, como excavadoras y cargadores frontales. El material se retira de la cantera o sitio de extracción en forma de rocas, grava o arena.

Transporte: El material extraído se transporta a través de camiones o cintas transportadoras a plantas de procesamiento o áreas de almacenamiento.

Trituración y Clasificación: En la planta de procesamiento, las rocas grandes se trituran en tamaños más pequeños mediante trituradoras de mandíbulas, conos o impacto. Luego, el material triturado se clasifica por tamaño mediante cribas vibratorias.

Lavado: En algunos casos, especialmente para la arena, se realiza un proceso de lavado para eliminar impurezas como arcilla, limo o materia orgánica.

Almacenamiento: El material pétreo procesado se almacena en áreas designadas antes de su distribución o venta.

Distribución: Los materiales pétreos procesados se distribuyen a las empresas de construcción, proyectos de obras públicas y otros clientes según las necesidades.

Fabricación de Hormigón: La grava y la arena se mezclan con cemento y agua para fabricar hormigón, un material de construcción ampliamente utilizado. La proporción de ingredientes se ajusta según las especificaciones del proyecto.

Es importante destacar que el proceso de extracción y procesamiento de materiales pétreos debe llevarse a cabo cumpliendo con regulaciones ambientales y de seguridad laboral para minimizar los impactos negativos en el entorno natural y garantizar la seguridad de los trabajadores.

2.1.5. Técnicas de explotación y tecnologías relacionadas

Las técnicas de explotación y las tecnologías relacionadas utilizadas en la extracción de materiales pétreos (grava, arena, rocas trituradas, etc.) han evolucionado con el tiempo para mejorar la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad

de este proceso. A continuación, se describen algunas de las técnicas y tecnologías más comunes:

Perforación y Voladura: Esta técnica implica la perforación de agujeros en la roca y la posterior detonación de explosivos para fragmentar la roca en tamaños más pequeños. Se utiliza principalmente en la extracción de rocas duras. Las tecnologías modernas permiten un control más preciso de la fragmentación y la reducción de las vibraciones y la liberación de polvo.

Excavación Mecánica: Se utiliza maquinaria pesada, como excavadoras y cargadores frontales, para excavar el material pétreo directamente de la cantera o sitio de extracción. Esta técnica es adecuada para la extracción de grava y arena, así como para rocas menos duras.

Dragado: En entornos acuáticos, como ríos y lagos, se emplean dragas para extraer sedimentos y materiales pétreos. Este método es común en la obtención de arena y grava utilizada en la construcción.

Corte con Hilos Diamantados: En algunos casos, se utiliza un alambre de diamante para cortar bloques de roca de canteras. Esta técnica es precisa y reduce el desperdicio de material, pero es más costosa.

Molienda y Trituración: Después de la extracción, las rocas grandes se trituran en tamaños más pequeños utilizando trituradoras, que pueden ser de mandíbulas, conos o impacto. Las tecnologías modernas permiten un control preciso del tamaño y la forma de los agregados resultantes.

Cribado y Clasificación: Las cribas vibratorias se utilizan para separar los materiales triturados en diferentes tamaños. Esto es esencial para obtener productos finales con especificaciones precisas.

Lavado: Para eliminar impurezas, como arcilla y limo, se utiliza el lavado con agua. Esto es común en la producción de arena y grava.

Transporte y Logística: La tecnología de transporte incluye cintas transportadoras, camiones y equipos ferroviarios para mover los materiales desde la cantera hasta las plantas de procesamiento o los lugares de almacenamiento.

Automatización y Control de Procesos: En plantas de procesamiento modernas, se utilizan sistemas de automatización y control para monitorear y ajustar procesos, lo que mejora la eficiencia y la calidad del producto final.

Gestión de Residuos y Agua: Las tecnologías de gestión de residuos y aguas residuales ayudan a minimizar los impactos ambientales negativos, como la contaminación del agua y la generación de residuos.

Monitoreo Ambiental: Se utilizan tecnologías de monitoreo ambiental, como estaciones meteorológicas y sensores de calidad del aire y del agua, para evaluar y gestionar los impactos ambientales de la operación.

Realidad Virtual y Simulación: En algunos casos, se emplean tecnologías de realidad virtual y simulación para entrenar a los trabajadores y simular escenarios de seguridad y producción.

La elección de técnicas y tecnologías específicas depende de varios factores, incluyendo el tipo de material pétreo, la ubicación geográfica, las regulaciones ambientales y las consideraciones de seguridad. La adopción de tecnologías avanzadas y prácticas sostenibles es esencial para minimizar los impactos negativos en el medio ambiente y promover la gestión responsable de estos recursos naturales.

2.1.6. Impacto Ambiental

La implementación de la gestión sostenible en plantas de hormigón implica la adopción de prácticas y medidas que promuevan la eficiencia en el uso de recursos, la reducción de emisiones y residuos, y la responsabilidad social. A continuación, se presentan algunas acciones clave para implementar la gestión sostenible en plantas de hormigón:

Evaluación del desempeño actual: Realizar una evaluación exhaustiva del desempeño actual de la planta de hormigón, identificando áreas de mejoras y oportunidades para la implementación de prácticas sostenibles. (Van Riessen, 2016)

Establecimiento de metas y objetivos sostenibles: Definir metas y objetivos claros que reflejen los principios de la gestión sostenible, como la reducción de emisiones de carbono, la eficiencia en el uso de recursos y la mejora de la relación con la comunidad local.

Eficiencia energética: Implementar medidas para mejorar la eficiencia energética en la planta, como la optimización del uso de la energía en los procesos de mezclado, el uso de equipos eficientes y la instalación de sistemas de iluminación y climatización de bajo consumo. (Van Riessen, 2016)

Uso responsable de recursos: Promover el uso responsable de recursos naturales, como el agua y los agregados, mediante la implementación de tecnologías y prácticas que minimicen el consumo y el desperdicio. Esto puede incluir la reutilización de agua, el uso de agregados reciclados y la optimización de los procesos de producción.

Gestión adecuada de residuos: Implementar sistemas de gestión de residuos eficientes que permitan la clasificación, el reciclaje y la reutilización de los materiales generados durante el proceso de producción de hormigón.

Reducción de emisiones contaminantes: Adoptar tecnologías y prácticas que ayuden a reducir las emisiones de gases contaminantes, como el dióxido de carbono (CO₂), a través del uso de combustibles limpios, la captura de carbono y la optimización de los procesos de combustión.

Promoción de la salud y seguridad laboral: Implementar medidas y protocolos para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, incluyendo capacitación, equipos de protección personal y sistemas de gestión de riesgos laborales.

Participación de la comunidad local: Fomentar la participación activa de la comunidad local en el proceso de toma de decisiones, promoviendo la transparencia y el diálogo para abordar inquietudes y colaborar en el desarrollo sostenible de la zona.

Monitoreo y mejora continua: Establecer sistemas de monitoreo y seguimiento para evaluar el desempeño de la planta en términos de sostenibilidad, y realizar mejoras continuas en función de los resultados obtenidos.

Es importante destacar que la implementación de la gestión sostenible en plantas de hormigón puede variar según las características específicas de cada planta y las condiciones locales. Se recomienda buscar orientación de expertos en el campo y adaptar las acciones propuestas a las necesidades y realidades de la planta en cuestión.

2.1.7. Efectos de la explotación en la biodiversidad

La explotación de materiales pétreos puede tener varios efectos significativos en el suelo, el agua, la vegetación y la biodiversidad en las áreas circundantes. Estos impactos varían según las prácticas de explotación y las medidas de mitigación implementadas. A continuación, se describen algunos de los efectos más comunes:

Suelo: Erosión del Suelo: La remoción de la vegetación y la exposición del suelo durante la extracción y el transporte de materiales pétreos pueden aumentar la erosión del suelo, lo que puede llevar a la pérdida de la capa fértil y a la sedimentación en cuerpos de agua cercanos.

Compactación: El tráfico de maquinaria pesada en áreas de extracción y transporte puede compactar el suelo, reduciendo su capacidad para retener agua y nutrientes, lo que afecta negativamente la calidad del suelo y la salud de las plantas.

Alteración de Cursos de Agua: La extracción de materiales pétreos de ríos y arroyos puede alterar el flujo natural del agua, causando erosión de las orillas y cambios en los ecosistemas acuáticos.

Contaminación del Agua: La liberación de sedimentos y productos químicos durante la extracción y el procesamiento de materiales pétreos puede contaminar las aguas superficiales y subterráneas, afectando la calidad del agua y la vida acuática.

Agotamiento de Acuíferos: La extracción excesiva de agua para el procesamiento de materiales pétreos puede agotar los acuíferos subterráneos, lo que a su vez afecta negativamente a las comunidades y los ecosistemas que dependen de estas fuentes de agua.

Vegetación: La expansión de las operaciones de extracción puede resultar en la pérdida de hábitats naturales, lo que puede afectar a la flora y fauna locales, especialmente a las especies sensibles o en peligro de extinción.

Alteración de Ecosistemas: La eliminación de la vegetación y la interrupción de los procesos ecológicos naturales pueden alterar los ecosistemas locales y disminuir la diversidad y la abundancia de especies vegetales y animales.

Biodiversidad: La creación de áreas fragmentadas debido a la extracción puede dificultar el movimiento de la fauna, lo que puede llevar a la reducción de la biodiversidad y la pérdida de conectividad entre hábitats.

Introducción de Especies Exóticas: Las operaciones de extracción pueden introducir especies exóticas invasoras, ya sea directamente o a través de vehículos y maquinaria, lo que puede desplazar a las especies nativas.

Es importante señalar que estos impactos pueden ser mitigados mediante la implementación de buenas prácticas de gestión y la adopción de tecnologías sostenibles. Esto puede incluir la restauración de áreas degradadas, la revegetación de sitios de extracción abandonados, la aplicación de medidas de control de erosión, la gestión adecuada de aguas residuales y la implementación de zonas de amortiguamiento para proteger los ecosistemas sensibles.

La evaluación de impacto ambiental y la planificación adecuada son esenciales para minimizar los efectos negativos de la explotación de materiales pétreos en el suelo, el agua, la vegetación y la biodiversidad, y para promover la gestión sostenible de estos recursos naturales.

2.1.8. Impactos ambientales

La explotación de materiales pétreos en la zona este de la provincia del Guayas en Ecuador puede tener varios impactos ambientales significativos. Estos impactos varían según las prácticas de extracción y procesamiento, así como las medidas de mitigación implementadas. A continuación, se describen algunos de los impactos ambientales comunes asociados con la explotación de materiales pétreos en esta región:

Erosión del Suelo: La extracción de materiales pétreos a menudo implica la remoción de la vegetación natural y la capa superficial del suelo. Esto puede aumentar la erosión del suelo, especialmente durante eventos de lluvia intensa, lo que lleva a la pérdida de suelo fértil y la sedimentación en cuerpos de agua cercanos.

Contaminación del Agua: Durante el proceso de extracción y procesamiento, es posible que se liberen sedimentos y productos químicos al entorno circundante. Esto puede contaminar las aguas superficiales y subterráneas, afectando negativamente la calidad del agua y la vida acuática.

Alteración de Cursos de Agua: La extracción de materiales pétreos de ríos y arroyos puede alterar el flujo natural del agua, causando erosión de las orillas y cambios en los ecosistemas acuáticos. Esto puede tener un impacto negativo en la biodiversidad acuática.

Pérdida de Hábitat: La expansión de las operaciones de extracción puede resultar en la pérdida de hábitats naturales, lo que puede afectar a la flora y fauna locales. Algunas especies pueden verse desplazadas o enfrentar dificultades para encontrar refugio y alimento.

Impacto en la Biodiversidad: La eliminación de la vegetación y la interrupción de los procesos ecológicos naturales pueden alterar los ecosistemas locales y disminuir la diversidad y la abundancia de especies vegetales y animales.

Agotamiento de Acuíferos: La extracción de agua para el procesamiento de materiales pétreos puede agotar los acuíferos subterráneos, lo que afecta a las comunidades y los ecosistemas que dependen de estas fuentes de agua.

Ruido y Vibraciones: Las operaciones de extracción y procesamiento a menudo generan niveles significativos de ruido y vibraciones que pueden perturbar a la vida silvestre y las comunidades locales.

Generación de Polvo: El movimiento de materiales pétreos y el proceso de trituración pueden generar polvo en el aire, lo que puede tener efectos negativos en la calidad del aire y la salud humana.

Impacto Visual: Las operaciones de extracción pueden cambiar drásticamente el paisaje, lo que puede afectar negativamente el atractivo visual de la región y el valor de las propiedades cercanas.

Alteración de Corrientes de Aire: La remoción de vegetación y la creación de áreas abiertas pueden alterar las corrientes de aire, lo que puede influir en la dispersión de polvo y la circulación del aire en la zona.

Es importante destacar que estos impactos pueden variar en magnitud y alcance según la escala de las operaciones de extracción, las prácticas de gestión y las regulaciones aplicadas. La evaluación de impacto ambiental, la planificación adecuada y la implementación de medidas de mitigación son esenciales para minimizar los efectos negativos de la explotación de materiales pétreos en la zona este de la provincia del Guayas y para promover una gestión más sostenible de estos recursos naturales.

2.1.9. Impacto socio económico

La industria de materiales pétreos puede tener varios efectos económicos en la zona este de la provincia del Guayas en Ecuador, que incluyen empleo, ingresos y desarrollo económico. Estos efectos pueden ser tanto positivos como negativos, y su magnitud depende de varios factores, como la escala de las operaciones, la demanda de materiales pétreos y las políticas de gestión.

A continuación, se describen los efectos económicos más comunes:

Generación de Empleo: La industria de materiales pétreos suele ser intensiva en mano de obra, lo que significa que puede crear empleos significativos en la extracción, procesamiento, transporte y ventas de materiales. Esto beneficia a las comunidades locales al proporcionar oportunidades de empleo directo e indirecto.

Ingresos Locales: La industria de materiales pétreos puede generar ingresos significativos para las comunidades locales, incluyendo ingresos para trabajadores, propietarios de canteras y empresas de transporte. Estos ingresos pueden contribuir a mejorar la calidad de vida y el bienestar económico de la población local.

Desarrollo de Infraestructura: La disponibilidad de materiales pétreos locales es esencial para proyectos de construcción, infraestructura y desarrollo en la región. Esto puede impulsar el desarrollo económico al facilitar la construcción de carreteras, edificios, puentes y otras obras públicas y privadas.

Generación de Ingresos para el Gobierno: Los impuestos y regalías derivados de la industria de materiales pétreos pueden proporcionar ingresos significativos para el gobierno local o provincial. Estos ingresos pueden destinarse a proyectos de desarrollo y servicios públicos.

Fomento de Empresas Locales: La industria de materiales pétreos a menudo impulsa la creación y el crecimiento de empresas locales que ofrecen servicios de transporte, equipos, maquinaria y logística, lo que contribuye al desarrollo económico local.

Diversificación de la Economía: La presencia de una industria de materiales pétreos puede diversificar la economía local, reduciendo la dependencia de sectores económicos específicos y aumentando la resiliencia económica.

Sin embargo, también es importante considerar los posibles efectos negativos y desafíos económicos, que pueden incluir:

Impactos Ambientales: Los costos asociados con la mitigación de impactos ambientales, como la restauración de áreas degradadas y la gestión de aguas residuales, pueden representar una carga financiera para las empresas y las autoridades locales.

Competencia por Recursos: La extracción de materiales pétreos puede llevar a conflictos con otros usos de la tierra y recursos naturales, como la agricultura o la conservación.

Agotamiento de Recursos: La extracción excesiva de materiales pétreos puede agotar los recursos disponibles en la zona, lo que a largo plazo puede afectar la sostenibilidad de la industria y la economía local.

Ciclicidad Económica: La industria de materiales pétreos puede ser cíclica y depende en gran medida de la demanda de construcción y desarrollo. Las fluctuaciones económicas pueden afectar la estabilidad del empleo y los ingresos relacionados con la industria.

En resumen, la industria de materiales pétreos puede tener un impacto significativo en la economía de la zona este de la provincia del Guayas, generando empleo, ingresos y oportunidades de desarrollo. Sin embargo, es esencial equilibrar estos beneficios con la gestión sostenible de los recursos naturales y la mitigación de los impactos ambientales para garantizar un desarrollo económico a largo plazo y sostenible en la región

2.1.10. Impacto social

La industria de materiales pétreos puede tener varios impactos sociales en la zona este de la provincia del Guayas, que abarcan la calidad de vida de las comunidades locales, la seguridad laboral y el acceso a recursos. Estos impactos pueden variar según diversos factores, como la escala de las operaciones, las prácticas de gestión y las políticas de mitigación. A continuación, se describen algunos de los impactos sociales más comunes:

Calidad de Vida de las Comunidades Locales: La industria de materiales pétreos a menudo genera empleos locales, lo que puede mejorar la calidad de vida al proporcionar ingresos a las familias de la comunidad.

Inversión en Infraestructura: El desarrollo de la industria puede llevar a mejoras en la infraestructura local, como carreteras y servicios públicos, lo que puede beneficiar a las comunidades cercanas.

Servicios y Desarrollo Social: Los ingresos derivados de la industria pueden contribuir a la mejora de servicios sociales, como educación, salud y vivienda, lo que puede elevar el nivel de vida de la población.

Inversión en la Comunidad: Algunas empresas pueden invertir en proyectos comunitarios, como escuelas, centros de salud y programas de desarrollo local.

Capacitación y Formación: Las empresas pueden proporcionar capacitación y formación a los trabajadores locales, mejorando sus habilidades y perspectivas de empleo.

Seguridad en el Trabajo: La industria debe cumplir con normas de seguridad laboral para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, reduciendo los riesgos de accidentes laborales.

Acceso a Agua: El acceso a agua limpia y segura puede ser un beneficio indirecto de la industria, ya que las operaciones a menudo requieren gestión

adecuada del agua, lo que puede mejorar la disponibilidad de agua para la comunidad.

Infraestructura de Transporte: La mejora de la infraestructura de transporte en áreas de extracción puede facilitar el acceso a recursos, servicios y mercados para las comunidades locales.

Sin embargo, también existen desafíos y posibles impactos negativos en las comunidades locales:

Desplazamiento y Pérdida de Hábitat: La expansión de las operaciones de extracción puede llevar al desplazamiento de comunidades locales y a la pérdida de hábitats naturales.

Contaminación y Salud: La contaminación del agua y del aire, así como la exposición a productos químicos peligrosos, pueden tener efectos adversos en la salud de las comunidades locales.

Competencia por Recursos: La industria puede competir por recursos como el agua y la tierra con otras actividades económicas y comunidades locales.

Cambio en la Calidad de Vida: El crecimiento de la industria puede cambiar la dinámica social y cultural de las comunidades locales, lo que puede tener efectos en la calidad de vida y las relaciones comunitarias.

Es fundamental que las empresas y las autoridades locales aborden estos desafíos mediante la implementación de prácticas de gestión responsables y la adopción de medidas de mitigación. La participación activa de las comunidades locales en la toma de decisiones relacionadas con la industria y la evaluación de impacto ambiental son esenciales para garantizar que los impactos sociales se gestionen de manera adecuada y que las comunidades se beneficien de manera equitativa de la industria de materiales pétreos.

2.2. Marco Conceptual

El marco conceptual debe establecer la base teórica y conceptual sobre la cual se sustentará tu investigación. Aquí detallamos algunos elementos clave que puedes incluir en tu marco conceptual:

Desarrollo Sostenible:

El desarrollo sostenible es un concepto que se refiere a la satisfacción de las necesidades y aspiraciones de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Fue popularizado por primera vez en el informe "Nuestro Futuro Común" (también conocido como Informe Brundtland) publicado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas en 1987.

El desarrollo sostenible reconoce que el crecimiento económico y el bienestar humano están intrínsecamente ligados al estado de los recursos naturales y al equilibrio ecológico. Por lo tanto, implica la adopción de medidas y políticas que minimicen los impactos negativos en el medio ambiente y promuevan la utilización responsable de los recursos, garantizando al mismo tiempo la igualdad y el progreso social.

Materiales Pétreos:

Los materiales pétreos son materiales naturales que se extraen de la tierra y se utilizan en la construcción y la industria de la construcción. Estos materiales se caracterizan por su dureza y resistencia y se componen principalmente de minerales sólidos. Los materiales pétreos se emplean en una variedad de aplicaciones, desde la construcción de edificios y carreteras hasta la fabricación de hormigón y productos de construcción.

Estos materiales pétreos son esenciales en la construcción y desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de infraestructura y edificaciones. Su elección y uso adecuados son cruciales para garantizar la calidad y la durabilidad de las

estructuras y proyectos de construcción, y tienen gran importancia en la construcción y la fabricación de hormigón.

Explotación de Materiales Pétreos:

La explotación de materiales pétreos se refiere al proceso de extracción y obtención de rocas y minerales pétreos de la tierra para su posterior uso en la construcción, la industria de la construcción y otros fines industriales. Estos materiales pétreos incluyen grava, arena, piedra triturada, caliza, granito, mármol, entre otros.

La explotación de materiales pétreos es una actividad importante en la industria de la construcción y la infraestructura, ya que estos materiales forman la base de muchas estructuras y proyectos. Sin embargo, es importante llevar a cabo esta actividad de manera responsable y sostenible, considerando los impactos ambientales y sociales, y cumpliendo con las regulaciones y normativas locales y nacionales relacionadas con la extracción de recursos naturales

Impactos Ambientales

Los impactos ambientales son las consecuencias, directas o indirectas, de las actividades humanas o de eventos naturales en el medio ambiente, incluyendo la tierra, el agua, el aire, los organismos vivos y los sistemas ecológicos en general. Estos impactos pueden manifestarse en forma de cambios en la calidad del aire, la degradación del suelo, la contaminación del agua, la pérdida de hábitats naturales, la extinción de especies, la alteración de ciclos biogeoquímicos y otros cambios que afectan la salud y el equilibrio de los ecosistemas.

Gestión Sostenible.

La gestión sostenible se refiere a un enfoque de administración y uso de recursos que tiene en cuenta la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. En otras palabras, la gestión sostenible busca equilibrar el desarrollo

económico, la conservación del medio ambiente y la justicia social para garantizar un futuro viable y saludable tanto para las personas como para el planeta.

2.3. Marco Legal

A continuación, se proporcionará una descripción general del marco legal que podría incluirse en tu tesis sobre la gestión sostenible de explotación de materiales pétreos para plantas productoras de hormigón en la zona sureste de la Provincia del Guayas

Legislación ambiental:

En Ecuador, existen leyes y regulaciones que se ocupan de la protección del medio ambiente, la gestión de recursos naturales y la conservación de la biodiversidad. Es importante analizar la legislación ambiental nacional y regional para identificar los requisitos y estándares aplicables a las plantas productoras de hormigón en cuanto a la gestión de residuos, la reducción de emisiones y la protección del entorno natural.

Ley Orgánica del Ambiente (LOA): La LOA, Ley No. 200 del 28 de julio de 1999, es la principal ley ambiental en Ecuador. Establece los principios generales y las disposiciones legales para la gestión ambiental en el país. La LOA establece la obligación de prevenir, controlar y mitigar la contaminación, y establece sanciones por el incumplimiento de las normas ambientales.

Reglamento General a la Ley Orgánica del Ambiente: Este reglamento establece disposiciones más específicas sobre la gestión ambiental en Ecuador. Regula aspectos como la evaluación y prevención de impacto ambiental, la gestión de residuos, el control de emisiones atmosféricas, el monitoreo ambiental y la responsabilidad ambiental.

Norma Técnica Ambiental para la Clasificación y el Manejo de los Residuos Sólidos No Peligrosos Generados en el Ámbito Nacional (NTA 523): Esta norma

establece los criterios para la clasificación y manejo de los residuos sólidos no peligrosos, incluyendo los residuos generados en las plantas de hormigón.

Norma Técnica Ambiental para Emisiones de Contaminantes Atmosféricos (NTA 513): Esta norma establece los límites permisibles de emisiones atmosféricas para diversas actividades industriales, incluyendo las plantas de hormigón. Establece los criterios para la medición y control de emisiones contaminantes.

Además de estas leyes y regulaciones generales, es importante considerar las regulaciones locales y los requisitos específicos de la provincia del Guayas. Pueden existir ordenanzas municipales u otras disposiciones que regulen aspectos específicos relacionados con las plantas de hormigón, como el uso de agua, la gestión de residuos, el control de ruido, entre otros

Normativas de construcción: Las plantas productoras de hormigón deben cumplir con las normas y códigos de construcción establecidos por los organismos reguladores correspondientes. Estas normativas pueden abarcar aspectos como el diseño y construcción de instalaciones, la seguridad estructural, el manejo de residuos y la eficiencia energética. Es importante analizar las normativas específicas aplicables a la construcción y operación de plantas de hormigón en la zona sureste de la Provincia del Guayas.

Regulaciones laborales: Las plantas productoras de hormigón también deben cumplir con las regulaciones laborales vigentes en Ecuador. Esto incluye aspectos como las condiciones de trabajo seguras y saludables, el respeto a los derechos laborales, la contratación de personal calificado y la adopción de prácticas justas de empleo. Se debe considerar la legislación laboral pertinente para garantizar un entorno laboral adecuado en las plantas de hormigón.

Licencias y permisos: La operación de una planta productora de hormigón requiere la obtención de licencias y permisos específicos. Esto puede incluir licencias ambientales, permisos de construcción, autorizaciones de gestión de residuos y otros permisos necesarios para el cumplimiento de las regulaciones y normativas aplicables. Es fundamental investigar y analizar los requisitos legales

para obtener los permisos correspondientes antes de iniciar la operación de la planta. En el sureste de la provincia del Guayas, la operación de una planta de hormigón requerirá la obtención de licencias y permisos específicos para cumplir con las regulaciones y normativas aplicables. A continuación, se mencionan algunos de los posibles requisitos de licencias y permisos que pueden ser necesarios:

Permiso de construcción: Antes de iniciar la construcción de la planta de hormigón, es necesario obtener un permiso de construcción de las autoridades municipales correspondientes. Este permiso asegura que el diseño y la construcción de la planta cumplan con los requisitos establecidos en las regulaciones de construcción locales.

Licencia ambiental: La operación de una planta de hormigón está sujeta a la obtención de una licencia ambiental que autorice las actividades y establezca las condiciones ambientales bajo las cuales se puede operar. Esta licencia se emite por la autoridad ambiental competente, que en Ecuador es el Ministerio del Ambiente (MAE) o el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) correspondiente.

Permiso de uso de suelo: Es posible que se requiera un permiso de uso de suelo emitido por las autoridades municipales para garantizar que la planta de hormigón esté ubicada en una zona adecuada y cumpla con las regulaciones de zonificación establecidas.

Permiso de vertido de aguas residuales: Si la planta de hormigón genera aguas residuales como parte de sus operaciones, es posible que se requiera un permiso de vertido de aguas residuales para garantizar que las aguas residuales se gestionen de manera adecuada y cumplan con los estándares ambientales establecidos.

Autorización de gestión de residuos: Si la planta de hormigón genera residuos sólidos como recortes de hormigón, es posible que se requiera una autorización de gestión de residuos para su adecuada disposición, reutilización o reciclaje. Esto puede incluir la implementación de prácticas de gestión de residuos adecuadas, como el almacenamiento, transporte y disposición final

Responsabilidad legal: Es importante tener en cuenta las responsabilidades legales de las plantas productoras de hormigón en caso de incumplimiento de la legislación ambiental, laboral u otras regulaciones. Esto puede incluir sanciones administrativas, multas, suspensión de actividades o incluso responsabilidad penal en casos graves de infracción. Las plantas de hormigón deben operar de acuerdo con la legalidad y cumplir con todas las obligaciones legales establecidas.

CAPITULO 3 - METODOLOGIA

3.1. Enfoque de la Investigación

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la investigación será mixto cualitativo y cuantitativo, se llevó a cabo un estudio comparativo que involucrará a propietarios de minas que explotan materiales pétreos para la fabricación de hormigón.

3.1.2. Alcance de la investigación

La investigación será principalmente de campo, ya que se tomarán datos en la realidad mediante la medición de los procesos de explotación de materiales pétreos y demás información que se requiera para realizar el estudio. Se usó también otras modalidades de investigación como:

Investigación Bibliográfica

Para conseguir información acerca del tema se revisó diversas fuentes bibliográficas como: libros, revistas y otros documentos específicos a la presente investigación, y así justificar el diseño que se va a realizar. De esta manera en el presente trabajo, se sustentará en la recolección de la información referente a la infraestructura vial y la incidencia de esta en el desarrollo local.

Investigación Experimental.

Es una investigación experimental por que se estudiará la construcción, el tiempo de elaboración de las paredes con los dos sistemas, las condiciones. Esta investigación se caracteriza por que descubre la forma en realizar la construcción de estas paredes comparando estos métodos constructivos.

3.1.3. Técnica e instrumentos para obtener los datos

- Encuesta

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

“Un grupo o universo como conjunto de unidades de investigación se refiere a las personas, instituciones, documentos, hechos, etc. con los que se relaciona la investigación y para las cuales las conclusiones alcanzadas son válidas”. Muñoz (1983, pág.184). Para poder determinar si el análisis comparativo entre la forma tradicional y con uso de aditivos para producir bloques, para ello se determinará una muestra para someterla luego a interrogantes y entrevistas, bajo las siguientes condiciones:

N Universo

p Varianza de la población (0.25)

N-1 Corrección o margen de error

Z Nivel de confianza (95% = 1.96)

E Error muestral (4%)

n Muestra

3.2.2. Muestra

Las empresas que se dedican a la fabricación de hormigón en el sureste de la Provincia del Guayas registro es de 29. En este sentido el tamaño de muestra se puede calcular en base a los siguientes conceptos y fórmulas: Población (N) 290 nivel de confianza 95% $z = 1.96$ probabilidad (p) 0.10 $q = 0.90$ error 5% Muestra 11.05, lo que da 11 Por lo que, la muestra obtenida es de 11, con un nivel de confianza de 1.96 y un margen de error del 5%. Se aplicará por tanto 11 instrumentos recolección de información que representa una muestra significativa para conocer la realidad del problema sujeta de investigación.

3.3. Presentación y análisis de resultados

Pregunta 1 ¿Qué tan eficaz considera usted que es la extracción de materiales pétreos?

Tabla 1

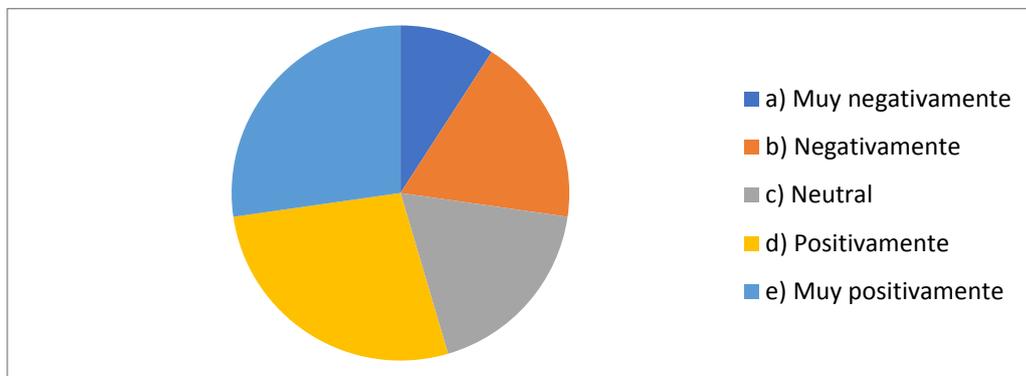
Eficiencia de materiales pétreos

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy ineficaz	0	0%
b) Ineficaz	1	9%
c) Neutral	2	18%
d) Eficaz	5	45%
e) Muy eficaz	3	27%
Total	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 1

Eficacia en la extracción de materiales pétreos



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

Las personas entrevistadas indicaron en su mayoría que es eficiente por lo que es aceptable la aceptación general de la mejora de la eficiencia de la extracción de materiales pétreos

Pregunta 2: ¿En términos de durabilidad como considera los materiales pétreos extraídos?

Tabla 2

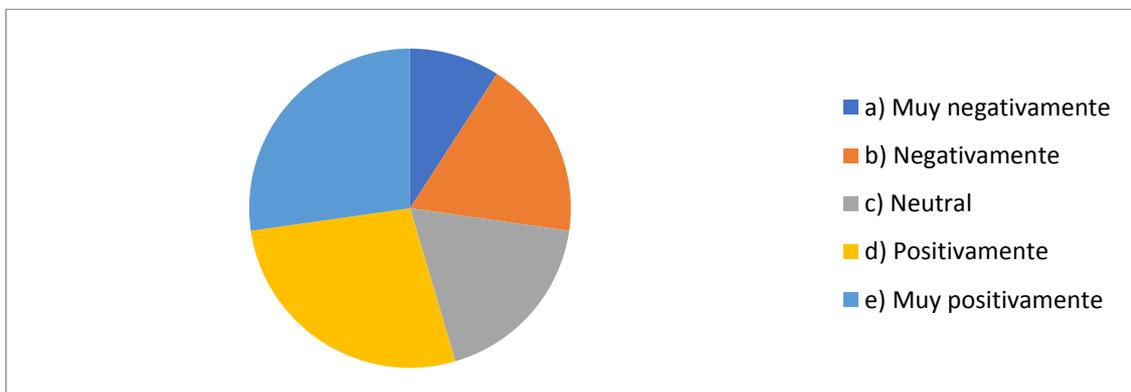
Durabilidad de materiales pétreos

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Mucho menor	1	9%
b) Menor	1	9%
c) Igual	2	18%
d) Mayor	4	36%
e) Mucho mayor	3	27%
Total	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 2

Durabilidad de materiales pétreos



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

El mayor porcentaje de los encuestadas que los materiales pétreos extraídos tendrían una durabilidad Mucho Mayor en comparación con los de otros lugares.

Pregunta 3: ¿En qué medida cree que la utilización de materiales pétreos en la fabricación de hormigones contribuir a reducir los costos totales de construcción?

Tabla 3

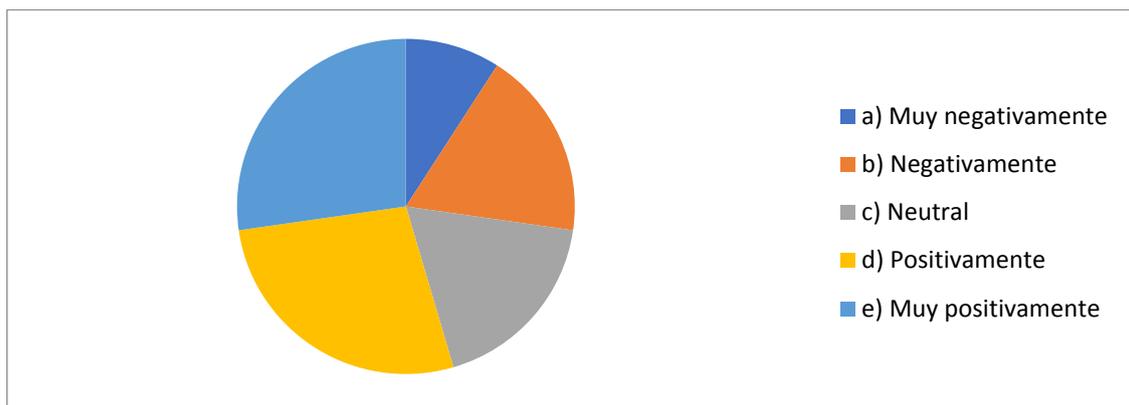
Utilización de materiales pétreos locales y reducción de costos

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) En gran medida	5	45%
b) En cierta medida	2	18%
c) Neutral	2	18%
d) En poca medida	1	9%
e) En muy poca medida	1	9%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 3

Utilización de materiales pétreos locales y reducción de costos



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

La mayoría de las personas que respondieron las preguntas creen que la utilización de materiales petrosos locales contribuiría a una reducción de costos "En gran medida". Por lo que es importante estudiar el uso de aditivos

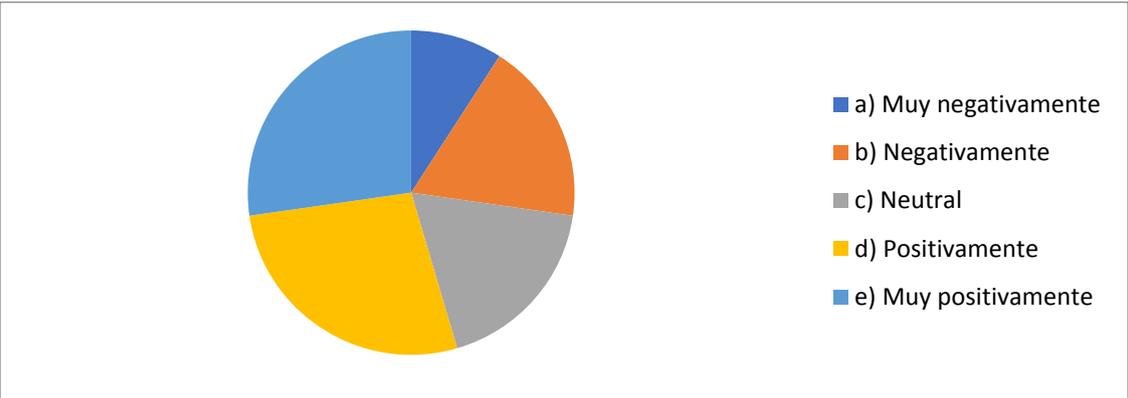
Pregunta 4: ¿Cuál es su percepción sobre la adaptabilidad y facilidad de implementación de la mejora de la eficiencia con materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón?

Tabla 4
Adaptabilidad y facilidad de implementación

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy difícil de adaptar	1	9%
b) Difícil de adaptar	2	18%
c) Neutral	4	36%
d) Fácil de adaptar	3	27%
e) Muy fácil de adaptar	1	9%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 4
Adaptabilidad y facilidad de implementación



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

Al analizar las respuestas podemos interpretar la resistencia de las personas a adaptarse ya que el porcentaje mayor respondieron "Muy fácil de adaptar", lo que

indicaría una alta percepción de viabilidad, por lo que es importante estudiar esta aplicación de aditivos.

Pregunta 5: ¿Considera usted que el uso de materiales pétreos locales influenciaría en la resistencia y calidad de los hormigones de la Provincia del Guayas?

Tabla 5

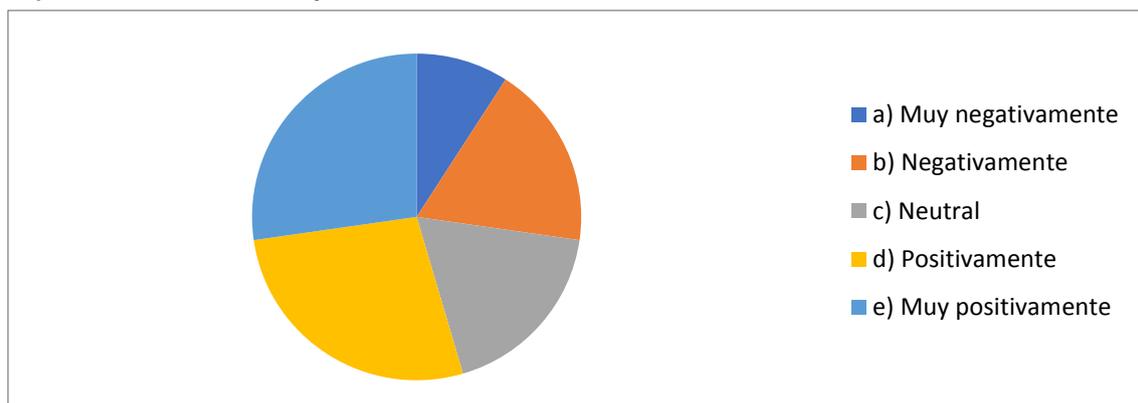
Impacto en la calidad y resistencia

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy negativamente	1	9%
b) Negativamente	2	18%
c) Neutral	2	18%
d) Positivamente	3	27%
e) Muy positivamente	3	27%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 5

Impacto en la calidad y resistencia



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

De acuerdo a estos resultados que creen que la mejora de la explotación de materiales pétreos locales tendría un impacto Positivo o Muy positivo en la calidad y resistencia de los hormigones edificaciones. Por lo que se justifica la investigación

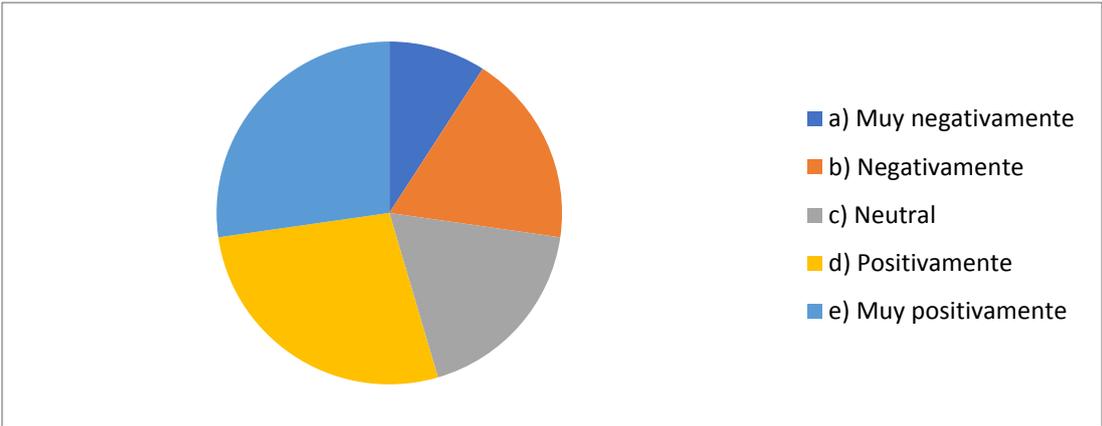
Pregunta 6: ¿Al aplicar nuevas formas de extracción de materiales pétreos serían recibidos con adaptabilidad y facilidad por los constructores del Guayas?

Tabla 6
Adaptabilidad de constructores del Guayas

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy difícil de adaptar	1	9%
b) Difícil de adaptar	2	18%
c) Neutral	4	36%
d) Fácil de adaptar	3	27%
e) Muy fácil de adaptar	1	9%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 6
Adaptabilidad de Constructores del Guayas



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

Al analizar las respuestas podemos interpretar la resistencia de los constructores a adaptarse ya que el porcentaje mayor respondieron "Muy fácil de adaptar", lo que indicaría una alta percepción de viabilidad,

Pregunta 7: ¿Considera usted que la utilización de materiales pétreos locales mejoraría el comportamiento mecánico de estos en en los hormigones de la Provincia del Guayas?

Tabla 7

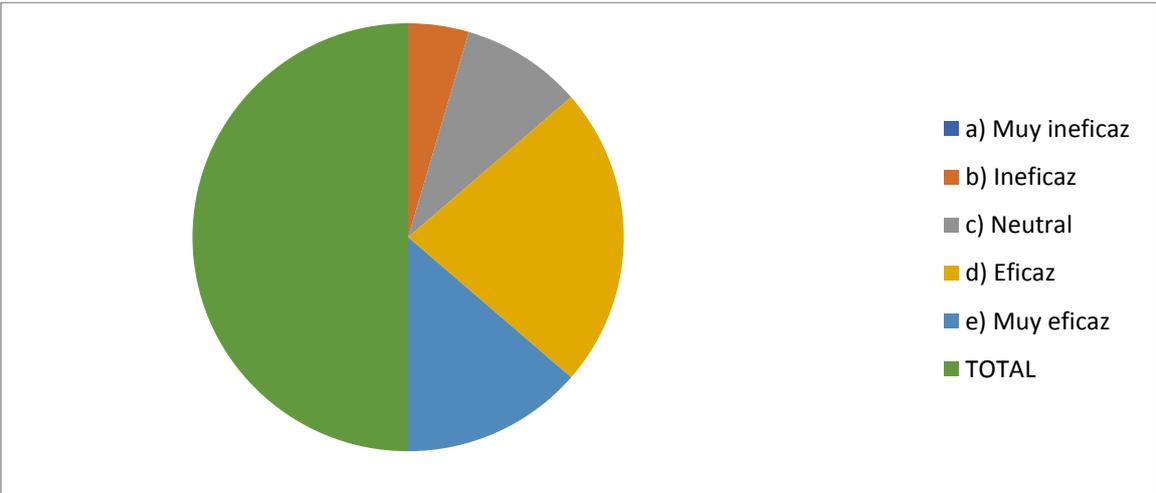
Mejora de comportamiento mecánico

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy negativamente	1	9%
b) Negativamente	2	18%
c) Neutral	2	18%
d) Positivamente	3	27%
e) Muy positivamente	3	27%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 7

Mejora del comportamiento mecánico



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

De acuerdo a estos resultados que creen que la mejora el comportamiento mecánico de los hormigones con el uso de materiales pétreos locales tendría un impacto Positivo o Muy positivo.

Pregunta 8: ¿Cree que la utilización de materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón puede contribuir a mejorar la eficiencia en la construcción en hormigones de la provincia del Guayas?

Tabla 8

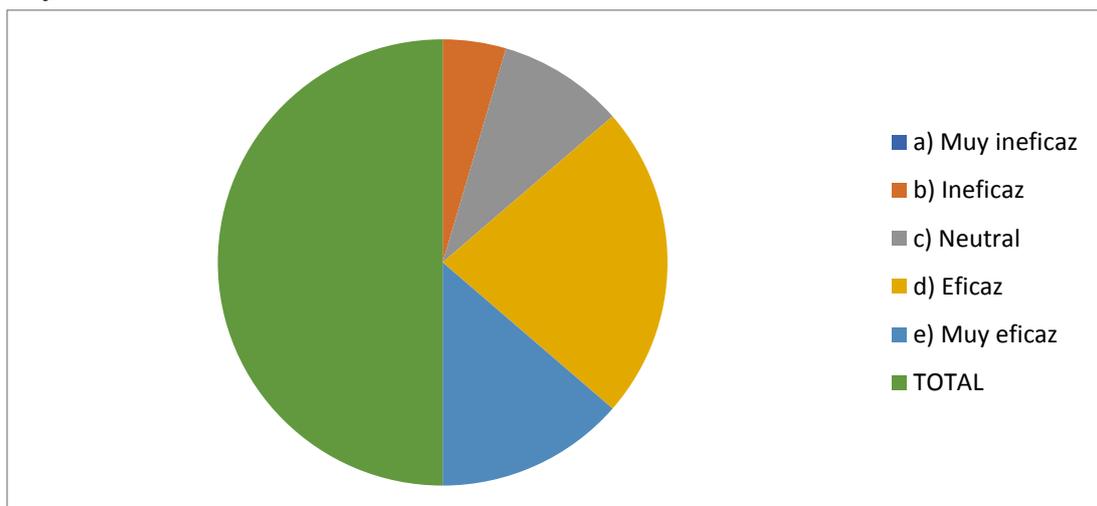
Mejora de eficiencia en la construcción

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) En gran medida	5	45%
b) En cierta medida	2	18%
c) Neutral	2	18%
d) En poca medida	1	9%
e) En muy poca medida	1	9%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 8

Mejora en la eficiencia en la construcción



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

La mayoría de las personas que respondieron las preguntas creen que la mejora de la eficiencia con materiales pétreos locales y contribuiría a una reducción de costos "En gran medida". Por lo que es importante estudiar el uso de estos materiales.

Pregunta 9: ¿En términos de calidad consideraría utilizar los materiales pétreos locales en lugar de otros de fuera de la Provincia?

Tabla 9

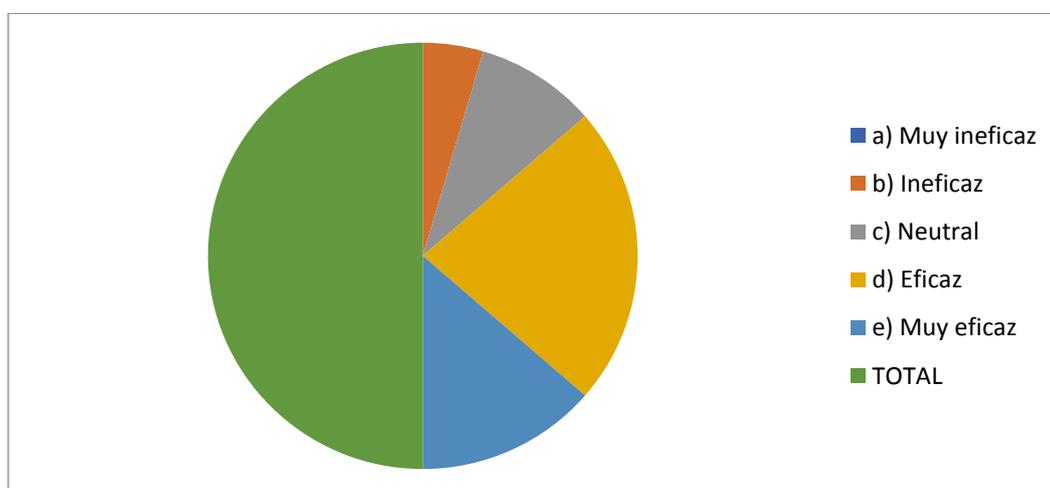
Calidad de materiales pétreos locales

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Mucho menor	1	9%
b) Menor	1	9%
c) Igual	2	18%
d) Mayor	4	36%
e) Mucho mayor	3	27%
TOTAL	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 9

Calidad de materiales pétreos locales



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

El mayor porcentaje de los encuestadas que los hormigones locales con materiales pétreos locales tendrían una calidad Mucho Mayor en comparación con los materiales de otros lugares.

Pregunta 10 ¿Qué tan eficaz considera usted que es la introducción de materiales pétreos locales mediante pruebas en sitio en hormigones de la provincia del Guayas?

Tabla 10

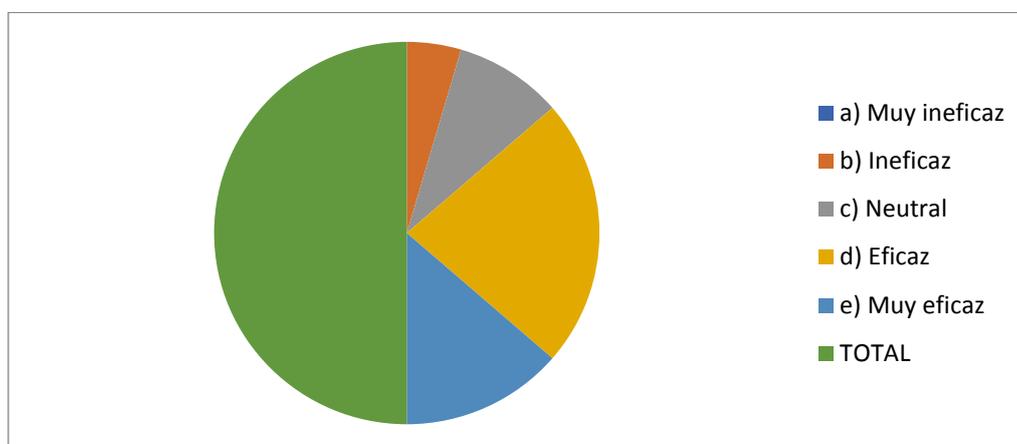
Eficacia en la fabricación de hormigones

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
a) Muy ineficaz	0	0%
b) Ineficaz	1	9%
c) Neutral	2	18%
d) Eficaz	5	45%
e) Muy eficaz	3	27%
Toral	11	100%

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Gráfico 10

Eficacia en la fabricación de hormigones



Elaborado por: LLuma, J (2023)

Análisis

Las personas indicaron en su mayoría que sería eficaz que las introducciones en el mercado de estos hormigones sean con pruebas en sitio.

CAPITULO 4 – PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1. Propuesta

Desarrollar un Plan de Acción para la Implementación de Estrategias para alcanzar un Impacto Sostenible en el Desarrollo de Cantones de la Zona Este de la Provincia del Guayas por la Explotación y Uso de Materiales Pétreos Locales para la fabricación de Hormigón.

4.2. Justificación de la Propuesta

La propuesta de esta tesis se fundamenta en la necesidad crítica de comprender y gestionar de manera sostenible la explotación y uso de materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón, con un enfoque específico en la Zona Este de la Provincia del Guayas. La justificación para esta investigación se sustenta en varios puntos fundamentales:

Importancia de la Construcción Sostenible: El desarrollo sostenible es una prioridad global, y la industria de la construcción desempeña un papel clave en este contexto. La demanda de materiales de construcción, como el hormigón, requiere un enfoque sostenible para garantizar la preservación de los recursos naturales y la minimización del impacto ambiental.

Impacto Ambiental de la Explotación de Materiales Pétreos: La explotación de materiales pétreos, si no se gestiona adecuadamente, puede tener consecuencias ambientales significativas, incluyendo la degradación del paisaje, la pérdida de biodiversidad y la generación de residuos. Esta investigación busca cuantificar y comprender estos impactos en la Zona Este del Guayas.

Desarrollo Local y Económico: La explotación de materiales pétreos también tiene un impacto directo en el desarrollo económico local, a través de la generación de empleo y la contribución al producto interno de los cantones. Es vital entender cómo esta actividad económica puede equilibrarse con la sostenibilidad ambiental y social.

Escasez de Investigación Específica en la Zona Este del Guayas: A pesar de la importancia de la industria de la construcción en la región, existe una escasez de investigaciones específicas que aborden el impacto sostenible de la explotación de materiales pétreos en los cantones de la Zona Este del Guayas. Esta tesis busca llenar este vacío de conocimiento.

Contribución a Políticas Locales y Prácticas Empresariales: Los resultados de esta investigación ofrecerán información valiosa para la toma de decisiones a nivel local. Se espera que las conclusiones proporcionen una base sólida para la formulación de políticas públicas y prácticas empresariales que promuevan la sostenibilidad y el desarrollo equitativo.

Relevancia para el Desarrollo Sostenible Global: La investigación no solo beneficiará a la Zona Este del Guayas, sino que también contribuirá al conocimiento global sobre prácticas sostenibles en la industria de la construcción, siendo relevante para comunidades y empresas que buscan soluciones sostenibles en todo el mundo.

En resumen, la propuesta de esta tesis se justifica por la necesidad apremiante de abordar los desafíos asociados con la explotación de materiales pétreos locales, integrando consideraciones ambientales, económicas y sociales para impulsar un desarrollo sostenible en la Zona Este de la Provincia del Guayas.

4.3. Objetivos

4.3.1. Objetivo general

Evaluar el impacto sostenible de la explotación y uso de materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón en los cantones de la Zona Este de la Provincia del Guayas, Ecuador, con el propósito de informar políticas públicas y prácticas empresariales que promuevan el desarrollo equitativo y sostenible.

4.3.2. Objetivos específicos:

Desarrollar un Plan de Acción para la Implementación de Estrategias Sostenibles

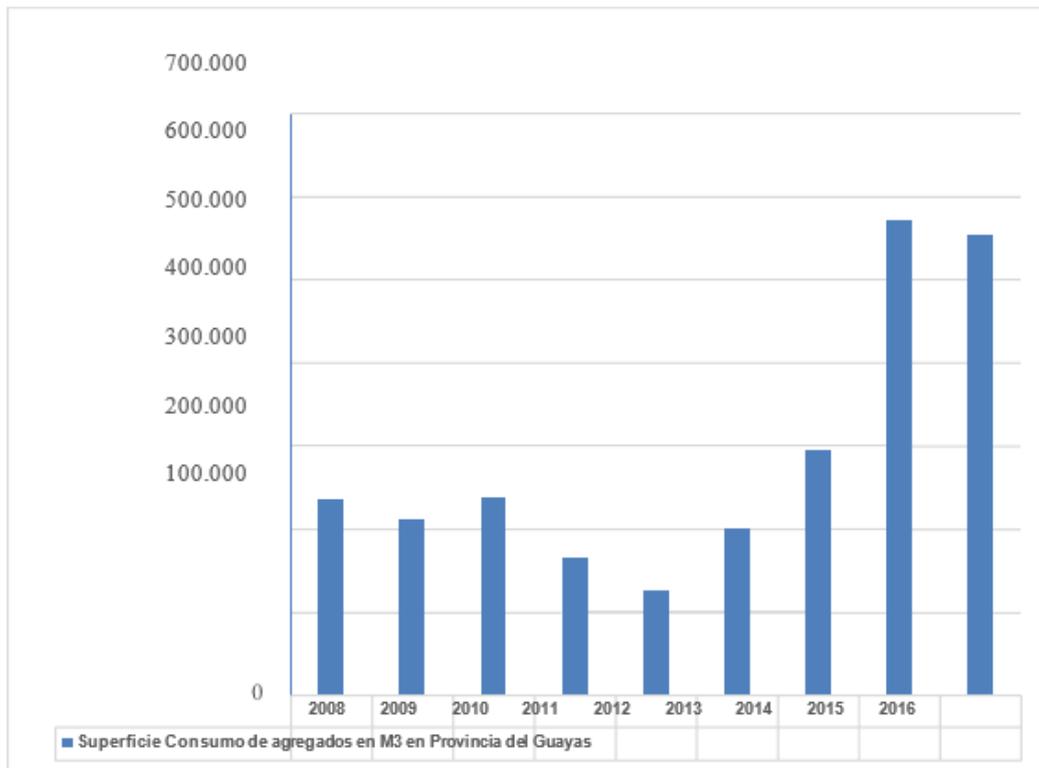
Diseñar un plan de acción detallado que guíe la implementación de las estrategias sostenibles propuestas, considerando la viabilidad técnica, económica y social.

4.4. Consumo de materiales Pétreos en la zona sureste de la Provincia del Guayas

El consumo de materiales en la zona sureste se ha venido incrementando conforme se ha desarrollado la zona. A continuación, se presentan consumos de materiales

Gráfico 11

Consumo de materiales pétreos en el sureste del Guayas



Elaborado por: LLuma, J (2023)

4.5. Mejores prácticas en el Ecuador en la explotación y uso sostenible de materiales pétreos en la industria del hormigón

La explotación y uso sostenible de materiales pétreos en la industria del hormigón es crucial para garantizar el equilibrio ambiental y la conservación de los recursos naturales en Ecuador. Aquí hay algunas mejores prácticas que podrían aplicarse en este contexto.

Para analizar esta explotación vemos el consumo en los últimos años:

Tabla 11

Consumo de material pétreo en toneladas

Año	Toneladas de Material Pétreo
2008	159.424
2009	239.527
2010	378.400
2011	123.402
2012	74.930
2013	139.732
2014	197.878
2015	555.765
2016	555.773

Elaborado por: LLuma, J (2023)

El manejo adecuado de los materiales pétreos lo podemos mejorar si aplicamos:

Planificación y Evaluación Ambiental: Realizar estudios de impacto ambiental antes de iniciar cualquier actividad extractiva para evaluar el impacto potencial en la biodiversidad, el suelo y el agua.

Recuperación y Rehabilitación de Sitios: Implementar planes de recuperación y rehabilitación de las áreas afectadas por la extracción de materiales pétreos para restaurar la biodiversidad y minimizar el impacto visual.

Uso Eficiente de los Recursos: Fomentar la eficiencia en el uso de materiales pétreos en la producción de hormigón para reducir la cantidad necesaria y minimizar el desperdicio.

Fuentes Sostenibles: Priorizar la extracción de materiales de fuentes sostenibles y renovables, evitando la sobreexplotación de ciertas áreas y promoviendo la diversificación de las fuentes de suministro.

Tecnologías Sostenibles: Implementar tecnologías más limpias y sostenibles en los procesos de extracción y procesamiento de materiales pétreos, como el uso de maquinaria eficiente y la reducción de emisiones.

Reutilización y Reciclaje: Fomentar la reutilización y el reciclaje de residuos de construcción y demolición, así como el uso de agregados reciclados en la producción de hormigón.

Educación y Sensibilización: Promover la educación ambiental y la sensibilización entre los trabajadores de la industria, los tomadores de decisiones y la comunidad local sobre la importancia de la sostenibilidad.

Cumplimiento Normativo: Asegurarse de que todas las actividades de extracción y procesamiento cumplan con las leyes y regulaciones ambientales locales, regionales y nacionales.

Monitoreo Ambiental Continuo: Establecer sistemas de monitoreo ambiental continuo para evaluar el impacto a lo largo del tiempo y realizar ajustes en los procesos según sea necesario.

Colaboración Intersectorial: Fomentar la colaboración entre el gobierno, la industria, las comunidades locales y organizaciones ambientales para abordar de manera efectiva los desafíos y desarrollar soluciones sostenibles.

Estas mejores prácticas pueden ayudar a equilibrar la demanda de materiales pétreos con la necesidad de preservar el entorno natural y fomentar el desarrollo

sostenible en la industria del hormigón en Ecuador. Es fundamental que estas prácticas se adapten a las características específicas de la región y se actualicen de acuerdo con los avances tecnológicos y cambios en las regulaciones ambientales.

4.6. Extracción de Materiales Pétreos

Tabla 12

Extracción de materiales pétreos

Año	Superficie a Construir en m2	Relación h/a	Demanda de hormigón en m3	Porción Adquirida	Cantidad
2019	522.000	0,167	87.219	15%	13.083
2020	560.000	0,167	93.568	15%	14.035
2021	600.000	0,167	100.251	15%	15.038
2022	630.000	0,167	105.264	15%	15.790
2023	670.000	0,167	111.947	15%	16.792
2024	710.000	0,167	118.631	15%	17.795
2025	740.000	0,167	123.643	15%	18.547
2026	780.000	0,167	130.327	15%	19.549
2027	820.000	0,167	137.010	15%	20.552
2028	850.000	0,167	142.023	15%	21.303

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Planificación del Uso del Suelo: Utilizar técnicas de planificación del uso del suelo para identificar áreas adecuadas para la extracción de materiales pétreos, minimizando el impacto en ecosistemas sensibles.

Tecnologías de Exploración No Invasivas: Emplear tecnologías de exploración no invasivas, como la teledetección y la prospección geofísica, para evaluar la cantidad y calidad de los depósitos sin recurrir a la perforación.

Extracción Selectiva: Aplicar técnicas de extracción selectiva para minimizar la cantidad de material removido y reducir la alteración del entorno circundante.

Tecnologías de Procesamiento Eficientes: Implementar tecnologías de procesamiento eficientes que reduzcan la cantidad de energía necesaria y minimicen las emisiones de gases de efecto invernadero.

Revegetación y Restauración: Desarrollar programas de revegetación y restauración para rehabilitar áreas afectadas por la extracción, ayudando a restaurar la biodiversidad y la calidad del suelo.

Uso de Equipos Eficientes: Utilizar maquinaria y equipos eficientes en términos de consumo de combustible y emisiones, así como implementar prácticas de mantenimiento para garantizar su eficiencia operativa.

Reciclaje y Reutilización: Promover la reutilización y el reciclaje de materiales de construcción y demolición, incorporando agregados reciclados en la producción de hormigón para reducir la demanda de nuevos materiales.

Control de Polvo y Ruido: Implementar medidas para controlar la emisión de polvo y reducir el ruido asociado con las actividades de extracción y procesamiento, minimizando así los impactos en la calidad del aire y la salud humana.

Monitoreo Ambiental Continuo: Establecer sistemas de monitoreo ambiental continuo para evaluar la calidad del aire, agua y suelo, así como para detectar cualquier impacto negativo a tiempo.

Participación Comunitaria: Involucrar a las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones y proporcionar información transparente sobre las operaciones extractivas para construir una relación de confianza y abordar las preocupaciones.

Investigación y Desarrollo: Invertir en investigación y desarrollo de tecnologías más sostenibles y prácticas de extracción que reduzcan aún más el impacto ambiental.

La aplicación efectiva de estas estrategias y tecnologías puede contribuir significativamente a la explotación sostenible de materiales pétreos, asegurando que la industria del hormigón satisfaga sus necesidades sin comprometer el medio ambiente a largo plazo.

Un segmento importante del sector minero se enfoca en la extracción y aprovechamiento de materiales para la construcción conocidos como áridos y pétreos, que, por sus características pueden unirse al cemento y formar concretos, hormigones y morteros, principalmente; conformando elementos estructurales como bases y sub-bases en la construcción de vías.

El 75 % de áridos y pétreos es utilizado y aplicado para elaborar diferentes obras de construcción e ingeniería [1], el empleo de este tipo de materiales a través del tiempo ha dado paso a la expansión de diversos territorios y civilizaciones. Los estudios de mezclas de cemento y hormigón a nivel mundial se iniciaron y se desarrollaron de forma técnica a partir del siglo XVII.

Citando ejemplos claves desarrollados en Estados Unidos, en 1788 se introdujo el término hormigón a los diccionarios de definiciones a nivel mundial, en 1845 se experimentó con hormigón armado (hierro y cemento); en 1855 se estudió el cemento Portland (cemento hidráulico artificial realizado con una mezcla de áridos, agua y fibras de acero) y sus propiedades; en 1867 se construyó las primeras infraestructuras de tanques y tubos cementados; en 1873 se construyeron puentes; en 1878 vigas cementadas con acero; en 1902 se construyó el primer edificio de apartamentos; y a partir de ello, se dio el desarrollo a las grandes ciudades y metrópolis.

Con la introducción de los conceptos de calidad y las especificaciones para la obtención de material árido y pétreo resistentes para obras de construcción e

ingeniería, es importante considerar el lugar de procedencia del mismo, ya sea de canteras, graveras o depósitos de suelo, material de ríos o lagunas.

Así mismo, hay que tener en cuenta el tamaño y la forma del material, si es redondeado o con aristas, características que serán de utilidad para adherirse a las mezclas cementantes y formar hormigón, no debe contener materia orgánica, debe ser resistente y de gran durabilidad, parámetros que influyen en la calidad del material que será utilizado en la elaboración de obras específicas, útiles e importantes en construcción.

En la actualidad, por ejemplo, en países europeos como España, en el caso de construcción de viviendas se ocupa de 150 a 450 toneladas de áridos y pétreos, en promedio; en colegios se ocupa 3.000 toneladas; un estadio de fútbol utiliza 300.000 toneladas; 1 km de autopista requiere de 30.000 toneladas; 1 km de vía férrea requiere 10.000 toneladas. Además, se realizan obras como hospitales, coliseos, puentes, centros comerciales, aeropuertos, túneles, rascacielos e infraestructura que permite realizar actividades que implica la movilización de personas, mercancías y logística.

Otro estudio realizado en España, indica que los materiales áridos y pétreos también son utilizados para aplicaciones industriales, por ejemplo, en la fabricación de cemento se utiliza 80 % de caliza, para fabricar cales y yesos se emplea 4 % de áridos y pétreos, en metalurgia básica se utiliza 3,5 %, para la industria cerámica y vidrio se utiliza 4,5 %, en cargas para centrales térmicas el 4 %, industria química básica el 3 %, arenas de moldeo el 1

Gráfico 12

Aplicaciones industriales de áridos y pétreos



Elaborado por: LLuma, J (2023)

A nivel mundial, uno de los principales índices de medición económica de un país es el incremento y la evolución del rubro de la “Construcción”, información que refleja que el país se está desarrollando; lo que implica que, al incrementar la construcción se incrementará la demanda de materiales áridos y pétreos.

Para el caso de Ecuador los reportes de los índices económicos y financieros los recopilan y presenta el Banco Central del Ecuador en la Tabla del “Valor agregado bruto por clase de actividad Económica” donde se prevé que la rama de la actividad “Construcción” crecerá en el año 2022 en un 2,9 % en comparación al año 2021.

El aprovechamiento de recursos mineros áridos y pétreos extraídos de forma técnica, consiste en realizar trabajos estables entre los taludes y bancos de trabajo (Imagen 2), acorde a las características geo mecánicas que la roca presente en los depósitos, generar vías con dimensiones adecuadas para movilización de maquinaria, equipos y personal, el retiro temporal de material suelo y vegetal, para

que en la fase de cierre de mina se reconforme los terrenos y se reemplace la capa vegetal.

Para incidir a favor del desarrollo económico e industrial de un país, es de suma importancia aprovechar los recursos mineros áridos y pétreos de forma técnica, e innegablemente se deberá contar con el conocimiento geológico-minero, que permita obtener de forma adecuada los recursos y determinar la ubicación de potenciales yacimientos que suplirán el crecimiento de la demanda nacional

4.7. Plan para disminuir los impactos ambientales en la explotación de materiales pétreos

Desarrollar un plan sustentable para disminuir los impactos ambientales en la explotación de materiales pétreos en Ecuador implica considerar una serie de medidas integradas. Aquí te presento un esquema general que podrías adaptar según las condiciones específicas del país y la región:

Estudios de Impacto Ambiental (EIA): Realizar estudios exhaustivos de impacto ambiental antes de iniciar cualquier proyecto de explotación de materiales pétreos.

Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) son herramientas fundamentales para evaluar y prever los efectos ambientales de proyectos, incluyendo la explotación de materiales pétreos. Aquí se presenta un esbozo de cómo podría estructurarse un EIA para este tipo de actividad en Ecuador:

Resumen Ejecutivo:

Descripción del Proyecto:

Una visión general del proyecto de explotación de materiales pétreos, incluyendo la ubicación, la magnitud y la duración.

Objetivos:

Explicar los objetivos del proyecto y cómo se alinean con las necesidades de la industria y el desarrollo sostenible.

Localización:

Detalles sobre la ubicación específica del proyecto, incluyendo coordenadas geográficas y características geológicas.

Tamaño y Alcance:

Especificaciones sobre la extensión del área de explotación, la cantidad estimada de material a extraer y la duración prevista del proyecto.

Contexto Ambiental:**Caracterización Ambiental:**

Descripción detallada del entorno ambiental actual, incluyendo la biodiversidad, calidad del aire y agua, y características del suelo.

Áreas Sensibles:

Identificación de áreas ecológicamente sensibles o culturalmente significativas en la proximidad del proyecto.

Evaluación de Impacto Ambiental:**Impacto sobre la Biodiversidad:**

Análisis de cómo la extracción afectará la flora y fauna locales, identificando posibles impactos negativos y proponiendo medidas de mitigación.

Calidad del Aire y Agua:

Evaluación de cómo la explotación afectará la calidad del aire y agua, con estrategias para minimizar la contaminación.

Riesgos Geológicos:

Identificación de posibles riesgos geológicos asociados con la explotación y medidas para mitigarlos.

Planes de Mitigación y Compensación:**Medidas de Mitigación:**

Detalles sobre las acciones específicas que se tomarán para minimizar o evitar los impactos ambientales.

Compensación Ambiental:

Propuestas para compensar los impactos inevitables, como programas de revegetación o creación de áreas de conservación.

Participación Ciudadana:

Proceso de Consulta:

Descripción de cómo se involucrará a la comunidad local en el proceso de toma de decisiones y cómo se considerarán sus preocupaciones.

Monitoreo Ambiental:

Sistema de Monitoreo:

Diseño de un sistema de monitoreo continuo para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación y la salud general del entorno.

Alternativas y Evaluación Comparativa:

Alternativas:

Presentación de alternativas posibles para la extracción de materiales pétreos, con una evaluación comparativa de sus impactos ambientales.

Marco Legal y Regulatorio:

Cumplimiento Normativo:

Verificación de que el proyecto cumple con todas las leyes y regulaciones ambientales locales y nacionales.

Conclusiones y Recomendaciones:

Conclusiones del EIA:

Resumen de los hallazgos del estudio y conclusiones finales.

Recomendaciones:

Recomendaciones para mejorar la sostenibilidad y reducir los impactos

Este esquema proporciona una estructura general para un EIA para la explotación de materiales pétreos en Ecuador. Es crucial adaptar este esquema

según las características específicas del proyecto y las regulaciones locales. La participación activa de expertos en diversas disciplinas, comunidades locales y partes interesadas es esencial para garantizar la calidad y la efectividad del estudio.

4.8. Mapeo de Biodiversidad

Identificar y mapear las áreas de alta biodiversidad para evitar la extracción en zonas sensibles.

Selección de Sitios Responsable:

Planificación del Uso del Suelo:

Utilizar técnicas de planificación del uso del suelo para designar áreas adecuadas para la extracción, minimizando el impacto en ecosistemas críticos.

Tecnologías Sostenibles:

Exploración No Invasiva:

Implementar tecnologías de exploración no invasivas para evaluar la cantidad y calidad de los depósitos sin dañar el entorno.

Tecnologías Eficientes de Extracción y Procesamiento:

Utilizar maquinaria eficiente y procesos de extracción y procesamiento que reduzcan el consumo de energía y minimicen las emisiones.

Gestión de Residuos y Reutilización:

Reciclaje y Reutilización:

Promover activamente el reciclaje y la reutilización de materiales de construcción y demolición para reducir la demanda de nuevos recursos.

Rehabilitación y Restauración:

Programas de Restauración:

Desarrollar planes de restauración y rehabilitación para las áreas afectadas, con el objetivo de devolverlas a su estado original o mejorar su funcionalidad.

Revegetación:

Implementar programas de revegetación para restablecer la biodiversidad y prevenir la erosión del suelo.

Control de Emisiones y Ruido:**Medidas de Control:**

Establecer medidas efectivas para controlar las emisiones de polvo y reducir el ruido asociado con las actividades de extracción y procesamiento.

Participación Comunitaria:**Consultas y Diálogo:**

Involucrar activamente a las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones y considerar sus preocupaciones y perspectivas.

Educación y Capacitación:**Programas de Concientización:**

Implementar programas de educación y capacitación para trabajadores y comunidades locales sobre prácticas sostenibles y la importancia de la conservación ambiental.

Monitoreo y Evaluación Continua:**Sistemas de Monitoreo:**

Establecer sistemas de monitoreo continuo para evaluar los indicadores ambientales clave y ajustar las prácticas según sea necesario.

Marco Legal y Cumplimiento:**Normativas Ambientales:**

Reforzar y hacer cumplir las normativas ambientales existentes, y considerar actualizaciones según sea necesario.

Este plan integral busca equilibrar las necesidades de la industria de materiales pétreos con la preservación del entorno natural, promoviendo una explotación sostenible y responsable en Ecuador. Es crucial que este plan se

implemente con la colaboración activa de las partes interesadas, incluyendo el gobierno, la industria y las comunidades locales.

4.9. Áreas que se impulsaría el empleo con un manejo de impacto sostenible

La generación de empleo a través de una mejora en el impacto sostenible en el desarrollo de cantones, específicamente en el contexto de la explotación y uso de materiales pétreos en la zona este de la provincia del Guayas, puede estar relacionada con varios aspectos. Aquí hay algunas formas en las que la actividad puede contribuir a la creación de empleo sostenible:

Operarios de Extracción: Las actividades de extracción de materiales pétreos requerirán mano de obra para la operación de maquinaria, perforación y voladuras controladas, entre otros.

Trabajadores en Plantas de Procesamiento: La producción de materiales pétreos y la fabricación de hormigón requerirán personal para operar y mantener las instalaciones de procesamiento.

Conductores y Operarios de Transporte: El transporte de materiales desde las canteras hasta las plantas de procesamiento y luego a los sitios de construcción implica oportunidades de empleo en el sector de transporte y logística.

Obreros de Construcción: El aumento en la demanda de materiales pétreos para la construcción de infraestructuras, como carreteras, puentes y edificaciones, generará empleo para obreros de construcción.

Ingenieros y Arquitectos: La planificación y supervisión de proyectos de construcción requerirán profesionales cualificados en ingeniería y arquitectura.

Especialistas en Medio Ambiente: Para garantizar prácticas sostenibles, se necesitarán especialistas en medio ambiente para supervisar y garantizar el cumplimiento de normativas ambientales.

Consultores Sociales: Para gestionar las relaciones comunitarias y garantizar la participación activa de la comunidad en el proceso, se pueden requerir consultores sociales.

Científicos e Investigadores: Para mejorar continuamente las prácticas y tecnologías utilizadas en la extracción y procesamiento de materiales pétreos, se requerirán profesionales en investigación y desarrollo.

Guías Turísticos y Personal de Servicios: Si la actividad minera se integra de manera responsable con el turismo, puede haber oportunidades para la creación de empleo en actividades turísticas sostenibles, como ecoturismo.

Es fundamental que las empresas y autoridades locales implementen políticas y prácticas que fomenten la contratación local, la formación y el desarrollo de habilidades para garantizar que los beneficios económicos se distribuyan equitativamente en la comunidad. Además, es esencial considerar medidas que minimicen los impactos negativos en términos de salud, seguridad y medio ambiente.

El manejo adecuado del agua es crucial para lograr una gestión sostenible en una planta de hormigón. A continuación, se presentan algunas prácticas para el manejo adecuado del agua en una planta de hormigón:

Reutilización y reciclaje del agua:

- Implementar sistemas de recogida y almacenamiento de agua de lluvia para su uso en actividades no críticas, como lavado de equipos y riego de áreas verdes.
- Utilizar sistemas de reciclaje de agua para reutilizar el agua residual generada en los procesos de producción y limpieza.

Reducción del consumo de agua:

- Optimizar los procesos de mezclado y limpieza para reducir la cantidad de agua requerida.

- Utilizar técnicas de control de flujo y medición precisa para dosificar la cantidad exacta de agua necesaria en la mezcla de hormigón.

Gestión eficiente de fugas y derrames:

- Realizar inspecciones regulares en los sistemas de tuberías y equipos para detectar y reparar cualquier fuga de agua. Establecer protocolos de respuesta rápida para manejar derrames accidentales y minimizar el desperdicio de agua.

Educación y concientización del personal:

- Capacitar al personal sobre la importancia de la conservación del agua y las prácticas adecuadas de uso y manejo del recurso.
- Fomentar la participación activa del personal en la identificación y propuesta de soluciones para mejorar la eficiencia en el uso del agua.

Monitoreo y control de calidad del agua:

- Realizar análisis periódicos del agua utilizada y generada en la planta para asegurar que cumple con los estándares de calidad y minimizar la contaminación.
- Implementar sistemas de tratamiento de agua, si es necesario, para eliminar o reducir la presencia de sustancias contaminantes antes de su liberación.

Cumplimiento de regulaciones:

- Conocer y cumplir con las regulaciones locales y nacionales relacionadas con la gestión del agua y asegurarse de obtener los permisos y licencias correspondientes.

Evaluación de impacto ambiental:

- Realizar evaluaciones periódicas del impacto ambiental de las actividades relacionadas con el agua en la planta y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

- Implementar estas prácticas de manejo adecuado del agua contribuirá a una gestión sostenible en la planta de hormigón, minimizando el consumo de agua, reduciendo el desperdicio y protegiendo la calidad del recurso hídrico. Además, estas prácticas ayudarán a cumplir con las regulaciones ambientales y promoverán una mayor eficiencia en los procesos de producción

4.10. Análisis de las mejores prácticas y tecnologías disponibles para reducir el consumo de materiales pétreos y mejorar la eficiencia en la producción de hormigón.

Reducir el consumo de recursos naturales y mejorar la eficiencia en la producción de hormigón es fundamental para lograr una gestión sostenible en una planta de hormigón. A continuación, se presentan algunas de las mejores prácticas y tecnologías disponibles para alcanzar estos objetivos:

Dosificación precisa:

Utilizar sistemas de dosificación automatizados y calibrados para mezclar los materiales en proporciones exactas, lo que evita el desperdicio y asegura una mezcla de hormigón óptima.

Uso de tecnologías más eficientes:

Implementar tecnologías avanzadas en los procesos de producción, como mezcladoras de alta eficiencia, equipos de reciclaje de agua y sistemas de control automatizado, para reducir el consumo de energía y agua.

Gestión de residuos:

Establecer un sistema de clasificación y reutilización de residuos generados en la planta, como sobrantes de hormigón y lodos de aguas residuales, lo que reduce la cantidad de material enviado a vertederos.

Eficiencia energética:

Mejorar la eficiencia energética de los equipos y maquinarias utilizados en la planta, reduciendo el consumo de combustibles fósiles y la huella de carbono.

Monitoreo y seguimiento:

Implementar un sistema de monitoreo continuo para evaluar el desempeño ambiental de la planta, identificar oportunidades de mejora y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

Certificaciones y estándares:

Obtener certificaciones y adherirse a estándares de sostenibilidad, como el sistema de certificación LEED o ISO 14001, que promueven prácticas más sostenibles en la producción de hormigón.

La implementación de estas mejores prácticas y tecnologías permitirá reducir el consumo de recursos naturales, disminuir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia en la producción de hormigón, contribuyendo así a una gestión más sostenible en la planta de hormigón. Es importante mantenerse actualizado sobre las últimas innovaciones y avances tecnológicos en la industria del hormigón para seguir mejorando la eficiencia y sostenibilidad de las operaciones.

4.11. Plan de Manejo Sostenible

Un plan de manejo sostenible es una herramienta que establece las estrategias y acciones para integrar prácticas sostenibles en todas las etapas del proceso de producción. A continuación, se presenta un ejemplo de los elementos que podrían incluirse en un plan de manejo sostenible de una planta de hormigón:

Evaluación de impacto ambiental:

Realizar una evaluación exhaustiva de los aspectos ambientales de la planta de hormigón y sus actividades, identificando los impactos potenciales en el aire, agua, suelo y biodiversidad.

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un proceso que permite identificar, evaluar y predecir los impactos ambientales de una planta de hormigón en su entorno. A continuación, se presentan los pasos generales a seguir en una evaluación de impacto ambiental de una planta de hormigón:

Recopilación de información:

Obtener información detallada sobre la planta de hormigón, sus actividades, ubicación, capacidad de producción, tecnologías utilizadas y los aspectos ambientales asociados.

Identificación de impactos potenciales:

Identificar los impactos ambientales significativos que podrían surgir durante la construcción, operación y desmantelamiento de la planta de hormigón. Estos impactos pueden incluir contaminación del aire, del agua, generación de residuos, alteración del suelo, ruido, impactos en la biodiversidad, entre otros.

Evaluación de impactos:

Evaluar la magnitud, duración, alcance y probabilidad de los impactos identificados. Considerar factores como la sensibilidad del entorno receptor, la capacidad de carga ambiental y los estándares y regulaciones ambientales aplicables.

Proceso de evaluación

La evaluación de la sostenibilidad del proyecto consiste en cuantificar el nivel de consecución de cada uno de los 64 créditos que componen las 5 categorías del modelo, sumarlos y compararlos con una escala genérica.

Los niveles de consecución que puede alcanzar cada crédito son los siguientes:

- Mejorado: Rendimiento superior al convencional
- Reforzado: Rendimiento sostenible que va por buen camino
- Superior: Rendimiento sostenible a un nivel muy alto
- Conservado: Rendimiento que ha conseguido un impacto negativo nulo

- Restaurado: Rendimiento que restaura los sistemas naturales o sociales

4.12. Matrices de evaluación

A continuación, se detalla un ejemplo de matriz de evaluación

Gráfico 13

Matriz de evaluación

	# Respuestas		Puntuación del crédito por niveles de cumplimiento						Máx. # puntos
	Si	No	Mejorado	Reforzado	Superior	Conservado	Restaurado	Puntos	
QL1.1 Mejorar la calidad de vida de la comunidad	5	2	2	0	0	0	0	2	26
QL1.2 Mejorar la salud y la seguridad públicas	3	3	0	7	0	0	0	7	20
QL1.3 Mejorar la seguridad durante la construcción	4	1	0	0	10	0	--	10	14
QL1.4 Minimizar el ruido y las vibraciones	4	1	0	3	0	0	0	3	12
QL1.5 Minimizar la contaminación lumínica									0
QL1.6 Minimizar los impactos de la construcción	5	1	0	0	4	0	--	4	8
QL2.1 Mejorar la movilidad y la accesibilidad de la comunidad	4	2	0	3	0	0	--	3	14
QL2.2 Fomentar el transporte sostenible	1	3	--	5	0	0	0	5	16
QL2.3 Mejorar el acceso y la señalización									0
QL3.1 Promover la equidad y la justicia social	3	4	3	0	0	0	0	3	18
QL3.2 Preservar los recursos históricos y culturales	2	4	--	2	0	0	0	2	18
QL3.3 Preservar las vistas y el carácter local	4	2	0	0	7	0	0	7	14
QL3.4 Preservar los espacios públicos y sus servicios	2	2	1	0	0	0	0	1	14

Elaborado por: LLuma, J (2023)

Identificación de medidas de mitigación

Proponer medidas y estrategias para mitigar los impactos negativos identificados. Estas medidas pueden incluir el uso de tecnologías más limpias, implementación de sistemas de gestión de residuos, control de emisiones, conservación del agua, protección de la biodiversidad y reducción del ruido.

Análisis de alternativas

Evaluar diferentes alternativas o escenarios para la ubicación, diseño o tecnologías utilizadas en la planta de hormigón, considerando los impactos ambientales y la viabilidad técnica y económica.

Consulta pública y participación ciudadana: Involucrar a la comunidad local, a las autoridades y a otras partes interesadas en el proceso de evaluación de impacto ambiental, brindando la oportunidad de expresar opiniones, preocupaciones y aportes.

Informe de evaluación de impacto ambiental:

Documentar los resultados de la evaluación de impacto ambiental en un informe completo que incluya la descripción de la planta de hormigón, los impactos identificados, las medidas de mitigación propuestas y las recomendaciones para minimizar los impactos y mejorar la gestión ambiental.

Seguimiento y monitoreo:

Establecer programas de seguimiento y monitoreo para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación implementadas y verificar el cumplimiento de los requisitos ambientales a lo largo del ciclo de vida de la planta de hormigón.

Es importante tener en cuenta que los pasos y el alcance de la evaluación de impacto ambiental pueden variar según la legislación y las regulaciones locales. Es recomendable contar con la asesoría de expertos en evaluación de impacto ambiental y cumplir con los requisitos legales establecidos en la jurisdicción donde se ubica la planta de hormigón.

Gestión de recursos naturales:

Implementar prácticas para optimizar el uso de recursos naturales, como el uso eficiente de agregados, cemento, agua y energía, y promover alternativas sostenibles en la selección de materiales.

Control de emisiones:

Establecer medidas y tecnologías para reducir las emisiones de gases contaminantes, como CO₂, óxidos de nitrógeno y partículas, y cumplir con los estándares y regulaciones ambientales correspondientes.

Gestión de residuos:

Desarrollar un plan integral de gestión de residuos, que incluya la clasificación, separación, reciclaje y disposición adecuada de los residuos generados en la planta, en cumplimiento con las regulaciones ambientales.

Conservación del agua:

Implementar medidas para reducir el consumo de agua, reutilizar y reciclar el agua en los procesos, controlar las fugas y derrames, y asegurar la gestión adecuada de las aguas residuales generadas.

Salud y seguridad laboral:

Establecer políticas y procedimientos para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable, incluyendo capacitación y sensibilización del personal, equipos de protección personal y prevención de riesgos laborales.

La salud y seguridad laboral es de suma importancia en una planta de hormigón para garantizar un entorno de trabajo seguro y proteger la integridad física y mental de los empleados. A continuación, se presentan algunas medidas y prácticas clave relacionadas con la salud y seguridad laboral en una planta de hormigón:

Evaluación de riesgos:

Realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos laborales presentes en la planta de hormigón, identificando los peligros potenciales asociados a las actividades, equipos y sustancias utilizadas.

Programa de seguridad:

Establecer un programa de seguridad laboral que incluya políticas, procedimientos y prácticas específicas para prevenir accidentes, lesiones y enfermedades ocupacionales.

Capacitación y formación:

Proporcionar capacitación adecuada a todos los empleados sobre los riesgos laborales específicos de la planta de hormigón, así como sobre las medidas de prevención y los procedimientos de emergencia.

Equipos de protección personal (EPP):

Suministrar y promover el uso adecuado de los EPP necesarios para cada tarea, como cascos, gafas de seguridad, protectores auditivos, guantes y calzado de seguridad.

Mantenimiento de equipos:

Realizar un mantenimiento regular de los equipos y maquinarias utilizados en la planta de hormigón para garantizar su buen funcionamiento y minimizar los riesgos asociados a fallos o averías.

Señalización y delimitación de áreas:

Colocar señales de advertencia y delimitar áreas peligrosas, zonas de tráfico de equipos, rutas de evacuación y lugares de almacenamiento de materiales peligrosos.

Gestión de sustancias químicas:

Manejar y almacenar adecuadamente las sustancias químicas utilizadas en la planta de hormigón, siguiendo las normas de seguridad y almacenamiento establecidas.

Control de riesgos ergonómicos:

Evaluar y mitigar los riesgos ergonómicos asociados a las tareas repetitivas, posturas incómodas, levantamiento de cargas pesadas y vibraciones, mediante la implementación de medidas ergonómicas y la promoción de prácticas de trabajo seguras.

Investigación de incidentes y accidentes:

Realizar investigaciones exhaustivas de los incidentes y accidentes ocurridos en la planta de hormigón, con el objetivo de identificar las causas raíz y tomar medidas preventivas para evitar que se repitan.

Cultura de seguridad:

Fomentar una cultura de seguridad en toda la organización, promoviendo la participación activa de los empleados en la identificación de riesgos, la presentación de sugerencias de mejora y la comunicación abierta sobre temas de seguridad.

Es fundamental cumplir con las normativas y regulaciones locales relacionadas con la salud y seguridad laboral, así como buscar constantemente la mejora continua en la gestión de la salud y seguridad en la planta de hormigón. La participación y compromiso de todos los empleados son clave para lograr un entorno laboral seguro y saludable.

Participación comunitaria

Establecer canales de comunicación y mecanismos de participación con la comunidad local, autoridades y otras partes interesadas, fomentando el diálogo abierto, la colaboración y la respuesta a las inquietudes de la comunidad.

Monitoreo y seguimiento:

Establecer un sistema de monitoreo regular para evaluar el desempeño ambiental y social de la planta, utilizando indicadores clave y realizando auditorías periódicas para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas establecidos.

Mejora continua:

Promover una cultura de mejora continua, donde se fomenten la innovación, la investigación y el desarrollo de prácticas más sostenibles, mediante la implementación de planes de acción y el seguimiento de los resultados obtenidos.

Es importante adaptar este plan de manejo sostenible a las características y necesidades específicas de la planta de hormigón, considerando la legislación ambiental y las regulaciones aplicables. Además, se recomienda la participación activa y el compromiso de todos los empleados de la planta para lograr una gestión sostenible efectiva y duradera.

4.13. Manual de Procedimientos

El desarrollo de un manual de procedimientos para determinar una gestión sostenible de plantas de hormigón implica establecer una serie de pasos y directrices que permitan integrar prácticas sostenibles en todas las etapas del proceso de producción. A continuación, se presenta una estructura básica para dicho manual:

Introducción

Descripción de la importancia de la gestión sostenible en plantas de hormigón.

Objetivos del manual y alcance de la gestión sostenible a implementar.

Política de sostenibilidad

Declaración de la política de sostenibilidad de la empresa o planta de hormigón.

Compromiso de la alta dirección y de todos los empleados con los principios de sostenibilidad.

Evaluación de impacto ambiental

Procedimiento para realizar una evaluación de impacto ambiental en la planta de hormigón.

Identificación y evaluación de los impactos ambientales significativos asociados a las actividades.

Gestión de recursos naturales

Procedimiento para optimizar el uso de recursos naturales como agregados, cemento, agua y energía.

Inclusión de prácticas de conservación y reciclaje de recursos en la producción.

Control de emisiones

Directrices para reducir las emisiones de CO₂ y otros contaminantes generados durante la producción de hormigón.

Uso de tecnologías más limpias y adopción de medidas de mitigación.

Gestión de residuos

Procedimiento para la clasificación, separación, reciclaje y disposición adecuada de los residuos generados en la planta.

Implementación de estrategias para minimizar la generación de residuos.

Salud y seguridad laboral

Medidas para garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable para todos los empleados.

Capacitación y formación en temas de salud y seguridad ocupacional.

Monitoreo y seguimiento

Establecimiento de indicadores clave de desempeño para evaluar la gestión sostenible de la planta.

Seguimiento periódico y análisis de resultados para realizar mejoras continuas.

Educación y concientización

Cumplimiento legal y normativo

Aseguramiento del cumplimiento de las regulaciones y normativas ambientales y laborales aplicables.

Obtención de licencias y permisos requeridos para operar en cumplimiento **con las leyes vigentes.**

Planes de emergencia

Elaboración de planes de emergencia y respuesta ante situaciones de riesgo y accidentes con capacitación del personal en la implementación de estos planes.

Mejora continua

Fomento de la mejora continua de la gestión sostenible en la planta de hormigón.

Establecimiento de objetivos y metas para avanzar hacia una mayor sostenibilidad.

El manual de procedimientos debe adaptarse a las particularidades de cada planta de hormigón y cumplir con las regulaciones locales y normativas vigentes. Además, es importante que sea un documento dinámico, sujeto a revisión y actualización periódica para asegurar la eficiencia y efectividad de la gestión sostenible.

CONCLUSIONES

Para concluir la tesis sobre el impacto sostenible en el desarrollo de cantones en la zona este de la provincia del Guayas por la explotación y uso de materiales pétreos locales para la fabricación de hormigón, es crucial resumir los hallazgos y destacar las implicaciones clave. Aquí hay algunas posibles conclusiones para tu tesis

La utilización de materiales pétreos locales para la fabricación de hormigón puede ser considerada como una práctica sostenible, ya que reduce la dependencia de recursos importados y disminuye la huella de carbono asociada con el transporte de materiales.

La explotación de recursos locales ha demostrado tener beneficios económicos directos para los cantones de la zona este de la provincia del Guayas. Esto se refleja en la generación de empleo local, el impulso a la economía regional y la creación de oportunidades para empresas locales.

A pesar de los beneficios económicos, se identificaron desafíos ambientales asociados con la explotación de materiales pétreos locales. Estos podrían incluir la degradación del paisaje, la alteración de los ecosistemas locales y la necesidad de implementar prácticas de extracción más sostenibles.

Se destaca la importancia de una regulación efectiva y una planificación cuidadosa para garantizar que la explotación de materiales pétreos se realice de manera sostenible. Esto implica la implementación de normativas ambientales, monitoreo constante y la participación activa de la comunidad en el proceso de toma de decisiones.

Es crucial fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías más sostenibles en la fabricación de hormigón. La adopción de prácticas innovadoras

puede ayudar a mitigar los impactos negativos y mejorar la sostenibilidad a largo plazo.

La participación activa de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con la explotación de materiales pétreos locales es esencial. La creación de mecanismos para involucrar a los residentes locales en el proceso puede ayudar a equilibrar los intereses económicos con las preocupaciones ambientales y sociales.

Se recomienda una evaluación continua del impacto sostenible a lo largo del tiempo. Esto permitirá ajustar las prácticas según sea necesario y garantizar que el desarrollo de los cantones en la zona este de la provincia del Guayas se mantenga en línea con los principios de sostenibilidad.

En resumen, la tesis destaca la complejidad de las interacciones entre el desarrollo económico, la explotación de recursos naturales y la sostenibilidad ambiental en la zona estudiada. La conclusión subraya la importancia de abordar estos desafíos de manera integral y colaborativa para garantizar un desarrollo equitativo y sostenible a largo plazo.

RECOMENDACIONES

En base a la investigación realizada sobre el impacto sostenible en el desarrollo de cantones en la zona este de la provincia del Guayas por la explotación y uso de materiales pétreos locales para la fabricación de hormigón, aquí hay algunas recomendaciones para la tesis:

Se recomienda fomentar la investigación continua en el área, con un enfoque particular en la innovación de prácticas más sostenibles en la extracción y procesamiento de materiales pétreos. Esto podría incluir el desarrollo de tecnologías más eficientes y la exploración de alternativas más ecológicas.

Sugerir la adopción de buenas prácticas ambientales en la explotación de materiales pétreos, como la restauración de sitios mineros, la gestión eficiente de residuos y la minimización de la huella ambiental. Estas prácticas pueden ayudar a mitigar los impactos negativos en los ecosistemas locales.

Recomendar la implementación de normativas y regulaciones claras que aborden aspectos ambientales y sociales de la explotación de materiales pétreos. Estas normativas deben ser diseñadas para equilibrar el desarrollo económico con la conservación del medio ambiente y la calidad de vida de las comunidades locales.

Hacer hincapié en la importancia de la participación activa de la comunidad en el proceso de toma de decisiones. Pueden proponerse mecanismos efectivos para la consulta y la participación ciudadana, asegurando que las comunidades locales tengan voz en las decisiones que afectan su entorno.

Proponer la implementación de programas de educación ambiental para las comunidades locales y los trabajadores en la industria extractiva. Estos programas podrían aumentar la conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y fomentar prácticas responsables.

Recomendar la creación de alianzas entre instituciones gubernamentales, empresas privadas y organizaciones no gubernamentales. La colaboración entre estas entidades puede fortalecer los esfuerzos para lograr un desarrollo sostenible y garantizar la supervisión efectiva de las actividades extractivas.

Sugerir la implementación de un sistema de monitoreo continuo para evaluar el impacto a largo plazo de la explotación de materiales pétreos. Esto permitirá ajustar las estrategias según sea necesario y garantizar que se cumplan los objetivos de sostenibilidad a lo largo del tiempo.

Explorar opciones para la diversificación económica de los cantones estudiados. Esto puede incluir la promoción de otras actividades económicas sostenibles que no dependan exclusivamente de la extracción de materiales pétreos.

Estas recomendaciones apuntan a crear un marco integral que equilibre el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las comunidades locales. La implementación de estas sugerencias puede contribuir a un modelo más equitativo y sostenible para el desarrollo de los cantones en la zona este de la provincia del Guayas.

BIBLIOGRAFIA

- Alcántara, J. C. (2019). Impacto ambiental de la explotación de materiales pétreos en la provincia del Guayas. *Revista de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*..
- Báez, L. R. (2020). Análisis del desarrollo sostenible en los cantones de la zona este de la provincia del Guayas. Editorial Universitaria Guayaquil.
- Cedeño, F. M., & Torres, E. A. (2018). Estudio de la calidad del agua en áreas de extracción de materiales pétreos para la fabricación de hormigón. *Revista de Ingeniería Ambiental*.
- Díaz, G. P., & Rodríguez, M. A. (2021). Evaluación del impacto ambiental de la explotación de materiales pétreos en la zona este de la provincia del Guayas. *Investigación Ambiental*.
- Espinoza, H. M. (2019). Desarrollo sostenible y gestión ambiental en la provincia del Guayas. *Revista de Desarrollo Local*..
- Fajardo, N. S. (2020). Efectos socioeconómicos de la explotación de materiales pétreos en los cantones del este de la provincia del Guayas. Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Gómez, A. P., & Sánchez, J. R. (2018). Impacto de la extracción de materiales pétreos en la biodiversidad de la provincia del Guayas. *Revista de Ecología y Conservación Ambiental*..
- Herrera, I. L. (2021). Análisis de la sostenibilidad en la industria del hormigón en la provincia del Guayas. *Revista de Ingeniería Civil*..
- Jiménez, D. A., & López, M. T. (2019). Perspectivas de desarrollo sostenible en los cantones de la zona este de la provincia del Guayas. *Revista de Estudios Sociales*..
- León, R. E. (2020). Impacto de la extracción de materiales pétreos en la salud pública en la provincia del Guayas. *Revista de Salud Ambiental*.

- Martínez, G. F. (2018). Gestión ambiental en la explotación de materiales pétreos para la fabricación de hormigón en la provincia del Guayas. *Revista de Gestión Ambiental*.
- Núñez, V. M., & Ortega, R. J. (2019). Evaluación del impacto paisajístico de la extracción de materiales pétreos en la zona este de la provincia del Guayas. *Revista de Paisajismo y Urbanismo*.
- Paredes, C. D. (2021). Desarrollo económico y sostenibilidad en los cantones de la zona este de la provincia del Guayas. *Revista de Economía Regional*.
- Quiñónez, S. A., & Ramírez, E. P. (2018). Impacto social de la explotación de materiales pétreos en comunidades cercanas a los cantones del este de la provincia del Guayas. *Revista de Estudios Sociales*.
- Rodríguez, L. A., & Sánchez, M. A. (2020). Alternativas sostenibles en la fabricación de hormigón utilizando materiales pétreos locales en la provincia del Guayas. *Revista de Tecnología Sostenible*.
- Sánchez, A. C. (2019). Gestión ambiental y desarrollo sostenible en los cantones de la zona este de la provincia del Guayas. Editorial Ecosostenible Guayaquil.
- Torres, F. R. (2021). Evaluación de la viabilidad económica y ambiental de la utilización de materiales pétreos locales en la fabricación de hormigón en la provincia del Guayas. Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Valencia, P. A. (2018). Análisis de la demanda de materiales pétreos para la construcción en los cantones del este de la provincia del Guayas. *Revista de Economía Urbana*.
- Vélez, E. C., & Zambrano, J. M. (2020). Impacto ambiental de la extracción de materiales pétreos en ríos y quebradas de la provincia del Guayas. *Revista de Ciencias Ambientales*.
- Zambrano, L. P. (2019). Perspectivas de desarrollo sostenible en la industria de la construcción en la provincia del Guayas. *Revista de Desarrollo Económico*, 14(2), 78-91.ication