



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Aplicación de cemento expansivo en demolición de rocas
y productividad en autoconstrucciones de viviendas en
Asentamiento Humano Alto Perú, Lurigancho, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Raúl Carlos Flores Cabrera

ASESOR

Dr. Abel Alberto MUÑIZ PAUCARMAYTA

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración y seguridad de la construcción

LIMA - PERÚ

2017

Jurado de tesis

Presidente/a:

Secretario/a:

Vocal

Dedicatoria

A mi recordado padre
Rómulo Flores por ser el
pilar en todo lo que soy.

A mí querida esposa por el
apoyo constante y compañía
durante todo el periodo de
estudio.

A mi familia por su sacrificio
para lograr educarme.

Agradecimiento

A Dios y a todas las personas que me apoyaron para lograr este anhelado sueño; en especial a mi esposa, madre y familia.

Declaración de autenticidad

Yo, Raúl Carlos Flores Cabrera, identificado con DNI N° 07688945, y en efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo

Lima, 08 de setiembre del 2017

Raul Carlos Flores Cabrera

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACIÓN DE CEMENTO EXPANSIVO EN DEMOLICIÓN DE ROCAS Y PRODUCTIVIDAD EN AUTOCONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS EN EL A.H. DE ALTO PERÚ, LURIGANCHO”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Flores Cabrera, Raúl Carlos

ÍNDICE

Jurado de tesis	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaración de autenticidad	iv
Presentación	v
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Trabajos previos	14
1.2.1. Antecedente nacionales	14
1.2.2. Antecedentes internacionales	16
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
1.3.1. Cemento expansivo	19
1.3.1.1 Característica de la perforación	21
1.3.1.2 Esquema de perforación	23
1.3.1.3 Tipos de rocas	23
1.3.2. Productividad	26
1.3.3. Marco conceptual	28
1.4. Formulación del problema	30
1.4.1. Problema general	30
1.4.2. Problemas específicos	30
1.5. Justificación del estudio	30
1.5.1. Justificación social	31
1.5.2. Justificación teórica	32
1.5.3. Justificación práctica	32
1.5.4. Justificación técnica	32
1.5.5. Justificación económica	32
1.6. Hipótesis	32
1.6.1. Hipótesis general	32
1.6.2. Hipótesis específicas	33
1.7. Objetivos	33
1.7.1. Objetivo general	33

1.7.2. Objetivos específicos	33
II. MÉTODOLÓGÍA	34
2.1. Diseño de la investigación	35
2.1.1 Método	35
2.1.2 Tipo	35
2.1.3 Nivel	35
2.1.4 Diseño	36
2.2 Variables, operacionalización	37
2.3 Población, muestra y muestreo	38
2.3.2 Población.	38
2.3.3 Muestra	38
2.3.4 Muestreo	38
2.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	38
2.4.1 Técnica	39
2.4.2 Instrumento	39
2.4.3 Diario de campo	39
2.4.4 Ficha técnica	39
2.4.5 Validación	40
2.4.6 Confiabilidad	41
2.5 Métodos de análisis de datos	41
2.6 Aspectos éticos	41
III. RESULTADOS	42
3.1 Descripción de la zona de estudio	43
3.1.1 Ubicación de la investigación	43
3.2 Recopilación de información	43
3.2.1 Tipo de rocas	43
3.3 Trabajos de campo	44
3.3.1 Aplicando el diseño de malla	44
3.3.2 Aplicando la perforación	46
3.4 Análisis de resultados	50
IV. DISCUSIÓN	67
V. CONCLUSIONES	71
VI. RECOMENDACIONES	73

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
Referencias	76
Anexos	78

Resumen

La presente investigación “Aplicación de cemento expansivo en demolición de rocas y productividad de autoconstrucciones de viviendas en asentamiento humano Alto Perú, Lurigancho, 2017 cuyo objetivo fue demostrar que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas mejora la productividad. Para la aplicación de cemento expansivo en la demolición de rocas del autor Urrestarazu, (2010) sugiere la necesidad de evaluar sus característica de perforación, esquema de perforación y los tipos rocas y para mejorar la productividad García (2011) al respecto de la productividad propone la evaluación de la eficiencia, eficacia, y costo en las operaciones.

La metodología utilizada es de nivel explicativo y de diseño pre-experimental la, muestra estuvo representada por 5 rocas de volumen $3,375\text{m}^3$; $4,8\text{m}^3$; $7,5\text{m}^3$; $10,5\text{m}^3$; $15,75\text{m}^3$, los instrumentos utilizados para recoger los datos se consideró un diario de campo y ficha técnica.

Los resultados obtenidos mediante la toma de datos fueron procesados mediante cuadros y gráficos estadísticos los cuales evidencian una mejora de la productividad en eficiencia de $12,1\% \pm 1,4\%$ en proporción de cemento expansivo y una eficacia del $96,3\% \pm 4,2\%$ en volumen de fracturación y una reducción en costo del $25\% \pm 0,2\%$. Se concluye que la aplicación del cemento expansivo en demoliciones de rocas es eficiente, eficaz, reduce costo, y mejora la productividad, recomendando a los profesionales, municipalidades al uso de este agente demoledor.

Palabras claves: Cemento expansivo, productividad, eficiencia, eficacia y costo

ABSTRACT

The present investigation "Application of expansive cement in rock demolition and self-construction productivity of houses in human settlement Alto Peru, Lurigancho, 2017 whose objective was to demonstrate that the application of expansive cement in the demolition of rocks improves productivity. For the application of expansive cement in the demolition of rocks by the author Urrestarazu, (2010) suggests the need to evaluate their drilling characteristics, drilling scheme and rock types and to improve productivity García (2011) regarding the proposed productivity the evaluation of efficiency, effectiveness, and cost in operations The methodology used is of explanatory level and of pre-experimental design, the sample was represented by 5 rocks of volume 3,375m³; 4.8m³; 7.5m³; 10.5m³; 15.75m³, the instruments used to collect the data was considered a field diary and data sheet The results obtained by taking data were processed using statistical tables and graphs which show an improvement in productivity in efficiency of 12.1% +/- 1.4% in the proportion of expansive cement and an efficiency of 96.3% +/- 4.2% in fracture volume and a cost reduction of 25% +/- 0.2%. It is concluded that the application of expansive cement in rock demolitions is efficient, effective, reduces cost, and improves productivity, recommending professionals, municipalities to the use of this demolishing agent. Keywords: Expansive cement, productivity, efficiency, effectiveness and cost

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

A mediados de los años setenta del siglo XX, un ingeniero y químico italiano, Rossano Vannetti, comienza el estudio y el desarrollo de la formulación moderna del cemento expansivo. A base de carbonatos de calcio, consigue desarrollar una formulación que le permite regular a voluntad el tiempo de reacción del producto, y por tanto, a base de catalizadores de la reacción, controlar los tiempos de rotura. La tecnología utilizada por este cemento es la reacción química de hidratación. Esta reacción química se emplea desde la antigüedad, se utilizó en la construcción de las pirámides de Egipto para la extracción y elaboración de grandes bloques de granito. Trata en incorporar agua a un compuesto, España es el país donde el cemento expansivo toma mayor auge, ya que existe un gran número de proyectos en los que por seguridad no pueden utilizarse explosivos convencionales.

Los AA.HH. en el Perú son lugares improvisados por lo que muchas veces los que llegan a formarlos no consideran el factor seguridad con respecto al terreno siendo estos cerros con rocas y de difícil acceso de maquinarias para preparar el suelo e iniciar edificaciones seguras llámese así a tener buenos cimientos para iniciar la construcción de su vivienda, según el MVCS dos de cada tres viviendas en asentamientos humanos no tuvo asistencia técnica esto indica que tiene fallas evidentes en sus estructuras ya que solo intervinieron los maestros albañiles y técnicos especializados según muestra las figuras 1.1 y 1.2.

Por esta razón se pretende ayudar al A.H. de Alto Perú a que tenga un conocimiento claro que es posible demoler las rocas antes de construir sus viviendas sobre ellas generando así las expectativas y satisfacción al mejorar su calidad de vida sin repercusiones que afecten el medio ambiente. Para atender a esta problemática se ha creído conveniente aplicar un cemento expansivo para demoler las rocas, con eficiencia, eficacia y menor costo, la misma que permitirá una buena cimentación para iniciar la edificación de sus viviendas sobre suelo firme y mejorar su calidad de vida.



Figura 1.1 Construcciones sobre rocas

Fuente: Elaboración propia



Figura 1.2 Rocas que dificultan las construcciones

Fuente: elaboración propia

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Antecedente nacionales

(Arce, 2014 pág. 131); En su tesis titulada, “Planteamiento de un manual para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. En la Universidad San Martín de Porres, Perú.

Siendo su investigación de diseño experimental, cuyo objetivo fue desarrollar el planteamiento de un manual que de manera clara y didáctica cumpla la norma actual logrando la minimización y reutilización de los RCD. (p.32).

Finalmente se concluye en realizar una infraestructura nueva e innovadora que genere rentabilidad en las empresas constructoras, ello acompañado de una mejora social tanto dentro y fuera de la obra, y por último que produzca un impacto positivo en el medio ambiente gracias al empleo del cemento expansivo. (p.103)

Lo que se puede extraer es que al realizar las demoliciones con el cemento expansivo los residuos pueden ser utilizados para muro de contención o ser llevados a una chancadora para disminuir el tamaño y ser utilizado como agregado en concreto.

(Moran, 2014 pág. 301); en su Tesis titulada “Estudio de la productividad en la partida de estructuras 1° -3° piso, de la construcción del edificio multifamiliar residencial Heredia en la Ciudad de Trujillo”, de la Universidad privada Antenor Orrego de la Facultad de Ingeniería y la Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Se planteó como objetivo principal analizar la productividad en la partida de estructuras 1° - 3° piso de la Construcción del Edificio Multifamiliar Residencial Heredia, identificando sus variables de

estudio a la productividad como independiente y el rendimiento, programación y mano de obra como dependiente

Su investigación fue de tipo experimental, el método utilizado comprende la aplicación de algunos conceptos de Lean construction.

Las conclusiones obtenidas finalmente fueron: que el impacto que genera la aplicación del Lean Construction en la obra "Residencial Heredia" es positivo, incrementando la productividad establecida y para revisar una correcta presentación de curva de producción, se puede hacer un corte de la curva en cualquier fecha y comparar la columna de HH acumulado y Avance acumulado con el correspondiente a la misma fecha en el I.S.P (informe semanal de Producción).

(ALVA, 2014 pág. 97) "Relación entre el nivel de satisfacción laboral y el nivel de productividad de los colaboradores de la empresa Chimú agropecuaria S.A. del distrito de Trujillo-2014", de la universidad privada Antenor Orrego de la Facultad de Ciencias económicas y escuela profesional de Administración. Su objetivo fue determinar la relación entre el nivel de satisfacción laboral y el nivel de productividad en la empresa Chimú agropecuaria S.A. Su método utilizado fue el analítico, el nivel de satisfacción que manifiesta los colaboradores encuestados es de nivel medio (52.50%), y de nivel bajo 31.25 % en tanto que el 16.25 % de los encuestados tiene un nivel de satisfacción alto por el puesto donde laboran. Finalmente concluye que el nivel de relación entre la satisfacción laboral y la productividad es directa ya que la empresa no ofrece incentivos, capacitaciones ni proporciona recursos para lograr una mayor productividad. Así mismo los colaboradores consideran que no son reconocidos por su desempeño existiendo insatisfacción respecto a su remuneración con las responsabilidades encomendadas, por tal motivo disminuye la eficiencia de los trabajadores traducidas en una baja en la productividad.

1.2.2. Antecedentes internacionales

(Madrid, 2014 pág. 79)“Caracterización de adiciones de CaO para desarrollar los hormigones de retracción compensada”, de la Universidad Politécnica de Catalunya, para obtener el título de Máster en Ingeniería estructural y de la construcción

De la investigación experimental cuyo objetivo es estudiar el proceso de hidratación y expansión de diferentes tipos de cales dentro de una mezcla de cemento, las cuales presentan diferentes características en cuanto a sus propiedades físicas”. (p.3).Su metodología consistía en viabilizar la técnica del empleo de adiciones de CaO y selección del mejor tipo de cal dividiéndose experimentalmente en dos fases como tal basado en ensayos optimizados. (p. 25).Las conclusiones que logró fue que “Con este análisis de resultados, se ha corroborado la relación existente entre la velocidad de reacción y la temperatura máxima alcanzada durante el proceso de hidratación. “Al aumentar el contenido de cal, aumenta el calor liberado y por lo tanto aumenta la velocidad de reacción, respecto a la obtenida con la muestra patrón. En consecuencia a esto se produce un aumento en la expansión final alcanzada”. (p. 71).

Se rescata del investigador el proceso de hidratación y expansión de los diferentes tipos de cales y su proporción, determinar la relación entre la velocidad de reacción y la temperatura lo cual genera más expansión, así mismo al aumentar la relación agua cemento disminuye el calor de hidratación y la expansión.

(Venegas, 2015 pág. 100); En su tesis titulada “Apoyo técnico y administrativo en la ejecución de las obras de plan maestro de alcantarillado para la ciudad de Ocaña. Norte de Santander”, de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Facultad de Ingeniería y de especialidad Civil.

En su tesis de tipo experimental su objetivo principal fue brindar apoyo técnico y administrativo en la ejecución de las obras del plan maestro de Ocaña y lo más innovador de su trabajo radica en analizar el uso del cemento expansivo como agente demoledor en la construcción del Box Coulvert, para ello realiza actividades como realizar seguimiento a las actividades de demolición, describir el uso, dosificación, manejo, beneficio entre otros aspectos relacionados como alternativa de demolición, realizar comparaciones entre herramientas demoledoras y finalmente verificar el rendimiento y costos de operación. (p. 30).

La población beneficiaria fue la ciudad de Ocaña mejorando de esta manera su calidad de vida de cada individuo de la población.

Su conclusión fue que el cemento expansivo favoreció la demolición de las estructuras que lo requerían y que favorece a la sociedad ya que mitiga los efectos de la contaminación ambiental en el entorno, ayuda a reducir costos y es de fácil manejo. (p.71)

Su gran aporte es que el uso del cemento expansivo es necesario aplicarlo en zonas que no presenten humedad, con el fin de que funcione correctamente y si hay tiempo suficiente para realizar las actividades de demolición, es conveniente dejar actuar la mezcla por más tiempo, de esta forma el uso de equipos mecánicos como complemento durante el proceso será más efectivo y reducirá en gran medida costos de operación. (p.72)

(Isla, 2007 pág. 79); En su tesis titulada “Caracterización y estudio de viabilidad para el reaprovechamiento de la cantera de Tezoantla, estado de Hidalgo” para obtener el Título de Ingeniero Minero-Metalúrgico, en la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, de la ciudad de Pachuca, México.

Su objetivo principal es caracterizar química, mineralógica y granulométrica de las canteras de Tezoantla en Hidalgo. Así también

evaluar las propiedades físicas y mecánicas de los residuos generados en la explotación de las rocas graníticas.

La metodología utilizada para la explotación de las canteras se realiza a cielo abierto utilizando barrenas con punta de diamante, cinceles, cuñas, sierras y discos con diamante y cemento expansivo. (p. 09)

En la conclusión 9 de dicha investigación se recomienda la utilización del cemento expansivo, como método de explotación, debido a que no es muy costoso; en cuanto al producto les ofrece buena calidad. Con esto se tendrá un aprovechamiento racional y sustentable de éste material. (p. 66)

La investigación realizada por la Ingeniera Erica Islas es un aporte muy importante para la presente investigación, ya que ella realizó una tesis experimental donde utilizó el cemento expansivo para demoler rocas ígneas graníticas en la localidad de Hidalgo, México; en una de sus conclusiones recomienda el cemento expansivo para demolición por no ser muy costoso en comparación con los métodos tradicionales y convencionales.

(Sigismondi, 2004 pág. 91); En su tesis titulada “Diseño de un modelo para gerenciar la productividad de construcción en obras de ingeniería”, postgrado en especialización en gerencia de proyectos en la Universidad Católica Andrés Bello, de Caracas Venezuela.

La metodología usada en la investigación es de tipo Investigación-desarrollo y cuyo objetivo general es desarrollar un modelo para manejar la productividad en obras de ingeniería.

El objetivo de la investigación consiste desarrollar un modelo, el cual va a permitir manejar de forma sencilla la productividad en una contratista de construcción

En conclusión este modelo permitirá a esta empresa manejar de forma práctica la productividad de construcción en obras de ingeniería, para poder identificar a tiempo los problemas y tomar acciones correctivas.

La presente investigación su gran aporte es que mide la productividad en función de mano de obra, materiales y equipos usando los criterios

de evaluación como es la eficiencia, eficacia y los costos de operación en función de los costos directos que todo ello tiene una relación con el resultado u objetivo a lograr.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Cemento expansivo

La palabra cemento “se aplica a toda sustancia que posea propiedades adhesivas, cualquiera que sea su origen. La palabra proviene del latín “caementum”=piedra sin escuadrar”. (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 2)

(Agente demoledor de alta seguridad no explosivo, 2014 pág. 24) Define al cemento expansivo como “un agente demoledor no explosivo pulverulento y de color grisáceo, siendo su componente base cal inorgánica”. (p.3).

El cemento expansivo es un tipo de cemento especial que al contacto con el agua produce una reacción química de hidratación, la cual produce una fuerza expansiva capaz de fracturar a la roca más dura, no produce vibraciones, no contamina el medio ambiente, sin vibraciones. Es una alternativa en demoliciones

(Cemento de fraguado expansivo de alta seguridad para demoliciones sin detonación, 2015) Define “es un cemento rompedor de alta seguridad, eficaz en aquellos casos donde no es posible el uso de la dinamita”. (p.1)

Según (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 3) nos indica, “el cemento expansivo es un agente demoledor no explosivo pulverulento y de color grisáceo, cuyo componente base es la cal inorgánica”.

Composición química del cemento expansivo

Según (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 6), el cemento portland es un polvo fino, que se obtiene de moler la escoria de arcilla con piedra caliza calcinada, a temperatura muy alta. Al añadir agua, se va convirtiendo en una mezcla pastosa hasta llegar a tener la consistencia de la piedra. Por este motivo se usa en construcción de edificios y obras de ingeniería”.

También, dependiendo de los aditivos, con un mismo tipo de cemento se obtienen diferentes tipos de hormigón: normal, arcilloso, bituminoso, asfáltico, fraguado rápido, espumoso, resistente al agua, micro poroso, reforzado.

Composición química del cemento Portland:

Oxido de calcio (CaO)	60-70%
Dióxido de silicio (incluyendo 5% de sílice libre) (Si O ₂)	19-24%
Trióxido de aluminio (Al ₂ O ₃)	4- 7%
Oxido férrico (Fe ₂ O ₃)	.2- 6%
Oxido de magnesio (MgO)	<5%

Modo de empleo del cemento expansivo

El uso de los cementos expansivos se limita a rocas rígidas, duras, resistentes y carentes de figuración (como lo es el granito, el cual es uno de sus “usuarios” predilecto) para su utilización. Así, podríamos decir que en un granito funcionara perfectamente, en una calcárea dependerá del entorno y la situación y en una carniola no funcionara. (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 6)

Como en explotaciones convencionales, si el barreno no se ha efectuado según las instrucciones, fallara la demolición. (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 6)

Para ilustrar esta situación a continuación se expone una utilización del cemento expansivo:

Diámetro de barreno: será de entre 30 y 65 milímetros. En temperaturas superiores a 25 grados centígrados, el diámetro máximo ha de ser de 50 mm, más adelante analizaremos la importancia de la temperatura en este tipo de demoliciones.

Desplazamiento: para calcular el desplazamiento basta con una simple operación matemática, multiplicar por diez el diámetro que ha sido utilizado en el barreno.

Profundidad: como es lógico la profundidad siempre ha de ser superior al desplazamiento calculado, aunque con un mínimo, en este ejemplo sería de 50 milímetros. (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 7)

Usos del cemento expansivo

Los cementos expansivos adquieren importancia en los casos en los que la utilización de explosivos convencionales no es adecuada o incluso peligrosa:

- ✓ Escaso volumen
- ✓ Problemas de vibraciones
- ✓ Imposición administrativa
- ✓ Imposibilidad de esperar el tiempo para obtener un permiso de voladura
- ✓ No es posible ejecutar el trabajo con martillo hidráulico, ni con voladura.

(Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 9).

La utilización de este cemento expansivo, es alterno al explosivo, por las muchas ventajas ya mencionadas, su preparación es muy sencilla la cantidad de agua a usar está en la proporción de 26% a 30%. La cantidad de cemento expansivo va a depender del diámetro del barreno y su profundidad.

Dimensiones del cemento expansivo

1.3.1.1 Característica de la perforación

Diámetro del barreno

“Tiene una influencia directa en el resultado de la demolición o la rotura de rocas, se debe utilizar los diámetros para cada tipo de roca siendo idóneos de 4 – 4,5 cm y menores a 3,5 cm no son aconsejables.” (Agente demoledor de alta seguridad no explosivo, 2014 pág. 4)

La elección del diámetro de los barrenos depende de la producción horaria, o ritmo de la excavación y de la resistencia de la roca.

Hay que tener presente que los costes de perforación disminuye en la mayoría de los casos con el aumento de diámetros. (Pernia, y otros, 1987 pág. 220)

Se recomienda que el diámetro de barreno debe estar entre 30mm a 70mm, esto dependerá de la dimensión de la roca a demoler.

La elección del diámetro de los barrenos depende de la producción horaria, o ritmo de la excavación y de la resistencia de la roca.

Hay que tener presente que los costes de perforación disminuye en la mayoría de los casos con el aumento de diámetros. (Pernia, y otros, 1987 pág. 220).

Desplazamiento entre agujero

Es la separación o distanciamiento entre barrenos. Se determinará multiplicado el diámetro del barreno por 10 (cuando queremos que la rotura se realice entre 12 y 24 horas) o por 15 (cuando la rotura pueda esperar 48 horas) (Agente demoledor de alta seguridad no explosivo, 2014 pág. 10).

La determinación del desplazamiento entre barrenos dependerá del diámetro y tiempo de fractura, lo cual se multiplicara por 10 o 15 al diámetro.

Profundidad del barreno

En rocas será de un 80 o 90% de la altura de este (mínimo 25 cm), en bancadas fijas será del 105% de la altura. (Agente demoledor de alta seguridad no explosivo, 2014 pág. 10).

La profundidad de barreno es función del equipo de carga, del diámetro de perforación aproximadamente entre 80 a 90% de la altura total. (Pernia, y otros, 1987 pág. 220)

La altura o profundidad de barreno, se recomienda que esté entre 80 a 90% de la altura total de la roca a demoler y si la roca se encuentra empotrado la profundidad debe ser del 105% de la altura total.

Se determinará multiplicado el diámetro del barreno por 10 (cuando queremos que la rotura se realice entre 12 y 24 horas) o por 15 (cuando la rotura pueda esperar 48 horas) (Agente demoledor de alta seguridad no explosivo, 2014 pág. 10)

1.3.1.2 Esquema de perforación

Los esquemas de barrenos pueden ser cuadrados o rectangulares y al tresbolillo. (Manual de perforación y voladuras de rocas., 1994 pág. 267)

La malla de perforación dependerá de cómo se desea fracturar la roca, que dirección tomará dicha fractura y a que dimensiones se desea llegar y por consiguiente la cantidad de cemento que se va usar para la preparación del mortero.

1.3.1.3 Tipos de rocas

La tipología de las rocas industriales abarca en principio, todos aquellos materiales rocosos que son susceptibles de ser utilizados como materias primas para la fabricación de productos de interés económico en sectores industriales muy variados. (Bustillos, 2001 pág. 132)

Los diferentes tipos de rocas se pueden dividir, según su origen, en tres grandes grupos:

Rocas Ígneas

“Las rocas ígneas son las más abundantes de la corteza, suelen ocupar el 90% de la litósfera y tienen por origen la solidificación de una mezcla fundida, llamado magma cuando está dentro de la corteza y lava para el magma que llega a la superficie”. (Rivera, 2005 pág. 103)

(Bustillos, 2001 pág. 132) la define como “ la textura cristalina propiamente dicha, que corresponde a rocas que se han formado en ambientes de estabilidad dinámica y con tiempo suficiente para que se produjese la cristalización de forma homogénea”.

(Rico Rodriguez, 2005 pág. 106) Técnicamente, el término granito está reservado a aquellas rocas ígneas granulares, cuarcíferas, que tienen el feldespato potásico como mineral predominante.

Las rocas encontradas en el A.H. Alto Perú son ígneas plutónicas intrusivas, las cuales son formadas por enfriamiento lento en el interior de la tierra, las cuales tenemos Gabro, Granito, Sienita y Diorita.

Rocas Metamórficas

“Las rocas metamórficas provienen del griego *meta*, que significa “cambio” y *morfos*, “forma” constituye el tipo de roca más importante, que resulta de la transformación de rocas preexistentes por procesos metamórficos que implican la participación del calor, la presión y los fluidos activos, debajo de la corteza”. (Rivera, 2005 pág. 173).

(Manual de perforación y voladuras de rocas., 1994 pág. 19) .

Define: “las rocas metamórficas son las originadas por importantes transformaciones de los componentes mineralógicos de otras rocas preexistentes, endógenas o exógenas.

Rocas Sedimentarias

Las rocas sedimentarias pueden ser dendríticas como las areniscas que tienen alta resistencia, baja porosidad y, para su utilización en capas de rodadura, ser resistentes al pulido y químicas originadas por procesos de precipitación química. (Bustillos, 2001 pág. 133).

Las rocas ígneas son las más duras y resistentes a la fracturación, debido a su estructura cristalina y formación ellas son predilectas para el cemento expansivo debido a que son frágiles.

Propiedades de las rocas que afectan a la perforación:

Las principales propiedades físicas de las rocas que influyen en los mecanismos de penetración y consecuentemente en la elección del método de perforación son: (Manual de perforación y voladuras de rocas., 1994 pág. 19)

Dureza: se entiende por dureza la resistencia de una capa superficial a la penetración en ella de otro cuerpo más duro... las rocas se clasifican en cuanto a su dureza por medio de la escala de Mohs, en la que se valora la posibilidad de que mineral pueda rayar a todos los que tienen un número inferior al suyo. (Manual de perforación y voladuras de rocas., 1994 pág. 19).

Tabla 01: *Escala de Mohs*

Fuente: Instituto Tecnológico GeoMinero de España (1994).

CLASIFICACIÓN	DUREZA MOHS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (MPa)
Muy dura	+ 7	+ 200
Dura	6 -7	120 – 200
Medio dura	4,5 - 6	60 - 200
Medio blanda	3 – 4,5	30 - 60
Blanda	2 – 3	10 – 30
Muy blanda	1 -2	-10

Resistencia: Se llama resistencia mecánica de una roca a la propiedad de oponerse a la destrucción bajo una carga exterior, estática o dinámica... depende fundamentalmente de su composición mineralógica. (Manual de perforación y voladuras de rocas., 1994 pág. 19)

1.3.2. Productividad

“La productividad se define como una medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un producto específico dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado” (Sanvido, 1984).

Para (Cruelles, 2013 pág. 10) “el único concepto significativo de la competitividad a nivel nacional es la productividad”. Es así que para mejorar el nivel de vida de una nación se requiere de altos niveles de productividad y aumentar esto paulatinamente a lo largo del tiempo.

Para (Ghio, 2001 pág. 22), la productividad “es el cociente de la división de la producción entre los recursos usados para lograr dicha producción”.

Una productividad mayor significa hacer más con la misma cantidad de recursos o hacer lo mismo con menos capital, trabajo y tierra. Se define también a la productividad en la construcción como la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un proyecto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado. (Serpell pág. 34)

“Tasa real por unidad de tiempo trabajado” (Maynard, 1987 pág. 159)

Para (Garcia, 2011 pág. 17), “la productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron”.

El índice de productividad expresa el buen aprovechamiento de todos y cada uno de los factores de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido.

$$Productividad = \frac{Productos\ logrados}{Factores\ de\ la\ producción}$$

Dimensiones de la productividad

Eficiencia

La palabra eficiencia proviene del latín “efficientia” que puede aludir a “completar”, “acción”, “fuerza” o “producción”.

La eficiencia es la relación entre los insumos programados y los insumos utilizados realmente. (Garcia, 2011 pág. 16)

El índice de eficiencia, expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido. Eficiencia es hacer bien las cosas. Su fórmula es:

$$Eficiencia = \frac{Insumos\ programados}{Insumos\ utilizados}$$

Fuente: (Garcia, 2011 pág. 16)

Eficacia

El término eficacia deriva de la voz latina “efficacia”, la cual quiere decir “cualidad de hacer lo que está destinado ser”, formada a partir de elementos lexicales tales como el prefijo “ex” que significa “hacia afuera”, la raíz “facere” que alude a “hacer” y el sufijo “ia” que se refiere a una “cualidad”.

Para García “la eficacia es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas”. (Garcia, 2011 pág. 17)

El índice que expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido.

Eficacia es obtener resultados:

$$Eficacia = \frac{\textit{Productos logrados}}{\textit{Metas}}$$

FUENTE. (Garcia, 2011 pág. 17)

Costo

“Costo es un conjunto de gastos. Así, por ejemplo, el gasto de los materiales consumidos para elaborar un producto, el gasto en sueldos y salarios del personal de producción y otros gastos diferentes generados en el área de producción por conceptos tales como electricidad, combustibles, mantenimiento, por citar algunos, de un periodo, conforman lo que se denomina el costo de producción” (Díaz, 2010 p.23)

Lo que se pretende demostrar con el costo es que si comparamos las demoliciones tradicionales y convencionales con el cemento expansivo este resulte de menor costo.

1.3.3. Marco conceptual

Según Méndez (2001), “es definir el significado de los términos que van a emplearse con mayor frecuencia y sobre los cuales convergen las fases del conocimiento científico”. (p.112).

Demolición: Si nos atenemos a lo que dice el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, tenemos tres palabras que comparten similares significados: demoler, derribar y derrocar. Las tres hacen referencia a un mismo concepto, el de destruir, deshacer y echar abajo un edificio. (De Cusa, 2002 pág. 12)

Roca: “Es el material formado como consecuencia de un proceso geológico y puede estar formada por uno o varios minerales.

Las rocas son objetos heterogéneos que se forman por una aglomeración de fases minerales.” (Fyfe, 1981 pág. 27)

Cemento expansivo: “Es un agente demoledor no explosivo pulverulento y de color grisáceo, cuyo componente base es la cal inorgánica.” (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 3).

Este tipo de cemento al momento de fraguar sufre una expansión debido a la reacción química de hidratación, el calcio de hidrata formando hidróxido de calcio, es por este motivo que se expande

Calor de hidratación: “Es la cantidad de calor, en calorías por gramo de cemento deshidratado, después de una hidratación completa a una temperatura dada. Es un proceso exotérmico, lo cual hace que los concretos al fraguar y endurecer aumente de temperatura.” (Sanchez, 2001 pág. 40)

Etringita: “Es un sulfoaluminato, rico en sulfato – aluminato cálcico, que se presenta en la naturaleza y que se genera en morteros y hormigones atacados por sulfatos. Este mineral es el principal agente promotor de la reacción expansiva [...]” (Páez, 1986, p. 49)

Perforaciones manuales: Son aquellas que se lleva a cabo con equipos ligeros manejados a mano por los perforistas. Se utiliza en trabajos de pequeña envergadura donde por las dimensiones no es posible utilizar otras máquinas o no está justificado económicamente su empleo. (Pernia, y otros, 1987 pág. 1)

Productividad: Para (Garcia, 2011), “la productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o los factores de la producción que intervinieron.” (p.17)

Eficiencia: “La eficiencia es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente”. (Garcia, 2011 pág. 16)

Eficacia: Para García “la eficacia es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas”. (García, 2011 pág. 17)

Costo

Costo directo, es la suma de material, mano de obra y equipo necesario para la realización de un proceso productivo. (SUAREZ, 2005 p.25)

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas mejorará la productividad en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017?

1.4.2. Problemas específicos

- ✓ ¿Cuál será la proporción del cemento expansivo en la demolición de rocas que incrementará la eficiencia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017?
- ✓ ¿La aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas contribuirá en la eficacia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017?
- ✓ ¿Cómo la aplicación de cemento expansivo en la demolición de rocas reducirá los costos en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017?

1.5. Justificación del estudio

Entre los años 70 y 80 los denominados como norte, sur y este de la ciudad absorben el 75% del crecimiento de la población de Lima y están ocupados esencialmente por familias de bajos ingresos. (PUNCEL, 1994 p.121)

En Lima no hay cerro donde no haya un asentamiento humano o centro poblado. “Es como un campamento porque viven en hacinamiento, con poca

accesibilidad y con riesgo ante los movimientos sísmicos y los huaicos”. La República (2016).

Uno de estos AA.HH. es Alto Perú ubicado en la comunidad de Ñaña del distrito de Lurigancho (Chosica), por lo tanto hay una demanda de áreas de terreno para iniciar la construcción de una vivienda. Estas lo están haciendo en el mismo lugar solo que van tomando como posesión el cerro donde se encuentra muchas rocas en que impiden que los cimientos puedan ser realizados con mayor profundidad y tener seguridad en las construcciones de viviendas.

Actualmente las demoliciones de rocas en los AA.HH. se realizan en forma empírica, quemando llantas y así debilitan la estructura de las rocas por los llamados picapedreros, que por la falta de los E.P.P. Se ve afectada su salud.

Este proceso de ruptura manual es de muchos meses de trabajo lo que implica una inversión económica muy grande para lograr un terreno casi apto para el inicio de su construcción.

Es considerando las propiedades que tiene el cemento expansivo en las demoliciones de estructuras de concreto, rocas; el bajo costo y no contaminación al medio ambiente su aplicación contribuirá a obtener un área de terreno limpio, con bases sólidas para iniciar la construcción de su vivienda que definitivamente será de mejor calidad y el A.H. se verá beneficiado y mejorará su belleza paisajística y estarán mejor preparados para enfrentar los embates de la naturaleza.

1.5.1. Justificación social

La investigación acerca de la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas, servirá para que distintos AA.HH. de nuestro país puedan mejorar la calidad de vida, además como datos referencial para las municipalidades realicen inversiones y mitiguen las consecuencias de los desastres naturales.

1.5.2. Justificación teórica

El trabajo de investigación dará a conocer los fundamentos teóricos y prácticos de las propiedades, características y ventajas del cemento expansivo como una opción para la demolición de rocas. Estos conocimientos adquiridos en la investigación, podrán ser aplicados a otros lugares con la misma problemática.

1.5.3. Justificación práctica

Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirán a resolverlo. (Bernal, 2010 pág. 106)

De acuerdo con los objetivos de estudio, su resultado permite encontrar soluciones concretas a problemas de demolición de rocas que inciden en la población, con tales resultados se tendrá construcciones de mejor calidad.

1.5.4. Justificación técnica

La tecnología aplicada por cemento expansivo, está muy avanzada en muchos países del mundo, las cuales están normados por sus entidades competentes, la cual contribuirá con el conocimiento para nuestro país.

1.5.5. Justificación económica

En lo económico el trabajo de investigación permitirá un ahorro significativo a las familias de este A.H. que no han podido acceder a una vivienda económica segura y de calidad. Ya que permite ahorrar en costo en las demoliciones.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas mejora la productividad en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017.

1.6.2. Hipótesis específicas

- ✓ La aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas incrementará la eficiencia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017.
- ✓ La aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas contribuirá en la eficacia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017.
- ✓ La aplicación cemento expansivo en la demolición de rocas reducirá los costos en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Demostrar que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas mejorará la productividad en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima – 2017.

1.7.2. Objetivos específicos

- ✓ Calcular que la proporción de aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas incrementa la eficiencia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017.
- ✓ Evaluar que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas contribuirá en la eficacia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017.
- ✓ Analizar que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas reducirá los costos en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima - 2017.

II. METODOLOGÍA

2.1. Diseño de la investigación

2.1.1 Método

Se entiende por método científico como el conjunto de procedimientos racionales y sistemáticos encaminados a hallar solución a un problema y, finalmente, verificar o demostrar la verdad de un conocimiento. (Niño, 2011 pág. 26)

Para el proyecto de investigación el método que más satisface es el científico, por qué da solución a un problema que es la demolición de rocas mediante un procedimiento con el cemento expansivo.

2.1.2 Tipo

Según (Oseda Gago, 2015 pág. 141; Oseda Gago, 2015), en síntesis las investigaciones aplicadas tiene como finalidad primordial la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden a transformar las condiciones del acto social y a mejorar la calidad.

La investigación será aplicada porque busca dar solución a un problemática, en este caso es la demolición de rocas que dificultan las autoconstrucciones en los A.A.H.H.

2.1.3 Nivel

El nivel de la investigación es explicativo ya que están dirigidos a determinar las causas de sucesos y fenómenos físicos o sociales, su intención se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables". (Hernandez, y otros, 2013 pág. 76).

La investigación tiene como nivel explicativo ya que responde causa y efecto.

2.1.4 Diseño

Según (Avila B., 2006 pág. 69) los diseños pre – experimentales se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control

GE X O

Donde:

GE: Grupo experimental.

O: Medición del post test.

X: Manipulación de la variable independiente.

El diseño de la investigación es de tipo pre – experimental dado que se manipula la variable independiente deliberadamente para observar su efecto sobre la variable dependiente lo cual se requiere demostrar mediante la aplicación del cemento expansivo la demolición de rocas y mejorar la productividad.

2.2 Variables, operacionalización

Identificación de variables

Primera variable: Aplicación del cemento expansivo

Segunda variable: Productividad

Tabla II.1: Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de valoración
Cemento expansivo	El cemento expansivo es un agente demolidor no explosivo pulverulento y de color grisáceo, cuyo componente base es la cal inorgánica. (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 3)	Para determinar la demolición de rocas con cemento expansivo se recogerá los datos en una ficha técnica de las características de la perforación, Esquema de perforación y tipo de rocas diámetro de barrareno, desplazamiento de barrareno, profundidad del barrareno.	Característica de las perforaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Diámetro de barrareno • Profundidad de barrareno • Desplazamiento de barrareno 	Razón
			Esquema de perforación	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadrado • Rectángulo • Tres bolillo 	
			Tipo de rocas	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentarias • Metamórficas • Ígneas 	
Productividad	Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados. (García, 2011 pág. 17)	Para evaluar la variable productividad se realizará mediante la medición de las dimensiones eficiencia, eficacia y costos.	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Mano de obra • Equipos 	
			Eficacia	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Mano de obra • Equipos 	
			Costos	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Mano de obra • Equipos 	

2.3 Población, muestra y muestreo

2.3.2 Población.

“Para (Hernandez, y otros, 2014 pág. 174) “la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”.

Para el presente estudio la población está constituida por los 106 Lotes del A.H. de Alto Perú.

2.3.3 Muestra

Es un subgrupo de la población o universo que nos interesa y del cual se recolecta los datos pertinentes, por lo que debe ser representativo de dicha población para que podamos generalizar los resultados o cualitativamente conocer la población, misma que se define desde el planteamiento del problema [...]. (Hernandez, y otros, 2013 pág. 120).

La muestra tomada es de 5 lotes siendo las de que tiene las rocas más críticas considerando los de mayor tamaño

2.3.4 Muestreo

El muestreo es no probabilística según nos indica, (Cortés, 2004 pág. 98) “dependen del juicio personal del investigador, quien puede decidir de manera arbitraria o conciente que elementos va a incluir en la muestra”.

En la presente investigación el muestreo es no probabilístico dependerá del investigador las viviendas donde se realizará las demoliciones de las rocas siendo en 5 viviendas donde se presentan rocas de volumen variado y las más críticas por encontrarse en zonas de quebradas por donde cada fin de año se deslizan los huaicos.

2.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

Las técnicas e instrumentos que me ayudaran en el desarrollo de la investigación serán:

2.4.1 Técnica

Según (Bernal, 2010 pág. 157) La observación, como técnica de investigación científica, es un proceso riguroso que permite conocer, de forma directa, el objeto de estudio para luego describir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada.

Las técnicas que se empleará serán la observación directa de los hechos para el recojo de información con una ficha del proceso de demolición de las rocas haciendo uso del cemento expansivo.

2.4.2 Instrumento

Para (Valderrama, 2017 pág. 195). Los instrumentos son los materiales que emplea el investigador para recoger y almacenar la información.

Para recoger los datos en la presente investigación se considera un diario de campo y ficha técnicas.

2.4.3 Diario de campo

Según (Niño, 2011 pág. 96) , los diarios de campo son un medio auxiliar de la observación. Es claro que no se trata de diarios personales sino de diarios en que se registra información sobre actividades especialmente de tipo profesional.

Es un instrumento eficaz para registrar aquellos hechos que son susceptibles de ser interpretados.

2.4.4 Ficha técnica

Las fichas son un medio de registro de información muy práctico, aprovechable tanto en la técnica documental, como también en las otras técnicas de recolección de datos.

Es un instrumento que nos permite recoger las características de la variable en estudio dándonos una idea clara de lo que se pretende medir.

2.4.5 Validación

Para (Hernandez, y otros, 2014 pág. 200) “se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir”.


Tabla: 2.1 Escala de Validez de instrumento

Fuente: (Oseda Gago, 2015 pág. 170)

0,53 a menos	Validez nula
0,54 a 0,59	Validez baja
0,60 a 0,65	Válida
0,66 a 0,71	Muy válida
0,72 a 0,99	Excelente validez
1,0	Validez perfecta

Tabla 2.2: Resumen de validación para instrumento

Fuente: Elaboración propia.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FICHA - RECOLECCIÓN DE DATOS - RESUMEN DE EVALUACIÓN		EVALUADOR 1	EVALUADOR 2	EVALUADOR 3
I. DATOS GENERALES		1	1	1
II. CARACTERÍSTICAS DE LA PERFORACIÓN		1	1	1
III. ESQUEMA DE PERFORACIÓN		1	1	1
IV. TIPO DE ROCA		1	1	1
V. EFICIENCIA - EFICACIA - EFECTIVIDAD		1	1	1
		RESUMEN		
		5	5	5
		% VALIDEZ		
		1		

Nombre de los validadores

Especialistas:

Ing. Cabrera Gutiérrez Félix. C.I.P. N° 76988

Ing. Fernández Sáenz Efraín. C.I.P. N° 191757

Ing. Huamaní Galindo Pelé. C.I.P. N° 67486

Según la tabla 2.2 en comparación con la tabla de Oseda sobre validación tiene una validez perfecta de 1,0.

2.4.6 Confiabilidad

(Monje, 2011 pág. 165) La confiabilidad “se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.

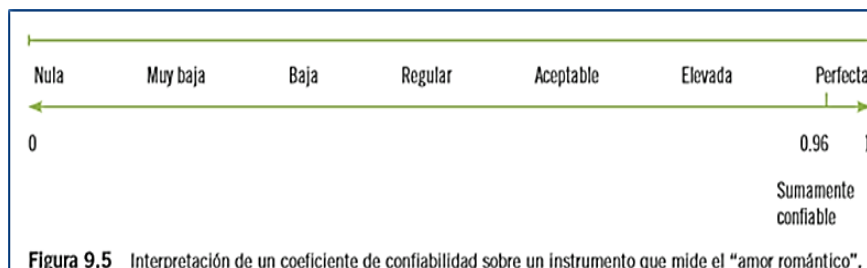


Figura 9.5 Interpretación de un coeficiente de confiabilidad sobre un instrumento que mide el “amor romántico”.

Tabla 2.3: Escala valorativa para la confiabilidad de instrumento
Fuente: (Hernandez, y otros, 2014 pág. 208)

2.5 Métodos de análisis de datos

Análisis estadístico SPSS22 que es un paquete estadístico para las Ciencias Sociales, contiene todos los análisis estadísticos. (Hernandez, y otros, 2014 pág. 173), se usará la estadística descriptiva para realizar los cálculos, gráficos y tablas que nos ayudará a interpretar los resultados obtenidos en la ficha técnica.

Para los cálculos estadísticos se consultará (Montero, 2007 pág. 379)

2.6 Aspectos éticos

(Monje, 2011 pág. 164). El investigador no solo debe informar verazmente sus objetivos, sino comprometerse a manejar la información que se le suministra de manera adecuada, sin que perjudique los intereses, el bienestar y la seguridad de informantes y allegados.

El presente trabajo de investigación tendrá datos fehacientes que se pueden corroborar y aplicar en futuros trabajos de investigación. Así mismo el investigador se compromete a respetar la veracidad y confiabilidad de los datos obtenidos.

III. RESULTADOS

3.1 Descripción de la zona de estudio

3.1.1 Ubicación de la investigación

La presente investigación se lleva a cabo en el A.H. Alto Perú – Ñaña del distrito Lurigancho (CHOSICA), de la provincia de Lima y departamento de Lima de un área bruta de 31 495,99 m² con 106 lotes. Por el este colinda con la asociación de vivienda Gramalote, asociación de vivienda La Panteona.

Por el sur colinda con cerros sin nombre conocido.

Por el oeste colinda con la zona arqueológica y los cerros sin nombre.

Por el norte colinda con los cerros sin nombre con una línea quebrada de quince tramos.

Se adjunta el plano satelital y catastral de la ubicación del terreno en el anexo.

3.2 Recopilación de información

3.2.1 Tipo de rocas

En la investigación se trabajaron con rocas Granodiorita reconocidas por su textura, por el tamaño de sus granos de 3mm a 5mm de promedio está compuesta de plagioclasas, ortosa, cuarzo, biotita y hornablenda, estimándose una resistencia a la compresión simple de entre 90 A 110 MPa aproximadamente, según estudio Petrográfico Macroscópico realizado en la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica de la Universidad Nacional de Ingeniería, como consta en el anexo N° 07.

Dimensión de rocas.- El volumen de las rocas encontradas fue variadas.

- Roca N° 1:

Largo 3,5m, ancho 2,5m, altura 1,2m, volumen 10,5m³

- Roca N° 2:

Largo 2,5m, ancho 2,0m, altura 1,5m, volumen 7,5m³

- Roca N° 3:
Largo 2,0m, ancho 2,0m, altura 1,2m, volumen $4,8\text{m}^3$
- Roca N° 4:
Largo 3,5m, ancho 3,0m, altura 1,5m, volumen $15,75\text{m}^3$
- Roca N° 5:
Largo 1,5m, ancho 1,5m, altura 1,5m, volumen $3,375\text{m}^3$

En la presente investigación se tomaron las cinco rocas más críticas por su gran tamaño y por encontrarse en la quebrada del cerro por donde pasa los huaycos cada fin de año en temporada de lluvia lo cual provocaría los deslizamientos de lodos por consiguiente arrastraría a las rocas y provocar daños irreparables a la población.

3.3 Trabajos de campo

3.3.1 Aplicando el diseño de malla

Los tipos de malla de perforación tomadas en cuenta en la investigación son:

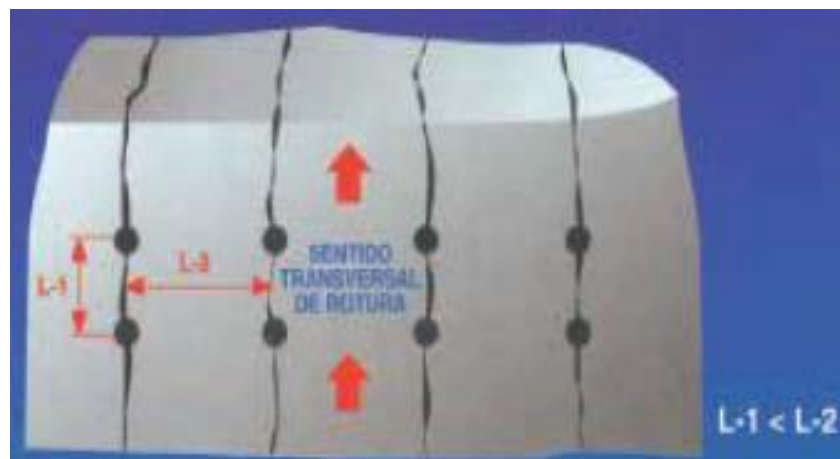


Figura 3.03 Malla rectangular
Fuente: (Kayati, 2014 pág. 9)

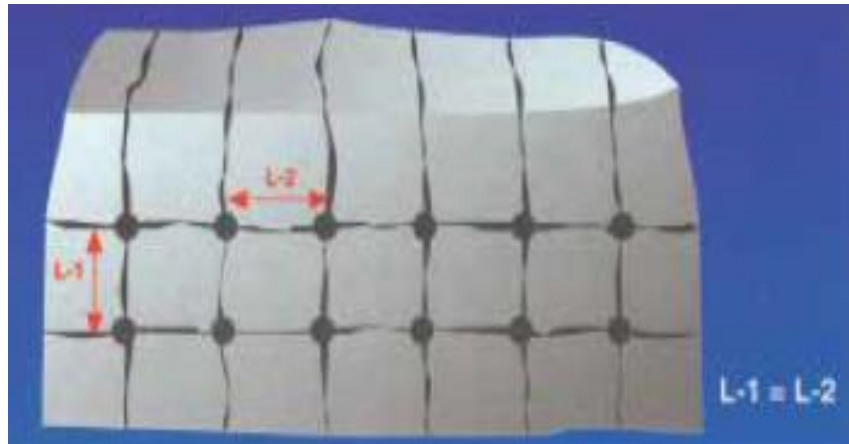


Figura 3.04 Malla cuadrada
Fuente: (Kayati, 2014 pág. 9)

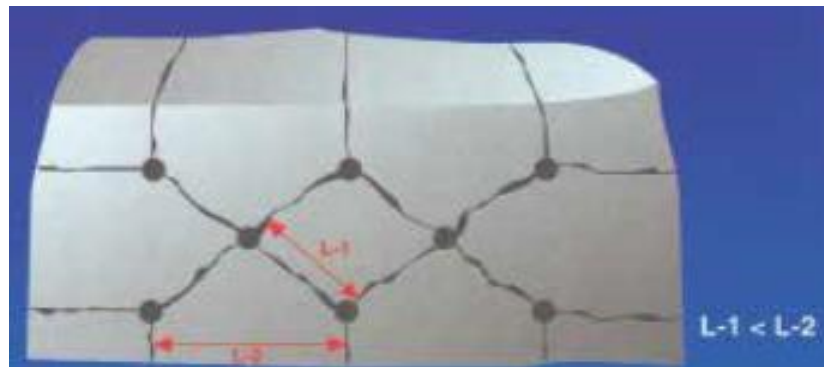


Figura 3.05 Malla Tresbolillo
Fuente: : (Kayati, 2014 pág. 9)

El tipo de malla usado en la investigación es rectangular, siendo sus dimensiones de 60x32 cm.



Figura 3.06: Diseño de malla en forma rectangular
Fuente: Elaboración propia

La siguiente figura (3.04) muestra al investigador tomando la medida del desplazamiento entre barrenos, esta medida es de 32cm, tomando del centro de cada barreno.



Figura 3.07: Medida del desplazamiento entre agujeros.
Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Aplicando la perforación

Posteriormente se realiza las perforaciones de los barrenos con un taladro eléctrico de 1510w de potencia y un alcance de perforación de 80cm de profundidad y diámetro de barreno de 3,2cm.



Figura 3.08: Taladro de 1,510 Watts de potencia
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente imagen se observa al investigador realizando las perforaciones de la roca de acuerdo a las mallas diseñadas con un barreno de 80Cm. de alcance de profundidad.



Figura 3. 09: Perforación de barrenos
Fuente: Elaboración propia.



Figura 3.10: Diámetro de perforación
Fuente: Elaboración propia.

3.3.3 Preparación del mortero con cemento expansivo.

Se realiza la preparación del mortero, con el peso de cemento expansivo y el porcentaje de agua establecido.



Figura 3.11: Pesado del cemento expansivo
Fuente: Elaboración propia.

El mortero se prepara con el 26 al 35% de agua con respecto al peso de cemento expansivo a utilizar, esto dependerá de cómo se quiere la trabajabilidad, se observa que la mezcla debe ser fluida y sin grumos.



Figura 3.12: El mortero preparado con el cemento expansivo
Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.13 se observa al investigador agregando el mortero preparado a cada barreno, este procedimiento tanto del preparado como del agregado no debe sobre pasar los 15 minutos, por el motivo que empieza a fraguar la mezcla.

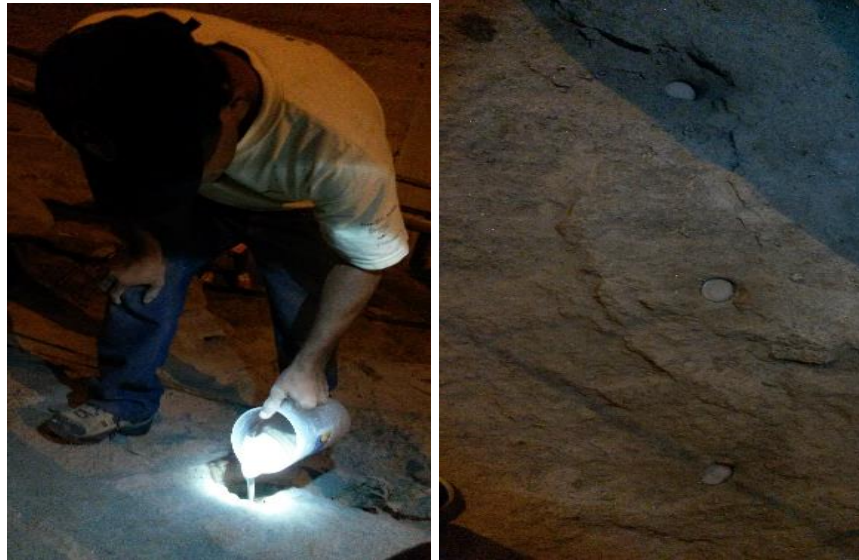


Figura 3.13: Se muestra el vaciado del mortero en las perforaciones.
Fuente: Elaboración propia.

La imagen 3.14, se muestra la fracturación después de 5 horas, prácticamente la roca es demolida en fragmentos que ya podrían ser retiradas del lugar de trabajo, se va tomando los tiempos de fracturación, según pasa el tiempo la fracturación o la distancia de separación entre las partes es de mayor distancia.



Figura 3.14: Muestra la roca fracturada.
Fuente: Elaboración propi



Figura 3.15: Se observa al investigador tomando las medidas de las fracturas de acuerdo a cierto intervalo de tiempo.

Fuente: Elaboración Propia.

3.4 Análisis de resultados

3.4.1 Calculo de la proporción de aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas incrementa la eficiencia en la autoconstrucciones de viviendas

La cantidad de cemento expansivo en la demolición de rocas dependerá del diámetro de barreno, profundidad y del número de perforaciones, siendo para un metro de profundidad y 30mm de diámetro, 1,15kg de cemento expansivo; para 35mm diámetro, 1,55kg de cemento expansivo y para 40mm de diámetro, 2kg de cemento expansivo. La cantidad recomendada de agua es entre 26% a 30% del peso del cemento. (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 7).

Análisis de resultado para roca de volumen 10,5m³

Dimensiones de la roca demolida: largo 3,5m, ancho 2,5m altura 1,2m, Volumen 10,5m³.

Datos tomados en campo

Temperatura ambiente entre:	20°C a 26 °C
Diámetro de barreno (D):	3,2 cm
Profundidad de barreno:	96 cm
Desplazamiento entre barrenos (L):	32 cm
Peso de cemento expansivo (por barreno):	1.18 Kg
Temperatura del agua entre:	10°C y 12°C
Volumen del agua entre:	26 y 35 %

Tabla 3.01: Características de perforación
Fuente: Elaboración propia.

PRINCIPALES	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD
	1	Ø DE BARRENO	Cm	3.20
	2	H DE BARRENO	Cm	96.00
	3	DESPLAZ ÷ BARRENOS	Cm	32.00

Tabla 3.2: Características del cemento expansivo
Fuente: Elaboración propia.

SECUNDARIAS	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD
	1	PESO CEMENTO EXP	Kg	1.18
	2	VOLUMEN H ₂ O	Lt	0.35
	3	T ^o AMBIENTE	°C	20 °C - 26 °C
	4	T ^o H ₂ O	°C	10 °C - 15 °C

Tabla 3.3: Característica de esquema de perforación
Fuente: Elaboración propia

ITEM	TIPOS	CANTIDAD PERFORACIONES (UND)	VOL. ROCA FRACTURADA (m ³)	T. CEMENTO EXPANSIVO (Kg)
1	CUADRADO	52	0.13	61.24
2	RECTANGULAR	35	0.19	41.22
3	TRES BOLILLOS	24	0.28	28.27

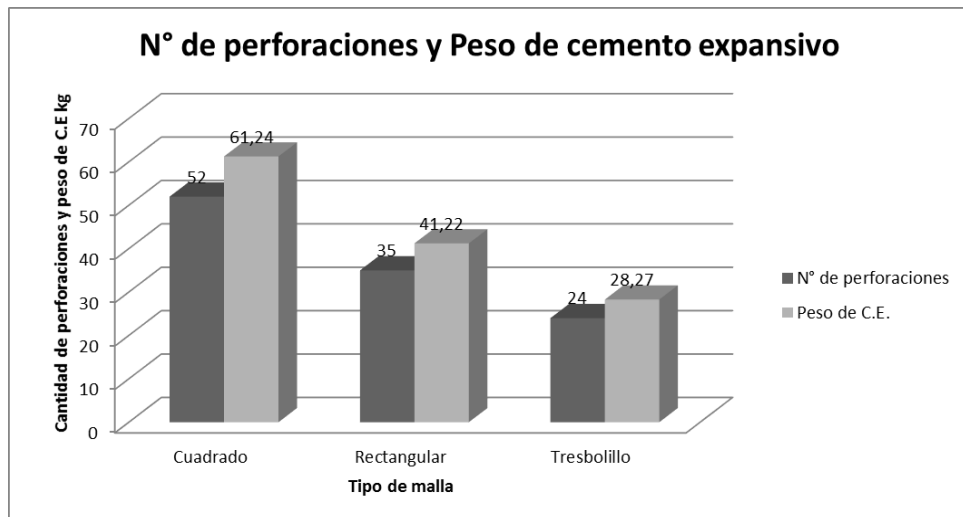


Figura 3.01: Malla de perforación vs peso del cemento expansivo.
Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de cemento expansivo utilizado por volumen de roca demolida

Según el manual de kayati se muestra la cantidad de cemento expansivo utilizado en un determinado volumen de roca.

Tabla 3.4: Peso de cemento expansivo programado
Fuente: Elaboración propia

Volumen de roca m ³	Peso de cemento expansivo kg
3,375	7.36
4.8	15.31
7.5	25.03
10.5	41.22
15.75	64.77

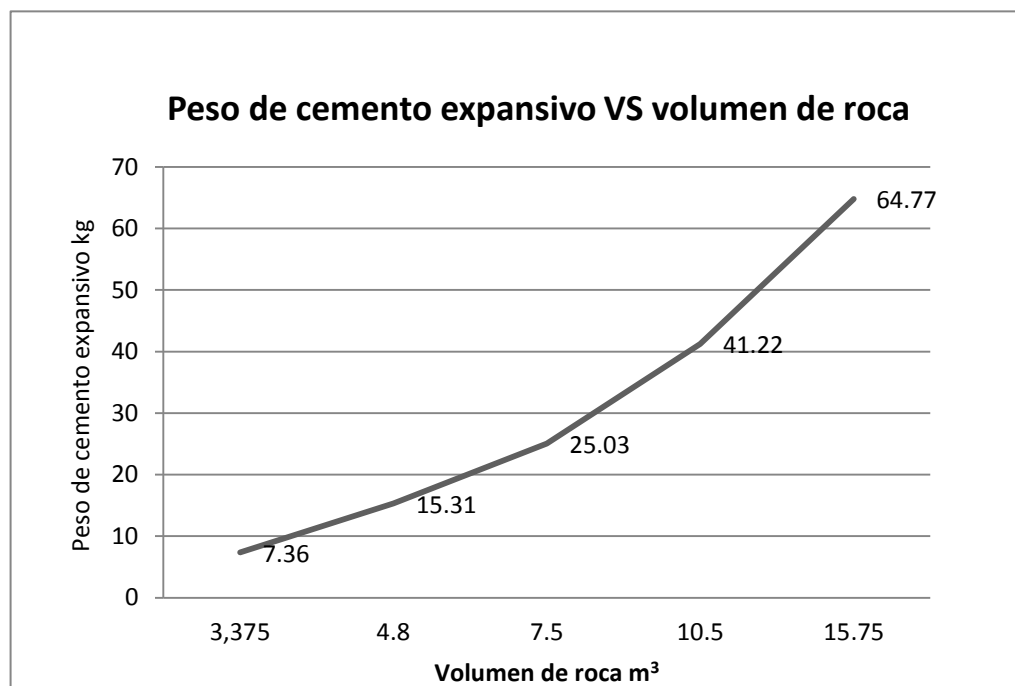


Figura 3.02: Peso de cemento expansivo vs volumen de roca
Fuente: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la investigación se tiene resultados.

Tabla 3.5: Peso de cemento expansivo utilizado

Fuente: Elaboración propia

Volumen de roca m ³	Peso de cemento expansivo kg
3,375	6.65
4.8	11.05
7.5	22.61
10.5	29.75
15.75	58.58

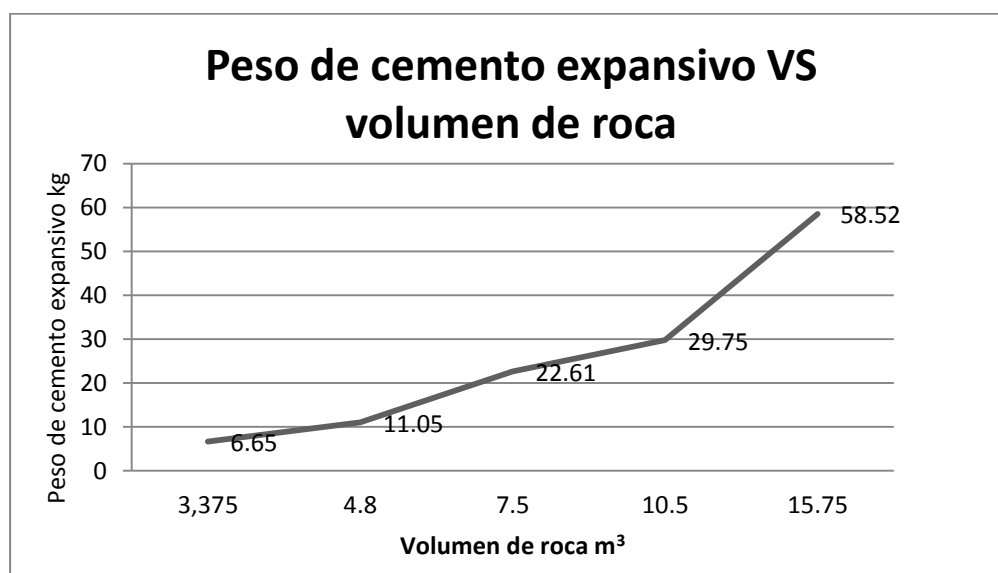


Figura 3.03: Peso cemento expansivo Vs Volumen de roca

Fuente: Elaboración propia

Al comparar los datos de la tabla 3.4 y 3.5, se obtiene la gráfica de los pesos programados y peso utilizado.

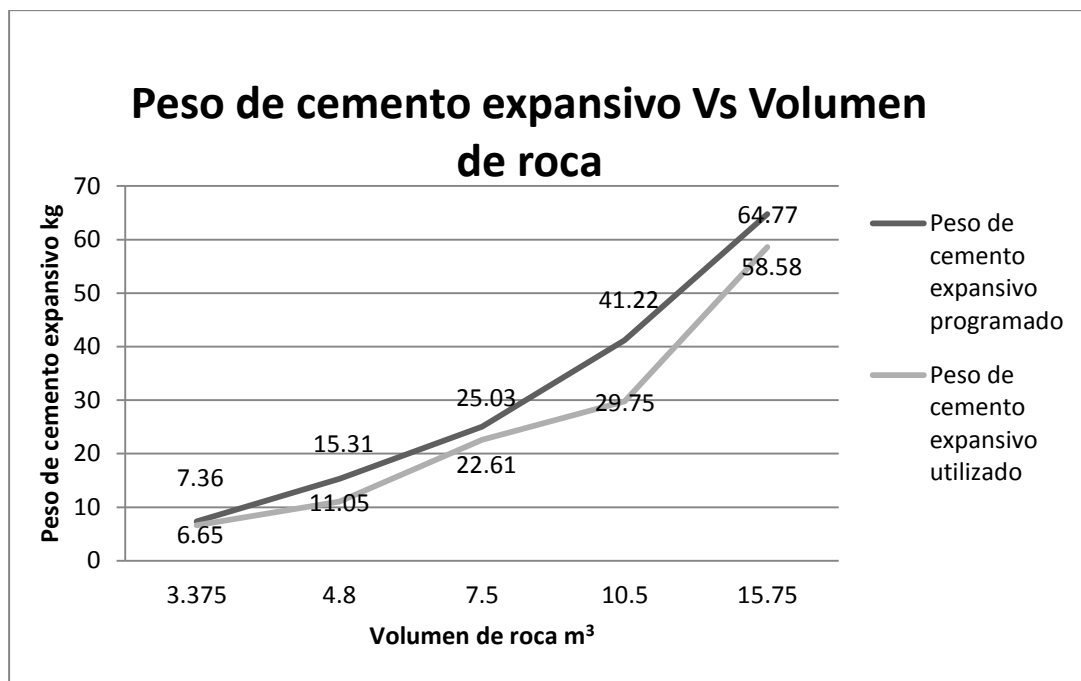


Figura 3.04: Peso de cemento expansivo programado y utilizado Vs Volumen de roca

Fuente: Elaboración propia.

Con los datos obtenidos tanto de la cantidad de cemento programado y utilizado obtenemos la eficiencia

Tabla 3.06 Eficiencia

Fuente: Elaboración propia

Cemento expansivo programado en kg	cemento expansivo utilizado en kg	Eficiencia= (Programado/Utilizado) %
7.36	6.65	110.68
15.31	11.05	113.86
25.03	22.61	111.07
41.22	29.75	113.86
64.77	58.58	111.06
	Promedio	112.106

Tabla 3.07: Estadística descriptiva de Eficiencia
Fuente: Elaboración propia

<i>Eficiencia=Insumos programados Programados/Insumos programados</i>	
Media	112.106
Error típico	0.71951095
Mediana	111.07
Moda	113.86
Desviación estándar	1.60887538
Varianza de la muestra	2.58848
Curtosis	-3.25874764
Coefficiente de asimetría	0.56391772
Rango	3.18
Mínimo	110.68
Máximo	113.86
Suma	560.53
Cuenta	5
Coefficiente de variación	0.0144

3.4.2 Evaluación que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas incidirá en la eficacia en la autoconstrucciones de viviendas.

Cálculos

De los datos obtenidos en la investigación se elabora la siguiente tabla y su posterior interpretación estadística.

Tabla 3.8: Datos para la demolición
Fuente: Elaboración propia

N°de Roca	Volumen de roca a demoler m ³	Volumen de roca demolida m ³	Eficacia=Productos logrados/Metas %
1	3,375	3,375	100
2	4,800	4,800	100
3	7.500	7,200	96
4	10,500	10,00	95,20
5	15,750	14,20	90,20

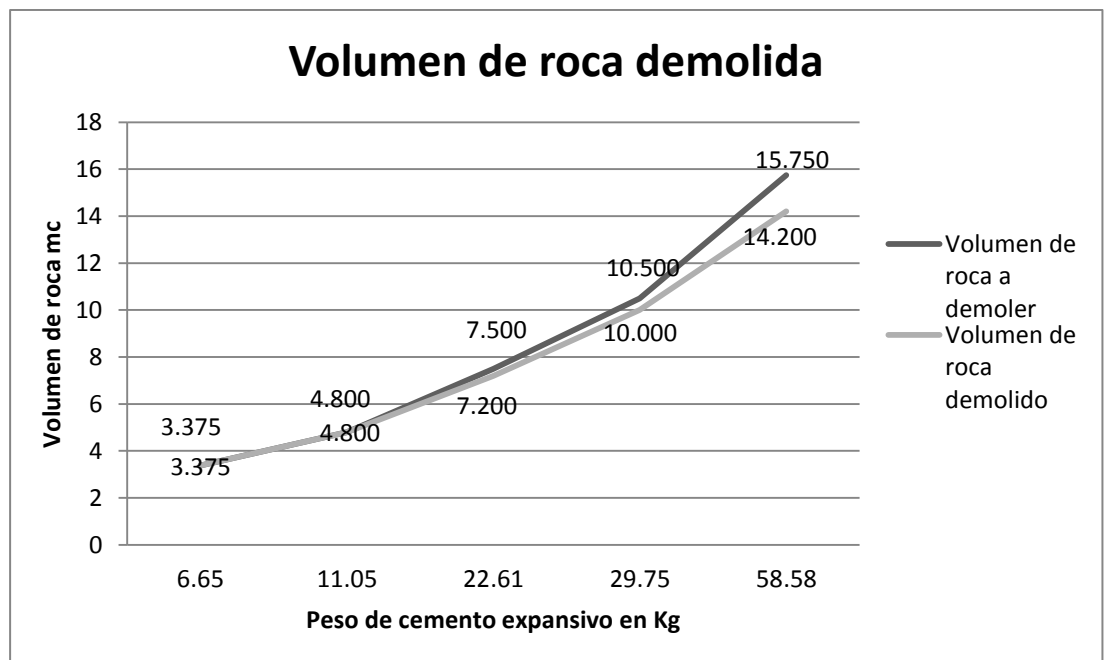


Figura 3.05: Volumen a demoler Vs Volumen demolido
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.9: Estadística descriptiva para volumen demolido
Fuente: Elaboración propia

<i>“Eficacia=Productos logrados/Metas”</i>	
Media	96.28
Error típico	1.815048209
Mediana	96
Moda	100
Desviación estándar	4.058571177
Varianza de la muestra	16.472
Curtosis	0.066306465
Coefficiente de asimetría	-0.767106418
Rango	9.8
Mínimo	90.2
Máximo	100
Suma	481.4
Cuenta	5
Coefficiente de variación	0.04215

3.4.3 Análisis de la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas reducirá los costos en la autoconstrucciones de viviendas.

La cantidad de cemento expansivo en la demolición de rocas dependerá del diámetro de barreno, profundidad y del número de perforaciones, pero para un metro de profundidad será; 30mm de diámetro – 1,15kg , 35mm diámetro – 1,55kg, 40mm de diámetro – 2kg (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 7).

Realizando los cálculos para obtener los costos por demolición de cada roca se obtiene según la tabla siguiente.

Tabla 3.10: Costo unitario de demolición de la roca n° 04
Fuente: Elaboración propia

H PERFORACIÓN	PERFORAC.		MATERIAL (Kg)		M. O. (HH)		EQUIPOS (S/.)		SUB TOTAL
	CANT	PROF	UND	P.U	UND	P.U	UND	P.U	S/.
80%	35	0.96	1.13	16	28	0.36	1	24	1833.15
70%	35	0.84	0.99	16	25	0.36	1	21	1604.01
60%	35	0.72	0.85	16	21	0.36	1	18	1374.86

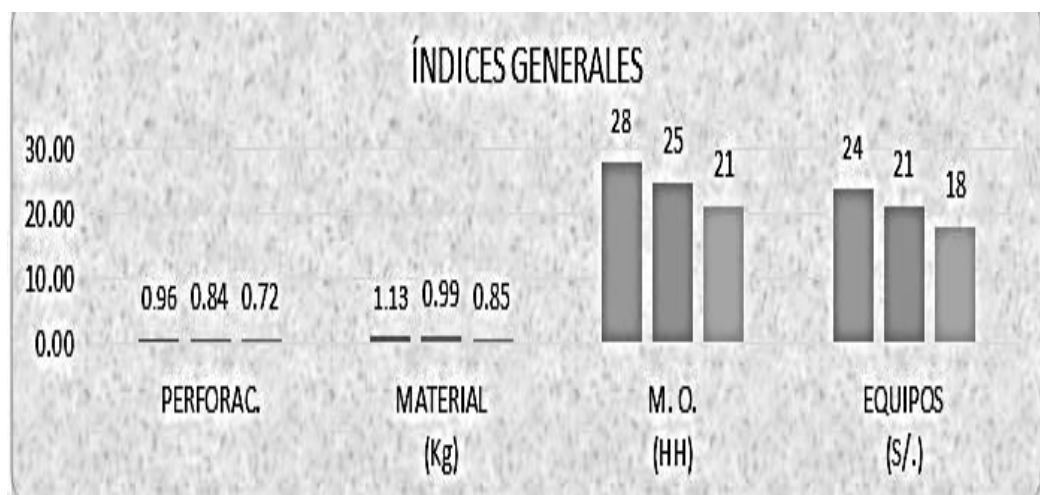


Figura 3.06: Costo unitarios de perforación
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.11: Costo unitario de demolición de la roca n° 03

Fuente: Elaboración propia

H PERFORACIÓN	PERFORAC.		MATERIAL (Kg)		M. O. (HH)		EQUIPOS (S/.)		SUB TOTAL
	CANT	PROF	UND	P.U	UND	P.U	UND	P.U	S/.
80%	17	1.20	1.78	16	35	0.36	1	30	1210.90
70%	17	1.05	1.55	16	31	0.36	1	26.3	1059.54
60%	17	0.90	1.33	16	26	0.36	1	22.5	908.18



Figura 3.07: Costo unitario de perforación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.12: costo unitario de demolición de la roca n° 02

Fuente: Elaboración propia

H PERFORACIÓN	PERFORAC.		MATERIAL (Kg)		M. O. (HH)		EQUIPOS (S/.)		SUB TOTAL
	CANT	PROF	UND	P.U	UND	P.U	UND	P.U	S/.
80%	13	0.96	1.13	16	28	0.36	1	24	680.88
70%	13	0.84	0.99	16	25	0.36	1	21	595.77
60%	13	0.72	0.85	16	21	0.36	1	18	510.66



Figura 3.08: Gráfica costo unitario de perforación
Fuente: Elaboración propia.

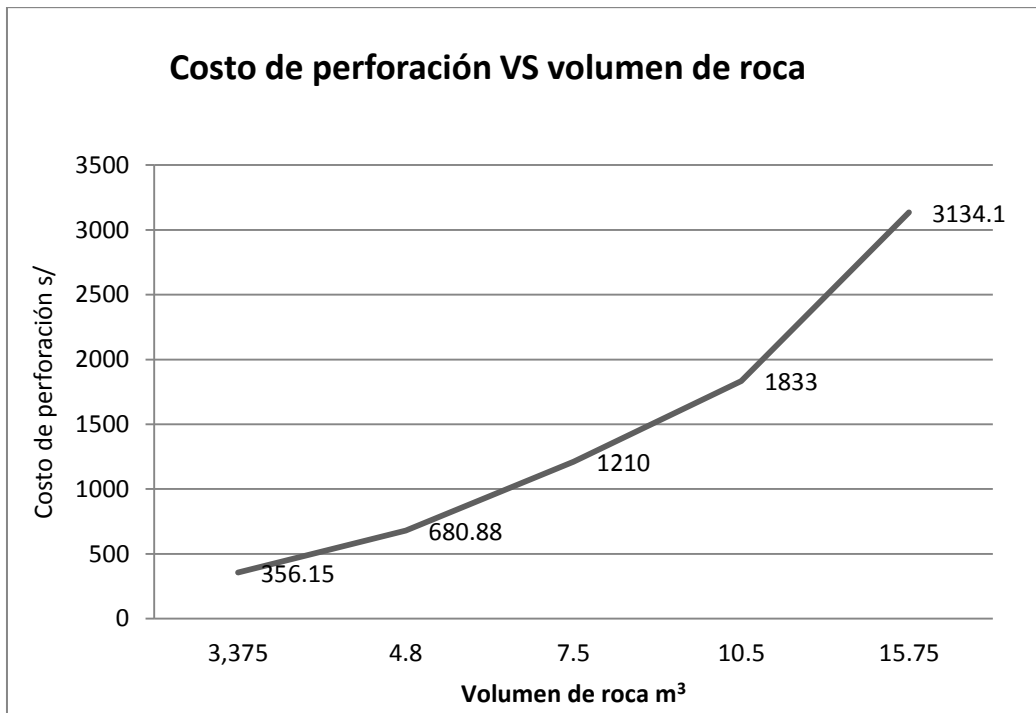


Figura 3.09: volumen de roca vs costo total al 80% de profundidad
Fuente: Elaboración propia

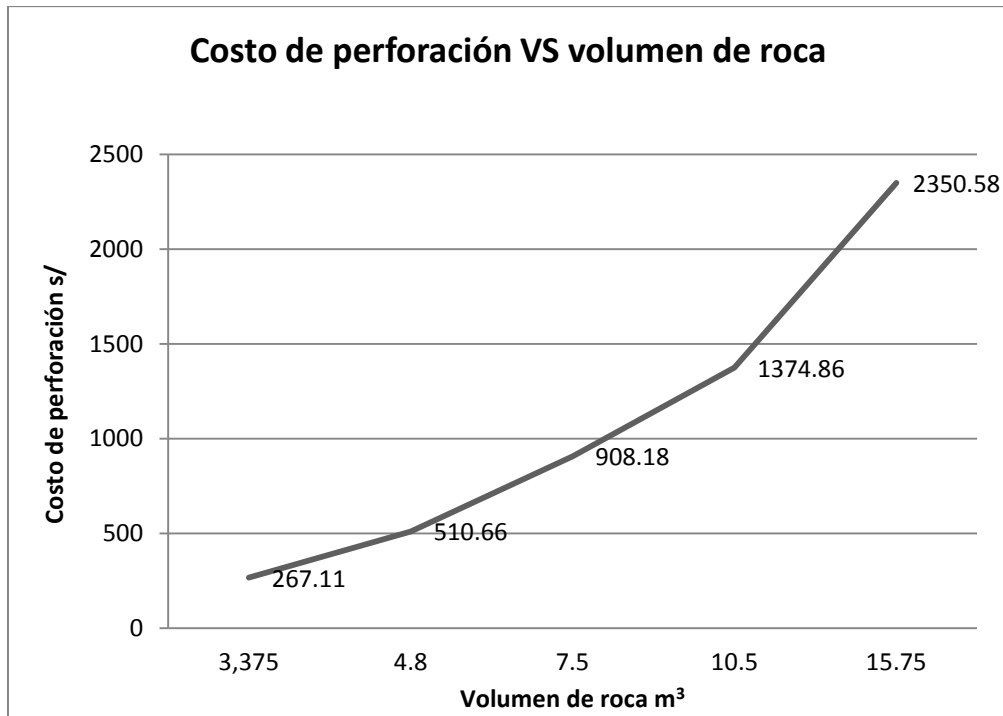


Figura 3.10: volumen de roca vs costo total al 60% de profundidad
Fuente: Elaboración propia

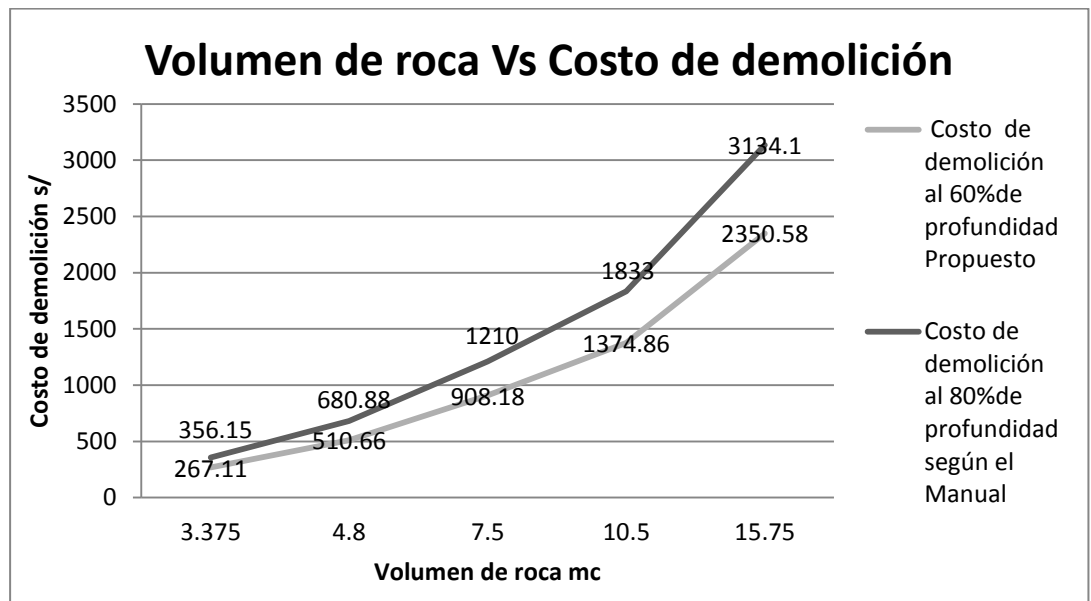


Figura 3.11: Volumen de roca demolida Vs Costo de perforación
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.13 Reducción de costo de demolición

Fuente: Elaboración propia

Volumen de roca m ³	Costo de demolición al 80% de profundidad S/	Costo de demolición al 60% de profundidad S/	Reducción de costo en %
3,375	356,15	267,11	25
4,800	680,88	510,66	25
7,500	1210	908,18	24,94
10,50	1833	1374,86	24,9
15,75	3134,1	2350,58	24,9

Tabla 3.14: Estadística descriptiva para volumen demolido

Fuente: Elaboración propia

<i>Reducción de costo en %</i>	
Media	24.948
Error típico	0.02244994
Mediana	24.94
Moda	25
Desviación estándar	0.0501996
Varianza de la muestra	0.00252
Curtosis	-3.03099017
Coefficiente de asimetría	0.19604279
Rango	0.1
Mínimo	24.9
Máximo	25
Suma	124.74
Cuenta	5
Coefficiente de variación	0.002

3.4.4 Demostración que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas mejora la productividad en la autoconstrucciones de viviendas.

Con los objetivos anteriores demostrados tanto con la eficiencia, eficacia y reducción de costo en la demolición de rocas con el cemento expansivo mejorará la productividad en las autoconstrucciones de viviendas en los asentamientos humanos en el Perú.

Si comparamos los costos en demolición con lo tradicional, (con los picapedreros)

Cálculos

De los datos obtenidos en la recolección de la tabla N°08 se tiene los cálculos estadísticos.

Tabla 3.15: Costo por m³ al 60% de profundidad de perforación
Fuente: Elaboración propia.

Volumen de roca	Costo de demolición S/	Costo de demolición por m ³ S/
3.375	267.11	79.14
4.8	510.66	106.4
7.5	908.18	121.1
10.5	1374.86	130.9
15.75	2350.58	149.2

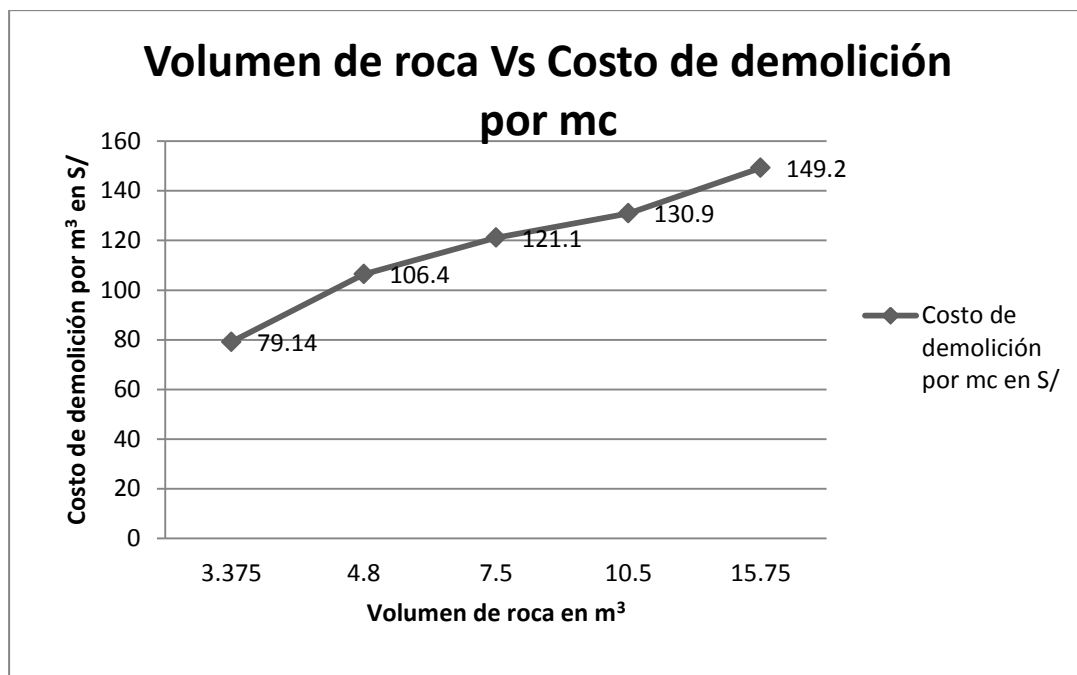


Figura 3.12: Volumen de roca demolida Vs Costo de perforación
Fuente: Elaboración propia

Costo %	
Media	117.348
Error típico	11.8152319
Mediana	121.1
Moda	#N/A
Desviación estándar	26.4196616
Varianza de la muestra	697.99852
Curtosis	0.23265228
Coficiente de asimetría	-0.50234919
Rango	70.06
Mínimo	79.14
Máximo	149.2
Suma	586.74
Cuenta	5
Coficiente de variación	0.225

Tabla 3.16: Estadística descriptiva de costo por m³
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.13: Fracturación

FRACTURACIÓN							
TIEMPO (H)	5	8	12	18	24	32	48
ESPESOR DE FRACTURA (mm)	1	6	10	14	16	18	20

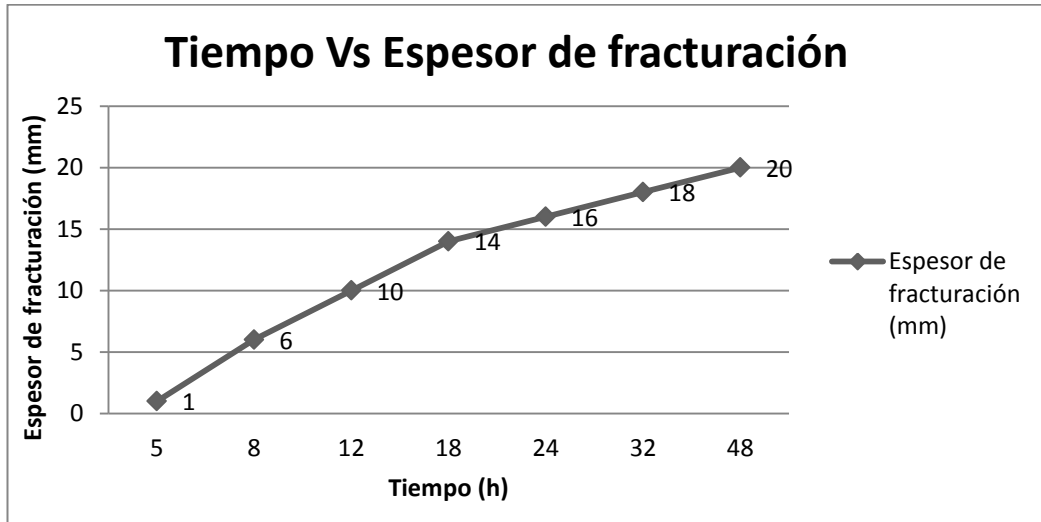


Figura 3.13: Volumen de roca demolida Vs Costo de perforación
Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

1. Al respecto del primer objetivo específico de la investigación del cálculo de la proporción del cemento expansivo en la demolición de rocas incrementa la eficiencia en las autoconstrucciones de viviendas. Se demostró en la investigación que es eficiente según la tabla 3.06 Siendo esta de $112,1\% \pm 1.4\%$. Al respecto con lo que sostiene (Venegas, 2015 pág. 66), donde su eficiencia es el 100% y según el manual de (Kayati, 2014 pág. 10) su eficiencia es del 100%, Comparando dichos resultados se demuestra que hay una eficiencia del $12\% \pm 1.4$

En la roca de volumen $3,375\text{m}^3$ se programó 7,36kg y se utilizó 6,65kg de cemento expansivo.

En la roca de volumen $4,8\text{m}^3$ se programó 15,31kg y se utilizó 11,05kg de cemento expansivo.

En la roca de volumen $7,5\text{m}^3$ se programó 25,03kg y se programó 22,61kg de cemento expansivo.

En la roca de volumen $10,5\text{m}^3$ se programó 41,22kg y se utilizó 29,75kg de cemento expansivo.

En la roca de volumen $15,75\text{m}^3$ se programó 64,77kg y se utilizó 58,52kg de cemento expansivo.

Conociendo la fórmula para determinar la eficiencia de un producto que se define como el cociente entre insumo programado e insumo utilizado según (Garcia, 2011 pág. 17), se obtiene una eficiencia promedio del $112,106\% \pm 1.445\%$

2. Para el segundo objetivo se evaluó la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas que contribuyo en la eficacia en las autoconstrucciones de viviendas, teniendo los resultados en la investigación una eficacia del $96.28\% \pm 0.42\%$ de roca demolida, al respecto con lo que sostiene (Venegas, 2015 pág. 66) e (Isla, 2007 pág. 100) donde la eficacia es del 100% en comparación con los resultados hay una disminución de 3.72% , por encontrarse las rocas empotradas sobre las superficie de los cerros estos resultados se calculó por el cociente entre Productos logrados y metas programadas según (Garcia, 2011 pág. 17), y respaldado por la investigación de (Sigismondi, 2004 pág. 27)para poder determinar este

objetivo nos valemos de la tabla N°3.9 lo cual se obtiene de la recolección de datos, del 100% del volumen de roca a demoler programado se obtuvo un $96,3\% \pm 0,4$ de roca demolida, debido a que la rocas 3,4,5 no están sueltas, sino tienen dos caras incrustadas en la falda del cerro.

Los resultados descritos muestran en su mayoría un porcentaje significativo de roca demolida, esto está dentro de lo esperado que es del 96% del volumen total.

3. En el tercer objetivo se analizó la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas y se redujo los costos en la autoconstrucciones de viviendas. La cantidad de cemento expansivo en la demolición de rocas dependerá del diámetro de barreno, profundidad y del número de perforaciones, para un metro de profundidad será; 30mm de diámetro – 1,15kg , 35mm diámetro – 1,55kg, 40mm de diámetro – 2kg

Realizando los cálculos para obtener los costos por demolición de cada roca se obtiene según la tabla 3.13, donde se obtiene una reducción en el costo de un $24.9\% \pm 0.2\%$, en comparación con lo que sostiene (Venegas, 2015 pág. 66) e (Isla, 2007 pág. 100) en sus investigaciones, esta reducción en el costo se debe a que la profundidad de perforación fue menor por lo indicado por (Kayati, 2014 pág. 11), donde, la profundidad de perforación de los barrenos debe ser el 80% de la altura total de la roca a demoler según el costo de perforación a ese porcentaje se muestra en la gráfica N°08 para todas las rocas a demoler.

En la presente investigación se tomó tres profundidades el 80%, 70% y el 60%, siendo esta última donde se tuvo una reducción en el costo $24.9\% \pm 0,2\%$ como se muestra en la tabla N° 3.14.

4. Del objetivo general se demostró que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas mejoró la productividad en las autoconstrucciones de viviendas, de los resultados obtenidos en la eficiencia, eficacia y reducción de costos tratadas en las discusiones anteriores.

En comparación con la demolición tradicional la recolección de datos tabulándolos en tablas estadísticas se obtienen un promedio de costo por metro cubico de demolición es de 117,3 soles aplicando el cemento

expansivo y comparamos con la demolición tradicional (picapedreros) donde el costo de demolición es de 120 soles por metro cubico se observa que hay una ahorro significativo de 2,6 soles, todo ello es acorde con lo que sostiene (Venegas, 2015 pág. 71), respaldado por el manual de (Kayati, 2014 pág. 3), donde el uso de cemento expansivo en sus demoliciones es de alta productividad.

Siendo las ventajas:

No produce ruido

No es contaminante

No es toxico

El tiempo de fracturación de las rocas con el cemento expansivo según la toma de datos de la tabla 3.13, empieza a partir de las 5 horas a 12 horas después de haber vaciado el mortero en los barrenos perforados, mientras que en lo tradicional es de muchos días de trabajo penoso

V. CONCLUSIONES

1. Se demostró que al aplicar el cemento expansivo en la demolición de rocas mejoró la productividad al ser más eficiente, eficaz, y reducir costo de acuerdo con los datos obtenidos en las conclusiones anteriores, además, el tiempo de fractura es a partir de las 5 horas después de agregar el mortero en los barrenos, el costo de demolición por metro cúbico con cemento expansivo es de S/ 117,348 y el costo con el método tradicional es S/ 120, siendo menor que en los métodos tradicionales.
2. Se calculó la proporción adecuada de cemento expansivo en la demolición de rocas, la cual se utilizó una cantidad menor a lo programado dando una eficiencia en la productividad en un $112,1\% \pm 1,4\%$; por utilizar el esquema de perforación rectangular
3. En la presente investigación se evaluó la aplicación del cemento expansivo en la demolición y tuvo una eficacia del $96,3\% \pm 0,4\%$ del volumen total de roca, por tener algunas caras de roca a demoler empotradas en los cerros.
4. Se analizó la aplicación del cemento expansivo en la demolición de roca y se redujo los costos en $25\% \pm 0,2\%$, al demoler la roca por tener una perforación del 60% de la profundidad y no al 80% recomendada por el manual

VI. RECOMENDACIONES

1. al gerente de proyectos, del área de gerencia de obras públicas y proyectos de los gobiernos regionales, municipales provinciales y distritales le recomienda utilizar el cemento expansivo en estudios y ejecución de obras demolición, debido a que el cemento expansivo es una agente demoledor no explosivo, no toxico, no contaminante, se debe utilizar en demoliciones urbanas o en lugares donde no existe acceso de maquinaria.
2. Se recomienda en próximas investigaciones demoliciones con cemento expansivo que la características de perforación tanto en profundidad sea menor a lo establecido en este proyecto que ha sido el 60% de la altura total, que el desplazamiento entre agujero sea mayor a diez veces el diámetro de barreno y que la malla sea en cuadrículas y así reducir la proporción en peso de cemento expansivo utilizada en la presente tesis de esa manera reducir los costos.
3. Se recomienda a las constructoras y profesionales constructores en utilizar el cemento expansivo en proyectos de demolición de otras estructuras como es el caso del concreto, ya que es eficiente, eficaz y con ello aminorar tiempo de ejecución y por consiguiente deducir los costos de operación
4. La presente investigación recomienda a las personas naturales o empresas dedicadas a la demolición a considerar el cemento expansivo en sus obras ya que puede incrementar la productividad con poco esfuerzo y bajo costo y en los A.A.H.H. que se encuentran en zona de desastres naturales de lluvias y huaycos que arrastran rocas de gran dimensión puedan ser demolidas sin causar daños colaterales tanto en el medio ambiente como en la población.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referencias

- Agente demoledor de alta seguridad no explosivo*. **Gasteiz, VICTORIA. 2014.** España. : Publicaciones KAYATI, 2014, Vol. 1.
- ALVA, J. Y JUAREZ J. 2014.** *Relación entre el nivel de satisfacción laboral y el nivel de productividad de los colaboradores de la empresa Chimú agropecuaria s.a. del distrito de trujillo 2014.* Trujillo : Universidad privada Antenor Orrego, 2014.
- Arce, L. Y Tapia, E. 2014.** *Planteamiento de un manual para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas.* Lima : Universidad San Martín de Porres, 2014.
- Avila B., Héctor Luis. 2006.** *Metodología de la investigación.* Guadalajara : Eumednet, 2006. 8469019996.
- Bernal, C. 2010.** *Metodología de la Investigación.* Bogota : Orlando Fernández Palma, 2010. 9789586991285.
- Borja, Manuel. 2012.** *Metodología de la investigación científica para ingenieros.* Chiclayo : s.n., 2012.
- Bustillos, M., Calvo, j. y Fueyo, L. 2001.** *Rocas industriales: Tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector.* Madrid : Rocas y minerales, 2001. 8492312831.
- Cemento de fraguado expansivo de alta seguridad para demoliciones sin detonación.* **Drizoro. 2015.** 96.04, España : s.n., 2015. nº ES021542/ES021543.
- Cortés, M. Y Iglesias, M. 2004.** *Generalidades sobre Metodología de la Investigación.* Del Carmen : Ana Polkey Gómez, 2004. 9686624872.
- Cruelles, José. 2013.** *Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua.* México : Alfaomega grupo editor,S.A., 2013. 9786077076513.
- De Cusa, Juan. 2002.** *Derribos y demoliciones.* Barcelona : Ceac, 2002. 8432930504.
- Fyfe, W. 1981.** *Introducción a la geoquímica.* España : Reverté S.A, 1981. 8429171711.
- Garcia, Alfonso. 2011.** *Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana industria.* México : Trillas, 2011. 9786071707338.
- Ghio, Virgilio. 2001.** *Productividad en obras de construcción. Diagnóstico, crítica y propuesta.* Lima : PUCP- Fondo Editorial, 2001. 9972424170.
- Hernandez, R. y Fernandez, R y Baptista,P. 2014.** *Metodología de la investoigación.* México : MC GRAW HILL, 2014. 9781456223960.
- Hernandez, R. y Zapata, N. y Mendoza, C. 2013.** *Métodología de la Investigación para Bachillerato.* México : MCGRAW HILL BACH, 2013. 9786071508294.
- Isla, Erica. 2007.** *Caracterización y estudio de viabilidad para el reaprovechamiento de la cantera de tezoantla, estado de Hidalgo.* Estado de Hidalgo : Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2007.
- Kayati. 2014.** *Agente Demoledor de Alta Seguridad no Explosivo.* Vitoria-Gasteiz : s.n., 2014.
- Madrid, Catalina. 2014.** *Caracterización de adiciones de CaO para desarrollar hormigones de retracción compensada.* Barcelona : Universidad Politécnica de Catalunya, 2014.

- Manual de perforación y voladuras de rocas. España, Instituto tecnologico geominero de. 1994. 2 edición, España : s.n., 1994. ISBN 847840164.*
- Maynard, H. 1987.** *Manual de ingeniería y organización industrial.* Barcelona : Reverté, 1987.
- Monje, Carlos. 2011.** *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa.* Neiva : Universidad Surcolombiana, 2011.
- Montero, J. 2007.** *Estadística descriptiva.* Madrid : Área Universitaria, 2007. 9788497325141.
- Moran, L. Quiape, H. 2014.** *ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA PARTIDA DE ESTRUCTURAS 1°-3° PISO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR RESIDENCIAL HEREDIA EN LA CIUDAD DE TRUJILLO.* TRUJILLO : UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, 2014.
- Niño, Victor. 2011.** *Metodología de la investigación.* Bogota : s.n., 2011. 9789588675947.
- Oseda Gago, Dulio. 2015.** *Metodología de la investigación científica.* Lima : Pirámide, 2015. 568479854256.
- Pernia, J. y Lopez, C. y Ortiz, F. 1987.** *Manuel de perforación y voladura de rocas.* Madrid : ETIMSA, 1987. 8450570077.
- Rico Rodriguez, Alfonso. 2005.** *La ingenierría de suelos en las vías terrestres, carreteras, ferrocarriles y aeropistas.* México : Limusa, 2005. 9681800540.
- Rivera, Hugo. 2005.** *Geología general.* Lima : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2005. 009822004.
- Sanchez, Diego. 2001.** *Tecnología del concreto y del mortero.* Santa Fe : BHANDAR EDITORES LTDA, 2001. 9589247040.
- Serpell, Alfredo.** *Administración de operaciones de construcción.* México : Alfaomega grupo editor S.A.
- Sigismondi, Mario. 2004.** *Diseño de un modelo para gerenciar la productividad de construcción en obras de ingeniería.* Caracas : Universidad Católica Andrés Bello, 2004.
- Urrestarazu, J. y Ureta, M. y Simon, A. 2010.** *Demolición y rotura de rocas con cemento expansivo.* España : s.n., 2010.
- Valderrama, S. 2017.** *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica.* Lima : San Marcos, 2017. 9786123028787.
- Venegas, Leidy. 2015.** *Apoyo técnico y administrativo en la ejecución de las obras de plan maestro de alcantarillado para la ciudad de Ocaña Norte de Santander.* Colombia : Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2015.

ANEXOS

**ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

“APLICACIÓN DEL CEMENTO EXPANSIVO EN LA DEMOLICIÓN DE ROCAS PARA LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
EN EL A.H. DE ALTO PERÚ, LURIGANCHO, LIMA 2016Raúl Carlos FLORES CABRERA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSION	INDICADOR	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>¿Cómo la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas mejorará la productividad en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>1. ¿Cuál será la proporción del cemento expansivo en la demolición de rocas que incrementará la eficiencia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017?</p> <p>2. ¿La aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas contribuirá la eficacia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017?</p> <p>3. ¿Cómo la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas reducirá los costos en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017?</p>	<p>Demostrar que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas mejorará la productividad en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>1. Calcular que la proporción del cemento expansivo en la demolición de rocas incrementará la eficiencia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017</p> <p>2. Evaluar que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas contribuirá en la eficacia en la autoconstrucción de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017</p> <p>3. Analizar que la aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas reducirá los costos en la autoconstrucción de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017</p>	<p>La aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas mejora la productividad en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>1. La aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas incrementará la eficiencia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017.</p> <p>2. La aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas contribuirá en la eficacia en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017</p> <p>3. La aplicación del cemento expansivo en la demolición de rocas reducirá los costos en la autoconstrucciones de viviendas en el A.H. Alto Perú, Lurigancho, Lima, 2017</p>	<p>V.I. Aplicación del cemento expansivo</p> <p>V.D. Productividad</p>	<p>Característica de las perforaciones</p> <p>Esquema de perforación</p> <p>Tipo de rocas</p> <p>Eficacia</p> <p>Eficiencia</p> <p>Costo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diámetro de barreno • Profundidad de barreno • Desplazamiento de barrenos <ul style="list-style-type: none"> • Cuadrados • Rectangulares • Tres bolillo <ul style="list-style-type: none"> • Sedimentarias • Metamórficas • Ígneas <ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Mano de obra • Equipos <ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Mano de obra • Equipos <ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Mano de obra • Equipos 	<p>Método: Científico Se entiende por método científico como el conjunto de procedimientos racionales y sistemáticos encaminados a hallar solución a un problema y, finalmente, verificar o demostrar la verdad de un conocimiento. (Niño, 2011 pág. 26)</p> <p>Tipo: Aplicado Según (Oseda Gago, 2015 pág. 141; Oseda Gago, 2015), en síntesis las investigaciones aplicadas tiene como finalidad primordial la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden a transformar las condiciones del acto social y a mejorar la calidad</p> <p>Nivel: Explicativo El nivel de la investigación es explicativo ya que están dirigidos a determinar las causas de sucesos y fenómenos físicos o sociales, su intención se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables”. (Hernandez, y otros, 2013 pág. 76).</p> <p>Diseño: Pre-experimental Según (Avila B., 2006 pág. 69) los diseños pre – experimentales se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control</p> <p align="center">GE X O</p> <p>Donde: GE: Grupo experimental. O: Medición del post test. X: Manipulación de la variable independiente.</p>	<p>POBLACIÓN: Para (Hernandez, y otros, 2014 pág. 174) “la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”. Para el presente estudio la población está constituida por 106 lotes del A.H. Alto Perú.</p> <p>MUESTRA: Es un subgrupo de la población, por lo que debe ser representativo de dicha población para que podamos generalizar los resultados (Hernandez, y otros, 2013 pág. 120) Para ello se ejecutará el presente estudio en 5 lotes donde se presentan rocas de volumen variado, siendo estas las más críticas por encontrarse en zonas de desastres, peligrosas por su gran tamaño.</p>	<p>Según (Bernal, 2010 pág. 157) La observación, como técnica de investigación científica, es un proceso riguroso que permite conocer, de forma directa, el objeto de estudio para luego describir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada.</p> <p>Las técnicas que se empleará serán la observación directa de los hechos para el recojo de información con una ficha del proceso de demolición de las rocas haciendo uso del cemento expansivo.</p> <p align="center">— Diario de campo</p> <p>Ficha de recolección de datos,</p>

ANEXO 2

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

“APLICACIÓN DEL CEMENTO EXPANSIVO EN LA DEMOLICIÓN DE ROCAS PARA LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN EL A.H. DE ALTO PERÚ, LURIGANCHO, LIMA 2016

Raúl Carlos FLORES CABRERA


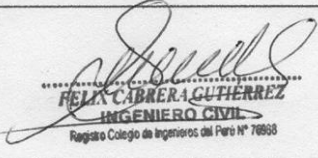
Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de valoración
Cemento expansivo	El cemento expansivo es un agente demolidor no explosivo pulverulento y de color grisáceo, cuyo componente base es la cal inorgánica. (Urrestarazu, y otros, 2010 pág. 3)	Para determinar la demolición de rocas con cemento expansivo se recogerá los datos de las características de la perforación, Esquema de perforación y tipo de rocas diámetro de barrareno, desplazamiento de barreno, profundidad del barreno esto se realiza con una ficha de datos	Característica de la perforación	<ul style="list-style-type: none"> • Diámetro de barreno • Profundidad de barreno • Desplazamiento entre barrenos 	Razón
			Esquema de perforación	<ul style="list-style-type: none"> • Cuadrado • Rectangulares • Tres bolillo 	Razón
			Tipo de rocas	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentarias • Metamórficas • Ígneas 	
Productividad	Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados. (Garcia, 2011 pág. 17)	Para evaluar la variable productividad se realizará mediante la medición de las dimensiones eficiencia, eficacia y costos.	Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Mano de obra • Equipos 	Razón
			Eficacia	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Mano de obra • Equipos 	
			Costos	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales • Mano de obra • Equipos 	

PLANO SATELITAL



ANEXO 4

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE CEMENTO EXPANSIVO

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FICHA - RECOLECCIÓN DE DATOS	EVALUACIÓN																																					
I. DATOS GENERALES																																							
PROYECTO: APLICACIÓN DE CEMENTO EXPANSIVO EN DEMOLICIÓN DE ROCAS Y PRODUCTIVIDAD EN AUTOCONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS EN ASENTAMIENTO HUMANO ALTO PERÚ, LURIGANCHO, 2016 DIRECCIÓN: ÑAÑA, LURIGANCHO (CHOSICA) PROVINCIA / DPTO LIMA FECHA: 15 DE ABRIL DEL 2017		CRITERIO DE EVALUACIÓN CUMPLE: 1 NO CUMPLE: 0																																					
II. CARACTERÍSTICAS DE LA PERFORACIÓN																																							
CODIGO PERFORACIÓN: N°	ALTURA _{MAX} : m	EA DE LA CARA A PERFORAR m ² (LARGO m ANCHO m)																																					
PRINCIPALES	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UND</th> <th>MEDIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ø DE BARRENO</td> <td>Cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>H DE BARRENO</td> <td>Cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DESPLAZ + BARRENO</td> <td>Cm</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD	1	Ø DE BARRENO	Cm		2	H DE BARRENO	Cm		3	DESPLAZ + BARRENO	Cm		SECUNDARIAS	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UND</th> <th>MEDIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PESO CEMENTO EXP</td> <td>Kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VOLUMEN H₂O</td> <td>Lt</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>T° AMBIENTE</td> <td>°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>T° H₂O</td> <td>°C</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD	1	PESO CEMENTO EXP	Kg		2	VOLUMEN H ₂ O	Lt		3	T° AMBIENTE	°C		4	T° H ₂ O	°C	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD																																				
1	Ø DE BARRENO	Cm																																					
2	H DE BARRENO	Cm																																					
3	DESPLAZ + BARRENO	Cm																																					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD																																				
1	PESO CEMENTO EXP	Kg																																					
2	VOLUMEN H ₂ O	Lt																																					
3	T° AMBIENTE	°C																																					
4	T° H ₂ O	°C																																					
III. ESQUEMA DE PERFORACIÓN																																							
X CONVENIENCIA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>TIPOS</th> <th>CANTIDAD PERFORACIONES (UND)</th> <th>VOL. ROCA FRACTURADA (m³)</th> <th>T. CEMENTO EXPANSIVO (Kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CUADRADO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>RECTANGULAR</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>TRES BOLILLOS</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ITEM	TIPOS	CANTIDAD PERFORACIONES (UND)	VOL. ROCA FRACTURADA (m ³)	T. CEMENTO EXPANSIVO (Kg)	1	CUADRADO				2	RECTANGULAR				3	TRES BOLILLOS																					
ITEM	TIPOS	CANTIDAD PERFORACIONES (UND)	VOL. ROCA FRACTURADA (m ³)	T. CEMENTO EXPANSIVO (Kg)																																			
1	CUADRADO																																						
2	RECTANGULAR																																						
3	TRES BOLILLOS																																						
IV. TIPO DE ROCA																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>TIPO DE ROCA</th> <th>MUESTRAS EN GENERAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>IGNEA (GRANITO)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>METAMORFICA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>SEDI-MENTARIA</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ITEM	TIPO DE ROCA	MUESTRAS EN GENERAL	1	IGNEA (GRANITO)		2	METAMORFICA		3	SEDI-MENTARIA																												
ITEM	TIPO DE ROCA	MUESTRAS EN GENERAL																																					
1	IGNEA (GRANITO)																																						
2	METAMORFICA																																						
3	SEDI-MENTARIA																																						
V. EFICIENCIA - EFICACIA - EFECTIVIDAD																																							
H PERFORACIÓN	PERFORACIÓN C.	L (Kg)	M. O. (HH)	EQUIPOS (S./)	SUB TOTAL																																		
80%																																							
70%																																							
60%																																							
H PERFORACIÓN	EFICIENCIA	EFICACIA	EFECTIVIDAD																																				
80%																																							
70%																																							
60%																																							
DATOS DEL PROFESIONAL EVALUADOR																																							
NOMBRES Y APELLIDOS	FELIX CABRERA GUTIERREZ	SELLO Y FIRMA DEL EVALUADOR :																																					
# CIP	76988																																						
EMPRESA EN LA QUE LABORA	FELIX INGENIEROS																																						
CARGO	ORIENTE																																						



I. DATOS GENERALES

1

PROYECTO: APLICACIÓN DE CEMENTO EXPANSIVO EN DEMOLICIÓN DE ROCAS Y PRODUCTIVIDAD EN AUTOCONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS EN ASENTAMIENTO HUMANO ALTO PERÚ, LURIGANCHO, 2016

DIRECCIÓN: ÑAÑA, LURIGANCHO (CHOSICA) PROVINCIA / DPTO LIMA

FECHA: 15 DE ABRIL DEL 2017

CRITERIO DE EVALUACIÓN

CUMPLE: 1

NO CUMPLE: 0

II. CARACTERÍSTICAS DE LA PERFORACIÓN

1

CODIGO PERFORACION (ROCA N°) ALTURA_{MAX}: m EA DE LA CARA A PERFORAR m² (LARGO m ANCHO m)

PRINCIPALES	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD
	1	Ø DE BARRENO	Cm	
	2	H DE BARRENO	Cm	
	3	DESPLAZ ÷ BARRENO	Cm	

SECUNDARIAS	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD
	1	PESO CEMENTO EXP	Kg	
	2	VOLUMEN H ₂ O	Lt	
	3	T° AMBIENTE	°C	
4	T° H ₂ O	°C		

III. ESQUEMA DE PERFORACIÓN

1

X CONVENIENCIA	ITEM	TIPOS	CANTIDAD PERFORACIONES (UND)	VOL. ROCA FRACTURADA (m ³)	T. CEMENTO EXPANSIVO (Kg)
	1	CUADRADO			
	2	RECTANGULAR			
	3	TRES BOLILLOS			

IV. TIPO DE ROCA

1

ITEM	TIPO DE ROCA	MUESTRAS EN GENERAL
1	IGNEA (GRANITO)	
2	METAMORFICA	
3	SEDIMENTARIA	

V. EFICIENCIA - EFICACIA - EFECTIVIDAD

1

PERFORACIÓN	PERFORA C.		L	M. O.	EQUIPOS	SUB TOTAL
	CANT	PROFUND	(Kg)	(HH)	(S/.)	
	UND	P.U	UND	P.U	UND	P.U
80%						
70%						
60%						

PERFORACIÓN	EFICIENCIA	EFICACIA	EFFECTIVIDAD
80%			
70%			
60%			



DATOS DEL PROFESIONAL EVALUADOR

NOMBRES Y APELLIDOS Pelé Huamani Galindo

SELLO Y FIRMA DEL EVALUADOR:

CIP 67486EMPRESA EN LA QUE LABORA Consorcio Fenix IngenierosCARGO Residente de Obra

[Firma]
Ing. Civil
CIP No 67486

	FORM - RECOLECCIÓN DE DATOS	EVALUADOR																																	
I. DATOS GENERALES																																			
PROYECTO: <u>ANÁLISIS DE CEMENTO CIFRAN VE EN DEMOLICIÓN DE ROCAS Y PRODUCTIVIDAD EN AUTOCONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS EN ASISTAMIENTO HERANIO ALTO PERU, URBANISMO 2225</u>		CENTRO DE EVALUACIÓN CUMPLE: <input checked="" type="checkbox"/> 1 NO CUMPLE: <input type="checkbox"/> 2																																	
DIRECCIÓN: <u>BAÑA (URBANISMO GEOLÓGICA)</u> PROVINCIA / DPTO: <u>UIMA</u>																																			
FECHA: <u>25 DE ABRIL DEL 2017</u>																																			
II. CARACTERÍSTICAS DE LA MINERACIÓN																																			
TIPO DE MINERACIÓN: <u>EXTRACCIÓN DE LA CANTERA PERFORADA</u>		1																																	
PRINCIPALES	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ORDEN</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UNID.</th> <th>RESERVA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>W DE BARRINO</td> <td>Cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>H DE BARRINO</td> <td>Cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DEPLAZ - BARRINO</td> <td>Cm</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ORDEN	DESCRIPCIÓN	UNID.	RESERVA	1	W DE BARRINO	Cm		2	H DE BARRINO	Cm		3	DEPLAZ - BARRINO	Cm		RECOMENDAS																	
ORDEN	DESCRIPCIÓN	UNID.	RESERVA																																
1	W DE BARRINO	Cm																																	
2	H DE BARRINO	Cm																																	
3	DEPLAZ - BARRINO	Cm																																	
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ORDEN</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UNID.</th> <th>RESERVA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PESO CEMENTO EMP</td> <td>Kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>VOLUMEN H₂O</td> <td>lit</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tª AMBIENTE</td> <td>°C</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Tª H₂O</td> <td>°C</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ORDEN	DESCRIPCIÓN	UNID.	RESERVA	1	PESO CEMENTO EMP	Kg		2	VOLUMEN H ₂ O	lit		3	Tª AMBIENTE	°C		4	Tª H ₂ O	°C														
ORDEN	DESCRIPCIÓN	UNID.	RESERVA																																
1	PESO CEMENTO EMP	Kg																																	
2	VOLUMEN H ₂ O	lit																																	
3	Tª AMBIENTE	°C																																	
4	Tª H ₂ O	°C																																	
III. TIPOLOGÍA DE MINERACIÓN																																			
4 CONFORMIDAD	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ORDEN</th> <th>TIPO</th> <th>CARGO MINERACIÓN (TON)</th> <th>VOL. ROCA (ACTUACIÓN) (M³)</th> <th>T. CEMENTO EMPAREJADO (Kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CUADRADO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>RECTANGULAR</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DESARROLLADO</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				ORDEN	TIPO	CARGO MINERACIÓN (TON)	VOL. ROCA (ACTUACIÓN) (M ³)	T. CEMENTO EMPAREJADO (Kg)	1	CUADRADO				2	RECTANGULAR				3	DESARROLLADO				1										
ORDEN	TIPO	CARGO MINERACIÓN (TON)	VOL. ROCA (ACTUACIÓN) (M ³)	T. CEMENTO EMPAREJADO (Kg)																															
1	CUADRADO																																		
2	RECTANGULAR																																		
3	DESARROLLADO																																		
IV. TIPO DE ROCA																																			
1	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ORDEN</th> <th>TIPO DE ROCA</th> <th>ACTIVACIÓN (M³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CONCRETO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>METAMÓRFICA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>SEDIMENTARIA</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		ORDEN	TIPO DE ROCA	ACTIVACIÓN (M ³)	1	CONCRETO		2	METAMÓRFICA		3	SEDIMENTARIA		1																				
ORDEN	TIPO DE ROCA	ACTIVACIÓN (M ³)																																	
1	CONCRETO																																		
2	METAMÓRFICA																																		
3	SEDIMENTARIA																																		
V. UNIFORMIDAD - EFICACIA - RESERVA																																			
1	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>RESERVA</th> <th>PORTADA</th> <th>W</th> <th>M. Z</th> <th>RESERVA</th> <th>RESERVA</th> </tr> <tr> <th>(%)</th> <th>(g)</th> <th>(%)</th> <th>(%)</th> <th>(%)</th> <th>(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>70%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>60%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				RESERVA	PORTADA	W	M. Z	RESERVA	RESERVA	(%)	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)	80%						70%						60%						1
RESERVA	PORTADA	W	M. Z	RESERVA	RESERVA																														
(%)	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)																														
80%																																			
70%																																			
60%																																			
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>RESERVA</th> <th>PORTADA</th> <th>W</th> <th>M. Z</th> <th>RESERVA</th> <th>RESERVA</th> </tr> <tr> <th>(%)</th> <th>(g)</th> <th>(%)</th> <th>(%)</th> <th>(%)</th> <th>(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>70%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>60%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				RESERVA	PORTADA	W	M. Z	RESERVA	RESERVA	(%)	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)	80%						70%						60%						
RESERVA	PORTADA	W	M. Z	RESERVA	RESERVA																														
(%)	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)																														
80%																																			
70%																																			
60%																																			
DATOS DEL PROFESIONAL EVALUADOR																																			
NOMBRE Y APELLIDOS	<u>EFRAIN FERNANDEZ SAGUZ</u>	SELLO Y FIRMA DEL EVALUADOR																																	
DCP	<u>191757</u>																																		
EMPRESA O IVA (SER LIBRO)	<u>GRUPO BLESSING PERU SAC</u>																																		
CARGO	<u>SUPERVISOR DE OBRA</u>																																		

I. DATOS GENERALES

PROYECTO: "APLICACIÓN DE CEMENTO EXPANSIVO EN DEMOLICIÓN DE ROCAS Y PRODUCTIVIDAD EN AUTOCONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS EN ASENTAMIENTO HUMANO ALTO PERÚ, LURIGANCHO, 2017"

DIRECCIÓN: FTD-01: 3,4m³ - AAHH ALTO PERÚ PROVINCIA / DPTO: LIMA

FECHA: 15-abr-17

II. CARACTERÍSTICAS DE LA PERFORACIÓN

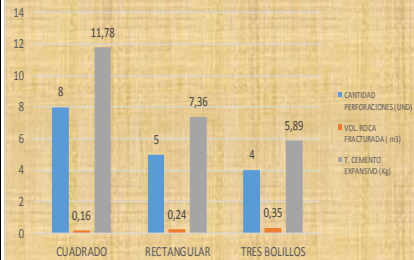
CODIGO PERFORACIÓN: ROCA #01 VOLUMEN 3,38 m³ ALTURA_{max}: 1,5 m ÁREA DE LA CARA A PERFORAR 2,25 m² (LARGO 1,5 m ANCHO 1,5 m)

PRINCIPALES	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD
	1	Ø DE BARRENO	Cm	3,20
	2	H DE BARRENO	Cm	120,00
	3	DESPLAZ ÷ BARRENOS	Cm	32,00
	4	VOL. DEM. LOGRADO	m ³	3,38

SECUNDARIAS	ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	MEDIDAD
	1	PESO CEMENTO EXP	Kg	1,48
	2	VOLUMEN H ₂ O	Lt	0,44
	3	T ^o AMBIENTE	°C	20 °C - 26 °C
	4	T ^o H ₂ O	°C	10 °C - 15 °C

III. ESQUEMA DE PERFORACIÓN

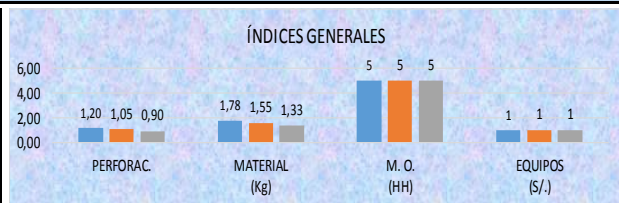
X CONVENIENCIA	ITEM	TIPOS	CANTIDAD PERFORACIONES (UND)	VOL. ROCA FRACTURADA (m ³)	T. CEMENTO EXPANSIVO (Kg)
	1	CUADRADO	8	0,16	11,78
	2	RECTANGULAR	5	0,24	7,36
	3	TRES BOLILLOS	4	0,35	5,89


IV. TIPO DE ROCA

ITEM	TIPO DE ROCA	MUESTRAS EN GENERAL
1	IGNEA (GRANITO)	1
2	METAMORFICA	0
3	SEDIMENTARIA	0


V. EFICIENCIA - EFICACIA - EFECTIVIDAD

H PERFORACIÓN	PERFORAC.		MATERIAL (Kg)		M. O. (HH)		EQUIPOS (S./)		SUB TOTAL
	CANT	PROF	UND	P.U	UND	P.U	UND	P.U	
80%	5	1,20	1,78	16	5	19	5	1	242,08
70%	5	1,05	1,55	16	5	19	5	1	224,32
60%	5	0,90	1,33	16	5	19	5	1	206,56



H PERFORACIÓN	EFICIENCIA	EFICACIA	EFFECTIVIDAD
80%	0,83	1,00	0,83
70%	0,95	1,00	0,95
60%	1,11	1,00	1,11



ANEXO 5

FOTOS DEL ÁREA DE ESTUDIO



FOTO 1: Vista lateral del A.H. Alto Perú.



FOTO2: Rocas en las entradas de las viviendas



FOTO 3: *Rocas unidas en la estructura de las viviendas*



FOTO 4: *Paralizaciones de construcciones por presencias de rocas.*



FOTO 5: *Viviendas rodeadas de rocas que son un riesgo frente a un fenómeno natural*

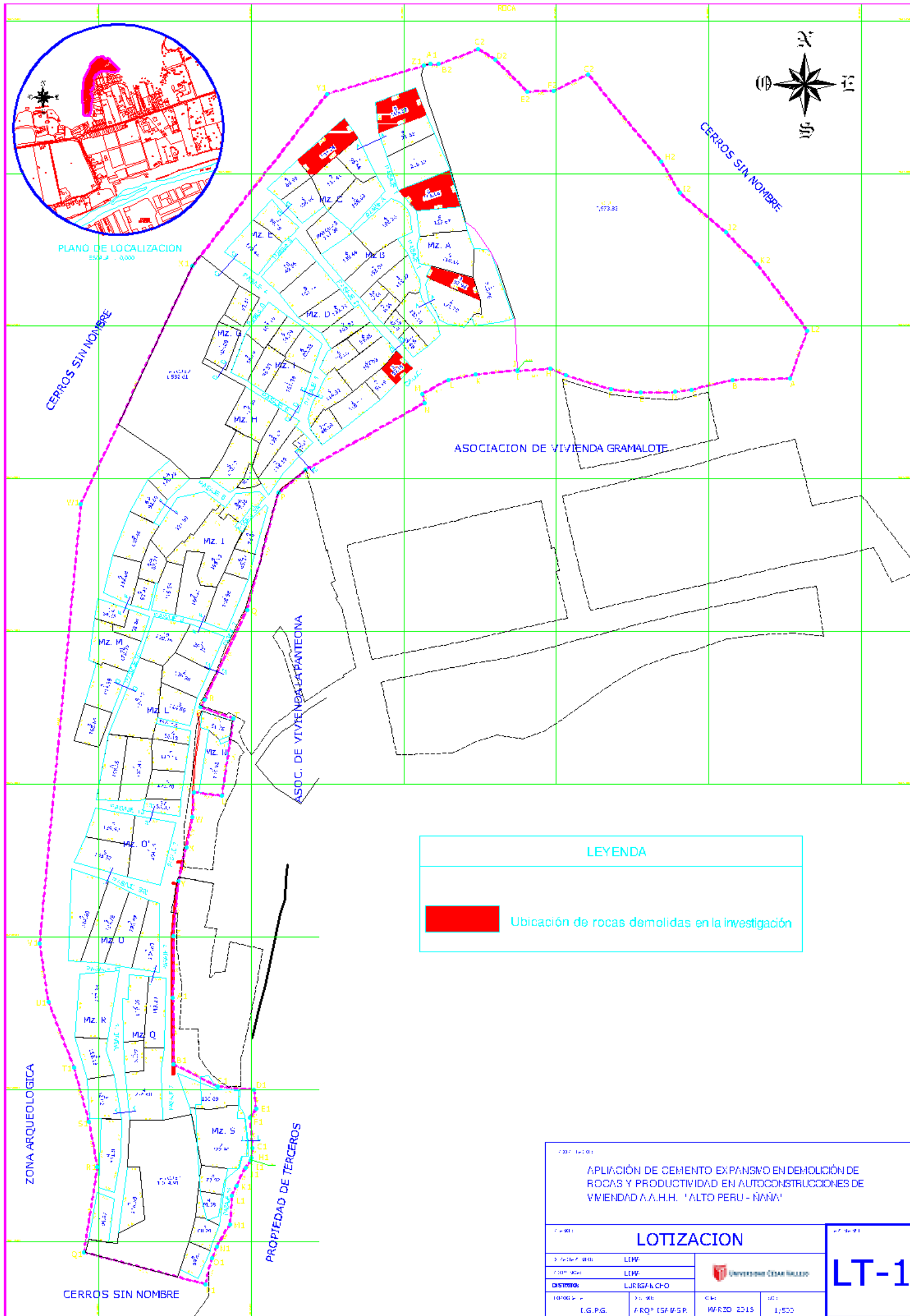


FOTO 6: Presencia de rocas en el ingreso de las viviendas



FOTO 7: Rocas ubicadas en los caminos de acceso y salida de las viviendas

Anexo 06: Plano del lugar de estudio



Anexo 07:

Estudio Petrográfico Macroscópico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Mineralogía

ESTUDIO PETROGRÁFICO MACROSCÓPICO

SOLICITADO: RAUL CARLOS FLORES CABRERA.

PROYECTO: APLICACIÓN DE CEMENTO EXPANSIVO EN DEMOLICIÓN DE ROCAS Y PRODUCTIVIDAD EN AUTOCONSTRUCCIONES DE VIVIENDAS EN ASENTAMIENTO HUMANO ALTO PERÚ.

UBICACIÓN: DISTRITO DE LURIGANCHO - CHOSICA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA.

FECHA: LIMA, 14 DE AGOSTO DEL 2017.

MUESTRA: M - 1

FOTOGRAFÍAS:



Foto 1.- Características macroscópicas de la roca analizada, mostrando su textura fanerítica y color.

Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú
Teléfono: 382-2174 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4236
Email: escuelageologia@uni.edu.pe, crojasl@uni.edu.pe, carleouni@gmail.com

1

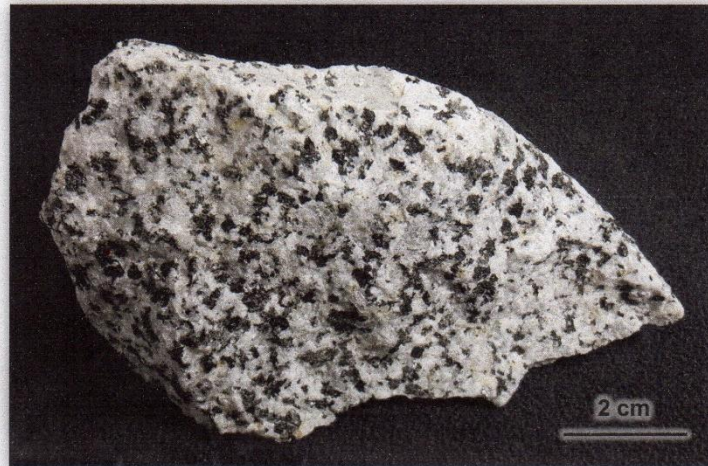


Foto 2.- Otra vista de la muestra, apreciándose en fractura reciente los componentes de la roca.



Foto 3.- Vista cercana de la vista anterior, mostrando mejor detalle de la textura fanerítica. En colores más claros: plagioclasas, ortosa y cuarzo. En tonos oscuros, biotita, hornblenda y magnetita.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica

Laboratorio de Mineralogía

DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA DE LA MUESTRA DE MANO

- **NATURALEZA DE LA ROCA:** Ígnea.
- **COLOR:** Gris claro, moteada con colores negruzcos debido a la presencia de ferromagnesianos (biotita y hornblenda).
- **GRADO DE METEORIZACIÓN:** Leve.
- **TEXTURA:** Fanerítica.
- **ESTRUCTURA Y FRACTURA:** Estructura masiva isótropa. Fractura mostrando superficies rugosas.
- **MINERALES ESENCIALES:** Destacan plagioclasas, ortosa, cuarzo, biotita y hornblenda.
- **MINERALES ACCESORIOS:** Magnetita.
- **MINERALES SECUNDARIOS:** Sericita y óxidos de hierro, como escasas impregnaciones.
- **REACCIÓN AL ÁCIDO CLORHÍDRICO (HCl):** Negativo.
- **CLASIFICACIÓN MACROSCÓPICA:** Granodiorita.
- **OBSERVACIONES:** Roca ígnea, escasamente alterada, soporta fuertes golpes al martillo de geólogo, estimándose una resistencia a la compresión simple de entre 90 a 110 MPa aproximadamente.

Ejecutado: Carlos Rojas León
Ing. Geólogo

Revisado: Marcelo Barzola Esteban
Ing. Geólogo
C.I.P. 44990



Laboratorio de Mineralogía

Av. Túpac Amaru N° 210, Lima 25, Perú
Teléfono: 382-2174 / Central Telefónica: 481-1070 Anexos: 4236
Email: escuelageologia@uni.edu.pe, crojasl@uni.edu.pe, carleouni@gmail.com

3

