SECTOR ENERGÍA Y MINAS
INGEMMET
INSTITUTO GEOLÓGICO, MINERO Y METALÚRGICO

ISSN 0378-1232
INGEMMET, Boletín Serie B: Geología Económica
N° 37

Prospección de Recursos de Rocas y Minerales Industriales en la Región La Libertad

Lima, Perú
2017

INGEMMET, Boletín Serie B: Geología Económica
N° 37

Prospección de Recursos de Rocas y Minerales Industriales en la Región La Libertad

Dirección de Recursos Minerales y Energéticos

Equipo de Investigación:

Alejandra Díaz Valdiviezo
José Ramirez Carrión
Jhonny Torre Antay
Mario Carpio Ronquillo

Lima, Perú
2017

INGEMMET, Boletín Serie B: Geología Económica
N° 37

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2017-10225
ISSN 0378-1232

Razón Social: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET)
Domicilio: Av. Canadá N° 1470, San Borja, Lima, Perú
Primera Edición, INGEMMET 2017
Se terminó de imprimir el 15 de setiembre del año 2017 en los talleres de INGEMMET

Tiraje: 200

© **INGEMMET**
Derechos Reservados. Prohibida su reproducción

Presidente del Consejo Directivo: Oscar Bernuy Verand.

Secretario General: Ricardo Flores Herrera.

Comité Editor: Jorge Chira Fernández, Yorri Carrasco Pinares, Lionel Fídel Smoll

Dirección encargada del estudio

Dirección de Recursos Minerales y Energéticos: Jorge Chira Fernández.

Unidad encargada de edición

Unidad de Relaciones Institucionales: Yorri Carrasco Pinares.

Revisión Técnica: Jorge Chira Fernández, Agapito Sánchez Fernández, Mirian Mamani Huisa.

Revisor Externo: Pedro Olivares Ballena.

Corrección gramatical y de estilo: Rosario Arroyo Morales.

Diagramación: A&M Soluciones Tecnológicas.

Fotografía de la carátula: Mantos de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga.

Referencia bibliográfica
Díaz, A., Ramirez, J., Torre, J. & Carpio, M. (2017) - Prospección de recursos de rocas y minerales industriales en la región La Libertad. *INGEMMET. Boletín, Serie B: Geología Económica,* 37, 285 p., 2 mapas.

Publicación disponible en libre acceso en la página web (www.ingemmet.gob.pe). La utilización, traducción y creación de obras derivadas de la presente publicación están autorizadas, a condición de que se cite la fuente original ya sea contenida en medio impreso o digital (GEOCATMIN - http://geocatmin.ingemmet.gob.pe).

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen son de exclusiva responsabilidad del equipo de investigación.

Contenido

RESUMEN 1
INTRODUCCI N 3

CAPÍTULO I 5
GENERALIDADES 5
1.1 ANTECEDENTES 5
1.2 UBICACI N Y ACCESIBILIDAD 5
1.3 GEOMORFOLOG A 6
1.4 HIDROGRAF A 10
1.5 CLIMA 11

CAPÍTULO II 13
MARCO GEOL GICO 13
2.1 ESTRATIGRAF A 13
2.1.1 Eon Proterozoico-Ordoviciano (NPO) 13
2.1.2 Carbonífero (Cm) 14
2.1.3 Carbonífero-Permiano-Triásico (CsPET) 14
2.1.4 Triásico-Jurásico (TsJi) 14
2.1.5 Jurásico medio-superior (Jms) 18
2.1.6 Cretáceo inferioir (Ki) 18
2.1.7 Cretáceo superior (Ks) 22
2.1.8 Cretáceo Superior - Paleógeno (KsP) 25
2.1.9 Paleógeno Eoceno-Oligoceno (Peo) 25
2.1.10 Neógeno-Cuaternario (NQ) 25
2.2 ROCAS INTRUSIVAS 27
2.3 GEOLOGIA ESTRUCTURAL 27

CAPÍTULO III 29
GEOLOGIA ECON MICA 29
ZONAS PROSPECTADAS 29
3.1 ARCILLA COMÚN 29
3.2 ARCILLA CAOLIN TICA 67
3.3 ARCILLA REFRACTARIA 81
3.4 ÁRIDOS 87
3.5 FELDESPATO 90
3.6 OCRE 101
3.7 PUZOLANA 103
3.8 ROCAS CALCÁREAS 117
3.9 ROCAS ORNAMENTALES 158

3.10 S LICE Y ARENA SIL CEA 165
3.11 YESO 193
3.12 CARB N 207

CAPÍTULO IV 231
DIAGNOSTICO DE LA SITUACI N ACTUAL Y PERSPECTIVAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES 231
4.1 PANORAMA NACIONAL 231
4.2 PANORAMA REGIONAL 231
4.3 MERCADO DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES 234
4.4 PRODUCCI N DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES 237
4.5 PRINCIPALES PRODUCTORES DE RMI QUE INFORMAN SUS ACTIVIDADES ECON MICAS 237
4.6 INDUSTRIAS RELACIONADAS CON EL CONSUMO DE RMI 239
4.7 ARTESAN AS RELACIONADAS CON LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES 242
4.8 USOS Y APLICACIONES POR SUBSECTORES ECON MICOS DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES 242
4.9 INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES 242
4.10 PRECIOS DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES 242
4.11 PERSPECTIVAS 242
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 247
BIBLIOGRAF A 249
ANEXOS 251
ANEXOS I 253
ANEXOS II 255
ANEXOS III 257

RESUMEN

La región La Libertad se encuentra ubicada en la parte norte y occidental del Perú, y abarca un área de 25 500 km^2. Comprende zonas de costa, sierra y selva y es la zona de sierra de mayor área superficial, ya que comprende casi el 80 % de la región.

Litológicamente, la región está conformada por rocas sedimentarias que se encuentran, principalmente, en la zona central; depósitos no consolidados que ocupan parte de la zona occidental y central; rocas volcánicas distribuidas en la zona central; rocas intrusivas que se ubican en la zona occidental y rocas metamórficas que se encuentran en la parte oriental de la región.

Las características geológicas de la región hacen que esta ocupe un lugar destacado a nivel nacional en el campo de las Rocas y Minerales Industriales (RMI), y uno de sus máximos exponentes es la empresa Cementos Pacasmayo. Es en este contexto que las rocas y minerales industriales tienen un significativo valor económico para el desarrollo de la región.

Con el presente informe se pretende dar a conocer el potencial de las rocas y minerales industriales de la región, así como su importancia para la industria nacional. Consta de cuatro capítulos, anexos y mapas. Es el resultado de la prospección geológica por rocas y minerales industriales realizada durante el año 2013, además de la recopilación de información de fuentes oficiales (INGEMMET, MEM, SUNAT, INEI, SIN, PRODUCE, DREM, etcétera).

En el primer capítulose señala las generalidades como son antecedentes, ubicación, acceso, geomorfología, hidrografía, clima y vegetación; factores importantes que se ha tenido en cuenta para la elaboración del presente estudio.

El segundo capítulo, denominado «Marco cronoestratigráfico «, describe la estratigrafía de la región. La secuencia se caracteriza por presentar hacia la base el Complejo Marañón, de edad precambriana; sobre este descansan rocas del Paleozoico, representadas por el Grupo Ambo, Mitú y la Formación Lavasen; sobre estos yacen formaciones del –Triásico-Jurásico como el Grupo Pucará y la Formación Chicama. En el Cretáceo inferior se depositaron las secuencias continentales del Grupo Goyllarisquizga, las que subyacen a una secuencia marino calcárea representada por las formaciones Inca, Chúlec, Pariatambo y el Grupo Casma. El Cretáceo superior está constituido por el Grupo Pulluicana, y las formaciones Jumasha, Celendín y Huaylas que señalan la culminación de la sedimentación marina del Cretáceo. El levantamiento del Cretáceo terminal dio origen a los depósitos continentales de la Formación Chota que yace en discordancia erosional sobre la Formación Celendín. La actividad volcánica ha sido intensa durante el Paleógeno y Neógeno y está representada por el Grupo Calipuy.

Los depósitos cuaternarios están representados por depósitos eólicos, aluviales, fluviales y coluviales, los que en la planicie costanera se encuentran cubriendo a rocas intrusivas del Batolito de la Costa.

El tercer capítulo, denominado «Geología económica», presenta una evaluación geológica de las zonas libres de concesiones mineras no metálicas, donde se detallan la ubicación, accesibilidad, descripción geológica y caracterización de las zonas prospectadas, para lo que se han realizado ensayos de propiedades físicas y químicas. Así también, se indican los múltiples usos y aplicaciones que se les puede dar a las RMI que existen en la región: arcillas (común, refractaria y caolinítica), áridos, feldespato, puzolana, ocre, –sílice-arenas silíceas, rocas calcáreas, rocas ornamentales (granito) y yeso. Dentro de las aplicaciones de las arcillas comunes se detalla su posible utilidad en la cerámica estructural y alfarería, mientras las arcillas caoliníticas y refractarias se pueden aplicar en la industria de la cerámica estructural, alfarería y cerámica fina (lozas, baldosas, sanitaria, etc.). Los feldespatos se relacionan con las arcillas para la posible utilidad en la industria de la cerámica, mientras los áridos y puzolanas se pueden utilizar en la industria de la construcción como agregados (concreto, cemento, etc.). Las sílices y arenas silíceas se pueden aplicar en los subsectores construcción. minero-metalúrgico, ambiental y en materiales e insumos básicos (industrias de la cerámica y vidrio). Las calizas, además, de sus aplicaciones en los subsectores de las sílices y arenas silíceas, se pueden usar en los subsectores agroindustrial y químico. Los depósitos de yeso se pueden utilizar en los subsectores construcción, minero-metalúrgico y groindustrial. Y los mantos de carbón como mineral energético, dependiendo del tipo de carbón, pueden ser aplicados en el subsector energético, ambiental, minero-metalúrgico, construcción, entre otros.

En el cuarto capítulo, denominado «Diagnóstico de la situación actual y perspectivas para el desarrollo de las rocas y minerales industriales», se analiza la información disponible en las fuentes oficiales, concerniente a las principales variables macroeconómicas relacionadas directa e indirectamente con el mercado de rocas y minerales industriales en su conjunto. Cabe resaltar que esta información, por motivos de cambio de la estructura inicial del proyecto, no fue corroborada en el campo, de allí se debe tomar como referencia la evaluación y el análisis de la información empleada para poder hacer un alcance o diagnóstico situacional. De acuerdo a estos datos, se puede decir que existe un potencial de RMI en esta importante región. El uso de las RMI puede desarrollarse en el futuro considerando que, según la información, existen más de 500 establecimientos de importantes industrias que guardan alguna relación con el consumo de RMI.

INTRODUCCIÓN

Los recursos minerales tienen una gran importancia en la vida cotidiana del hombre, ya que le proporcionan elementos básicos que ayudan a hacer su vida más fácil. Dichos recursos minerales se dividen en recursos minerales metálicos y no metálicos, estos últimos denominados también Rocas y Minerales Industriales (RMI).

Las Rocas y Minerales Industriales (RMI) son todas aquellas sustancias minerales que existen en la corteza terrestre y que sirven de manera directa e indirecta para la fabricación de una amplia variedad de productos. Tienen gran importancia en el crecimiento económico de un país; y constituyen un verdadero soporte para el desarrollo, debido a los diversos usos y aplicaciones que se le dan en los diferentes sectores económicos como construcción, agroindustria, químico, sidero-metalúrgico y medioambiental.

El presente estudio da a conocer los depósitos de rocas y minerales industriales encontrados mediante la prospección y evaluación realizada en zonas favorables en la región La Libertad; basándose en información existente, estudios de campo consistentes en el muestreo y la descripción de las RMI de la zona y la interpretación y caracterización de los resultados de las pruebas y ensayos realizados a las muestras de RMI.

Esta información permitirá incentivar un aprovechamiento integral, donde se conjuguen los intereses mineros e industriales de los entes involucrados en estas actividades, las cuales están relacionadas con las industrias de la construcción, cemento, cal, cerámica, minería metálica, y otras existentes en la región, quienes demandan sustancias tales como arcillas, áridos, rocas calcáreas, feldespatos, puzolana, rocas ornamentales (granito), sílice y yeso.

CAPÍTULO I
GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

Durante los años 1988-1992 el INGEMMET y el Instituto de Geociencias y Recursos Naturales (BGR) de Alemania, realizaron estudios específicos en prospección y exploración de materias primas minerales no tradicionales como: «Evaluación Preliminar de los Minerales No Metálicos en los departamentos: La Libertad y Cajamarca» (1989), y «Reconocimiento y Evaluación Preliminar de Minerales No Metálicos en los departamentos Lambayeque y Piura», a cargo de C. Rospigliosi, R. Castro y R. Bosse (1990). En el año 1992, el INGEMMETrealizó estudios acerca del mercado de las materias primas no metálicas de La Libertad, Arequipa y Lima-Callao, en el Perú, denominados «Diagnósticos para las regiones de Arequipa, La Libertad y Lima-Callao»; «Prospección y Exploración de Materias Primas Minerales no Tradicionales» Tomo IV (Exploración por Arcillas Comunes en Piura), a cargo de A. Díaz, J. Zedano, G. Fiderling & M. Carpio (1992); «Investigaciones Geológicas en Calizas de los departamentos de Cajamarca, Lambayeque y la Libertad», a cargo de E. Boulangger, L. Hernández y H. Haeverer; «Investigaciones Geológicas de Areniscas y Arenas Cuarzosas del departamento de Cajamarca» a cargo de E. Boulangger.

Del año 1994 al año 2000, el INGEMMET no realizó investigaciones geológicas, con excepción del estudio realizado en el año 1996 por D. Borkowski, denominado «Minerales industriales en el Perú: Oportunidades de Negocios», sobre la base de la información existente en INGEMMET.

1.2 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La región de La Libertad se encuentra ubicada en la zona norte y occidental del país, y tiene como puntos extremos las siguientes coordenadas (Tabla 1):

Tabla 1
Ubicación en coordenadas geográficas de la región La Libertad

Orientación	Norte	Sur	Este	Oeste
Latitud sur	06°56 38	08°57 10	08°33 30	07°10 27
Longitud oeste	79°27 09	78°58 06	76°51 10	79°41 18
Lugar	Cerro de la Mira, a 5,5 km al sur de la Viña	Río Santa a 1700 m de su desembocadura	Divisoria de aguas de ríos Tocache y Chontayacu	Cherrepe

Abarca zonas de costa, sierra y selva. La zona costera es una estrecha franja longitudinal, que se extiende entre las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes y el océano Pacífico; la zona andina tiene un relieve marcadamente irregular, con una superficie que representa el 80% del territorio y la zona de ceja de selva presenta relieves accidentados, boscosos y con quebradas profundas.

Limita por el norte con Lambayeque, Cajamarca y Amazonas; por el sur con Áncash y Huánuco; por el este con San Martín y por el oeste con el océano Pacífico (Figura 1). Tiene 12 provincias y 83 distritos.

Tiene una superficie territorial de 25 569 kilómetros cuadrados (2.7% del territorio nacional) y su población estimada al 2011 es de 1 769 181 habitantes.

La carretera Panamericana Norte es la principal vía terrestre que atraviesa la región de sur a norte y de ella parten varias carreteras de acceso a los diversos pueblos del interior.

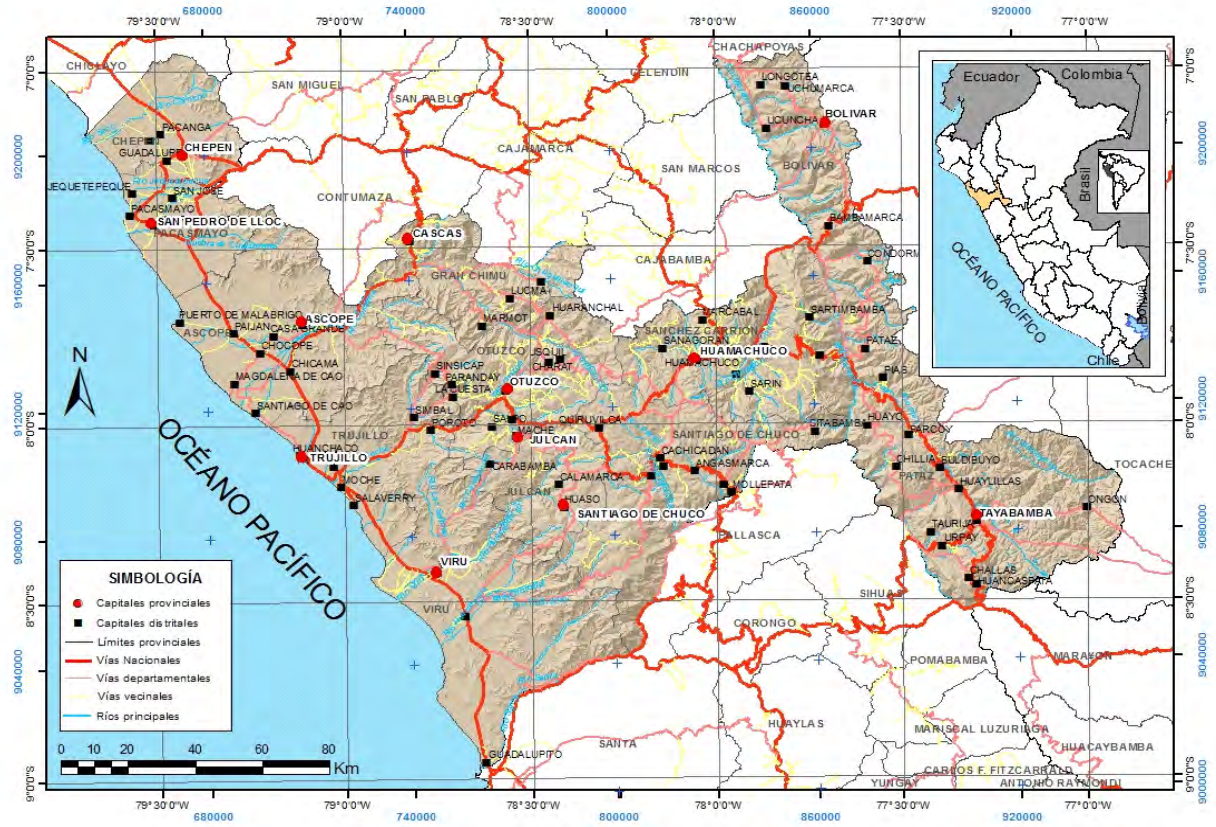


Figura 1 Ubicación de la zona de estudio

1.3 GEOMORFOLOGÍA

La morfología de la región ha sido influenciada por el levantamiento y contracción de los Andes, así como también por fenómenos de erosión y denudación.

Los Andes han sido transformados por fuerzas internas y externas, cuya acción dio como resultado un territorio costero poco accidentado y un territorio andino muy accidentado que se caracteriza por sus valles transversales y longitudinales. Desde el punto de vista morfoestructural, el área andina representa el 80% del territorio de la región.

Las unidades geomorfológicas de la región están relacionadas con procesos erosivos y control litológico estructural, así como por depositación. Están diferenciadas y producidas por agentes tectónicos, erosionales y depositacionales ocurridos a lo largo de su historia geológica.

Geoformas de carácter tectónico-degradacional y erosional

Son reconocidas como cumbres y estribaciones andinas. Se encuentran conformadas por alineamientos alargados, constituidos por rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias. Se caracterizan por presentar cimas crestadas, cimas amplias o subredondeadas, resultado de una litología variada. Estas presentan una mayor distribución en la región y se dividen en seis grupos (Figura 2).

Relieve montañoso o colinado en rocas metamórficas (RMC-rm)

Constituyen relictos de cadenas montañosas antiguas, expuestas en el lado oriental de la región. Debido a su carácter litológico (Complejo del Marañón e intrusivos paleozoicos), se originan superficies moderadas a ligeramente abruptas, superficies de cimas redondeadas y alargadas y drenajes dendríticos muy densos con valles en forma de V. Dentro de las RMI se encuentran las siguientes sustancias: arcillas comunes, sílices, árido y feldespato.

Relieve montañoso o colinado estructural-erosional en rocas sedimentarias (RMCE-rs)

Comprende una amplia zona de distribución en la región. Se encuentra expuesto en el lado nororiental, conformando laderas de montañas y colinas estructuralmente plegadas (anticlinales y sinclinales), con pendientes que varían desde suaves hasta abruptas.

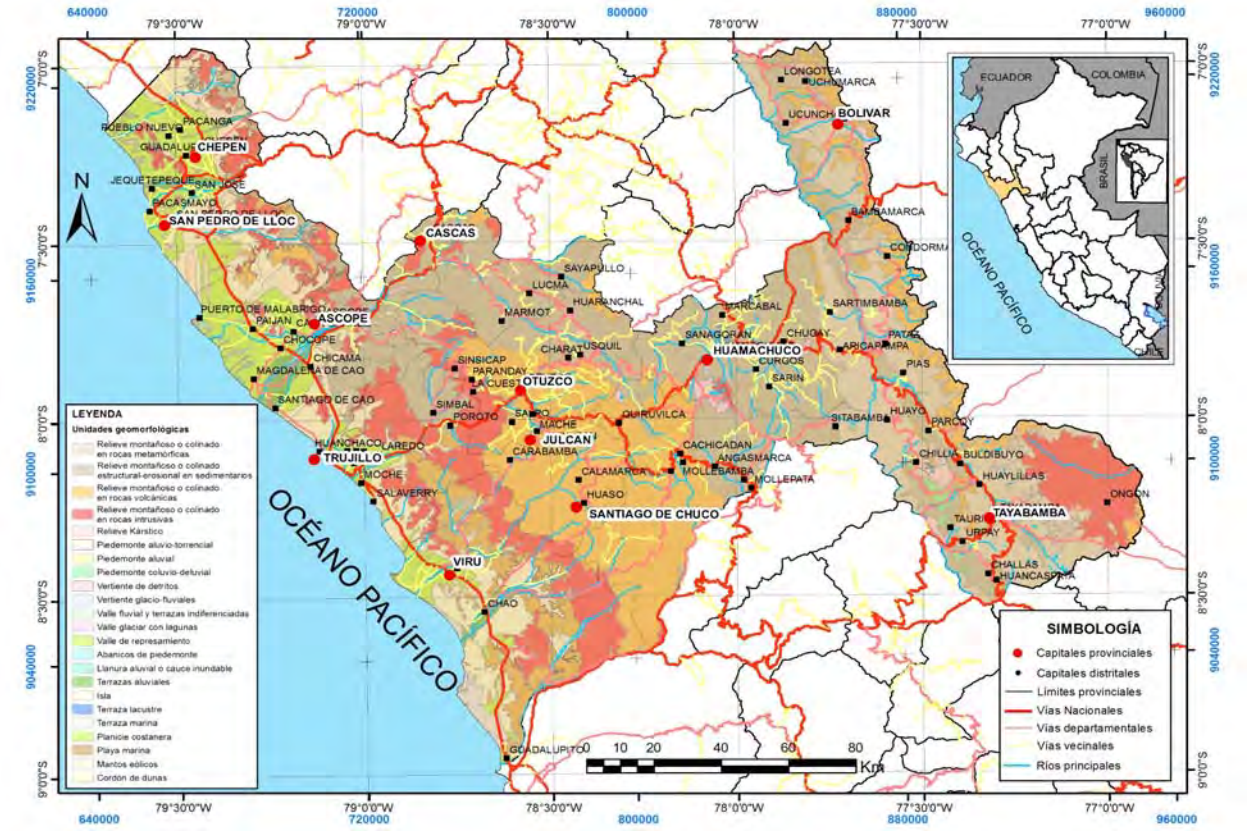


Figura 2 Mapa geomorfológico de la región La Libertad (fuente Dirección de Geología Ambiental-INGEMMET)

Litológicamente, está compuesto por secuencias sedimentarias de las formaciones cretácicas principalmente (lutitas, areniscas, lutitas carbonosas y secuencias de calizas). Estructuralmente, se asocia a una zona de pliegues estrechos, sobreescurrimientos e imbricaciones. Se encuentra conformada por la Formación Crisnejas y los grupos Casma y Goyllarisquizga (Chimú, Santa-Carhuaz, Farrat), formaciones Celendín y Huaylas. En esta geoforma dentro de las RMI se encuentran la mayoría de las sustancias: áridos, arcillas comunes, arcillas caoliníticas, arcilla refractaria, calizas, sílices, arenas silíceas, yesos, feldespatos y carbones.

Relieve montañoso o colinado en rocas volcánicas (RMC-rv)

Se expone ampliamente en el lado occidental y sur de la región. La morfología más característica está representada por superficies planas y onduladas que forman altiplanos volcánicos amplios, con frentes escarpados a abruptos.

Litológicamente, corresponde al Grupo Calipuy. El paisaje muestra acumulaciones de materiales volcánicos del tipo de derrames lávicos, piroclásticos o intercalaciones de ambos. Se presenta en los sectores de Otuzco, Colpa, Calipuy, Huaso y Julcán. Dentro de este relive se encuentran las siguientes sustancias RMI: árido, arcilla común, arena silícea, caliza, puzolana y yeso.

Relieve montañoso o colinado en rocas intrusivas (RMC-ri)

Se encuentra principalmente en el lado occidental, distribuido en forma discontinua. Se encuentra en rocas intrusivas de tipo granodiorita, diorita, tonalita y granito, que conforman la Cordillera Oriental en el sector este, límite con la región San Martín, y en el sector occidental (Higuerón, Sinsicap y La Cuesta). Se dispone como *stock* o batolito de forma irregular a alargada. Por su naturaleza litológica, se originan geoformas con laderas subredondeadas a cóncavas hasta escarpadas por erosión pluvial.

El drenaje característico es de tipo dendrítico a dendrítico rectangular por la presencia de fracturas o diaclasas. Presenta valles profundos en forma de V. Sus laderas tienen pendientes pronunciadas a fuertes.

Dentro de las RMI se encuentran las siguientes sustancias: granitos, puzolanas, feldespatos y sílice.

Relieve Kárstico R-kr

Es el resultado de los procesos de disolución superficial y subterránea de los carbonatos, por efecto de las aguas meteóricas que al concentrarse en escorrentía superficial son posteriormente acarreadas hacia cauces subterráneos. Se presenta en zonas calcáreas o dolomíticas.

En la región se tienen depresiones cerradas denominadas dolinas. Se ubican al este de la localidad de Chillia, aproximadamente a 6.5 km, y al noreste del poblado de Taurija.

Geoformas de carácter deposicional o agradacional

Se reconocen características como el depósito y acumulación de material, y las rupturas de pendiente.

Destacan los depósitos con superficies planas asociadas a laderas estructurales, depósitos aluviales antiguos y fluvioglaciares, ubicados inmediatamente en los cursos fluviales y fondos de valle, limitados en muchos casos por depósitos de piedemontes y laderas de montañas o colinas.

Piedemonte aluvio-torrencial (P-at)

Es una planicie inclinada extendida al pie de los sistemas montañosos occidentales, formada por la acumulación de corrientes de agua estacionales, de carácter excepcional, asociadas usualmente al fenómeno de El Niño.

Corresponde a las quebradas afluentes a los ríos Loco de Chamán, Jequetepeque, Chicama, Moche, Virú, Chao y Santa.

Piedemonte aluvial (P-a)

Está constituido por una sucesión de abanicos aluviales o deluviales que descienden de las colinas y montañas circundantes tanto a valles afluentes o directamente al río Marañón. Corresponde a las planicies inclinadas que descienden hacia el río Marañón y afluentes, como el río Lavasen.

Piedemonte coluvio-deluvial (P-cd)

Se origina de la acumulación de materiales heterogéneos de diversos tamaños, en las bases de las laderas de montañas, colinas, lomas y escarpes. Su composición litológica es homogénea.

Está asociado a movimientos en masa (deslizamientos, deslizamiento-flujos, derrumbes y avalanchas de detritos principalmente). Se incluyen procesos de reptación, relativamente antiguos a prehistóricos.

Los principales ejemplos se ubican en los sectores de Pias, Genolen, Asia, La Collpa y Tayabamba, los cuales pueden reactivarse a manera de deslizamientos, derrumbes, movimientos complejos o sufrir procesos de erosión de laderas (surcos, cárcavas).

En esta geoforma se ubican dos sustancias RMI: arcilla caolinítica y caliza.

Vertiente de detritos (Vd)

Depósito inconsolidado de edad reciente, acumulado en las partes bajas de las laderas de montañas o colinas. Presenta una naturaleza litológica homogénea, granulometría variable, con fragmentos angulosos; y grado de compacidad bajo, no consolidado.

Los depósitos de vertientes de detritos más representativos de la región se encuentran ubicados en la margen izquierda de los ríos Chicama y Grande, ambas márgenes de los ríos Casca y Cajas e inmediatamente debajo de las montañas estructurales.

Vertiente glacio-fluviales (V-gf)

Se encuentra ocupando laderas y fondos de valles glaciares en las zonas montañosas. Está conformada por sedimentos de formas irregulares que bordean zonas montañosas de litología sedimentaria y volcánica que se han originado por procesos de deglaciación durante el Pleistoceno.

Su distribución en la región está restringida, a altitudes superiores a los 3800 m s. n. m., al lado oriental de la región.

Valle glaciar con lagunas (V-g)

Estos valles constituyen tributarios de ambientes glaciales con formación de lagunas de diferentes dimensiones. Están conformados por depósitos glaciares y fluvioglaciares asociados. Son depresiones ubicadas en las cabeceras de los valles de los ríos afluentes al río Marañón (margen izquierda), en el sector Rangrarangra, al sureste de la región.

Como ejemplo de esta unidad, se tiene la laguna Qhishuar, ubicada al oeste de la región, cerca del límite con la región San Martín.

Valle fluvial y terrazas indiferenciadas (VT-i)

Valles tributarios de cauce angosto. Presenta terrazas adyacentes discontinuas encima de la llanura de inundación fluvial, en la margen izquierda del río Marañón. Está asociado a erosión fluvial y derrumbes en las márgenes activas.

Valle de represamiento (V-r)

Se ha denominado así a una geoforma resultante del represamiento de un valle fluvial por efectos de un movimiento en masa de gran magnitud, como puede ser un deslizamiento, un flujo de detritos, una avalancha de rocas o un movimiento complejo.

Ejemplos se encuentran en los ríos Parcoy y Buldibuyo, ubicados cerca del poblado de Pias y Buldibuyo, respectivamente. El valle fue originado por deslizamientos, cuyos materiales lo cerraron.

Abanicos de piedemonte (Ab)

Conos y abanicos con ligera pendiente hacia el valle (desde suave 2º hasta 10-15º), formados por acumulaciones de material suelto en la desembocadura de quebradas o ríos tributarios.

Están compuestos por depósitos de detritos clásticos de variados tamaños. Pueden generar el represamiento del valle o desviaciones de cursos fluviales, lo que controla la morfología actual de los valles. Sus principales exposiciones se pueden apreciar en los valles del río Chicama, Santa y Marañón.

Llanura aluvial o cauce inundable (Lli)

Superficies bajas, adyacentes a los ríos principales, sujetos a inundación recurrente (estacional o excepcional). Morfológicamente, se distinguen como terrenos planos compuestos de material no consolidado y removible.

Las mejores exposiciones se encuentran principalmente en ambas márgenes de los ríos Loco de Chamán, Jequetepeque, Chicama, Moche, Virú y Chao. Por su morfología, los ríos de la vertiente del Pacífico son ríos juveniles, con mayor pendiente longitudinal, a diferencia de los ríos de la vertiente oriental donde se muestran como ríos encajonados y algo divagantes.

Terrazas aluviales (T)

Planicies adyacentes a la llanura de inundación principal. Sobresalen los ríos Jequetepeque y Chicama en el sector oeste y noreste de la región. Son terrenos ubicados encima del cauce y la llanura de inundación fluvial. Además, son terrenos planos, de ancho variable; su extensión está limitada a los valles.

En muchos casos, se han considerado los fondos planos de valles, indiferenciando las terrazas fluviales y las llanuras de inundación de poca amplitud, las cuales muestran, en general, una pendiente suave entre 1º y 5º.

Isla (I)

Superficies planas a semiplanas con pendientes inferiores al 2%. Es el resultado de la dinámica de transporte y sedimentación de los ríos. Estas islas están conformadas por materiales poco resistentes de tipo grava, arenas, limos y arcillas, que pueden desaparecer al producirse una subida del caudal de los ríos. Se ubican en los cauces de ríos; aparecen totalmente rodeadas de agua.

También se puede observar en los cauces de los ríos Chicama y Santa. Estas geoformas generalmente son afectadas por procesos de erosión o inundaciones de tipo fluvial.

Terraza lacustre (T-l)

Planicie ligeramente inclinada, ubicada en los bordes de las lagunas, conformada por arenas, limos y arcillas, como en el caso de la laguna Sausacocha. Sobre estos terrenos, se ubica la localidad de Huamachuco. Actualmente, existen edificaciones sobre antiguos bofedales.

Dentro de las RMI se encuentra arcilla caolinítica.

Laguna permanente (Lg)

Las más representativas son las lagunas Sausacocha y Collasgón, ubicadas a 6 km de la ciudad de Huamachuco, y la laguna Pias, formada por un represamiento. Es un área sujeta a inundaciones.

Terraza marina (T-m)

Superficies elevadas sobre el nivel del mar que no son afectadas por las olas y las corrientes litorales. Se expone en las pampas de Las Salinas a 9 km aproximadamente de la localidad de Chao. Está asociada a la ocurrencia de arenamientos y erosión marina. Dentro de las RMI se encuentra solo sal común.

Planicie costanera (P-c)

Extensas planicies en las costas de Santa, Trujillo, Chocope y Jequetepeque, conformadas por depósitos aluviales y eólicos no consolidados. Se desarrollan a manera de una faja paralela a la costa, desde el nivel del mar hasta una altitud aproximada de 200 m, están limitadas por el oeste por pequeñas escarpas que bordean el litoraly, hacia el este, por cadenas de cerros bajos de los primeros contrafuertes andinos.

Debido a la gran influencia que tiene la deposición de material en suspensión, la mayor parte presenta un origen aluvial. Se encuentra asociada a arenamientos y flujos de detritos excepcionales de las estribaciones adyacentes durante eventos del fenómeno de El Niño.

En esta geoforma se ubican las siguientes sustancias RMI: arcilla común, feldespato y caliza.

Playa marina (P-m)

Corresponde a superficies planas y angostas en el litoral de Santa (playas Alconcillo y Lancón), y a otras de menor extensión en las costas de Trujillo y el puerto Malabrigo. Está compuesta por depósitos cuaternarios de origen marino no consolidado.

Es un área sujeta a inundaciones y tsunamis, erosión marina, arenamiento y migración de arenas tierra adentro.

Mantos eólicos (Me)

Son acumulaciones reducidas de arenas eólicas a manera de mantos. Se hallan en el valle inferior de los ríos Jequetepeque, Moche y Chicama. Están asociados a arenamientos.

Cordón de dunas (C-d)

Es un área sujeta a arenamientos y se presenta en alineaciones paralelas de gran longitud. Cada una de ellas está diferenciada por una cresta tras otra (en sucesión regular).

1.4 IDROGRAFÍA

La Cordillera de los Andes divide hidrográficamente a la región La Libertad en dos vertientes: vertiente del Pacífico y vertiente del Atlántico. La red hidrográfica está constituida por diez cuencas hidrográficas, de las cuales siete vierten sus aguas en el océano Pacífico y las otras tres restantes en el océano Atlántico.

El sistema hidrográfico de la vertiente del Pacífico, también conocidacomo vertiente occidental, está conformado por los ríos: Chamán, Jequetepeque, Chicama, Moche, Virú Chao y Santa, los cuales se encuentran en el sector septentrional de la región. Tiene una extensión total aproximada de 15 195 km^2. El sistema hidrográfico de la vertiente del Atlántico está conformado por tres ríos, Crisnejas, Marañón y Huallaga, de los cuales el más importante es el río Marañón.

Cuenca del río Chamán

Está conformada por quebradas con escasos escurrimientos, sin embargo en épocas de avenidas extraordinarias, sus aguas modifican su propio cauce. Tiene una extensión aproximada de 1099 km^2.

Cuenca del río Jequetepeque

El río Jequetepeque nace al sur de la ciudad de Cajamarca, en el conjunto de lagunas que se encuentran al pie del cerro Quillupay, adopta cinco nombres diferentes desde su naciente al litoral con una longitud de 160 km. Tiene un régimen muy irregular con descargas de hasta 160 m^3/s y en los meses de estiaje puede descender a 1 m^3/s.

Cuenca del río Chicama

Abarca una extensión de 5876 km^2, se extiende desde el nivel del mar, hasta la línea de cumbre que constituye la divisoria de aguas entre esta cuenca y la del río Marañón. El río Chicama nace en las alturas de las minas de Callacuyan y tiene una extensión de 172 km.

Cuenca del río Moche

El río Moche tiene su origen en la Laguna Grande, cerca del poblado de Quiruvilca, sobre los 3900 m, su cuenca tiene un área total de 2708 km^2 y una longitud de 102 km.

Cuenca del río Virú

El río Virú tiene su origen en un grupo de lagunas (Usgón, Brava y Negra) ubicadas en las faldas del cerro Pelón Chico, su cuenca de drenaje tiene 2024 km^2, y abarca las provincias de Virú, Julcán y Trujillo. Desde sus orígenes hasta su desembocadura es un río muy irregular y torrentoso que sigue una dirección predominante NE-SO.

Cuenca del río Chao

El río Chao se origina por la unión de los ríos Huamanzaña, Orobal y Cerro Blanco, los que confluyen cerca de la hacienda Buena Vista, tiene una longitud de 76 km y su cuenca, una extensión de 1576 km^2, abarca las provincias de Virú, Julcán y Santiago de Chuco. El curso del río Chao es algo sinuoso, tiene una dirección predominante NE-SO, y desemboca en el océano Pacífico.

Cuenca del río Santa

El río Santa tiene su origen en la laguna de Agnash, ubicado al extremo sureste del Callejón de Huaylas, sobre los 3940 m de altura. Tiene una longitud de 294 km y una superficie total de la cuenca de 10 200 km^2, de los cuales 2393 km^2 discurren en la región.

Cuenca del río Crisnejas

Está formado por el río Cajamarquino y por el río Condebamba, registra un promedio de 45.37 m^3/s.Tiene una extensión aproximada de 965 km^2 y desemboca en el río Marañón.

Cuenca del río Alto Marañón

Se caracteriza por presentar un cauce estrecho y profundo. Tiene un curso orientado SE-NO entre la cadena Occidental y Central de los Andes del Norte, hasta el pongo de Rentema y de dirección NE hasta el pongo de Manseriche.

Cuenca del río Alto uallaga

Es una cuenca húmeda, sometida a precipitaciones significativas. Esta cuenca comprende las regiones de La Libertad, Pasco y San Martín y tiene una extensión de 1266 km^2.

1.5 CLIMA

Por efecto de la presencia de la Cordillera de los Andes y de la corriente marina de Humboldt, la región posee casi todas las variedades climatológicas que se presentan en el país, los climas identificados son los siguientes:

- En la costa el clima es semitropical, cálido, con una temperatura media anual de 18 °C, alta humedad atmosférica y lluvias regulares durante los meses de verano.
- En la sierra el clima es variado, y corresponde a los diferentes pisos altitudinales. Por debajo de los 3000 m s.n.m., el clima es templado a semiárido, Sobre los 3000 m el clima es frío con invierno seco, mientras que, sobre los 4000 m, el clima es de puna seca, de alta montaña.
- En la ceja de selva el clima predominante es el subtropical, y se distinguen dos estaciones: una seca entre julio y setiembre y la otra lluviosa entre octubre y mayo.

CAPÍTULO II
MARCO GEOLÓGICO

2.1 ESTRATIGRAFÍA

En la Tabla 2 se muestra la columna cronoestratigráfica generalizada desde el Mesoproterozoico hasta el Cenozoico:

La distribución de las unidades litoestratigráficas se ilustran en el Mapa N°1 que se encuentra como anexo.

2.1.1 Eon Proterozoico-Ordoviciano (NPO)

Complejo del Marañón

Son las rocas más antiguas de la región, las que fueron descrita por Wílson J. y Reyes L. (1964). Se le asigna una edad Meso-Proterozoica sobre la base de las relaciones estratigráficas y el grado de metamorfismo. Consiste en una secuencia de rocas metamórficas que afloran en la parte occidental de la Cordillera Oriental, presenta tres unidades: filita negra, metaandesita verdosa, y mica esquisto gris verdoso.

La mica esquisto es una roca foliada, gris verdoso, que forma escarpas o farallones. Las rocas volcánicas son de metaandesita verdosa, que se presenta en bancos potentes y generalmente forma prominencias topográficas; las filitas y pizarras negras, presentan formas topográficas suaves, cubiertas por un manto detrítico compuesto de pequeños fragmentos de pizarra y filita meteorizada.

De estas, las filitas y pizarras negras son las que presentan mayor interés para las rocas y minerales industriales debido a que estas pueden ser usadas como arcillas (Fotografía 1).

Formación Contaya

Consiste en una secuencia de lutitas y pizarras negras y grises que se correlaciona con la Formación Contaya (Newell y Tafur, 1943). Aflora a ambos lados del valle del Marañón, con una potencia de varios cientos de metros, conformado por lutitas y pizarras negras, en láminas y capas delgadas, intercaladas con escasas capas de cuarcita.

Las rocas de esta unidad dan formas topográficas suaves. Se le asigna una edad correspondiente al Ordovícico inferior a medio, siendo estas las de capas más antiguas descritas por Steinmann (1930) en la región de Ambo.

Fotografía 1 Afloramientos de pizarras negras muy fisibles, cerca de la localidad de Calemar.

2.1.2 Carbonífero (Cm)

Grupo Ambo

Consisten areniscas, lutitas y conglomerados, de algunos cientos de metros, que afloran en varios sectores de la Cordillera Oriental.

Existen, también, afloramientos de areniscas de color verde, algo feldespáticas bien estratificadas con intercalaciones de conglomerados bien compactos, con una potencia de 400 m, los cuales pueden ser usados como piedra laja, lo que dependerá del grado de fracturamiento del macizo rocoso.

Sobreyace a unidades del Precambriano y Paleozoico inferior, e infrayace al Grupo Mitu, en discordancia paralela a angular. Pertenece al Missisipiano, correlacionable con el Grupo Ambo de los Andes Centrales.

2.1.3 Carbonífero-Permiano-Triásico (CsPET)

Formación Lavasen

Secuencia de rocas volcánicas, que consiste en rocas piroclásticas, brechas, cuerpos subvolcánicos y algunas lavas porfídicas con coloraciones grises, verdosas y pardo-rosadas; las que se expresan como geoformas abruptas tipo farallones, escarpas y cerros conspicuos. Se asume una edad que va desde fines del Carbonífero inferior al superior, y alcanza el Permiano inferior, sobre la base de que que esa edad sobreyace a rocas plutónicas datadas en 321 Ma (Schreiber D., 1990).

En la parte sur de Bolívar, esta unidad se encuentra formada por dos miembros:

- Miembro inferior: Ignimbritas, aglomerados, tobas y derrames piroclásticos, con algunos niveles de areniscas y lodolitas rojas.
- Miembro superior: Rocas porfídicas, con presencia de fenocristales de feldespato potásico y plagioclasas, corresponde a depósitos volcánicos, tipo de flujos de lavas, brechas y cuerpos subvolcánicos con niveles piroclásticos. Las rocas se describen como dacitas, riolitas, traquitas, traquidacitas y traquiandesitas.

Grupo Copacabana

Está constituido por caliza grisácea, arenosa localmente, estratificada en capas delgadas, con intercalaciones de lutitas negras y limolitas. Se le asigna una edad correspondiente al Permiano inferior (Kummel, 1950). Yacen sobre el Grupo Ambo, aunque es posible que localmente descansen encima del Precambriano. Su tope entra en discordancia con las rocas clásticas del Grupo Mitu.

El Grupo Copacabana es litotecto por rocas y minerales industriales, las calizas que la conforman presentan leyes de CaO idóneas para su aplicación en las diversas industrias.

Grupo Salas

Consiste en filitas marrones a negruzcas, que afloran en cerros bajos y disectados. Al oeste de San José, en Chepén, se encuentran filitas andesíticas, donde se observan intercalaciones volcánicas. Predominan vetas de cuarzo lechoso, irregulares que alcanzan un ancho de más de un metro y un largo de más de 100 m. Se asume que su edad pertenece al Paleozoico inferior, correlacionable con las filitas del área de Yauli de los Andes Centrales.

Grupo Mitu

Conformado por areniscas, conglomerados y rocas volcánicas de coloración rojiza. Hacia la parte inferior de la secuencia se encuentran los clásticos mientras que la parte superior está compuesta por volcánicos, que se ha correlacionado con la Formación Mitú (McLaughlin, 1924) de los Andes Centrales. La edad del Grupo Mitú corresponde al Permiano superior hasta el Triásico inferior, y se encuentra sobre las calizas del Copacabana.

Los conglomerados incluyen clastos de rocas metamórficas del Complejo del Marañón, este conglomerado contiene calizas con restos fósiles proveniente del Grupo Copacabana.

Las facies volcánicas constan de derrames volcánicos andesíticos, de color morado, con estructuras de flujo, de morfología laminada, y están próximas a fallas longitudinales de rumbo NO-SE.

2.1.4 Triásico-Jurásico (TsJi)

Grupo Pucará

Está compuesto de calizas con algunos niveles de chert que afloran en el sector oriental de la región, generalmente a la margen derecha del río Marañón. El contacto superior con el Grupo Goyllarisquizga, presenta una discordancia angular.

El Grupo Pucará es litotecto de rocas y minerales industriales, por ser fuente de materia prima de calizas, dolomías, fosfatos y yeso, los cuales se usan en diversos sectores industriales, tales como construcción, agrícola, químico, entre otros.

Formación Chambará

Es la unidad que constituye la base del Grupo Pucará. Según Prinz P. (1985), la Formación Chambará se acumuló a fines del Triásico superior, durante el Noriano.

Consta de dos miembros: Miembro inferior, constituido por calizas grises a beige, resistentes, en capas de 1 a 3 m de espesor, con abundantes nódulos e inclusiones silíceas de forma irregular. Se les describen como calizas biomicríticas, dolomíticas, dolomíticas espática a micríticas dolomitizadas (Fotografía 2). Y un Miembro superior, compuesto por calizas micríticas y biomicríticas, con

Tabla 2

COLUMNA CRONOESTRATIGRÁFICA - RMI EN LA REGIÓN LA LIBERTAD

ERATEMA	SISTEMA	SERIE	SIMBOLOGÍA UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	CORDILLERA OCCIDENTAL		CORDILLERA ORIENTAL		SIMBOLOGÍA	Rocas intrusivas, volcánicas y subvolcánicas		Sustancia
				Unidad Estratigráfica	Sustancia	Unidad Estratigráfica	Sustancia				
Cenozoica	Cuaternario	Holocena	NQ	Depósito Eólico							
				Depósito de Playa							
				Depósito Marino							
				Depósito Aluvial		Depósito Aluvial					
				Depósito Fluvial							
				Depósito Coluvial							
				Depósito Fluvioglacial		Depósito Fluvioglacial					
				Depósito Lacustrino							
				Depósito Palustre		Depósito Glacial					
	Neógeno	Pliocena		Fm. Huanchaco				N-ec	Domo riolítico		
		Miocena		Fm. Condebamba				N-eo	Dacita		
								N-io	Tonalita		
								PN-ic	Granodiorita, Monzogranito		
	Paleógeno	Oligocena	Peo					PN-eo	Dacita		
									Andesita		
								PN-ec	Pórfido cuarcífero		
								P-eo	Dacita		
									Santa Rosa (secuencia volc.)		
								P-ic	Granodiorita		
									Granito		
		Eocena		Grupo Calipuy: Fm. Huambos				P-ic	San José (secuencia volc.)		
									Plutón Salinas: Granodiorita		
									Granito		
									Monzogranito		
									Plutón Caramba: Granito		
									Pórfido Monzogranito		
				Grupo Calipuy: Fm. Porculla				P-io	Alto Guitarras: Secuencia volcánica		
									Tonalita		
								P-ic	Granito		
									Granodiorita		
									Monzogranito		
				Grupo Calipuy: Fm. Llama					Plutón Centinela: Granodiorita		
									Granito		
								P-io	Tonalita		
									Pórfido Monzogranito		
		Paleocena	KsP	Fm. Huaylas		Fm. Chota		KP-ic	Granito		
								KP-io	Diorita		*
Mesozoica	Cretáceo	Superior	Ks			Fms. Cajamarca y Celendín		KP-ic	Monzonita		*
									Adamelita		
				Grupo Pulluicana-Quilquiñán		Grupo Pulluicana-Quilquiñán			Granodiorita		
									Batolito de la Costa: Granodiorita		*
									Granito/Tonalita		
									Granito		
		Inferior	Ki	Grupo Casma: Fm. La Zorra							
				Grupo Casma: Fm. Punta Gramadal							
				Fm. Pariatambo		Fm. Pariatambo					
				Fms. Inca - Chulec		Fms. Inca- Chulec					
				Grupo Goyllarisquizga: Fm. Farrat							
				Grupo Goyllarisquizga: Fms. Santa y Carhuaz							
				Grupo Goyllarisquizga: Fm. Chimú		Grupo Goyllarisquizga					
	Jurásico	Superior	Jms	Grupo Chicama							
		Medio		Fm. Oyotún							
		Inferior	TsJi	Grupo Zaña		Grupo Pucará: Fm. Condorsinga					
						Grupo Pucará: Fm. Aramachay					
	Triásico	Superior				Grupo Pucará: Fm. Chambará					
		Inferior									
Paleozoica	Permiano	Superior	CsPET			Grupo Mitu		Pe-ic	Paucartambo		
		Inferior				Grupo Copacabana					
	Carbonífero	Superior				Formación Lavasén		C-ic			
		Medio	Cm			Gpo. Ambo			Complejo intrusivo Metal-Palina		
	Ordoviciano	Inferior	NPO	Grupo Salas		Formación Contaya					
Meso-Neoproterozoico						Complejo del Marañón					

Arcilla común / Feldespato — Arcilla refractaria / Puzolana — Arcilla caolinítica / Ocre — Arena silícea / Sílice — Yeso / Sal Común — Caliza / Carbón — Granito / Áridos

Fuente: Carta Geológica Nacional-DGR, Boletines: 87, 94, 115, 119, 122 y 126; y Especificación Técnica-DRME-ET-002, Simbología RMI

estratos delgados de 0.10 a 0.40 m de espesor, separado por superficie de estratificación ondulada, irregular. Presentan pliegues en decenas de metros.

Formación Aramachay

Consiste en calizas y limoarcillitas marrón oscuro, intercaladas con calizas grises a negras, bituminosas, limoarcillitas calcáreas marrón oscuro, en estratos tabulares de 0.05 a 0.4 m de espesor. Dentro de la Formación Aramachay se observan ligeros cambios de litofacies marcados por la abundancia de nódulos calcáreos, la presencia de niveles de carbón y un incremento de proporción de calizas limolíticas hacia el sur de Chachapoyas (Fotografía 3).

Según Prinz P. (1985), esta Formación la caracterizan con pisos del Hettangiano y Sinemuriano, perteneciente al Jurásico inferior.

Formación Condorsinga

Está conformada por calizas micríticas, de estratificación delgada en su base y gruesa hacia el tope, de color gris a beige, en estratos delgados entre 10 a 30 cm de grosor, con superficies algo onduladas y paralelas, de mayor resistencia a la erosión que su infrayaciente.

Prinz P. (1985), corrobora esta formación con lo visto en el Perú Central por Megard F. (1968), el cual le asigna una edad sinemuriana superior a Torciano superior.

Grupo Zaña

Está conformado por una gruesa secuencia volcánico-sedimentaria de edad Triásico superior a Jurásico inferior, consiste en lavas, tobas, y brechas de composición predominantemente andesítica, de colores verde oscuro y negruzco, estratificados en capas medianas a gruesas, algunas veces fuertemente epidotizadas. Con estos volcánicos se intercalan capas delgadas de lutitas negras muy silicificadas. Afloran en el puerto de Chicama, cuadrángulo de Puémape, hoja 16-d.

Fotografía 2 Calizas micríticas en estratos delgados de la Formación Chambará, cerca de la localidad de Ucuncha.

Fotografía 3 Calizas gris oscuras, en estratos delgados a medianos de la Formación Aramachay, con presencia de nódulos calcáreos.

2.1.5 Jurásico medio-superior (Jms)

Formación Oyotún

Consiste en una secuencia gruesa de rocas volcánicas con escasas intercalaciones sedimentarias. Se le asigna la edad Jurásico medio a superior.

Aflora en la franja costanera de la región, en bancos medianos a gruesos de piroclásticos y derrames de composición andesítica y dacítica.Las rocas más comunes son brechas andesíticas macizas de color negro azulado y las dacitas porfídicas que se presentan como flujo piroclástico, que muestra fenocristales de plagioclasas y cuarzo en una pasta fina gris verdosa. Aflora en el cuadrángulo de Chepén, hoja 15-e.

Grupo Chicama

Consiste de una gruesa serie sedimentaria compuesta por lutitas pizarrosas, lutitas arenosas y horizontes de areniscas, con amplia distribución, que fue asignada por Sttapenbeck (1929). Esta formación pertenece a una edad titoniana.

Su litología consta de lutitas pizarrosas negras a lutitas carbonosas fosilíferas, con algunos horizontes de areniscas y cuarcitas grises en delgadas capas; hacia la parte superior cuenta con areniscas arcillosas pardo a gris verdoso y marrón (Fotografía 4). Su espesor local se estima en 500 m. Además, existen eflorescencias de epsomita con porcentajes de alúmina y yeso presentes en grietas y planos de estratificación.

Existen depósitos de arcilla caolinítica, arcilla refractaria y arcilla común, las cuales son usadas en la industria de la cerámica; así también es fuente de sulfatos.

2.1.6 Cretáceo inferioir (i)

Grupo Goyllarisquizga

Secuencia silicoclástica de areniscas cuarzosas, limoarcillitas grises que se encuentran ampliamente distribuidas en la zona de estudio.

Las areniscas cuarzosas de color blanco o con tonalidades amarillentas y rosáceas, del Grupo Goyllarisquiga son materia prima para la elaboración del vidrio o fuente de sílice. Aquí su importancia como litotecto para rocas y minerales industriales.

Formación Chimú

Fue descrita por Stappenbeck en la región Alto Chicama, posteriormente Benavides (1956) le dio categoría de Formación. De acuerdo a correlaciones estratigráficas, le corresponde una edad del Valanginiano inferior a medio.

Está conformada por paquetes gruesos de areniscas y cuarcitas blancas, grises a pardas, de grano fino a grueso, subredondeada, con intercalaciones de lutitas pizarrosas oscuras, en su parte inferior; y una potente secuencia de cuarcita blanca en su parte superior (Fotografía 5). Los niveles arenosos presentan intercalaciones de carbón del tipo antracítico. La presencia de restos de plantas y mantos de carbón I, depositados en una cuenca extensa por medio de la acción fluvial, hace suponer un ambiente continental.

Formación Santa

Se compone de lutitas negras y grises intercaladas con capas delgadas de calizas negras grisáceas, en parte dolomíticas, según Benavides (1956). En su parte superior pasa de lutitas oscuras con intercalaciones de limolitas y ocasionales capas de calizas. Su espesor varía entre 100 a 380 m.

Se le asigna una edad del Valanginiano superior, de acuerdo a las correlaciones estratigráficas y los restos fósiles.

Formación Carhuaz

Secuencia mayormente lutácea, conformada por lutitas arenosas pardorojizas, de capas delgadas, con intercalaciones de limolitas de capas gruesas, y areniscas cuarzosas pardo a rojizas. En sus niveles inferiores presenta capas delgadas de calizas negras de grano fino. Se considera una edad en el intervalo Valanginiano superior-Aptiano.

Su espesor varía de este a oeste, entre 500 a 1000 m. Se considera que corresponde a un ambiente continental invadido por aguas someras y por la existencia de capas calcáreas.

Formación Farrat

Secuencia de areniscas cuarzosas, descritas por Stappenbeck (1924). Se le asigna una edad del Aptiano Superior.

Está compuesta por cuarciarenitas y areniscas blancas de grano medio a grueso, algunas de ellas con estratificación cruzada. Además existen intercalaciones de lutitas, limolitas, areniscas conglomerádicas y conglomerados, (no excede el 5% de esta formación). Su espesor presenta un rango entre 250 a 500 m, y las de menor espesor se encuentran en el sureste. Generan relieves que forman escarpas y altas cumbres agudas (Fotografía 6). Su ambiente de formación es fluvial o deltaico.

Formación Inca

Secuencia delgada de areniscas, lutitas ferruginosas y calcáreas, margas y calizas. Tiene un espesor de 100 m. Presenta buena estratificación en capas delgadas, con colores de meteorización entre amarillo y pardo, donde las areniscas ferruginosas dan un color amarillento muy característico. en los fósiles tipo ammonites, Benavides (1956) asignó esta formación al Albiano inferior.

Formación Chulec

Esta formación fue determinada por Mc Laughlin (1925) y al igual que en los Andes Centrales, se extiende en la zona norte del Perú. Sobre la base de los fósiles se le asigna en la parte baja del Albiano medio y del Albiano inferior.

Está conformada por una secuencia bastante fosilífera de calizas arenosas, lutitas calcáreas y margas, tornando un color crema-amarillento debido a meteorización. Sus espesores varían de 200 a 250 m con tendencia a aumentar hacia el suroeste. Las margas son nodulosas, y las calizas son de colores gris parduzcos a algo azulados (Fotografía 7).

La secuencia calcárea de la Formación Chulec se presenta como litotecto por rocas carbonatadas, las calizas se extraen para su aplicación en las industrias de la construcción, agrícola, entre otras.

Formación Pariatambo

Inicialmente estudiada por Mc Laughlin (1925); consiste en una alternancia de lutitas con capas delgadas de calizas bituminosas negruzcas, estratos calcáreos con nódulos silíceos (chert) y dolomíticos, con un olor fétido característico al fracturarlas. Generalmente, su espesor oscila entre los 150 a 200 m.

Grupo Casma

Consta de una gruesa secuencia de rocas volcánicas, típicas del pueblo de Casma, estudiada por Trottereau (Comisión Carta Geológica Nacional, 1992).

Las rocas volcánicas consisten en derrames y piroclástos de composición andesítica, textura porfídica y afanítica, bien estratificadas, de colores gris, verdoso y a veces morado (Fotografía 8). Se encuentran intercaladas con capas sedimentarias como lutitas, areniscas blancas de grano fino a medio, cuarcitas blancas y ocasionales estratos de calizas recristalizadas por metamorfismo termal. Su espesor es de alrededor de 600 m.

Fotografía 4 Secuencia de lutitas grises de la Formación Chicama que forman relieves de suave pendiente.

Fotografía 5 Horizontes de arenisca cuarzosa blanca de la Formación Chimú, cerca de la localidad de Sanagoran.

Fotografía 6 Secuencia de areniscas cuarzosas blancas de la Formación Farrat que forman relieves escarpados.

Fotografía 7 Horizonte de calizas arenosas de color gris parduzco de la Formación Chulec.

Fotografía 8 Secuencia de derrames andesíticos del Grupo Casma, la que superficialmente muestra una coloración marrón rojiza característica.

2.1.7 Cretáceo superior (s)

Grupo Pulluicana

Consiste en bancos medianos a gruesos de calizas gris clara, algo lutáceas, nodulares y con abundantes fragmentos de fósiles (Fotografía 9). Aflora ampliamente al este de la región. Según Benavides (1956) abarca el Albiano y la mayor parte del Cenomaniano.

Debido a que la caliza tiene un gran valor económico, es empleada en diversas industrias tales como construcción, siderurgia, entre otras. El Grupo Pulluicana se constituye como una unidad importante para la exploración y extracción de recursos calcáreos. Esta unidad posee abundantes calizas que tienen buenas leyes por CaO y cuyas características son idóneas para su aplicación en las diversas industrias.

Formación Cajamarca

Consiste en calizas y dolomías de colores grises y amarillentos, de grano medio a fino en capas medianas a gruesas. Además está conformada por conglomerados intraformacionales. Tiene un espesor que varía entre 100 a 800 m (Fotografía 10). Su edad se encuentra en el rango del Albiano superior a Turoniano (Benavides, 1956; Wilson, 1963), correlacionable con las secuencias del Grupo Otuzco (Cajamarca).

La Formación Cajamarca-Celendín se caracteriza por presentar calizas con altas leyes de CaO, estas se usan en diversos sectores industriales, tales como construcción, agrícola, químico, entre otros.

Formación Celendín

Consiste de una secuencia de margas, arcillitas calcáreas y calizas, siendo cartografiada en la Formación Cajamarca, por su disminución de grosor.

Suprayace a la Formación Cajamarca e infrayace en contacto gradacional con la Formación Chota. Su edad es del Coniaciano-Maestrichtiano inferior, correlacionable con la Formación Chonta (Tafur, 1991).

Fotografía 9 Intercalación de horizontes medianos de calizas y horizontes delgados de lutitas

Fotografía 10 Calizas y dolomías gris amarillentas de la Formación Cajamarca-Celendín, en capas medianas a gruesas, se encuentran entre las localidades de Huancaspata y Huilcayacu

2.1.8 Cretáceo Superior Paleógeno (sP)

Formación Huaylas

Consiste en conglomerados con intercalación de lutitas, limolitas de estratificación delgada y areniscas cuarzosas pardas rosáceas de textura granular fina a mediana. Su espesor aproximado es de 300 m.

Su base entra en fuerte discordancia con las areniscas del Farrat del Aptiano, y las lutitas del Santa-Carhuaz del Valanginiano-Aptiano; mientras su techo entra en discordancia angular con los derrames volcánicos del Calipuy.

Se le asigna una edad del Cretáceo superior, de los niveles superiores del Cenoniano. Se correlaciona con la Formación Chota del área de Cajamarca.

Formación Chota

Consiste en centenares de metros de areniscas, arcillitas y conglomerados de color rojo (Fotografía 11). La parte superior se encuentra erosionada mientras su parte basal se encuentra en varios lugares. Presenta un grosor aproximado de 600 m en los alrededores de la hacienda Santa Clara, en Pomabamba. Se sugiere una edad entre el rango del Cretáceo superior al Paleoceno inferior.

Depósitos de yeso y arcilla común se encuentran en la Formación Chota. Las arcillitas albergan mantos de yeso que pueden ser explotados en la industria de la construcción, además estas arcillitas presentan propiedades físico-químicas las cuales pueden ser usadas en la elaboración de ladrillos.

Fotografía 11 Potente secuencia de areniscas y limoarcillitas de color rojo, se observan entre las localidades de Tayabamba y Yuracpaccha de la Formación Chota.

2.1.9 Paleógeno Eoceno-Oligoceno (Peo)

Grupo Calipuy

Según Cossio (1964), su litología está conformada por potentes bancos de brechas y aglomerados, compactos, color gris verdoso a marrón rojizo, textura porfirítica, estas se superponen lavas con menor proporción de piroclásticos, de composición andesítica con horizontes de riolitas y riodacitas, mayormente como bancos gruesos y, en ciertos lugares, lenticulares. Su grosor se estima más de 2000 m (Fotografía 12).

El Grupo Calipuy debe haberse depositado entre fines del Cretáceo y comienzos del Paleógeno, según estudios regionales tuvo lugar en el Santoniano-Campaniano.

El Grupo Calipuy es un importante metalotecto en la zona norte del país, en este se encuentran un gran número de yacimientos de oro y cobre, pero a su vez es litotecto por rocas y minerales industriales, los depósitos ignimbríticos que se encuentran en la zona presentan propiedades puzolánicas. Así también en ambientes de alteración hidrotermal se pueden encontrar depósitos caoliníticos.

Fotografía 12 Secuencia conformada por flujos de lava andesítica y flujos piroclásticos, que cubren gran parte de las provincias de Otuzco y Santiago de Chuco, Grupo Calipuy.

2.1.10 Neógeno-Cuaternario (NQ)

PLIOCENO

Formación Condebamba

Está compuesta por conglomerados y arenas de posición elevada con relación al lecho de ríos actuales, que son más antiguos que los aluviones modernos. Presenta un espesor de 800 m. Esta formación se encuentra estrechamente relacionada con superficie de erosión, de terreno ondulado a alturas de 3200 a 4000 m s.n.m.

Se asume que esta formación pertenece al Plioceno superior, incluyendo parte del Pleistoceno.

DEP SITOS CUATERNARIOS

Depósito Aluvial

Consiste en gravas subangulosas a subredondeadas, arenas y arcillas mal clasificadas (Fotografía 13). Predomina una amplia distribución en el sector occidental, al borde litoral de la región, constituyendo las pampas de la planicie costanera.

En la planicie costanera representa antiguos conos de deyección como los ríos Chicama, Moche, Chao y Virú, así numerosas quebradas que bajan del flanco andino. Su grosor se disminuye desde el pie de los Andes hacia el oeste, varía de pocos metros hasta más de 200 m.

Existen abundantes terrazas fluvioaluviales prominentes en algunos sectores del valle del río Santa, río Chusgón y el río Marañón.

Depósito Eólico

Estas acumulaciones se presentan en las pampas costaneras y laderas de cerros situados al frente occidental andino. Constituyen una cubierta de grosor variable, formando médanos de tipo barcana que forman cuerpos atenuados, observados entre Puémape y puerto Chicama y en las pampas del norte del valle Virú (Fotografía 14).

Depósito Lacustrino

Se encuentran en diferentes lugares y niveles, en bancos subhorizontales, compuesto por material fino arenoarcilloso, en ocasiones con intercalaciones de gravas y delgados conglomerados. Se exponen en los pueblos de Marcabal y Huamachuco.

Depósito Fluvioglacial

Constituidos por gravas de matriz arenoarcillosa, con abundante material anguloso. Estas se encuentran relacionadas con diversas morrenas erosionadas.

Se desarrolla al oeste de Huamachuco, en la pampa de Yamobamba, al este de Quiruvilca. En las pampas de Huagil, tiene una amplia distribución y un espesor de 20 m aproximadamente.

Depósito Glacial

Estos depósitos se deben a la acción de las masas glaciares en avances y retrocesos, que ocurrieron en las zonas más altas de la Cordillera Oriental, acumulándose morrenas en distribución restringida. Se depositan en la zona puna.

Fotografía 13 Depósito conformado por gravas de formas subangulosas a subredondeadas de amplia distribución.

Fotografía 14 Depósitos de espesores variables conformados por arenas, que se encuentran cubriendo gran parte del Batolito de la Costa.

2.2 ROCAS INTRUSIVAS

Estas rocas pertenecen al Batolito de la Costa, son de composición diorítica a granítica, con mayor presencia de granodioritas con variaciones de adamelita y tonalita (Fotografía 15).

Las rocas granodioríticas-adamelitas afloran al este del río Santa, cortando a la formación Casma.

Los afloramientos de dioritas afloran entre los valles Santa y Virú, en rocas de las formaciones Chicama y Casma. Existen además rocas subvolcánicas como diques de andesitas, aplita, posterior al Batolito.

Existen otros intrusivos que penetran al Complejo del Marañón y subyacen a las secuencias del Grupo Ambo, correspondiendo al Batolito de Pataz, aflorando ampliamente en los alrededores del pueblo de Pataz y se prolonga hacia Buldibuyo.

En el valle del río Marañón aflora un batolito gneisificado, con contenido de ortosa, un 10% de cuarzo y pequeñas cantidades de hornblenda, siendo mejor expuesta cerca a sus contactos. Este intrusivo posee una gran extensión con límites aún no fijados, aflora en el cuadrángulo de Tayabamba,

2.3 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Las estructuras principales están relacionadas con el segundo movimiento del Ciclo Andino definiéndose dos provincias estructurales: provincia de pliegues y fallas inversas y la provincia imbricada, desarrollada dentro de cuenca y en el frente oriental, respectivamente.

Las estructuras secundarias constituyen fallas de alto ángulo que cortan cobertura mesozoica, y fallas por ondulaciones de rocas volcánicas ligadas a un tercer movimiento tectónico. Además existen plegamientos tardíos, fallamientos gravitacionales y, en menor escala, fallas de desgarre, de poco desplazamiento horizontal y vertical, normales a estructuras plegadas.

La Provincia de Pliegues y fallas inversas tiene un amplio desarrollo dentro de la cuenca Jurásica-Cretácica. Existen grandes fallas inversas hacia el sector oriental de la cuenca, dentro de la Formación Chimú (Grupo Gollarisquizga), que representan núcleos de grandes anticlinales (Algamarca, Yanahuanca, Suyupampa, Sanagorá, Sunchubamba, Magdalena, etcétera.).

La Provincia Imbricada se sitúa al este de la provincia de pliegues y fallas inversas, donde se sobrepone la imbricación. Su empuje fue en la dirección noreste sobre el flanco occidental del Anticlinal del Marañón, afectando formaciones cretáceas depositadas sobre los primeros tramos de plataforma (Wilson y Reyes, 1964). Los sedimentos albianos y del Grupo Gollarisquizga sirvieron para la edificación de esta provincia, sus planos buzan hacia al suroeste, lo que se sugiere un acuñamiento hacia el lado de mayor profundidad.

Al este de la provincia imbricada, fuera del área, afloran los sedimentos de plataforma y el basamento sin mayores deformaciones, notándose el cambio de estructuras a corta distancia, con el predominio de un fallamiento en bloques en esta última parte.Al sur de Huamachuco, surge una estructura tipo «*retrocharriage*» o retrocorrimiento, cuyas estructuras va en dirección opuesta a fajas plegadas y corridas.

Existen deflexiones ligadas a la disminución progresiva de grandes fallas inversas o sobreescurrimientos y geometría del límite norte de la cuenca de deposición del Grupo Chicama.

Se aprecian plegamientos en el extremo noreste de Santa Rosa y al sureste de Santiago de Chuco, de numerosos anticlinales y sinclinales asimétricos con rumbos variables N30°-40°O. Existe otra zona plegada al noreste de la hoja de Santiago de Chuco con rumbo NO-SE, dislocado por numerosas fallas. Muchos de estos pliegues son disarmónicos.

Fotografía 15 Macizos rocosos graníticos se encuentra entre las localidades de Paijan y Casa Grande

CAPÍTULO III
GEOLOGIA ECONÓMICA

ONAS PROSPECTADAS

Son aquellas áreas favorables donde existe el depósito mineral, con el volumen y calidad suficiente que garantice una explotación industrial con beneficio económico. Y que además las condiciones del yacimiento en accesibilidad, transporte y mercado sean promisorios para la inversión. Sin embargo, estas estarán sujetas a cambio a lo largo del tiempo, en función de los avances tecnológicos en el procesamiento, variación de precios, nuevos descubrimientos de yacimientos, etc.

Para la identificación de zonas favorables por recursos minerales industriales se realizaron evaluaciones geológicas de la zona de interés, complementándose con estudios geoquímicos, estructurales, así como de información geológica económica realizada por el INGEMMET que permitió delimitar, cuantificar y conocer el potencial, de una determinada zona.

Para la elaboración de estas zonas, se excluyeron aquellas zonas con actividad por minerales industriales y aquellas cuyas áreas están cubiertas por concesiones mineras no metálicas inscritas en el registro del INGEMMET.

En una primera etapa y sobre la base de la información geológica, inventario de recursos minerales y catastro minero, se determinaron grandes áreas con potencial para el descubrimiento de minerales industriales. Posteriormente, a partir de las áreas seleccionadas, se realizó la evaluación geológica en campo, complementándose esta con estudios geoquímicos y mineralógicos. Con el procesamiento de esta información se elaboró un mapa con las zonas resultantes, las que se muestran en el Mapa 2.

3.1 ARCILLA COM N

Definición

Las arcillas pertenecen al grupo de filosilicatos. Son aluminosilicatos hidratados (minerales secundarios) que provienen del intemperismo químico de los feldespatos y vidrios volcánicos ricos en aluminio, por alteración supérgena.

Las arcillas comunes están compuestas por dos o más minerales de arcillas, generalmente illitas, esmectitas y cloritas, junto a cuarzo y carbonatos y en cantidades menores la caolinita, feldespatos y óxidos de hierro.

Existen arcillas por alteración hidrotermal de silicatos ricos en aluminio, en rocas magmáticas, ácidas e intrusivas, asociados a filones y otros tipos de estructuras mineralizadas. Los minerales de arcillas que integran estos materiales son los grupos del caolín (caolinita y halloysita), de la esmectitas (montmorillonita) y de las micas (illita).

Las propiedades físicas, químicas, en su composición mineralógica son indicadores que determinan su aplicación en las diversas industrias. Las propiedades físicas más importantes son: plasticidad, resistencia mecánica, contracción, temperatura de vitrificación, color, tamizado, etc.

Usos

Entre los principales usos y aplicaciones de la arcilla común tenemos los siguientes:

- Cerámica estructural (ladrillos, tejas, bovedillas, termoarcilla, etc.).
- Cerámica industrial (tubos, mayólicas, lavaderos, pisos, etc.).
- Cemento, como materia prima para la fabricación del *clinker.*
- Alfarería y artesanía (vajilla de barro de cocción roja).
- Como material de construcción.
- Ocasionalmente para el mejoramiento de suelos arenosos.

El uso y aplicación de las arcillas comunes en la fabricación de ladrillos, tejas, tubos, viguetas, pavimentos y otras piezas de conducción, así como otros productos a base de arcillas, dependen de la naturaleza de los minerales arcillosos, la composición mineralógica de la materia prima y de la distribución granulométrica de los minerales. Las Tablas 3, 4 y 5 representan características y valores referenciales que deben tener los materiales arcillosos para la elaboración de ladrillos huecos y macizos y tejas.

Tabla 3
Valores característicos para la valoración de rocas arcillosas destinadas a la fabricación de ladrillos en países de Europa

Concepto	Ladrillo y clin er de alta resistencia	Teja	Ladrillo de respaldo	Productos de placa
Tamaño de grano (>63 µm) (%)	<20	<15	_	<10
Tamaño de grano (>2 µm) (%)	>20	>25	>20	>30
Al_2O_3	>13	>13	>10	>18
Fe_2O_3		>4	>3	>4 (rojo)
$CaCO_3/MgCO_3$ (%)	<5	<7	<25	<1
C_{org} (%)	<1	<1	_	<1
SO_3 soluble al agua (%)	<0.08	<0.08	_	<0.08
Pirita (%)	_	_	_	<0.1
Suma de los minerales arcillosos (%)	>50	>50	>30	>60
Esmectita	<20	<15	_	<15
Muscovita, mineral interestratificado (%)	<20	<15	_	<15
Cuarzo libro (%)	<50	<30	<50	<30
Resistencia a la flexión en seco (N/mm_2)	>3.0	>3.0	>2.5	>3
Resistencia a la flexo-tracción (N/mm_2)	>12	>10	>5	>10

Fuente: W. Lorens y W. Gwosdz (2004), *Manual para la evaluación geológica técnica de recursos minerales de construcción.*

Otros usos

En el sector ambiental debido a la capacidad de absorción y adsorción de las arcillas y con las nuevas tecnologías se usan para la neutralización y precipitación de los metales que llevan en solución, evitando la generación de aguas ácidas de minas.

En el sector construcción se usan materiales porosos denominados termoarcillas. Este material modera la variación de temperatura en el interior de edificios; reduce la humedad mediante la absorción y difusión de calor y del vapor de agua. Por ser un bloque cerámico de baja densidad, tiene ventajas en la colocación sencilla y ágil, reduce costes de ejecución. En este sector, se usan las arcillas expandidas, agregado liviano, para la elaboración de bloques prefabricados ligeros. Se usa como rellenos dentro de los concretos estructurales reduciendo hasta un 30% del peso total, sin afectar la resistencia.

En el sector agroindustria se utilizan las arcillas expandidas como cultivos de hidroponía, cultivos sin tierra, enmiendas, jardinería en general, etcétera. Se pueden agregar directamente a la tierra, lo que permite airearla y mantener su humedad.

Galán y Aparicio (2005) hacen mención a las composiciones de las arcillas en función de su aplicación:

- Para alfarería: bajo contenido en alúmina (16-23 %) y alta proporción de hierro.
  - Pobres en carbonato cálcico (0-15 %) y ricas en óxidos de hierro (3,5-16 %).

    Color de cocción rojo. Temperatura de cocción 960°-1040 °C.
  - Ricas en carbonato cálcico (>25 %).

  Color de cocción blanco o amarillento. Temperatura de cocción: 1000°-1100 °C.
- Para materiales estructurales: Composición química variada, con altos contenidos de sílice y hierro total. Temperatura de cocción: 850°-1100 °C.
- Para granulares y gres (vajilla fina): Arcillas y pizarras ricas en illita y caolinita, con cuarzo y feldespatos. Temperatura de cocción: 950°-1100 °C.

Tabla 4
Rango composicional admitido para la fabricación de cerámica estructural (ladrillo, bovedilla, termoarcilla), España

Composición Mineralógica		Caracterización
Illita Caolinita y Clorita		Material Plástico
Esmectitas	<15%	50-70%
Feldespatos	<10%	Fundente
Cuarzo	10-40%	Desgrasante
Calcita (Dolomita)	<20%	
xidos de Fe (Fe_2O_3)	5-10%	Pigmentos (fundentes)
xido de Ti (TiO_2)	3-10%	
xido de Mn (MnO_2)	0.5-4%	
Yeso ($CaSO_4$)	<4%	Impurezas no deseables
Sal (NaCl)	<1.5%	
Na_2SO_4	<0.4%	
$MgSO_4$	<1%	

Fuente: Seminario_SEM2_031, E. Galán ; P. Aparicio, Sevilla-España ;

Memoria de estudio de RMI de la Cuenca Vasco Cantábrica-España

Tabla 5

Composición química y constituyentes minerales de masa arcillosa para la fabricación de tejas y ladrillos, Alemania

	Campo de máxima frecuencia	
Características	**Pasta para tejas**	**Pasta para ladrillos huecos y macizos**
Composición quimica ( )		
SiO_2	59.0 - 70.0	49.2 - 68.0
Al_2O_3	13.2 - 17.9	10.2 - 19.4
Fe_2O_3	4.3 - 6.9	2.7 - 8.0
TiO_2	0.8 - 1.3	0.3 - 1.7
CaO	0.2 - 3.3	0.3 - 9.4 [1]
MgO	0.8 - 2.7	0.5 - 2.9
K_2O	1.7 - 2.7	1.3 - 4.0
Na_2O	0.2 - 0.8	0.3 - 1.2
$CaCO_3$	0.2 - 12.0	0 - 18
Corg	0.04 - 0.70	0.04 - 10
Azufre total	0.08 - 0.16	0.04 - 0.56
PPR	5.8 - 9.9	4.2 - 9.1
Composición mineralógica (%)		
Caolinita (fire clay)	5 - 20	0 - 15
Sericita Illita	10 - 25	10 - 20
Esmectita	0 - 5	0 - 5
Clorita	0 - 10	0 - 5
Cuarzo	30 - 50	30 - 55
Feldespato	0 - 10	0 -13
Calcita	0 - 5	0 - 10
Dolomita Ankerita	0 - 3	<1
Goethita	<1	<1
Hematita	0 - 3	<1
Siderita	<1	<1
Pirita	<1	<1
Yeso	<1	<1
Hornblenda	<1	<1
Resto, amorfo bajo rayos -X	1 - 8	1 - 10

[1] Para arcillas margosas hasta 13,5%; contenido máximo de cal, 30% CaCO (=17% CaO) desde cerca de 17% $CaCO_3$ (=10% CaO) de cocción amarilla.

Fuente: W. Lorens y W. Gwosdz (2004), *Manual para la evaluación geológica-técnica de recursos minerales de construcción.*

Descripción de onas Favorables

Zona Collambay

Comprende un área aproximada de 240 km^2 y está ubicada en el distrito de Simbal, en la provincia de Trujillo y en el distrito de Chicama, en la provincia de Ascope. El acceso desde Trujillo es mediante carretera asfaltada que sigue la ruta de Trujillo hacia Simbal y afirmada, de Simbal hacia Collambay (Figura 3).

El Grupo Chicama es el que tiene mayor extensión en la zona, está compuesto generalmente por lutitas muy fisibles, de color gris con tonalidades verdosas y rojizas, horizontes de arenisca y bancos de calizas recristalizadas.

Cerca de la localidad de Caña Brava los afloramientos consisten de lutitas pizarrosas de color gris, con tonalidades rojizas, fisibles (Fotografía 16). En superficie los estratos se presentan bastante fracturados y meteorizados, con rumbo N40°O y buzamiento 22°SO. El material arcilloso producto de la meteorización de la roca es muy plástico. El espesor total aproximado es de 100 m.

En la localidad de Carrizal, las lutitas gris oscuras, fisibles, textura fina, en superficie se encuentran muy fracturadas e intemperizadas (Fotografía 17). Los estratos son delgados y tienen rumbo N45°O y buzamiento 55°NE. Presentan topografía de suave pendiente. Tienen un espesor aproximado de 40 m.

De las observaciones realizadas en campo, se determinó que los recursos de arcillas que pertenecen al Grupo Chicama, presentes en la zona Collambay, se calculan en 2150 millones de toneladas.

Se extrajeron dos muestras representativas (Tabla 6) para determinar su mineralogía y composición química. De los resultados de laboratorio (Tablas 7 y 8), los valores referenciales para sus diferentes usos (Tabla 5) y las observaciones realizadas en campo, se determina que las arcillas pueden ser aplicadas en la industria cerámica estructural, para la elaboración de ladrillos, tejas y en alfarería.

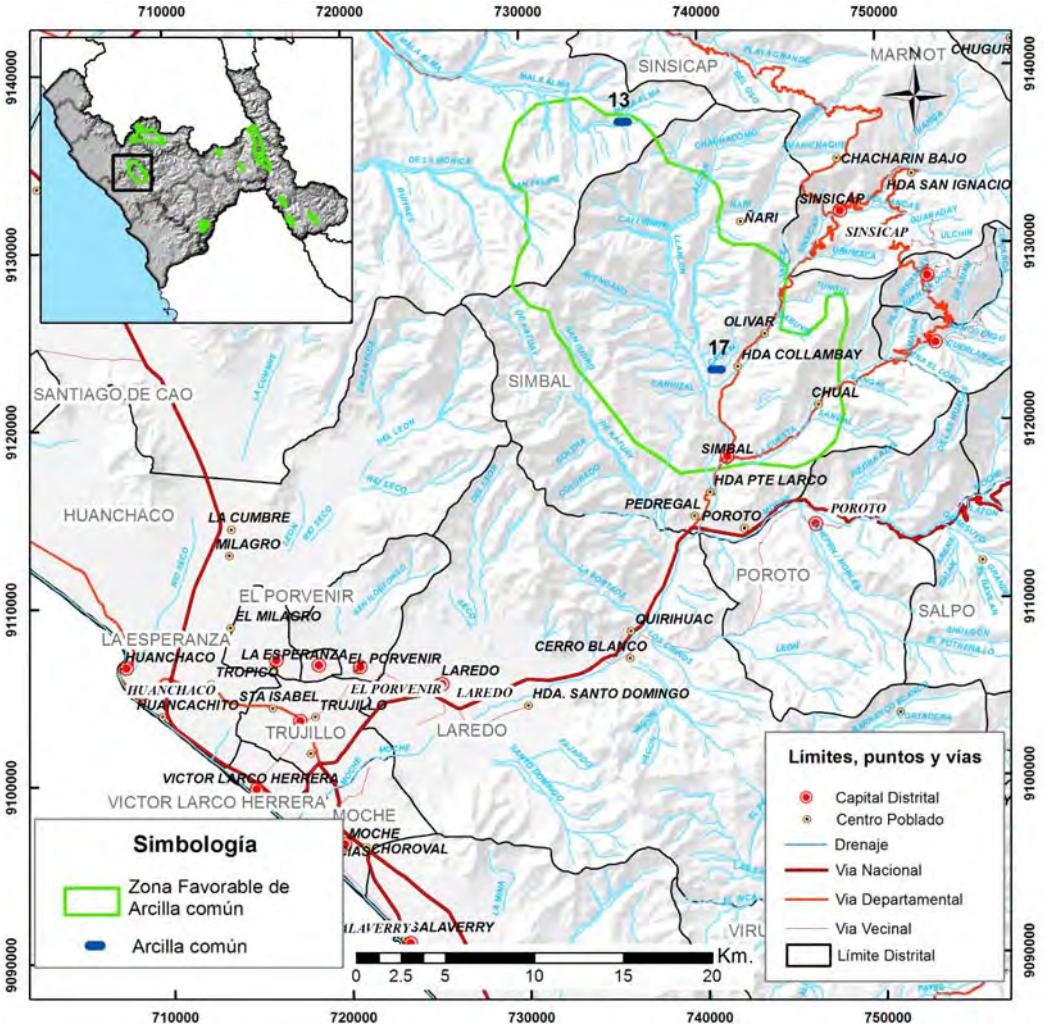


Figura 3 Mapa de ubicación de la zona Collambay.

Fotografía 16 Secuencia de lutitas grises del Grupo Chicama, fisibles, bastante meteorizados. Localidad de Caña Brava.

Fotografía 17 Secuencia de lutitas gris oscuras del Grupo Chicama, bastante fisibles - localidad de Carrizal.

Tabla 6
Relación de muestras de arcilla común de la zona Collambay

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
13	Caña Brava	16f-RNM-16	Arcilla común	Ascope	Chicama	9136623	735591	17	16-f
17	Carrizal	16f-RNM-21	Arcilla común	Trujillo	Simbal	9122584	740673	17	16-f

Tabla 7
Composición mineralógica de arcillas comunes del Grupo Chicama (zona

Muestra		16f-RMN-16	16f-RMN-21
Mineral	Fórmula	Porcentaje (%)	
Cuarzo	SiO_2	71.25	70.9
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	10.57	7.33
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$		9.85
Paragonita	NaAl2(Si3Al)O10(OH)2	5.95	2.73
Rectorita	$K_{1.2}Al_4Si_8O_{20}(OH)_4.4H_2O$	4.85	
Rutilo	TiO_2	2.31	3.51
Crosita	$CaO_2Al_2O_3$	2.09	
Albita	$NaAlSi_3O_8$	1.11	1.53
Augita	$Ca(Mg,Fe,Al)Si_2O_6$		1.53
Anglesita	$PbSO_4$		1.09
Brucita	$Mg(OH)_2$	0.99	
Latón	b-CuZn		0.98
Goethita	$Fe^{3}O(OH)$	0.88	
Rosiaita	$PbSb_2O_6$		0.77

Tabla 8
Composición química de las arcillas comunes del Grupo Chicama (zona Collambay)

Muestra	16f-RNM-16		16f-RNM-21	
Elemento	%	% *	%	% *
SiO_2	57.60	58.617	53.91	54.786
Al_2O_3	21.49	21.865	23.46	23.844
Fe_2O_3	4.89	4.976	6.57	6.677
TiO_2	1.18	1.201	1.05	1.069
CaO	0.62	0.628	2.26	2.294
MgO	0.22	0.225	1.96	1.994
Na_2O	2.06	2.094	0.98	0.996
K_2O	2.38	2.425	1.54	1.566
MnO	0.01	0.007	0.06	0.063
P_2O_5	0.11	0.110	0.14	0.143
LOI	7.61	7.744	6.33	6.433
Otros	0.11	0.107	0.13	0.134
Total	98.27	100	98.39	100

* Valores normalizados

Zona Baños Chimú

Comprende un área aproximada de 275 km^2 en los distritos de Lucma y Marmot, provincia de Gran Chimú. El acceso desde Trujillo es mediante carretera asfaltada, por donde se sigue la ruta de acceso hacia la localidad de Baños Chimú, luego mediante trocha carrozable a lo largo del valle del río Chicama en dirección a la ciudad de Lucma (Figura 4).

La zona se caracteriza por su relieve irregular, conformada por pequeñas planicies de baja pendiente y cerros elevados de fuerte pendiente, disectados por numerosas quebradas.

Geológicamente, la zona está conformada por el Grupo Chicama, compuesta por lutitas de estratificación delgada y colores diversos, desde grises, abigarradas hasta gris oscuro; areniscas y tobas volcánicas. Las lutitas grises y abigarradas son de textura muy fina, bastante fisibles. En superficie los estratos delgados se presentan muy fracturados y meteorizados, tienen rumbo NO y buzamiento variable, debido a los plegamientos y fallas. Estas lutitas abigarradas sobreyacen a un paquete de lutitas de color gris oscuro, las que superficialmente muestran eflorescencia de sulfatos de aluminio. Superficialmente, la roca se meteoriza formando arcillas muy plásticas y suaves al tacto.

Cerca de los poblados de Chuquillanqui y La Capilla afloran lutitas abigarradas, bastante fisibles e intensamente fracturadas y alteradas. Tienen rumbo N60°O y buzamiento 65°SO. El espesor total es mayor a los 300 m. Estas se encuentran sobreyaciendo a un paquete de limolitas gris oscuras que en superficie muestran eflorescencia de sulfatos de aluminio. Los estratos están muy fracturados y moderadamente alterados, con rumbo N75°O y buzamiento 50°SO (Fotografías 18, 19 y 20). El espesor total es de 120 m, aproximadamente.

Los recursos de arcillas que pertenecen al Grupo Chicama, presentes en la Zona Baños Chimú, se calculan en 32 725 millones de toneladas.

Se extrajeron tres muestras representativas con la finalidad de determinar su mineralogía y composición química (Tabla 9).

De acuerdo con las interpretaciones de los resultados de laboratorio (difracción de rayos X y análisis químicos por ICP), las que se muestran en las Tablas 10 y 11, y las observaciones realizadas en campo, se determina que el material arcilloso que aflora en esta zona puede ser usado en la elaboración de ladrillos, tejas y productos diversos en alfarería.

Fotografía 18 Afloramiento de lutitas abigarradas bastante alteradas, cerca de la localidad de Chuquillanqui.

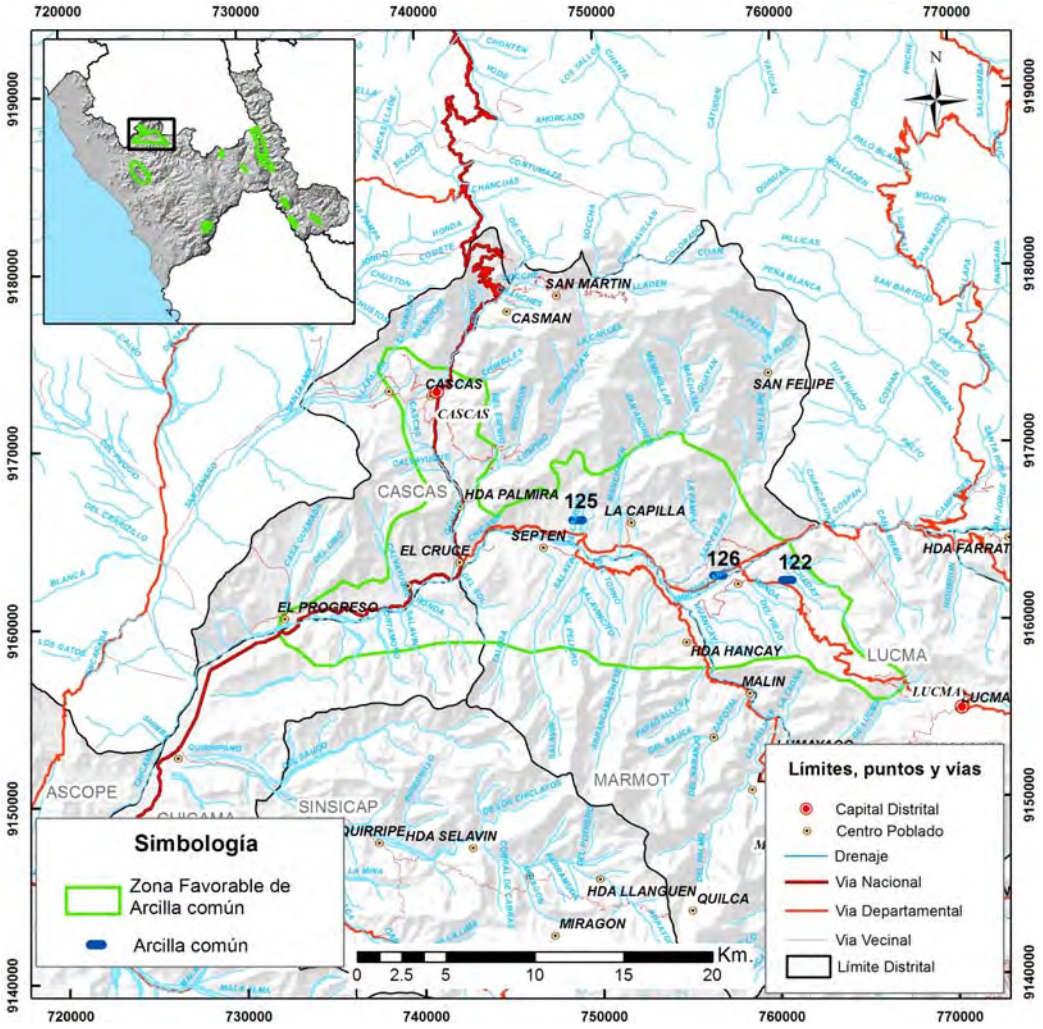


Figura 4 Mapa de ubicación de la zona Baños Chimú.

Tabla 9

Relación de muestras de arcilla común de la zona Baños Chimu

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
122	Chuquillanqui	16f-RNM-129	Arcilla común	Gran Chimú	Lucma	9161893	760394	17	16-f
125	Tierras Negras	16f-RNM-131	Arcilla común	Gran Chimú	Cascas	9165408	748650	17	16-f
126	La Alcantarilla	16f-RNM-132	Arcilla común	Gran Chimú	Cascas	9162212	756532	17	16-f

Fotografía 19 Limolitas gris oscuras en estratos delgados, superficialmente se observa eflorescencia de sulfatos de aluminio. La Alcantarilla - Cascas.

Fotografía 20 Secuencia de lutitas grises que forman relieves de suave pendiente, «Tierras negras» - Cascas.

Tabla 10
Composición mineralógica de las arcillas comunes del Grupo Chicama (zona Baños Chimú)

Muestra		16f-RMN-132	16f-RMN-131	16f-RMN-129
Mineral	Fórmula	Porcentaje (%)		
Cuarzo	SiO_2	62.7	49.3	36.91
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$	16.02	23.73	47.18
Illita	$(K,H_3O)Al_2Si_3AlO_{10}(OH)_2$	12.39	8.2	
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$			6.48
Pirofilita	$Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$		4.64	2.25
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	3.5		
Hematita	Fe_2O_3			3.38
Clinoclasa	$Cu_3{}^2(AsO_4)(OH)_3$		4.21	
Rutilo	TiO_2			2.96
Essenita	$(Ca,Na)(Fe,Mn,Zn)Si_2O_6$	2.25		
Microclina	$KAlSi_3O_8$	1.88	3.45	
Albita	$NaAlSi_3O_8$	0.88	3.13	
Dolomita	$CaMg(CO_3)_2$			0.84
Uvarovita	$Ca_3Cr_2(SiO_4)_3$	0.37		
Glauconita	$K(Fe,Al)_2(Si, Al)_4O_{10}(OH)_2$		2.05	
Augita	$Ca(Mg,Fe,Al)Si_2O_6$		1.29	

Tabla 11
Composición química de las arcillas comunes del Grupo Chicama (zona Baños Chimú)

Muestra	16f-RNM-132		16f-RNM-131		16f-RNM-129	
Elemento	%	% *	%	% *	%	% *
SiO_2	56.58	56.747	52.12	52.544	43.92	44.124
Al_2O_3	20.65	20.715	26.07	26.280	18.33	18.413
Fe_2O_3	6.32	6.342	7.65	7.715	23.78	23.895
TiO_2	1.20	1.202	1.20	1.210	0.84	0.845
CaO	0.13	0.129	0.57	0.578	0.71	0.712
MgO	2.68	2.687	1.34	1.350	0.99	0.992
Na_2O	0.76	0.764	0.86	0.867	0.68	0.683
K_2O	1.79	1.793	1.95	1.965	1.44	1.449
MnO	0.07	0.074	0.12	0.117	0.08	0.082
P_2O_5	0.11	0.113	0.14	0.143	0.20	0.203
LOI	9.35	9.376	7.11	7.165	8.50	8.543
Otros	0.06	0.058	0.06	0.064	0.06	0.058
Total	99.71	100	99.20	100	99.53	100

* Valores normalizados

Zona Calipuy

La zona comprende un área aproximada de 35 km^2 y está ubicada al sur del distrito de Santiago de Chuco, provincia del mismo nombre. El acceso desde Trujillo es mediante carretera asfaltada, desde Trujillo hasta Santiago de Chuco y afirmada de Santiago de Chuco hasta Calipuy (Figura 5).

Está conformada por depósitos volcánicos, principalmente intercalaciones de depósitos de flujos piroclásticos de cenizas de color gris verdoso a violáceo. Los mantos volcánicos se muestran suavemente ondulados, donde resaltan afloramientos rocosos volcánicos resistentes a la erosión. Superficialmente, los mantos son subhorizontales de material arcilloso de color violáceo y verdoso, de 0.8 m de espesor aproximadamente, deleznable. Se encuentran englobando a fragmentos de obsidiana blanca (Fotografías 21 y 22). Tiene un espesor de 20 m.

Los recursos de arcillas que pertenecen al Grupo Calipuy, presentes en la zona Calipuy, se calculan en 245 millones de toneladas.

Se extrajeron dos muestras (Tabla 12) con la finalidad de determinar la composición química y mineralógica del material extraído. Se le realizaron análisis por difracción de rayos X y análisis químico en los laboratorios de INGEMMET, y los resultados son mostrados en las Tablas 13 y 14. De las observaciones realizadas en campo, los resultados de laboratorio y los valores referenciales para sus diferentes usos (Tabla 5), se determina que ambos materiales se pueden aplicar en la industria de la cerámica estructural para la elaboración de ladrillos.

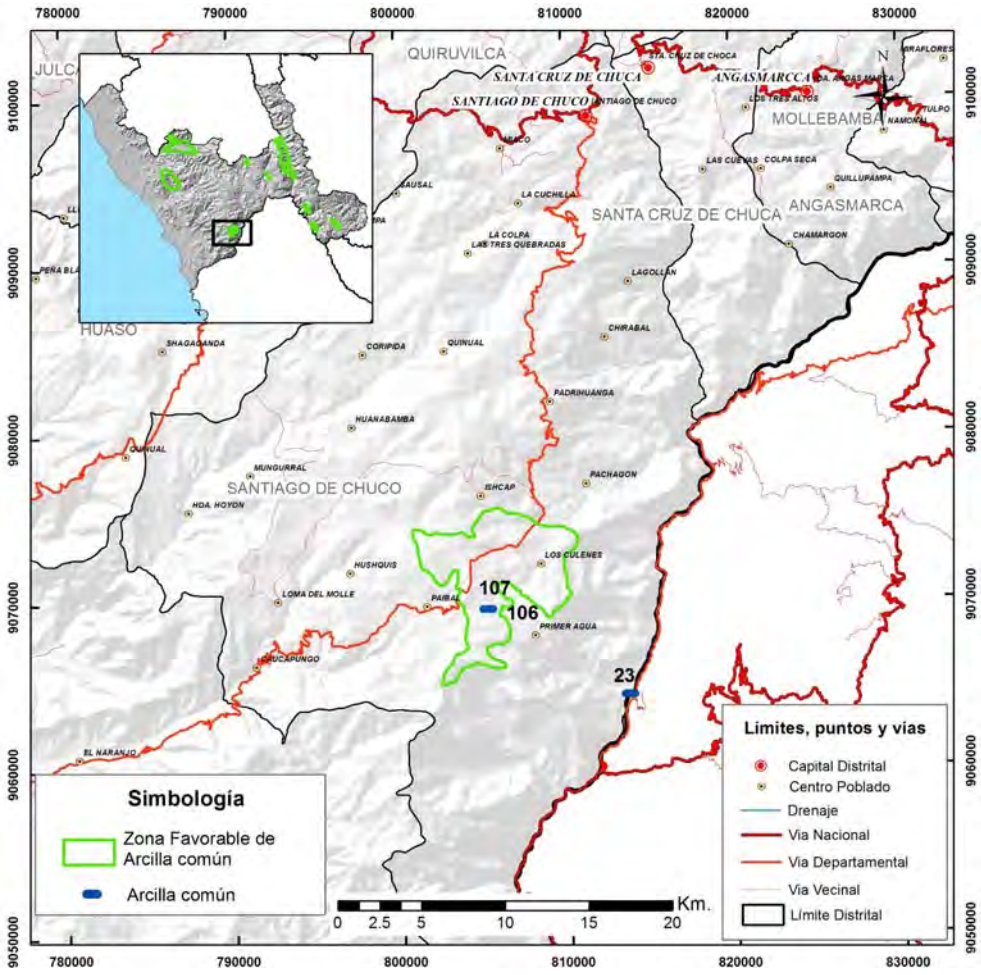
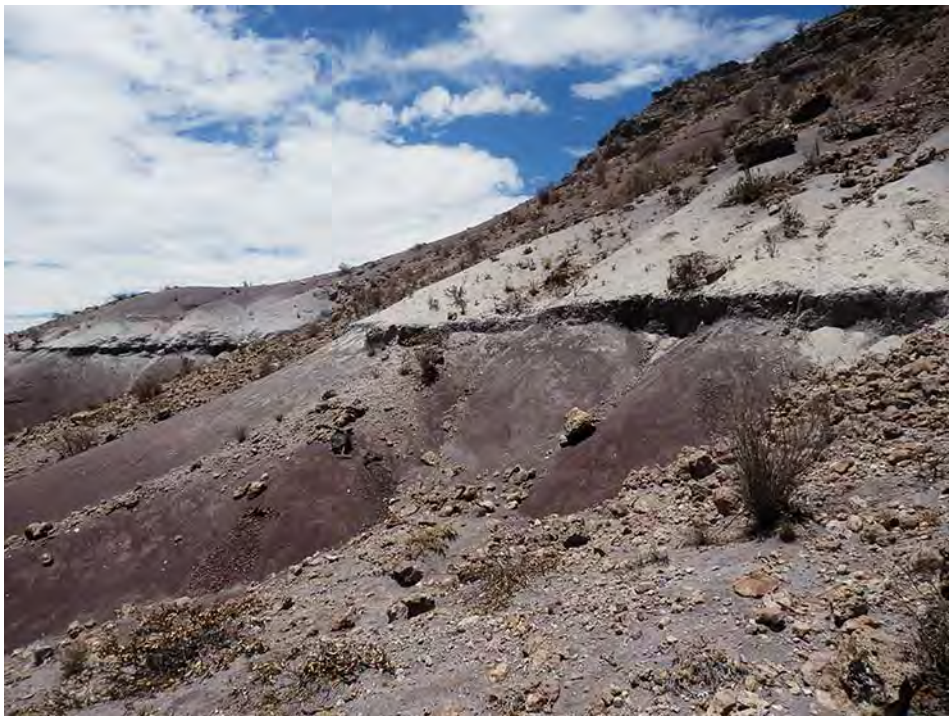


Figura 5 Mapa de ubicación de la zona Calipuy.



Fotografía 21 Intercalaciones de depósitos de flujos piroclásticos de cenizas de color gris verdoso a violáceo.

Fotografía 22 Secuencia volcánica conformada por depósitos piroclásticos, Santiago de Chuco.

Tabla 12

Relación de muestras de arcilla común de la zona de Calipuy

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
106	Munchugo I	17g-RNM-116 A	Arcilla común	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	9069102	804998	17	17-g
107	Munchugo II	17g-RNM-116 B	Arcilla común	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	9069102	804998	17	17-g

Tabla 13

Composición mineralógica de las arcillas comunes de Grupo Calipuy (zona Calipuy)

Muestra		17g-RMN-116A	17g-RMN-116B
Mineral	Fórmula	Porcentaje (%)	
Cuarzo	SiO_2	53.1	62.32
Albita	$NaAlSi_3O_8$	21.33	11.46
Montmorillonita	$Ca_{0.2}(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2.4H_2O$	7.06	11.65
Calcita	$CaCO_3$	9.65	
Metaverscita	$AlPO_4.2H_2O$		4.27
Hematita	Fe_2O_3	4.75	
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$		2
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$	2.99	
Almandino	$Fe^3{}_2Al_2(SiO_4)_3$	1.09	

Tabla 14

Composición química de las arcillas comunes de Grupo Calipuy (zona Calipuy)

Muestra	17g-RNM-116A		17g-RNM-116B	
Elemento		*		*
SiO_2	56.48	57.288	58.62	58.578
Al_2O_3	15.94	16.170	15.19	15.174
Fe_2O_3	5.96	6.047	3.29	3.285
TiO_2	0.74	0.747	0.57	0.571
CaO	4.31	4.371	6.47	6.465
MgO	1.93	1.960	2.46	2.454
Na_2O	1.99	2.022	1.54	1.542
K_2O	1.43	1.454	0.58	0.577
MnO	0.05	0.051	0.06	0.060
P_2O_5	0.12	0.117	0.27	0.267
LOI	9.62	9.760	10.80	10.792
Otros	0.02	0.016	0.23	0.231
Total	98.59	100	100.08	100

* Valores normalizados

Zona El Olivo

La zona comprende un área aproximada de 12 km^2 y forma parte de los distritos de Sanagoran, Huamachuco y Marcabal, provincia de Sánchez Carrión. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera asfaltada, luego se sigue la ruta de Huamachuco a Sanagoran, y de Sanagoran a Salachar carretera afirmada; y por trocha carrozable desde Salachar hasta El Olivo. La zona está en su totalidad concesionada por recursos minerales metálicos (Figura 6).

La zona se caracteriza por afloramientos de lutitas abigarradas muy fisibles, con rumbo N60°O y buzamiento 40°SO, las que en superficie se encuentran bastante fracturadas e meteorizadas (Fotografía 23). Tienen un espesor aproximado de 40 m. Estas se encuentran subyaciendo a un paquete de lutitas de color negro, fisible y bastante deleznable. En superficie, estas lutitas presentan eflorescencia de sulfatos de aluminio (Fotografía 24). El espesor aproximado es de 60 m. Estratigráficamente, ambas secuencias arcillosas pertenecen al Grupo Chicama.

Los recursos de arcillas que pertenecen al Grupo Chicama, presentes en la Zona El Olivo, son: para el material arcilloso producto de la meteorización de las lutitas abigarradas, de 228 millones de toneladas; y para las lutitas negras, de 342 millones de toneladas.

Se extrajeron dos muestras representativas de los dos horizontes lutáceos que afloran en la zona de estudio (Tabla 15). De acuerdo a los resultados del análisis por difracción de rayos X, el análisis químico (Tablas 16 y 17), las especificaciones técnicas (Tabla 5) y las observaciones hechas en campo, se determina que ambos materiales son idóneos para su aplicación en la industria de la cerámica estructural, en la elaboración de ladrillos y tejas.

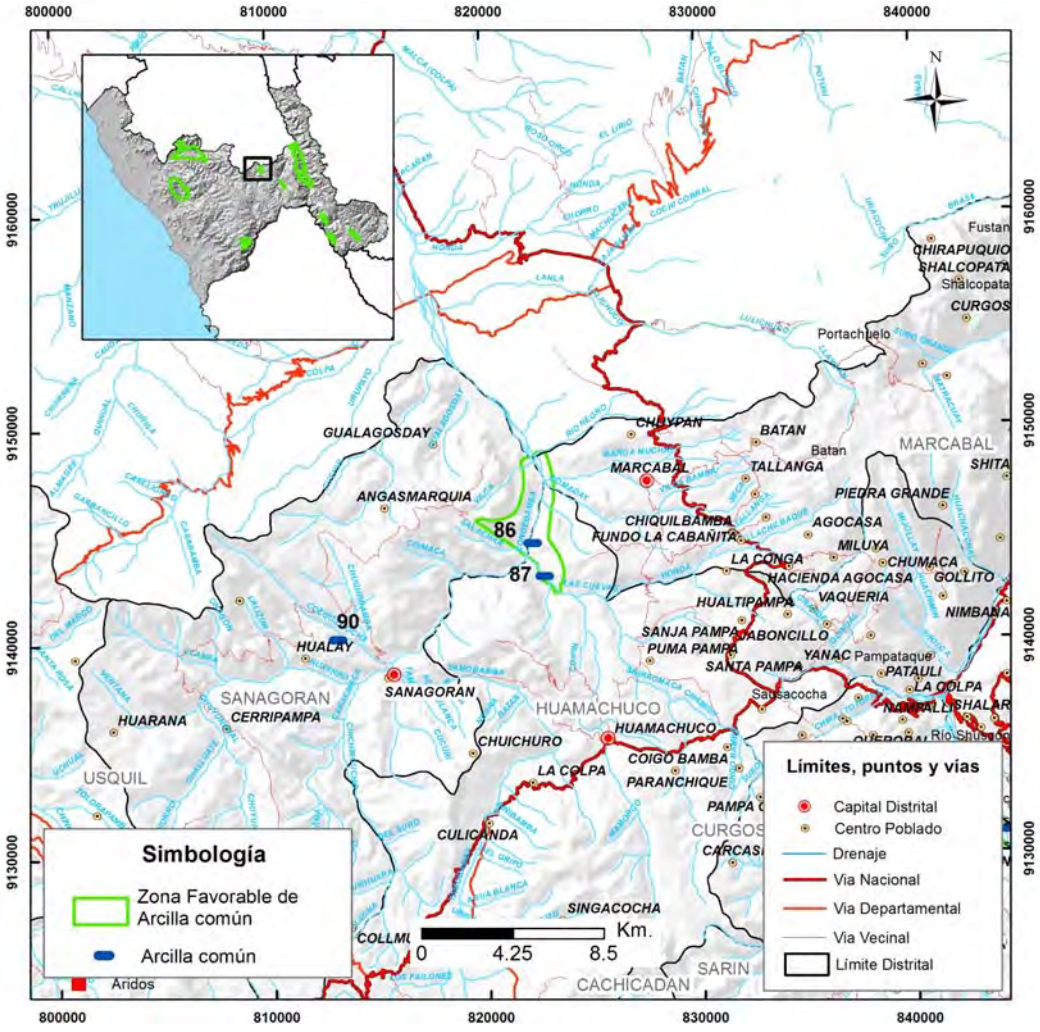


Figura 6 Mapa de ubicación de la zona El Olivo.

Fotografía 23 Depósito arcilloso producto de la meteorización de lutitas abigarradas del Grupo Chicama. Entre las localidades de Salachar y El Olivo

Fotografía 24 Eflorescencia de sulfatos de aluminio en lutitas negras del Grupo Chicama – entre localidades de Salachar y el Olivo.

Tabla 15
Relación de muestras de arcilla común de la zona El Olivo

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
86	Mollan I	16g-RNM-98	Arcilla común	Sánchez Cerro	Huamachuco	9144183	821995	17	16-g
87	Mollan II	16g-RNM-99	Arcilla común	Sánchez Cerro	Huamachuco	9142625	822540	17	16-g

Tabla 16
Composición mineralógica de arcillas comunes del Grupo Chicama (zona El Olivo)

Muestra		16g-RMN-98	16g-RMN-99
Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )	
Cuarzo	SiO_2	75.9	76.1
Pirofilita	$Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$	6.45	7.23
Caolinita	$Al2Si_2O_5(OH)_4$	5.69	4.13
Lepidocrocita	Fe ^{3}O(OH)	4.74	
Ortoclasa	$(K,Ba,Na)(Si,Al)_4O_8$		3.61
Beidellita		1.71	2.06
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	0.76	2.45
Anatasa	TiO_2	1.71	
Arsenopirita	FeAsS		1.93
Goethita	Fe ^{3}O(OH)	1.14	
Tyrolita	$CaCu_5(AsO_4)_2(CO_3)(OH)_4.6H_2O$		1.55
Yeso	$CaSO_4.2H_2O$	0.95	
Rutilo	TiO_2	0.95	
Turquesa	$CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8.4H_2O$	0.9	

Tabla 17
Composición química de arcillas comunes del Grupo Chicama (zona El Olivo)

Muestra	16g-RNM-98		16g-RNM-99	
Elemento		*		*
SiO_2	62.48	62.860	50.77	51.126
Al_2O_3	16.74	16.839	16.72	16.841
Fe_2O_3	3.28	3.302	14.80	14.905
TiO_2	1.02	1.031	0.88	0.882
CaO	<0.01	0.010	0.28	0.278
MgO	1.15	1.158	0.98	0.987
Na_2O	0.61	0.614	0.22	0.220
K_2O	1.98	1.990	3.38	3.401
MnO	0.02	0.025	0.02	0.018
P_2O_5	0.08	0.085	0.08	0.082
LOI	11.94	12.017	11.10	11.176
Otros	0.08	0.079	0.08	0.085
Total	99.40	100	99.30	100

* Valores normalizados

Zona Llicllic

La Zona Llicllic comprende un área aproximada de 8 km^2, en la parte norte del distrito de Sarín, provincia de Sánchez Carrión. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera afirmada, que sigue la ruta Huamachuco-Cotabamba-Licllic . La Zona en su totalidad está concesionada por recursos minerales metálicos (Figura 7).

Geológicamente, en la zona afloran rocas que pertenecen a la Formación Chimú compuesta principalmente por areniscas cuarzosas, que se encuentran intercaladas con paquetes de lutitas negras.

Entre las localidades del Caisis y Carcañan existen afloramientos de horizontes lutáceos (20 m de espesor), los que se encuentran sobreyaciendo a horizontes de areniscas cuarzosas. El depósito está conformado por horizontes de lutitas abigarradas, con rumbo N80°O y buzamiento 35°SO, bastante fisibles, las que en la superficie se presentan bastante meteorizadas, y el producto es una arcilla muy plástica, de color gris con tonalidades rojizas y horizontes delgados de lutitas negras bituminosas (Fotografía 25).

Los recursos de arcillas que pertenecen a la Formación Chimú, presentes en la Zona Llicllic, se calculan en 49 millones de toneladas.

Las muestras extraidas (Tabla 18) y de acuerdo a los resultados del análisis por difracción de rayos X y el análisis químico (Tablas 19 y 20), las especificaciones técnicas (Tabla 5), y las observaciones de campo, se determina que los horizontes de lutitas abigarradas pueden ser usadas en la elaboración de ladrillos y tejas, mientras que el horizonte de lutitas negras puede ser aplicado para la elaboración de ladrillos.

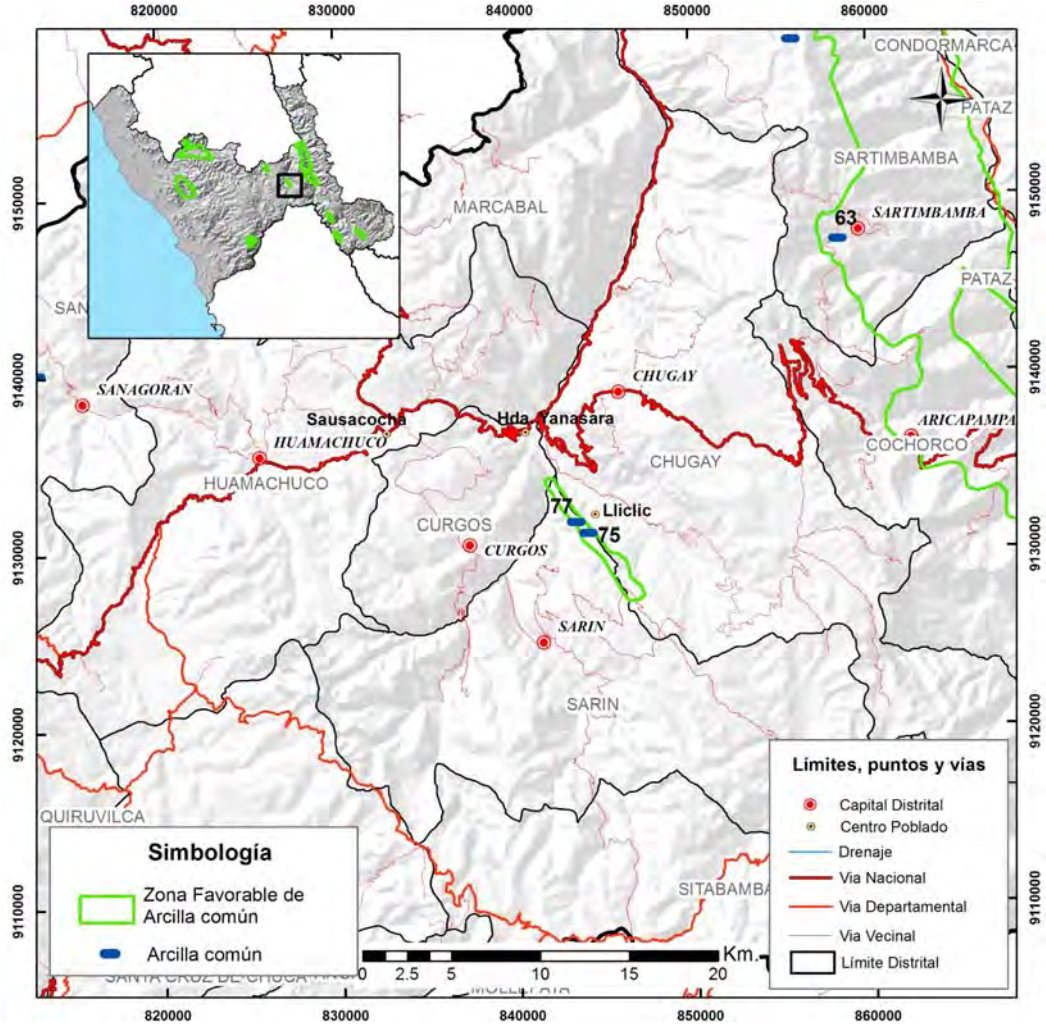


Figura 7 Ubicación de la zona Llicllic.

Fotografía 25 Horizontes de lutitas abigarradas, bastante meteorizadas, cerca de la localidad de Caisis.

Tabla 18
Relación de muestras de arcilla común de la zona Llicllic

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
75	El Caisis	16h-RNM-88A	Arcilla común	Sánchez Carrión	Sarín	9130747	182123	18	16-h
		16h-RNM-88	Arcilla común	Sánchez Carrión	Sarín	9130747	182123	18	16-h
77	Lliclic	16h-RNM-90	Arcilla común	Sánchez Carrión	Sarín	9131327	181417	18	16-h

Tabla 19
Composición mineralógica de las arcillas comunes de la Formación Chimú (zona Llicllic)

Muestra		16h-RMN-88	16h-RMN-88A	16h-RMN-90
Mineral	Fórmula	Porcentaje (%)		
Cuarzo	SiO_2	87.4	88.5	93.03
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	3.32		2.65
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	1.66	6.46	1.68
Siderita	$FeCO_3$	2.85		
Anatasa	TiO_2		2.77	1.32
Goethita	$Fe\ ^3O(OH)$		1.45	0.84
Clorita	(Mg,Al,Fe)6(Si,Al)4O10(OH)2	1.92		
Calcita	$CaCO_3$		0.79	
Lepidocrocita	$Fe\ ^3O(OH)$	1.42		
Marcasita	FeS_2	1.42		
Microclina	$KAlSi_3O_8$			0.48

Tabla 20
Composición química de las arcillas comunes de la Formación Chimú (zona Llicllic)

Muestra	16h-RNM-88		16h-RNM-88A		16h-RNM-90	
Elemento	%	% *	%	% *	%	% *
SiO_2	50.77	51.126	58.42	58.717	60.24	60.808
Al_2O_3	16.72	16.841	18.35	18.445	14.21	14.341
Fe_2O_3	14.80	14.905	4.83	4.858	8.90	8.983
TiO_2	0.88	0.882	1.17	1.177	0.92	0.926
CaO	0.28	0.278	<0.01	0.010	<0.01	0.010
MgO	0.98	0.987	1.21	1.219	0.57	0.574
Na_2O	0.22	0.220	0.06	0.059	0.05	0.000
K_2O	3.38	3.401	4.33	4.354	2.18	2.205
MnO	0.02	0.018	<0.01	0.010	<0.01	0.010
P_2O_5	0.08	0.082	0.11	0.113	0.16	0.162
LOI	11.10	11.176	10.92	10.972	11.79	11.898
Otros	0.08	0.085	0.09	0.085	0.06	0.056
Total	99.30	100	99.50	100	99.06	100

* Valores normalizados

Zona Chimbal

La Zona Chimbal comprende un área aproximada de 280 km^2 y forma parte de los distritos de Sartimbamba y Cochorco, provincia de Sánchez Carrión. El acceso presenta tres vías: la primera, mediante la vía afirmada desde Huamachuco hasta la hacienda Yanasara, luego mediante trocha carrozable hasta Calemar; la segunda, mediante la vía afirmada desde Huamachuco hasta Sartimbamba; y, la tercera, mediante la vía afirmada desde Huamachuco hasta La Hda. Chagualito, en dirección a Pataz. Gran parte de la Zona está concesionada por minerales metálicos (Figura 8).

En el área afloran rocas metamórficas, principalmente pizarras negras, filitas y esquistos, que se encuentran intercaladas y en algunas zonas son cortadas por vetas de cuarzo. Superficialmente, se observan eflorescencias de sulfatos de color blanco, esto ocurre principalmente en las zonas húmedas. Estos afloramientos rocosos dan formas topográficas suaves. Estratigráficamente, pertenecen al Complejo del Marañón.

Al norte de nuestra Zona, cerca del fundo Chimbal, afloran filitas de color gris oscuro y pizarras de color negro. Estas se presentan, fisibles, suaves al tacto y son cortadas por vetillas delgadas de cuarzo. En la superficie, estas rocas se encuentran muy fracturadas, observándose un intenso plegamiento y que son bastante deleznables, producto del intemperismo, además de la presencia de eflorescencia de sulfatos de aluminio (Fotografías 26 y 27). El espesor del paquete de filitas es de aproximadamente 40 m, mientras que el de las pizarras negras es de 30 m. Tiene rumbo N75°O y buzamiento 65°SO.

Los recursos de arcillas que pertenecen al Complejo del Marañon, presentes en la Zona Chimbal, se calculan en 3780 millones de toneladas.

Se extrajeron cuatro muestras representativas de los diferentes tipos de roca presentes en la zona y los resultados químicos se muestran en las Tablas 22 y 23.

Sobre la base de la evaluación de campo, los resultados delanálisis por difracción de rayos X, análisis químico por ICP y las especificaciones técnicas (Tabla 5), se determina que ambos materiales pueden ser aplicados para la elaboración de ladrillos, tejas y productos diversos en alfarería.

En la parte central de la Zona, al sur del distrito de Sartimbamba, existen afloramientos de pizarras de color gris con tonalidades verdosas, las que en la superficie se encuentran bastante fracturadas y meteorizadas. Tienen rumbo N60°O y buzamiento 35°SO. El espesor observado es mayor a los 5 m (Fotografía 28).

De las observaciones de campo y la interpretación de los resultados del análisis por difracción de rayos X, el análisis químico (Tablas 24 y 25) y las especificaciones técnicas (Tabla 5), se determina que

este material se puede aplicar en la industria de la cerámica estructural y fina, en la elaboración de ladrillos, tejas y alfarería.

Al sur de la Zona, cerca de la localidad de Chagual, los afloramientos consisten en pizarras gris oscuras, muy fisibles y poco compactas. Es característica la presencia de venillas de cuarzo. En la superficie las pizarras se encuentran muy fracturadas y meteorizadas, tienen rumbo N65°O y buzamiento 25°SO (Fotografía 29). El espesor total aproximado es de 15 m. Estratigráficamente, pertenece al Complejo del Marañón.

De acuerdo con los resultados mineralógicos, químicos, los que se muestran en las Tablas 26 y 27, y las observaciones realizadas en campo, se determina que este material se puede aplicar en la industria de la cerámica estructural y fina, en la elaboración de ladrillos, tejas y en alfarería.

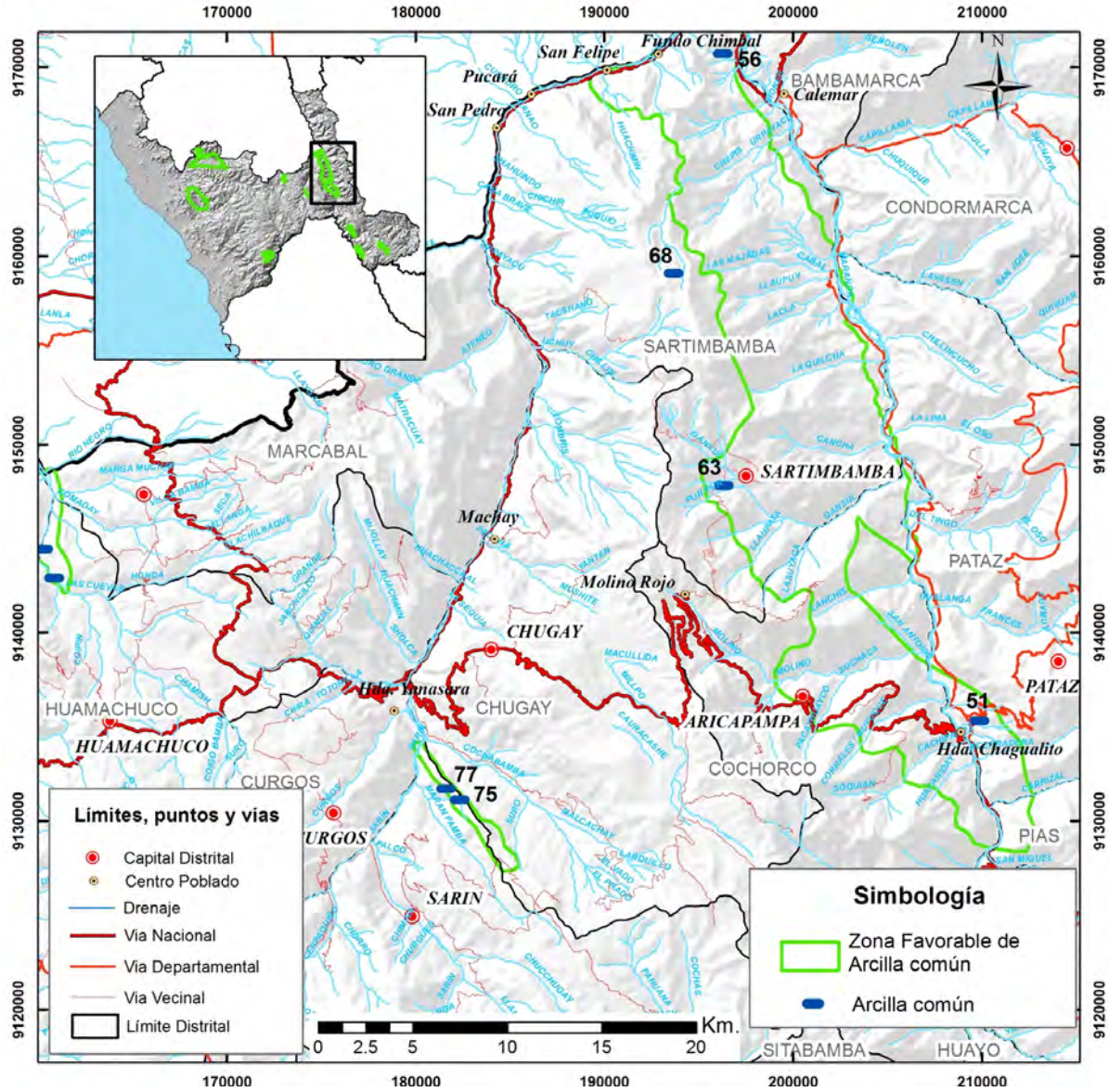


Figura 8 Mapa de ubicación de la zona Chimbal.

Fotografía 26 Afloramiento de filitas grises y pizarras negras, bastante meteorizadas y muy fracturadas.

Tabla 21
Relación de muestras de arcilla común de la zona Chimbal

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
56	Chimbal	15h-RNM-67	Arcilla común	Sánchez Carrión	Sartimbamba	9170339	196066	18	15-h
56	Chimbal	15h-RNM-68	Arcilla común	Sánchez Carrión	Sartimbamba	9170658	195648	18	15-h
63	Quilca	16h-RNM-75	Arcilla común	Sánchez Carrión	Sartimbamba	9147424	196124	18	16-h
51	Chagual	16h-RNM-61	Arcilla común	Pataz	Pataz	9134933	209670	18	16-h

Fotografía 27 Vista panorámica de las filitas y pizarras del Complejo Marañon, cerca de la localidad de Calemar.

Tabla 22

Composición mineralógica de las arcillas comunes del Complejo del Marañón (zona Chimbal)

Muestra		15h-RMN-67	15h-RMN-68
Mineral	**Fórmula**	**Porcentaje ( )**	
Cuarzo	SiO_2	61.62	58.28
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	19.34	17.77
Albita	$NaAlSi_3O_8$	16.21	5.38
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$		12.79
Ortoclasa	$(K,Ba,Na)(Si,Al)_4O_8$	1.26	
Yeso	$CaSO_{4\cdot2}H_2O$	0.98	0.94
Microclina	$KAlSi_3O_8$		2.15
Goethita	$Fe^{3}O(OH)$	0.59	
Halita	$NaCl$		1.48
Uvarovita	$Ca_3Cr_2(SiO_4)_3$		0.67
Arsenopirita	$FeAsS$		0.54

Tabla 23

Composición química de las arcillas comunes del Complejo del Marañón (zona Chimbal)

Muestra	15h-RNM-67		15h-RNM-68	
Elemento		*		*
SiO_2	57.40	57.414	55.40	55.359
Al_2O_3	20.60	20.605	24.10	24.082
Fe_2O_3	4.43	4.431	6.11	6.105
TiO_2	0.72	0.720	0.82	0.819
CaO	1.43	1.430	0.26	0.260
MgO	2.04	2.041	1.46	1.459
Na_2O	1.57	1.570	1.05	1.049
K_2O	5.55	5.551	3.88	3.877
MnO	0.11	0.110	0.08	0.080
P_2O_5	0.12	0.120	0.14	0.140
LOI	5.80	5.801	6.60	6.595
Otros	0.21	0.205	0.17	0.174
Total	99.98	100	100.07	100

* Valores normalizados

Fotografía 28 Horizonte de pizarras grises muy fracturadas y meteorizadas, espesor aproximado 5 m – localidad de Quilca.

Fotografía 29 Afloramiento de pizarras de color gris oscuro, las que subyacen a una secuencia de areniscas y limolitas – localidad de Chagual.

Tabla 24

Composición Mineralógica de la arcilla común del Complejo del Marañón (16h-RMN-75)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	60.68
Illita	$(K,H_3O)Al_2Si_3AlO_{10}(OH)_2$	20.6
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$	8.54
Anhidrita	$CaSO_4$	3.27
Damburita	$CaB_2(SiO_4)$	2.64
Ortoclasa	$(K,Ba,Na)(Si,Al)_4O_8$	2.51
Calcita	$CaCO_3$	0.88
Humboldtina	$C_2Fe\ ^2O_4.2H_2O$	0.63
Bischofita	$MgCl_2.6H_2O$	0.25

Tabla 25
Composición química de arcilla común del Complejo del Marañón
(muestra 16h-RNM-75)

Elemento		*
SiO_2	53.97	54.277
Al_2O_3	21.73	21.850
Fe_2O_3	7.43	7.471
TiO_2	1.25	1.252
CaO	0.87	0.871
MgO	1.82	1.831
Na_2O	0.26	0.257
K_2O	5.00	5.032
MnO	0.08	0.076
P_2O_5	0.28	0.286
LOI	6.44	6.478
Otros	0.32	0.318
Total	99.43	100

* Valores normalizados

Tabla 26
Composición Mineralógica de la arcilla común del Complejo del Marañón
(16h-RMN-61)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	71.23
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	13.82
Albita	$NaAlSi_3O_8$	3.89
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	3.52
Augita	Ca(Mg,Fe,Al)Si2O6	2.76
Microclina	$KAlSi_3O_8$	2.14
Goethita	Fe 3O(OH)	1.76
Pirofilita	Al2Si4O10(OH)2	0.5
Diáspora	AlOOH	0.38

Tabla 27
Composición química de arcilla común del Complejo del Marañón
(muestra 16h-RNM-61)

Elemento		*
SiO_2	56.00	56.031
Al_2O_3	21.10	21.112
Fe_2O_3	6.51	6.514
TiO_2	1.02	1.021
CaO	0.36	0.360
MgO	2.21	2.211
Na_2O	0.94	0.941
K_2O	3.87	3.872
MnO	0.10	0.100
P_2O_5	0.14	0.140
LOI	7.55	7.554
Otros	0.14	0.144
Total	99.94	100

* Valores normalizados

Zona Ishlan

Entre las localidades de Ishlan y Mitubamba, se encuentran afloramientos de lodolitas calcáreas de color gris amarillento, muy plástico, suave al tacto y poco compactas. Comprende un área aproximada de 26 km^2 (Figura 9). Los estratos son delgados, bastante fisibles, con rumbo N80°E y buzamiento 40°NO (Fotografía 30). Tiene un espesor aproximado de 50 m. Estratigráficamente, pertenece a la Formación Chota, que en la zona consiste en un centenar de metros de areniscas, arcillitas y conglomerados rojos.

Los recursos de arcillas que pertenecen a la Formación Chota, presentes en la Zona Ishlan, se calculan en 560 millones de toneladas.

De la muestra tomada (Tabla 28) y la evaluación de los resultados de laboratorio (mineralógico y químico), los que se muestran en las Tablas 29 y 30; y y teniendo en cuenta las especificaciones técnicas (Tabla 5), se determina que el material puede ser aplicado en la elaboración de ladrillos, tejas y productos diversos en alfarería.

Tabla 28
Relación de muestras de arcilla común de la zona Ishlan

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
34	Hacienda Ishlan	17i-RNM-42	Arcilla común	Pataz	Urpay	9074478	232220	18	17-i

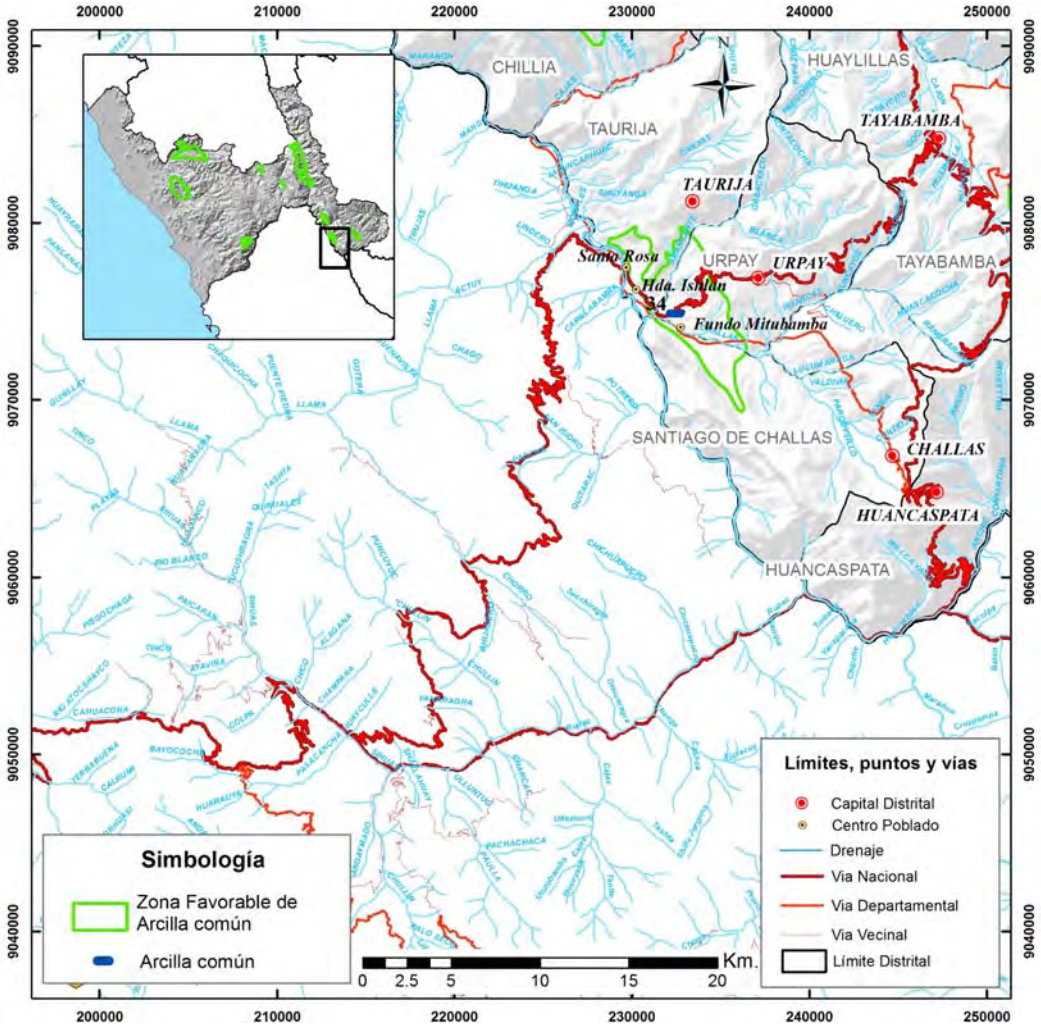


Figura 9 Mapa de ubicación de la zona Ishlan.

Tabla 29
Composición Mineralógica de arcilla común de la Formación Chota (17i-RMN-42)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	72.19
Calcita	$CaCO_3$	13.37
Albita	$NaAlSi_3O_8$	4.68
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	3.02
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	2.54
Montmorillonita	$Ca_{0.2}(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2.4H_2O$	1.76
Microclina	$KAlSi_3O_8$	1.37
Riebeckita	(Na,Ca)2(Fe,Mn)3Fe2(Si,Al)8O22(OH,F)2	0.68
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$	0.39

Fotografía 30 Secuencia sedimentaria formada por lodolitas calcáreas de color gris amarillento, muy plásticas y poco compactas, localidad de Ishlan.

Tabla 30
Composición química de arcilla común de la Formación Chota (muestra 17i-RNM-42)

Elemento		*
SiO_2	56.80	57.154
Al_2O_3	14.40	14.490
Fe_2O_3	5.04	5.071
TiO_2	0.82	0.825
CaO	7.28	7.325
MgO	1.67	1.680
Na_2O	1.13	1.137
K_2O	2.33	2.345
MnO	0.09	0.091
P_2O_5	0.21	0.211
LOI	9.60	9.660
Otros	0.01	0.010
Total	99.38	100

* Valores normalizados

Zona Yuracpaccha

La zona comprende un área aproximada de 22 km^2, al sur del distrito de Tayabamba, provincia de Pataz. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera afirmada, siguiendo la ruta –Huamachuco-Chagual-Tayabamba-Huancaspata.Parte de esta zona se encuentra concesionada por recursos minerales metálicos (Figura 10).

Geológicamente, en la zona predominan limoarcillitas calcáreas poco plásticas y areniscas rojizas de grano grueso, que se presentan en estratos que varían de espesor (0.4-0.8 m) pertenecientes a la Formación Chota. Los estratos tienen rumbo N-S. El espesor total aproximado es de 80 m.

Cerca de la localidad de Yuracpaccha existen afloramientos de areniscas y limoarcillitas, estas últimas se encuentran meteorizadas. El depósito consiste en un manto de arcillas limosas calcáreas, de color rojo amarillento. Los estratos son delgados y tienen rumbo N60°O y buzamiento 40°NE (Fotografía 31). El espesor aproximado es de 60 m.

Los recursos de arcillas que pertenecen a la Formación Chota, presentes en la zona Yuracpaccha, se calculan en 595 millones de toneladas.

En la localidad de Huarimarca, la Formación Chota está representada por limoarcillitas de color rojizo, poco compactas, las que en superficie se presentan en estratos delgados a medianos, con rumbo N60°O y buzamiento 40°NE. Localmente, tiene un espesor de 80 m (Fotografía 32).

Se extrajeron dos muestras (Tabla 31) con la finalidad de determinar la composición química y mineralógica del material extraído. Se le realizaron análisis por difracción de rayos X y análisis químico en los laboratorios de INGEMMET, y los resultados son mostrados en las Tablas 32 y 33.

De las observaciones realizadas en campo y los resultados de laboratorio, se determina que el material procedente de la zona aledaña a Yuracpaccha y el cercano a Huarimarca puede ser aplicado para la elaboración de ladrillos.

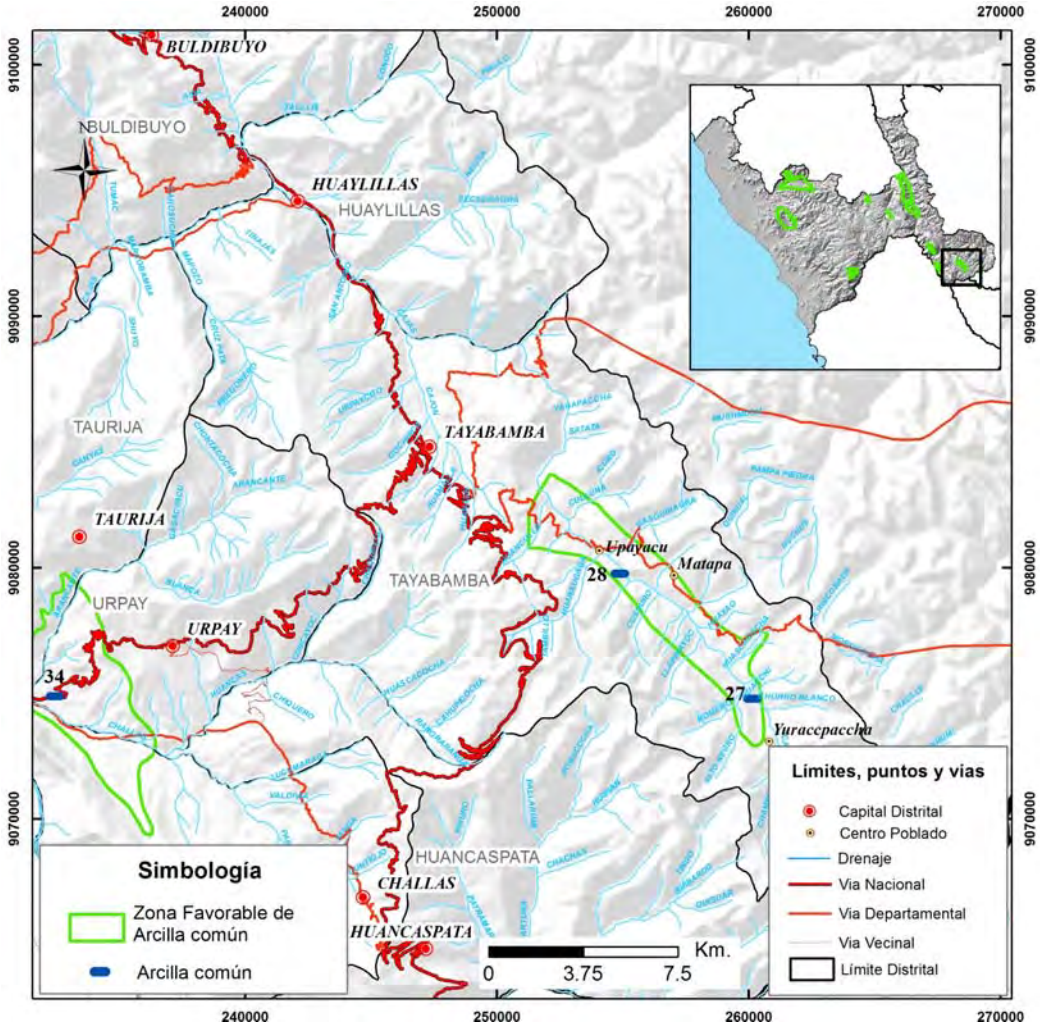


Figura 10 Mapa de ubicación de la zona Yuracpaccha.

Fotografía 31 Secuencia sedimentaria típica formada por areniscas rojizas y limoarcillitas de la Formación Chota, localidad de Yuracpaccha

Fotografía 32 Horizonte de limoarcillita rojizas, cuyo espesor aproximado es de 80 m - Huarimarca.

Tabla 31
Relación de muestras de arcilla común de la zona Yuracpaccha

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
27	Yuracpaccha	17i-RNM-35	Arcilla común	Pataz	Tayabamba	9074373	259930	18	17-i
28	Nueva Tayabamba	17i-RNM-36	Arcilla común	Pataz	Tayabamba	9079361	254655	18	17-i

Tabla 32
Composición mineralógica de arcillas comunes de la Formación Chota (zona Yuracpaccha)

Muestra		17i-RMN-35	17i-RMN-36
Mineral	**Fórmula**	**Porcentaje ( )**	
Cuarzo	SiO_2	51.84	64.91
Calcita	$CaCO_3$	31.78	
Dolomita	$CaMg(CO_3)_2$	1.79	12.58
Albita	$NaAlSi_3O_8$	4.96	10.44
Montmorillonita	Ca0.2(Al,Mg)2Si4O10(OH)2.4H2O	2.98	1.38
Microclina	$KAlSi_3O_8$	2.09	4.4
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	2.38	3.77
Fluorapatita	$Ca_{10}(PO_4)_5CO_3F_{1.5}(OH)_{0.5}$		1.51
Yeso	$CaSO4._2H_2O$	1.19	
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	0.99	1.01

Tabla 33
Composición química de arcillas comunes de la Formación Chota (zona Yuraccpacha)

Muestra	17i-RNM-35		17i-RNM-36	
Elemento		*		*
SiO_2	59.00	58.987	62.30	62.240
Al_2O_3	9.40	9.398	10.80	10.790
Fe_2O_3	2.36	2.359	2.66	2.657
TiO_2	0.47	0.470	0.56	0.559
CaO	10.80	10.798	4.90	4.895
MgO	1.38	1.380	3.50	3.497
Na_2O	1.00	1.000	1.25	1.249
K_2O	2.97	2.969	3.50	3.497
MnO	0.15	0.150	0.13	0.130
P_2O_5	0.11	0.110	0.10	0.100
LOI	12.30	12.297	10.30	10.290
Otros	0.08	0.082	0.10	0.097
Total	100.02	100	100.10	100

* Valores normalizados

Zona Colpan

La Zona comprende un área de 25 km^2, el acceso desde Huamachuco es mediante carretera afirmada hasta la localidad de Huaylillas y por trocha carrozable de Huaylillas hacia Chillia (Figura 11).

Entre las localidades de Chicches y Chillia se encuentran aflorando pizarras grises del Complejo del Marañon. En superficie, las pizarras se encuentran bastante fisibles, fracturadas y meteorizadas, tienen rumbo N80°O y buzamiento 40°NE. El material arcilloso producto de la meteorización de la roca es bastante plástico y suave al tacto (Fotografía 33). El espesor total aproximado es de 200 m.

Los recursos de arcillas que pertenecen al Complejo del Marañon, presentes en la Zona Colpan, se calculan en 1120 millones de toneladas.

De acuerdo con las especificaciones técnicas (Tabla 5) y los resultados de análisis (Tablas 35 y 36) de la muestra tomada (Tabla 34), se concluye que este material puede ser aplicado para la elaboración de ladrillos, tejas y productos diversos en alfarería.

En Figura 12 y Mapa 2 se indica la ubicación de las zonas favorables, así tambien en la Tabla 37 se resumen los resultados de la composición mineralógica y química del material arcilloso de las zonas prospectadas, indicando los usos y aplicaciones de estas arcillas comunes en la región. Las arcillas comunes ubicadas en las zonas Baños Chimú y Collambay, pertenecientes al Grupo Chicama; y las zonas de Chimbal y Colpan, pertenecientes al Complejo Marañón, pueden ser usadas para la elaboración de ladrillos, tejas y alfarería. Mientras las arcillas comunes en la Zona Llicllic, perteneciente al Grupo Goyllarisquizga, y en las zonas Ishlan y Yuracpaccha, pertenecientes a la Formación Chota, son de variada aplicación y pueden ser usadas en ladrillos, tejas y alfarería. Y las arcillas comunes pertenecientes al Grupo Calipuy solo pueden ser usadas para elaboración de ladrillos.

Fotografía 33 Pizarra de color gris, bastante fisible e meteorizada, carretera Chicches-Chillia

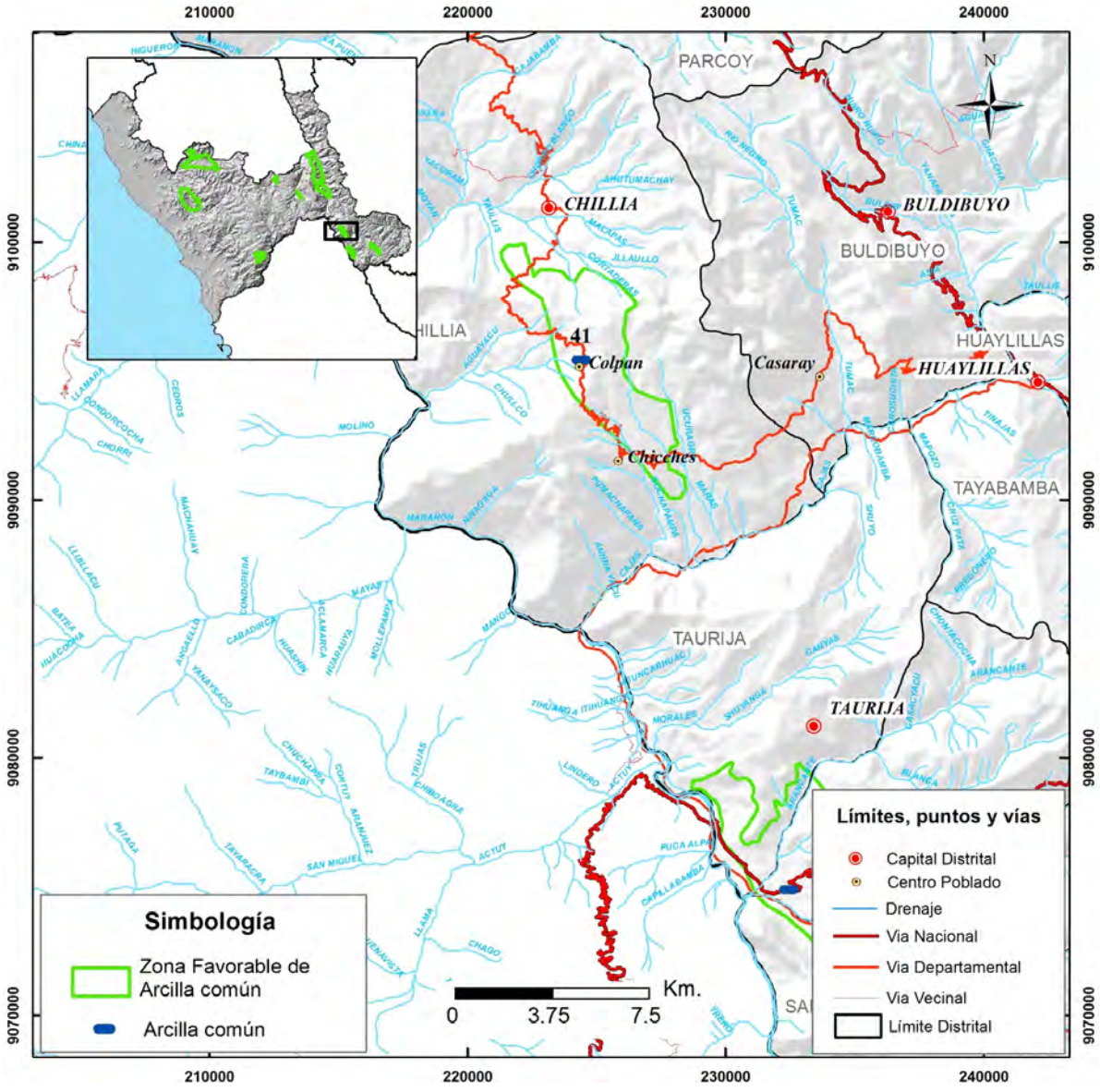


Figura 11 Mapa de ubicación de la zona Colpan.

Tabla 34
Relación de muestras de arcilla común de la zona Colpan

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
41	Colpan	17h-RNM-49	Arcilla	Pataz	Chillia	9095033	224190	18	17-i

Tabla 35
Composición Mineralógica de arcilla común del Complejo del Marañón
(17h-RMN-49)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	71.04
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	11.93
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	4.15
Pirofilita	$Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$	2.95
Clorita	(Mg,Al,Fe)6(Si,Al)4O10(OH)2	2.95
Albita	$NaAlSi_3O_8$	2.55
Siderita	$FeCO_3$	1.47
Microclina	$KAlSi_3O_8$	1.21
Dolomita	$CaMg(CO_3)_2$	0.94
Calcita	$CaCO_3$	0.81

Tabla 36
Composición química de arcilla común del Complejo del Marañón
(muestra 17h-RNM-49)

Elemento		*
SiO_2	54.00	53.979
Al_2O_3	24.10	24.091
Fe_2O_3	5.49	5.488
TiO_2	0.96	0.960
CaO	0.76	0.760
MgO	1.78	1.779
Na_2O	0.77	0.770
K_2O	3.54	3.539
MnO	0.02	0.020
P_2O_5	0.10	0.100
LOI	8.40	8.397
Otros	0.12	0.119
Total	100.04	100

* Valores normalizados

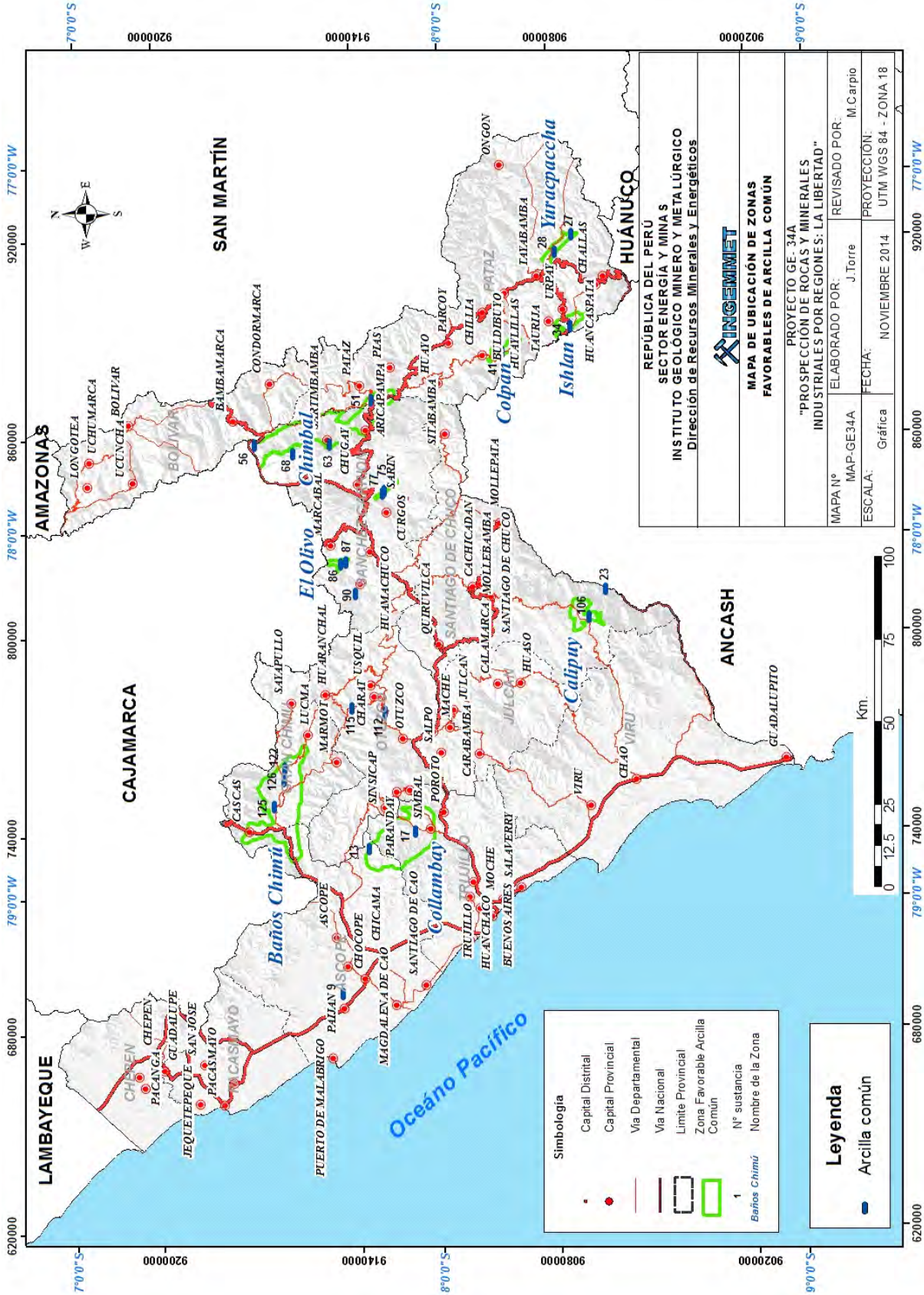


Figura 12: Mapa de zonas favorables de arcilla común en la región La Libertad

Tabla 37

Principales aplicaciones y usos de las arcillas comunes en la región La Libertad

N°	Zona	N° de Muestra	Nombre	Material Plástico			Fundente	Desgrasante		Pigmentos (fundentes)		Impurezas				Análisis Químico										Usos		
				Esmectitas	Illita±Caolinita, Clorita y Micas	Material Plástico	Feldespato	Cuarzo	Calcita (±Dolomita)	Óxidos de Fe (Fe_2O_3)	Óxido de Ti (TiO_2)	Yeso ($CaSO_4.2H_2O$)	Sal (NaCl)	Siderita	Marcasita	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	LOI	Otros	Cerámica estructural		Cerámica fina
				%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	Ladrillos	Tejas	Alfarería (Diversos Artículos)
13	Collambay	16f-RNM-16	Caña Brava	5.95	15.42	21.37	1.11	71.3	0	0.88	2.31					57.60	21.49	4.89	1.18	0.62	0.22	2.06	2.38	7.61	1.96			
17		16f-RNM-21	Carrizal	2.73	17.18	19.91	1.31	70.9	0	0	3.51					53.91	23.46	6.57	1.05	2.26	1.96	0.98	1.54	6.33	1.94			
125	Baños Chimú	16f-RNM-131	Tierras Negras	0	38.62	38.62	6.58	49.3	0	0	0					52.12	26.07	7.65	1.20	0.57	1.34	0.86	1.95	7.11	1.13			
126		16f-RNM-132	La Alcantarilla	0	31.91	31.91	2.76	62.7	0	0	0					56.58	20.65	6.32	1.20	0.13	2.68	0.76	1.79	9.35	0.54			
106	Calipuy	17g-RNM-116 A	Munchugo I	7.06	2.99	10.05	21.33	53.1	9.65	4.75	0					56.48	15.94	5.96	0.74	4.31	1.93	1.99	1.43	9.62	1.59			
107		17g-RNM-116 B	Munchugo II	11.65	2	13.65	11.46	62.3	0	0	0					58.62	15.19	3.29	0.57	6.47	2.46	1.54	0.58	10.80	0.49			
86	El Olivo	16g-RNM-98	Mollan	1.71	12.9	14.61	0	75.9	0	5.88	2.66	0.95				64.97	18.01	5.10	1.01	0.46	0.50	0.58	2.35	6.22	0.79			
87		16g-RNM-99	ATIMMSA 39	2.06	13.81	15.87	3.61	76.1	0	0	0					62.48	16.74	3.28	1.02	<0.01	1.15	0.61	1.98	11.94	0.79			
75	Llicllic	16h-RNM-88	El Caisis I	0	6.9	6.9	0	87.4	0	1.42	0			2.85	1.42	50.77	16.72	14.80	0.88	0.28	0.98	0.22	3.38	11.10	0.89			
75		16h-RNM-88A	El Caisis II	0	6.46	6.46	0	88.5	0.79	1.45	2.77					58.42	18.35	4.83	1.17	<0.01	1.21	0.06	4.33	10.92	0.70			
77		16h-RNM-90	Llicllic	0	4.33	4.33	0.48	93	0	0.84	1.32					60.24	14.21	8.90	0.92	<0.01	0.57	0.05	2.18	11.79	1.15			
51	Chimbal	16h-RNM-61	Nicoll María	0	17.84	17.84	6.03	71.2	0	1.76	0					56.00	21.10	6.51	1.02	0.36	2.21	0.94	3.87	8.40	-0.41			
56		15h-RNM-67	Chimbal I	0	19.34	19.34	17.47	61.6	0	0.59	0	0.98				57.40	20.60	4.43	0.72	1.43	2.04	1.57	5.55	5.80	0.46			
56		15h-RNM-68	Chimbal II	0	30.56	30.56	7.53	58.3	0	0	0	0.94	1.48			55.40	24.10	6.11	0.82	0.26	1.46	1.05	3.88	6.60	0.32			
63		16h-RNM-75	Quilca	0	29.14	29.14	2.51	60.7	0.88	0	0					53.97	21.73	7.43	1.25	0.87	1.82	0.26	5.00	6.44	1.25			
34	Ishlan	17i-RNM-42	Hacienda Ishlan	1.76	5.95	7.71	6.05	72.2	13.37	0	0					56.80	14.40	5.04	0.82	7.28	1.67	1.13	2.33	10.30	0.23			
28	Yuracpaccha	17i-RNM-36	Nueva Tayabamba	1.38	4.78	6.16	14.84	64.9	12.58	0	0					62.30	10.80	2.66	0.56	4.90	3.50	1.25	3.50	12.30	-1.77			
41	Colpan	17h-RNM-49	Colpan	0	21.98	21.98	3.76	71	1.75	0	0			1.47		54.00	24.10	5.49	0.96	0.76	1.78	0.77	3.54	9.60	-1.00			

3.2 ARCILLA CAOLINÍTICA

Definición

Se trata de una arcilla compuesta, fundamentalmente, de minerales del grupo del caolín, cuarzo y minerales accesorios. El caolín pertenece a la familia de los aluminosilicatos y se caracteriza por ser un mineral de color blanco (A.Díaz & J.Ramírez, 2009).

Otro término utilizado para estas arcillas, es el de arcillas refractarias (arcillas caoliníferas) utilizadas para la fabricación de materiales cerámicos refractarios. Dentro de este grupo pueden incluirse las denominadas *ball-clays*, o arcillas caoliníferas plásticas y dispersables en agua, que son grises o negras, pero que cuecen blanco. Son los materiales más interesantes para la fabricación de cerámica blanca de gran calidad. Las *fire-clays* o arcillas refractarias propiamente dichas, suelen tener óxidos de hierro, lo que hace que no cuezan blanco. Las *flint-clays* o arcillas caoliníferas duras, carentes de plasticidad se utilizan fundamentalmente para la fabricación de refractarios silicoaluminosos. Por último las *Tonsteins (Underclays),* son muy similares a las *flint-clays* (A.Díaz & J. Ramírez, 2009).

Usos

Los usos son muy numerosos y variados, y las causas principales que determinan esta amplitud y diversidad de usos son consecuencia de una serie de propiedades inherentes a su naturaleza, entre las que cabe destacar fundamentalmente su blancura, su inercia ante los agentes químicos, su ausencia de toxicidad, el tamaño de partícula (como se muestran en las Tablas 38 y 39).

Como carga, extendedor y medio absorbente en la fabricación de:

- Papel y plástico
- Productos de caucho/goma
- En poliésteres reforzados de vidrio (piezas de automóviles, etc.).
- Pavimentos de vinilo (PVC)
- Pinturas, barnices, tintas,
- Insecticidas y abonos minerales
- Adhesivo/pegamento
- Artículos farmacéuticos y cosméticos
- Textiles y detergentes
- Materiales termoplásticos de techar
- Linóleo y pegamentos de linóleo

Como aglomerante en la fabricación de

- Muelas abrasivas
- Moldes de fundición
- Granulados mixtos de alimentos animales
- Electrodos de soldar

Como materia prima cerámica para

- Porcelana, loza blanca y colorada
- Cerámica refractaria
- Cerámica eléctrica
- Monolitos cerámicos (portador catalizador en automóviles)
- Membranas cerámicas (en procesos de filtración industrial)
- Catalizadores (procedimiento de craqueo)

Para la producción de cementos especiales (cemento blanco, cemento refractario, cemento ácido resistente).

Tabla 38

Especificaciones (valores guía) de arcillas caoliníticas (ball clay) para diferentes campos aplicativos, recopilado según literatura técnica en todos los países técnicamente más desarrollados, se suministran actualmente, para mezclas arcillosas a medida por la combinación de arcillas individuales

Composición química ( )	Cerámica fina				Cerámica refractaria		Agricultura	Química
	Gres	Loza, cerámica, sanitaria	Azulejos y baldosas	Porcelana electrónica	Arcilla plástica ligante	Chamota	Arcilla ligante para forraje	Relleno/ carga [1]
SiO_2	(42) 48 - 72	46 - 50	56-70	55-60	<55	48-55	48-58	<56
Al_2O_3	>17 - 39	>20 - 35 (37)	20-28	25-30	>30	30-35	29-35	30-33
Fe_2O_3	(0,2) 0,4-<3	(0,4<0,6- <2	<1,0	<1,5	<2,0	<0,5	<0,5	<1,0
TiO_2	0,5<1,7	0,7-<1,3	<1,0	<1,16	<1,5	<1,5	<0,5	<1,5
CaO	0,2 -<0,8	02(<5)-<0,8	0,2-0,7	0,2-0,5	0.3	0.2	0.2	0-0,5
MgO	0,2<11,4	0,1-0,8(<1,4)	0,4-0,8	0,2-0,5	0,1-0,7	0,1-0,3	0,1-0,3	0.2
K_2O	0, -<3,5	0,9-<3,1<(<5)	<3,0	<2,5	<3,0	1,4-2,2	0,7-0,5	0,2-0,4
Na_2O			0,2-0,6	0,2-0,4	0,2-0,6	0.3	<15	8-11
PPR	6 - <15	8-15	7-10	8-10	<15	<13	<30	
Componentes tóxicos (ppm)								
Propiedades fisicotécnicas								
Tamaño <2 µm (%)		70-90	>40	50-75	>7040-60>40	65-95	>70	>70
Tamaño>1 µm (%)		>65						
Tamaño>0:5 µm (%)		45-70	16-25	16-50		55-72		
Color del Bizcocho al 1120° C		blanco						
Encogemiento linear								
a 1120°C (%)		9-12	10					
a1220° (%)		10-13	13					
Resistencia a la compresión seco N/mm		4-6	>3	>4	>4			
Refractariedad (SK)	(12)14-26	28-31/32(34)	28-33/55-60	<33	>33	>33		

[1] p.e. en plásticos [2] SK = cono Seger

Fuente: W. Lorenz y W. Gwosdz (2004), *Manual para la evaluación geológica-técnica de recursos minerales para construcción* .

Tabla 39

Especificaciones (valores guía) de caolines procesados para su aplicación como relleno/carga, portador y extendedor en diversos sectores industriales

Composición química ( )	Relleno (carga) / portador / extendedor								
	Papel	Pinturas	Cosmética	Farmacia	Insecticida	Nutrición, Forraje	Goma/caucho, plástico		
							Grueso	Medio	Fino
Sales solubles en agua	0,1	1,5	0,1				0,5	0,5	0,5
SiO_2	44-48	47-56	44-48	44-49	46-49	44-49	47-51	47-51	47-51
Al_2O_3	36-38	33-37	34-38	34,0	34,0	34-38	33-36	33-36	33-36
Fe_2O_3	1,2	1,2	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
TiO_2	0,1-0,8	0,2-0,8	0,04-1,0	1,1	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2
MgO	0,2	0,2-1,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5
CaO	0,1	0,8	0,06-0,1	0,1	0,1-0,3	0,1	0,2	0,2	0,2
K_2O	2,5	1,9	1,1	0,5	1,0	0,5	2,75	2,75	,7
Na_2O	0,2		0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
PPR	<14	<14	<15	<14	<13	<14	<14	<14	<14
Componentes tóxicos (ppm)									
F	<330								
Cu		<30	<30				<30	<30	<30
Mn		0-5	0-5				0-<5	0-<5	0-<5
As		<2	<2	<2		<2	0-<5	0-<5	0-<5
Pb, Hg, Cd		<20	<20	<10		<10			
Composición mineralógica (%)									
Caolinita	90-95	90-95	90		>80		>77	>80	>90
Illita/Mica	3-19	3-19			-14		-22	-19	<9
Feldespato	-1,0								
Cuarzo	<2,0	<1,0	<2,0		<1,0		<1,0	<1,0	<1,0
Sustancia orgánica	<0,2	<0,05							
Propiedades fisicotécnicas									
Distribución granulométrica (%)									
<2 µm	40 -70(>90)	45-70	45-78	>90	>90	>90	10-30	60-80	90-100
>5 µm	35-45			<2,0		<2,0		5-15	<1,0
>10 µm	6-12	<12,0	0,5-12	<1,0		<1,0	<30		
>20 µm	<1,0	<0,5(-<)5					<10	<5,0	<0,5
>45 µm	<0,05	<0,05	<0,05		<0,5	<0,5	70-80	<0,5	<0,5
Remisión ISO (%)	>75->85	76-90	>83				6-7	70-80	70-80
pH	4,5-7,5	4,5-9,5	4,5-7,5		6-7		-9	6-7	6-7
Superficie específica (m^2/g)	4-7	6-11			>5			-9	-9
Abrasión (mg)	<27								
Adsorción de aceite (g/100g)		38 (40-45)					-40	-40	-40
Peso a granel (g/l)					>700				

Fuente: W. Lorenz y W. Gwosdz (2004), *Manual para la evaluación-geológica técnica de recursos minerales de construcción* .

Descripción de onas Favorables

Zona Sunchuquino

La zona se ubica en la parte central del distrito de Sanagoran, provincia de Sánchez Carrión, comprende un área aproximada de 10 km^2. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera asfaltada hasta la localidad de Sanagoran y afirmada desde Sanagoran hacia Sunchuquino (Figura 13).

Hay intercalación de horizontes de arcilla caolinítica y areniscas de grano fino, ambos horizontes de espesores delgados (0.15-0.2 m de espesor) con rumbo N20°O y buzamiento 40°NE. La arcilla caolinítica es de color blanco con tonalidades grisáceas, poco compacta.

Es característico del depósito que hacia la parte alta del afloramiento existe mayor oxidación, notándose la presencia de delgadas vetillas de hematitas. El espesor total es de 15 a 20 m, aproximadamente (Fotografía 34). Estratigráficamente, el depósito pertenece al Grupo Goyllarisquizga.

Los recursos de arcillas caoliníticas que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la zona Sunchuquino, se calculan en 16 millones de toneladas.

Sobre la base de dos muestras tomadas (Tabla 40) y los resultados del análisis mineralógico por difracción de rayos y del análisis químico por ICP, los que se muestran en las Tablas 41 y 42 y las especificaciones técnicas (Tabla 38), se determina que este material puede ser aplicado para la elaboración de ladrillos, tejas, productos diversos en alfarería, revestimiento interior y exterior en suelos y paramentos, vajillas, loza, sanitarios, azulejos y baldosas.

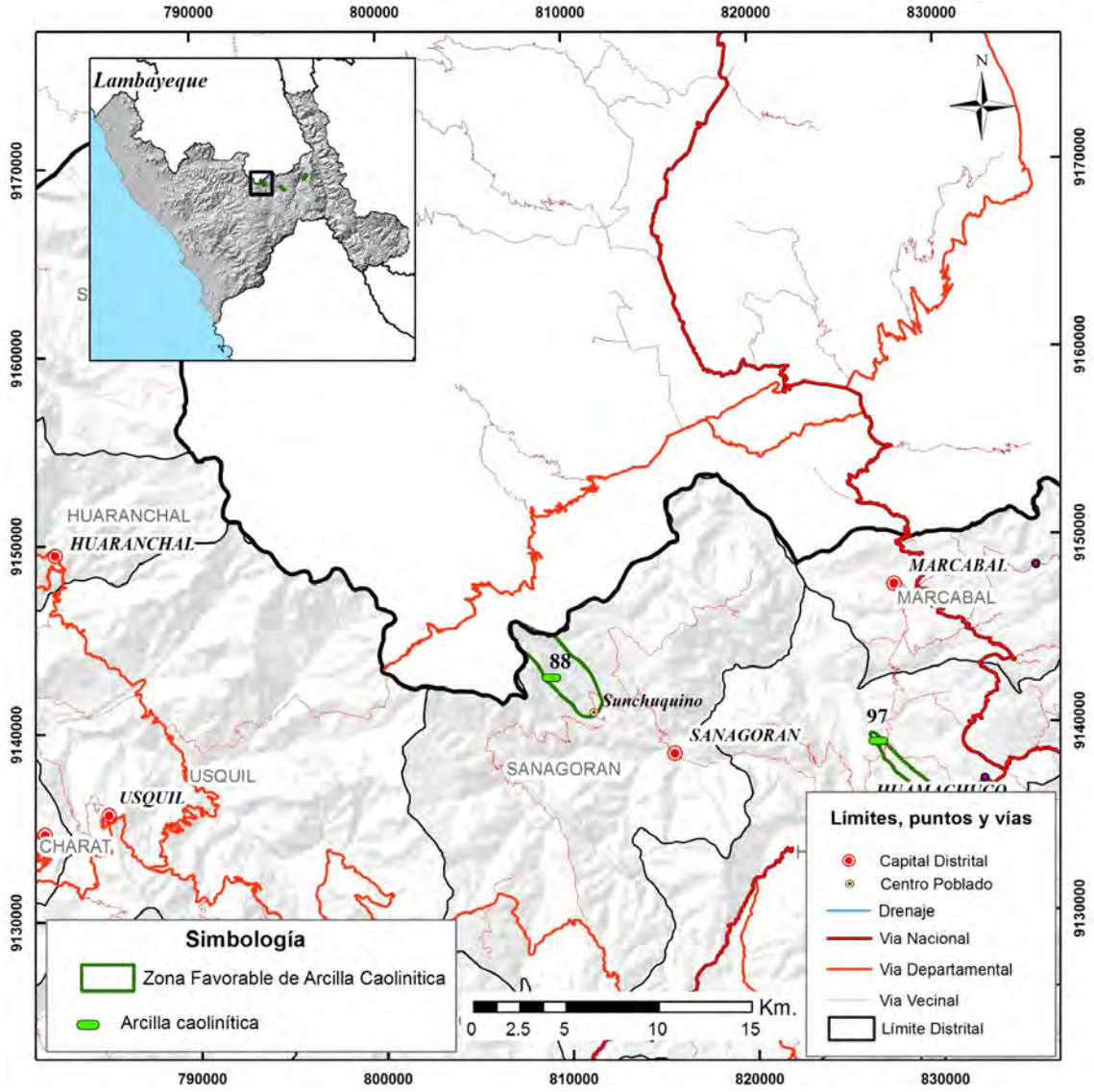


Figura 13 Mapa de ubicación de la zona Sunchuquino

Fotografía 34 intercalación de horizontes de arcilla caolinítica y areniscas de grano fino – localidad de Sunchuquino

Tabla 40
Relación de muestras de arcilla caolinítica de la zona Sunchuquino

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
88	Sunchuquino	16g-RNM-100	Arcilla caolinítica	Sánchez Carrión	Sanagoran	9149083	188808	17	16-g

Tabla 41
Composición Mineralógica de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga (16g-RMN-100)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	54.1
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	15.96
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	8.98
Pirofilita	$Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$	8.1
Anatasa	TiO_2	2.49
Fluorapatita	$Ca_{10}(PO_4)_5CO_3F_{1.5}(OH)_{0.5}$	0.75
Bustamita	$CaMn\ ^2Si_2O_6$	0.5
Sauconita	$Na_{0.3}Zn_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2.4H_2O$	0.37

Tabla 42
Composición química de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga (muestra 16g-RNM-100)

Elemento		*
SiO_2	62.43	62.813
Al_2O_3	24.41	24.561
Fe_2O_3	0.57	0.569
TiO_2	1.51	1.517
CaO	<0.01	0.010
MgO	0.29	0.290
Na_2O	0.13	0.000
K_2O	2.57	2.586
MnO	<0.01	0.010
P_2O_5	0.09	0.092
LOI	7.19	7.237
Otros	0.20	0.205
Total	99.39	100

* Valores normalizados

Zona Puente Piedra

Se encuentra cerca de la localidad de Puente Piedra, en la parte norte del distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión y comprende un área aproximada de 3.75 km^2. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera asfaltada y afirmada, que sigue la ruta de acceso Huamachuco-Puente Piedra (Figura 14).

El depósito está constituido por paquetes generalmente gruesos de areniscas y cuarcitas blancas, de grano medio a grueso, donde se encuentran Intercalaciones de mantos de arcilla caolinítica con areniscas. Es de color gris con tonalidades rojizas, suave al tacto y muy plástica. Los mantos tienen rumbo N60°O y buzamiento 45°NE. El manto superior tiene un espesor de 6 m, mientras que el manto inferior tiene un espesor de 3 m. En la superficie se encuentran subyaciendo a un manto de arena de 4 m de espesor (Fotografías 35 y 36). Estratigráficamente, pertenece al Grupo Goyllarisquizga.

Además, se denomina arcilla caolinítica por medio de la composición mineralógica por difracción de rayos X, el cual presenta una caolinita de 19.25% (Tabla 44) y un contenido de alúmina Al_2O_3 de 20.09% (Tabla 45).

Se observaron canteras, donde la arcilla se explota artesanalmente; y, en socavones, donde sigue la dirección del manto.

Los recursos de arcillas caoliníticas, que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la Zona Puente Piedra, se calculan en 11 millones de toneladas.

Sobre la base de una muestra tomada (Tabla 43) en la Zona, la interpretación de los resultados de laboratorio (Tablas 44 y 45) y las especificaciones de usos y aplicaciones de materiales arcillosos (Tabla 38) se define que este material puede ser aplicado para la elaboración de ladrillos, tejas, productos diversos en alfarería, revestimiento interior y exterior en pisos y paredes, vajilla, loza, sanitarios, azulejos y baldosas.

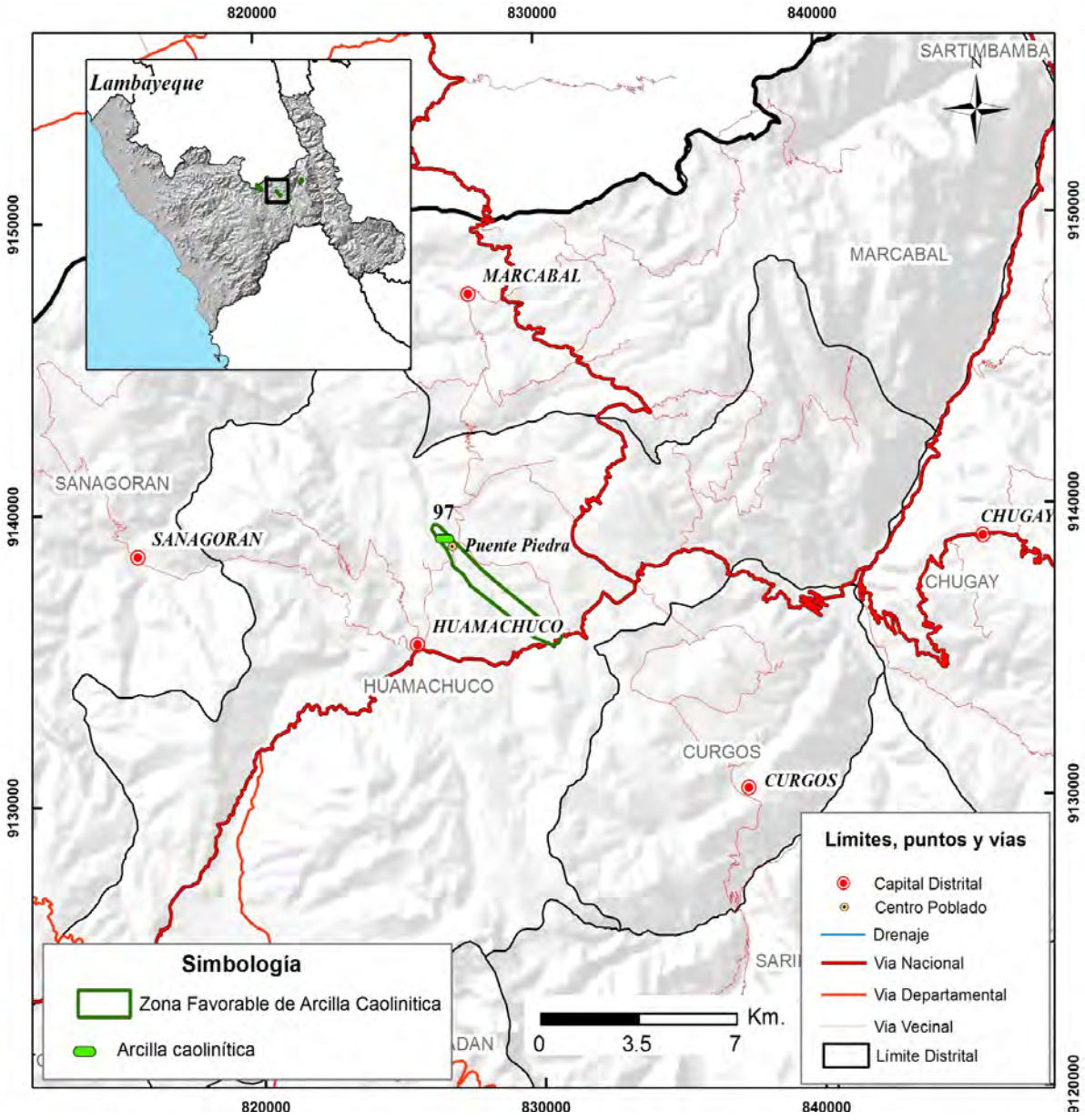


Figura 14 Mapa de ubicación de la zona Puente Piedra

Fotografía 35 Explotación artesanal de arcilla caolinítica a tajo abierto y en socavón.

Fotografía 36 Manto de arcilla caolinítica de 3 m de espesor – cantera Punapampa

Tabla 43
Relación de muestras de arcilla caolinítica en la zona Puente Piedra

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
97	Puente Piedra	16h-RNM-109	Arcilla caolinítica	Sánchez Carrión	Huamachuco	9138631	826415	17	16-h

Tabla 44
Composición Mineralógica de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga (16h-RMN-109)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	74.52
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	19.25
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	3.3
Anatasa	TiO2	2.38
Tirodita	(Na,Ca)2(Mg,Mn,Fe)5Si8O22(OH)2	0.55

Tabla 45
Composición química de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga
(muestra 16h-RNM-109)

Elemento		*
SiO_2	66.51	66.741
Al_2O_3	20.09	20.163
Fe_2O_3	1.30	1.309
TiO_2	1.30	1.306
CaO	<0.01	0.010
MgO	0.30	0.305
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	2.18	2.191
MnO	<0.01	0.010
P_2O_5	0.05	0.048
LOI	7.85	7.877
Otros	0.06	0.060
Total	99.66	100

* Valores normalizados

Zona Llaman

La zona comprende un área aproximada de 6 km^2 en la parte norte del distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, cerca de las localidades de Sanco Bamba y Llaman. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera asfaltada hasta la localidad de Sausacocha y afirmada hasta la localidad de Sartimbamba y El Pallar (Figura 15).

El depósito consiste en arcillas que presentan una coloración blanco grisáceo. Se observan tres horizontes de arcilla caolinítica de espesores variables (0.4-0.6 m de espesor), con rumbo N30°E y buzamiento 30°NO. Se encuentran intercaladas con horizontes de arenisca de grano fino, color blanco, muy disgregable (Fotografía 37). Estratigráficamente, el depósito pertenece al Grupo Goyllarisquizga.

Se le denomina arcilla caolinítica (Tabla 46) sobre la base de los resultados del análisis mineralógico por difracción de rayos X, el cual presenta una caolinita de 31.09 % Tabla 47).

Los recursos de arcillas caoliníticas que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la zona Llaman, por este material se calculan en 2.5 millones de toneladas.

Sobre la base de los resultados del análisis mineralógico por difracción de rayos y el análisis químico por ICP, los que se muestran en las Tablas 47 y 48 y las especificaciones técnicas (Tabla 38), se determina que este material puede ser aplicado en la elaboración de ladrillos, tejas, productos diversos en alfarería, revestimiento interior y exterior en pisos y paredes, y vajilla fina.

Por último en la Figura 16 y el Mapa 2 se muestra la ubicación de las zonas favorables y en la Tabla 49 se resumen los resultados de la composición mineralógica y química del material arcilloso de las zonas prospectadas, indicando los usos y aplicaciones en la región. Todas las zonas favorables pertenecen al Grupo Gollarisquizga, donde en la Zona Sunchuquino se pueden usar como material de relleno en azulejos y baldosas, cerámica sanitaria, etcétera. Mientras en la Zona Puente Piedra pueden ser usadas en la cerámica sanitaria, cerámica estructural, alfarería, etcétera; y en la Zona Llaman, en cerámica estructural, alfarería, revestimiento y vajilla fina.

Fotografía 37 Intercalación de mantos de arcilla caolinítica (0,4 – 0, 6 m de espesor) con arenisca – localidad de Sanco Bamba

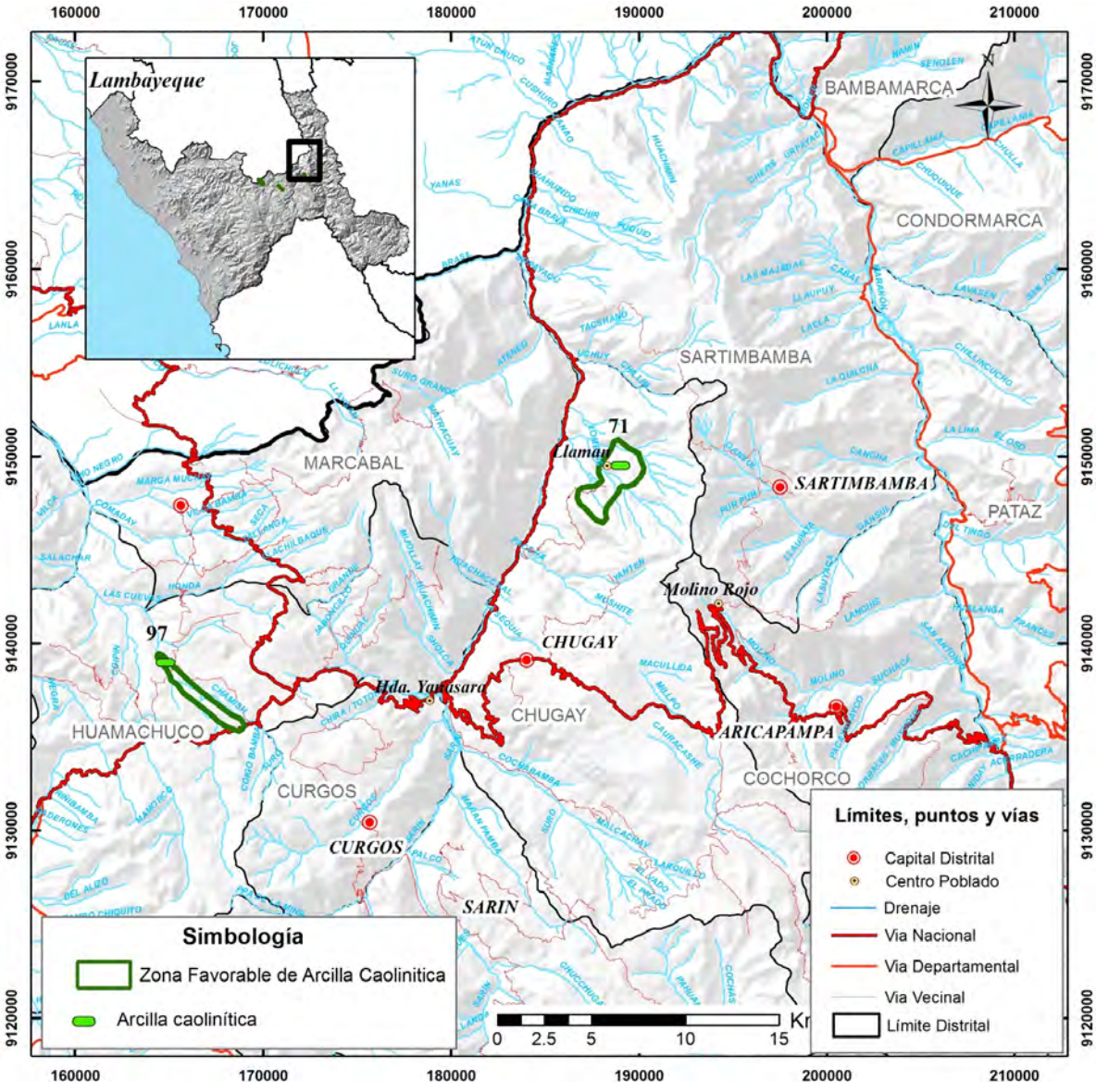


Figura 15 Mapa de ubicación de la zona Llaman

Tabla 46
Relación de muestras de arcilla caolinítica en la zona Llaman

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
71	Sanco Bamba	16h-RNM-83	Arcilla caolinítica	Sánchez Carrión	Chugay	9149083	188808	17	16-h

Tabla 47
Composición mineralógica de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga (16h-RMN-83)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	62.75
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	31.09
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	2.75
Azurita	Cu3 2(CO3)2(OH)2	2.25
Augita	Ca(Mg,Fe,Al)Si2O6	0.65
Fosgenita	Pb2(CO3)Cl2	0.29

Tabla 48
Composición química de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga
(muestra 16h-RNM-83)

Elemento		*
SiO_2	75.61	75.800
Al_2O_3	15.51	15.549
Fe_2O_3	0.32	0.319
TiO_2	1.23	1.237
CaO	<0.01	0.010
MgO	0.07	0.069
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	0.58	0.582
MnO	<0.01	0.010
P_2O_5	0.11	0.111
LOI	6.20	6.220
Otros	0.11	0.113
Total	99.76	100

* Valores normalizados

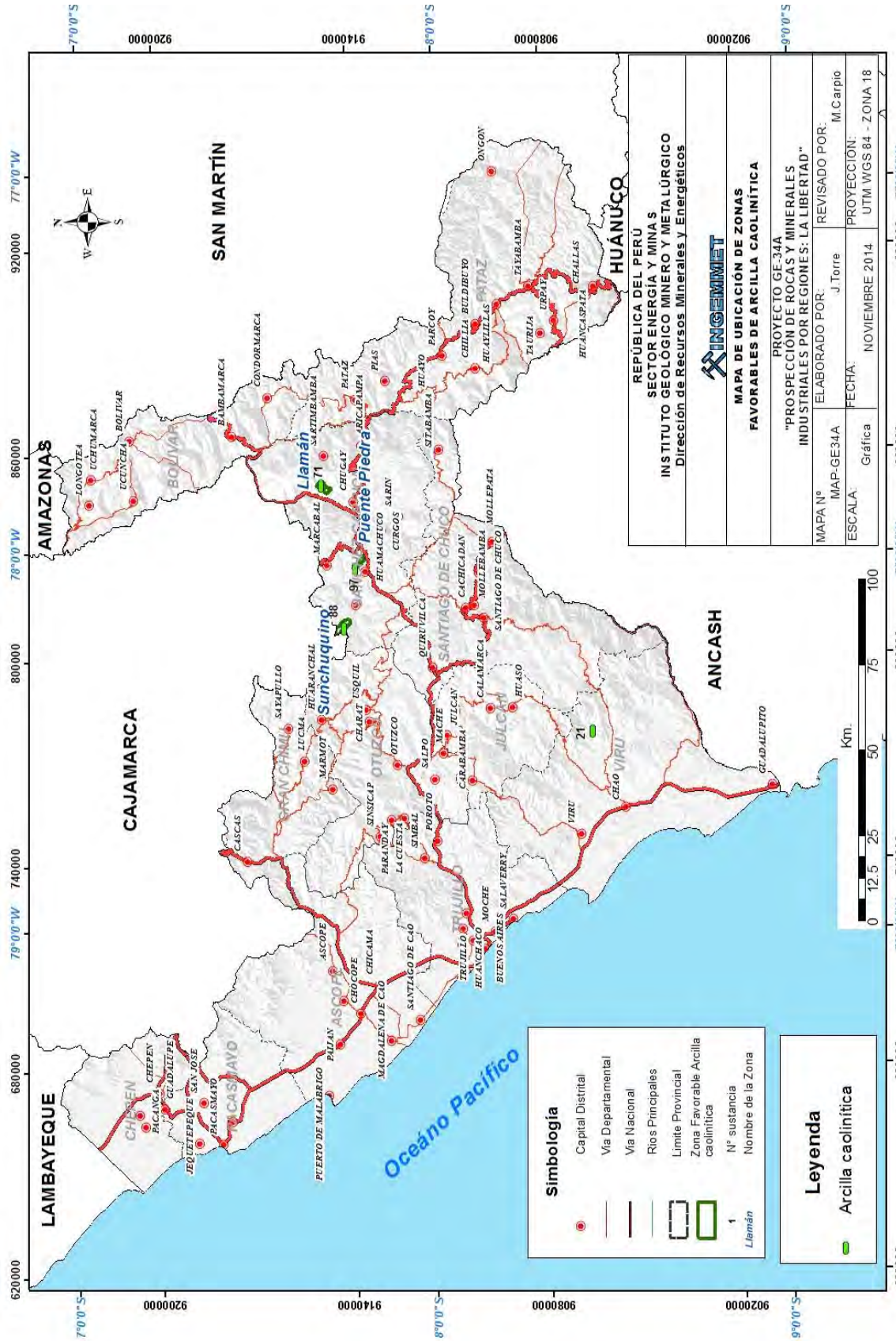


Figura 16 Mapa de zonas favorables de arcilla caolinítica en la región La Libertad

Tabla 49
Principales aplicaciones y usos de las arcillas caoliníticas en la región La Libertad

N°	N° ona	N° de Muestra	Nombre	Difracción de Rayos X												Análisis Químico										Usos					
				Tectosilicato	Filosilicatos				Inosilicato			Carbonato	Cloruro Fluoruro		Oxido											Cerámica estructural			Ceramica Fina		
					Caolinita	Esmectita		Micas	Piroxenos	Anfiboles																					
				Cuarzo	Caolinita	Sauconita	Pirofilita	Muscovita	Augita	Bustamita	Tirodita	Azurita	Fosgenita	Fluorapatita	Anatasa											Ladrillos	Tejas	Alfareria	Portador/extendador		
				SiO_2	$Al_2Si_2O_5(O\ )_4$	$Na_{0.3}\ n_3(Si,Al)_4O_{10}(O\ )_2{\cdot}4\ _2O$	$Al_2Si_4O_{10}(O\ )_2$	$(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(O\ )_2/(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(O\ )_2$	$Ca(Mg,Fe,Al)Si_2O_6$	$CaMn\ ^2Si_2O_6$	$(Na,Ca)_2(Mg,Mn,Fe)_5Si_8O_{22}(O\ )_2$	$Cu_3\ ^2(CO_3)_2(O\ )_2$	$Pb_2(CO_3)Cl_2$	$Ca_{10}(PO_4)_5CO_3F_{1.5}(O\ )_{0.5}$	$TiO2$														Revestimiento Interior y exterior en suelos y paramentos. Vajilla fina	Loza, ceramica, sanitaria	Azulejos y Baldosas
88	Sunchuquino	16g-RNM-100	Sunchuquino	54.12	15.96	0.37	a	8.98		0.5				0.75	2.49	62.43	24.41	0.57	1.51	<0.01	0.29	2.57	0.13	7.19	0.90						
97	Puente Piedra	16h-RNM-109	Puente Piedra	74.52	19.25			3.3			0.55				2.38	66.51	20.09	1.30	1.30	<0.01	0.30	2.18	<0.02	7.85	0.45						
71	Llaman	16h-RNM-83	Sanco Bamba	62.75	31.09			2.75	0.65			2.3	0.29			75.61	15.51	0.32	1.23	<0.01	0.07	0.58	<0.02	6.20	0.47						

3.3 ARCILLA REFRACTARIA

Definición

Las arcillas refractarias o *fireclays,* se componen esencialmente de caolinita, halloysita, illita y cuarzo. Estas arcillas se caracterizan por ser resistentes al calor, siendo su punto de fusión determinante para su aplicación particular en la industria de materiales refractarios.

Son aquellas que se caracterizan por tener una temperatura de cocción que sobrepasan los 1450 °C, en tanto que las arcillas con un punto de reblandecimiento superior a 1790 °C se designan como altamente resistentes al fuego. La resistencia al fuego aumenta con crecientes contenidos de Al_2O_3, así arcillas altamente refractarias contienen 38 a 42 % de Al_2O_3, menos de 2 a 3 % de Fe_2O_3 y deben presentar menores pérdidas por calcinación.

Ciertas arcillas refractarias, excepcionalmente ricas en aluminio, contienen caolinita y diásporo, $Al_2Si_2O_5$ (OH)4.AlO(OH). Otras arcillas refractarias pueden contener pirofilita $Al_2O_3.4SiO_2.H_2O$ y una asociación mineralógica de caolinita-cuarzo-amorfo-mica.

La pirofilita es un mineral que se presenta en cristales aislados y en ciertos casos, en agregados laminares radiales y con aspecto fibroso, blando y untuoso al tacto. Es un material resistente al calor (temperatura de fusión cercana a los 1800 °C), utilizándose como refractario para altas temperaturas debido a sus características de propiedades térmicas.

Dentro de las cerámicas refractarias, las más comunes se aplican en los ladrillos refractarios, pero también son útiles en ciertos componentes de cohetes, reactores, automóviles y material de laboratorio.

Los refractarios más comunes, de acuerdo a su composición, se pueden ver en la Tabla 50.

La Tabla 51 representa la composición química referencial de las arcillas refractarias según Lorenz y Gwosdz (2004).

La pirofilita es uno de los silicatos de aluminio que presenta un particular interés en la preparación de refractarios por razones siguientes:

- Alta estabilidad a la temperatura.
- Baja deformación en caliente, es decir, posee alta refractariedad bajo carga.
- Baja conductividad térmica.
- Baja expansión térmica reversible.
- Alta resistencia a la corrosión por metales fundidos y escorias básicas.
- Su alta resistencia a cambios bruscos de temperatura es importante en la manufactura de hornos túneles.
- Por sus propiedades aislantes y dieléctricas, se ha empleado en la fabricación de aisladores eléctricos 94-96% de pirofilita e incluso para preparar materiales compuestos aislantes empleando polímeros.

Usos

Las arcillas refractarias son altamente resistentes al fuego y por tanto se emplean para el revestimiento de hornos, cámaras de combustión, conductos, etcétera. El consumidor principal es la industria de hierro y acero; otros consumidores importantes sonlas industrias cemento, de la cal, del vidrio, química, de refractarios (ladrillos, crisoles, morteros, moldes, etcétera).

- En la industria del vidrio, se usa como materia prima en la fibra de vidrio (Tabla 52).
- En la cerámica se utiliza en la preparación de porcelanas especiales, cerámicas porosas, productos antiácidos para evitar la corrosión en chimeneas, azulejos, algunos vidriados y esmaltes resistentes a altas temperaturas.
- La pirofilita de forma granulada se utiliza como carga inerte y diluyente en formulaciones de insecticidas y productos químicos y farmacéuticos para su dispersión; lubricantes para trabajar en frío metales y aleaciones, como relleno en papeles dieléctricos y surfactantes. Entra a formar parte de ciertos composites con poliéster, poliestireno, materiales reforzados con fibra y en extintores de incendios.
- Se utiliza como extensor en la industria de lacas y pinturas, ya sea fina o micronizada; en la industria del papel, plásticos y caucho, así como en aplicaciones especiales (cosmética, farmacia, etcétera).
- Se usa en productos empleados como agroquímicos, biocidas, fertilizantes y en la alimentación animal (ampliamente documentado en Japón).
- En la industria de la construcción se utiliza como material de relleno y sellante de juntas, en la fabricación de cementos, construcción de carreteras, puentes, túneles y ciertos sectores peligrosos en ingeniería civil.

Tabla 50
Materias primas para cerámica refractaria común

Silico-Alumínicos	Magnésicos	Silíceos	Otros Refractarios
Caolín y arcillas caoliníferas (Grupo caolinita)	Olivino	Arenisca	Cromita
Nesosilicatos de Al (Andalucita, Sillimanita, Distena o Kianita)	Magnesita	Cuarcita	Grafito
Cordierita (Tectosilicato)	Dolomita	Cuarzo	
Pirofilita (Grupo esmectita)	Serpentina		

Fuente: W. Lorenz y W. Gwosdz (2004), *Manual para la evaluación geológica-técnica de recursos minerales de construcción.*

Tabla 51
Especificaciones de la materia prima (valores guía) para arcillas refractarias y *fire clays*

Composición química ( ):SiO_2	Arcilla refractaria	*Fire clay*
	lo más alto	
Al_2O_3	20 - 42 (38 – 45[1])	25 - 44
Fe_2O_3	< 2 - < 3	<3
zCaO MgO	< 3	
Na_2O K_2O	< 3	
SO_3	< 0,2	
Corg	< 1 (-< 2)	< 1(-< 2)
PPR	5-14	
Composición mineralógica (%): Caolinita	alto	> 90, desordenado
Cuarzo		bajo
Illita	bajo	bajo
Carbonato		muy bajo
Minerales de hierro		
Propiedades fisicotécnicas		> 1500ºC
Refractariedad		(>SK 17) [2]

[1] arcilla muy refractaria [2] cono SEGER

Fuente: W. Lorenz y W. Gwosdz (2004), *Manual para la evaluación geológica-técnica de recursos minerales de construcción.*

Tabla 52
Formulación típica para la fibra de vidrio

Constituyente	Porcentaje ( )	Contribución
Sílice	28-30	SiO_2
Pirofilita	28	Al_2O_3-SiO_2
Caliza/dolomita	28-31	CaO.MgO
Ácido bórico	8-11	B_2O_3
Colemanita	11-17	$CaO.B_2O_3$
Fluorita	1-2	F_2
Soda Ash	0-1	Na_2O
Sulfato de sodio	0,3-0,8	SO_3

Fuente: Roskill. The Economic of Talc, 1996

Descripción de onas Favorables

Zona Pampa Larga

Se ubica en el lado este del distrito de Cascas, provincia de Gran Chimú, cerca del poblado Pampa Larga. El acceso es mediante la vía asfaltada que va desde Chicama hasta Cascas, un tramo de 70 km, aproximadamente, y mediante la trocha carrozable desde Cascas hasta los alrededores de Pampa Larga. Tiene un área de 18 km^2 (Figura 17).

En el cerro Colorado, las lutitas grisesson de grano muy fino, muy plásticas y suaves al tacto. Se presentan en estratos delgados, con rumbo N70°O y buzamiento 50°NE, donde en algunas zonas vetillas de caolín cortan estos estratos. El espesor total es de 100 m aproximadamente (Fotografía 38). Se ha extraido una muestra representativa para determinar las características mineralógicas y químicas (Tabla 53).

Se denomina arcilla refractaria sobre la base de los resultados de composición mineralógica realizados por difracción de rayos X (Tabla 54), el cual presenta una pirofilita de 22.56 %, rectorita de 13.1% y muscovita de 5.68% y un contenido de Al_2O_3 de 26.07% (Tabla 55).

Los recursos de arcillas refractarias que pertenecen al Grupo Chicama, presentes en la zona Pampa Larga, se calculan en 350 millones de toneladas.

Sobre la base de la evaluación de los datos de campo y los resultados del análisis mineralógico por difracción de rayos X y el análisis químico por ICP (Tablas 54 y 55) y teniendo en cuenta las especificaciones técnicas (Tablas 38 y 39), se determina que este material puede ser aplicado para la elaboración de ladrillos, tejas, productos diversos en alfarería, revestimiento interior y exterior en suelos y paramentos, vajilla, loza y sanitarios.

En la Tabla 56 se sintetizan los usos y aplicaciones de la arcilla refractaria perteneciente al Grupo Chicama en la región La Libertad.

Fotografía 38 Secuencia lutácea gris, muy plástica y suave al tacto. Se presentan venillas delgadas de caolín que corta a los estratos, cerro Colorado

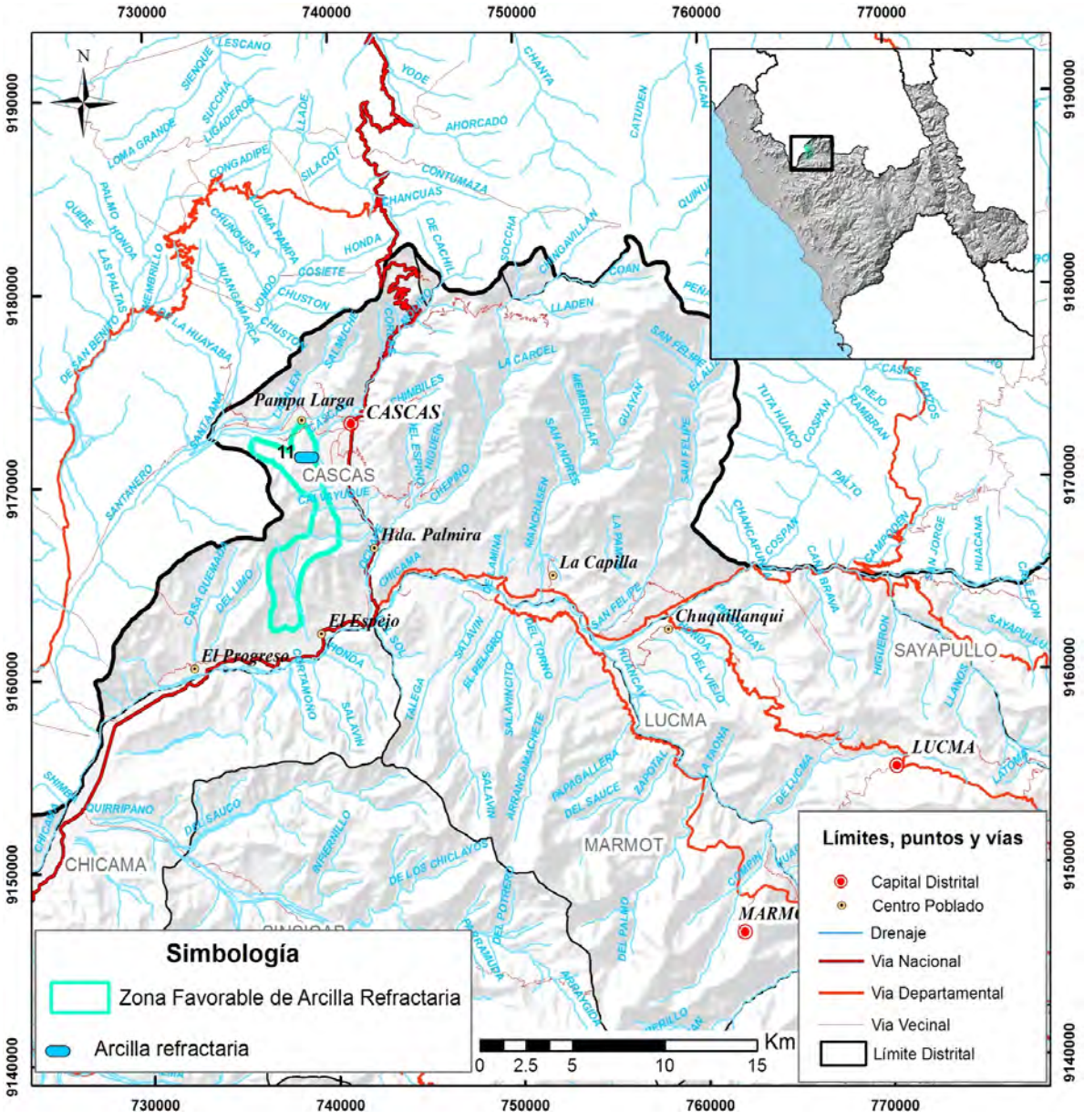


Figura 17 Mapa de ubicación de la zona Pampa Larga

Tabla 53

Relación de muestras de arcilla refractaria en la zona Pampa Larga

N°	Nombre	Código de muestra	Provincia	Distrito	oja	Norte	Este
11	Cerro Colorado	15f-RMN-14	Gran Chimú	Cascas	15-f	9171022	738397

Tabla 54
Composición mineralógica de la arcilla refractaria del Grupo Chicama (15f-RMN-14)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	39.3
Pirofilita	$Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$	22.56
Rectorita	$K1.2Al_4Si_8O_{20}(OH)_4.4H_2O$	13.1
Jacobsita	MnFe2O4	9.17
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	5.68
Anhidrita	CaSO4	3.06
Augita	Ca(Mg,Fe,Al)Si2O6	1.02
Clinoenstatita	MgSiO3	2.47
Rutilo	TiO2	2.77
Damburita	CaB2(SiO4)2	0.87

Tabla 55
Composición química de la arcilla refractaria del Grupo Chicama
(muestra 15f-RNM-14)

Elemento		*
SiO_2	55.61	55.621
Al_2O_3	26.07	26.071
Fe_2O_3	1.64	1.645
TiO_2	1.12	1.118
CaO	0.45	0.448
MgO	0.27	0.265
Na_2O	1.00	0.998
K_2O	2.27	2.266
MnO	0.00	0.002
P_2O_5	0.09	0.092
LOI	11.39	11.387
Otros	0.09	0.089
Total	99.99	100

* Valores normalizados

Tabla 56

Principales aplicaciones y usos de las arcillas refractarias en la región La Libertad

N° ona	N° de Muestra	Nombre	Difracción de Rayos X										Análisis Químico										Usos				
			Tectosilicato		Filosicatos Micas			Inosilicato Piroxenos		Sulfato	Oxido													Cerámica estructural		Ceramica Fina	
			Cuarzo	Damburita	Pirofilita	Muscovita	Rectorita	Augita	Clinoenstatita	Anhidrita	Rutilo	Jacobsita	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	$_2O$	Na_2O	LOI	Otros	Ladrillos	Tejas	Alfarería	Portador/extendador	
			SiO_2	$CaB_2(SiO_4)_2$	$Al_2Si_4O_{10}(O\ )_2$	$(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(O\ )_2/(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(O\ )_2$	$_{1.2}Al_4Si_8O_{20}(O\ )_4.4\ _2O$	$Ca(Mg,Fe,Al)Si_2O_6$	MgSiO3	$CaSO_4$	TiO2	$MnFe_2O_4$															Revestimiento Interior y exterior en suelos y paramentos. Vajilla fina	Loza, ceramica, sanitaria
Pampa Larga	15f-RNM-14	Cerro Colorado	39.3	0.87	22.56	5.68	13.1	1.02	2.47	3.06	2.77	9.17	55.61	26.07	1.64	1.12	0.45	0.27	2.27	1.00	11.39						

3.4 RIDOS

Definición

Los áridos componen un conjunto de granos de minerales de diferentes dimensiones, comprendidos entre los 60 µ (micras) de diámetro hasta fragmentos mayores (> 1 m) de dimensión máxima, cuyos materiales son usados como materia prima generalmente para agregados (áridos gruesos y normales), en la industria de la construcción y obras civiles (cemento, preparación de hormigón y mortero, fabricación de aglomerantes asfálticos, balastos, escolleras, bases y rellenos, etcétera) y, particularmente, como agregados ligeros (arcilla expandida) en la corrección de suelos, en el control de emisiones en centrales térmicas, fabricación de vidrio, cerámicas, pinturas, plásticos, entre otros.

Pueden ser áridos naturales (granulares y machaqueo), artificiales (escorias, estériles, etcétera), ligeros y reciclados.

ridos Naturales: Se subdividen en:

- *Áridos naturales granulares*, cuyo tratamiento industrial es el lavado y la clasificación por tamaños de granos (granulometría). Son materiales sedimentarios detríticos, de naturaleza silícea, obtenidas de graveras (arenas y gravas). Pueden ser de depósitos eluviales, coluviales, fluviales, de ríos braided, ríos meandriformes, eólicos, playeros, submarinos, glaciales, fluvioglaciales o glaciofluviales.
- *Áridos naturales de machaqueo*, se obtienen por voladura, luego pasan por trituración, molienda y clasificación. Pueden ser áridos de machaqueo: rocas ígneas, rocas metamórficas y rocas sedimentarias.

ridos Artificiales: Se obtienen de subproductos de diferentes procesos industriales, como estériles mineros, cenizas de carbón, etcétera.

ridos Ligeros: Son productos naturales o artificiales cuya densidad aparente es inferior a 1000 kg/m^3. Se usan para la obtención de piezas o elementos de obra de bajo peso y/o aislantes.

ridos Reciclados: Se obtienen de la destrucción de estructuras previas o materiales de demolición; edificios, pavimentos antiguos, etcétera.

Los principales depósitos de agregados corresponden a materiales aluviales que conforman depósitos de piedemonte en las laderas de los cerros, terrazas al costado de los ríos, planicie, aluviones o depósitos residuales en rocas meteorizadas.

Según el estudio concerniente a granulometría de los áridos realizados por la Universidad de Salamanca, España, , auspiciado por Massachusetts Institute of Technology (MIT), dieron a conocer vía web una interesante clasificación de granulometrías aplicadas en productos para la industria de la construcción, que a continuación se describen:

- Áridos para hormigones y morteros: Arena (0-5 mm); Grava (6-12 y 12-20 mm)
- Áridos para prefabricados: Arena (0-3 y 0-5 mm); Gravilla (6-12 y 12-18 mm)
- Áridos para construcción de vías férreas: Grava (10-25 mm); Balasto fino (16-31.5 mm); Balasto grueso (25-50 mm).
- Áridos para carreteras: Material de relleno y plataforma, subbase, base de gravas: 14-16 mm y arena (0-4 mm) y capa de rodadura (aglomerado asfáltico): 40% arena / 60 % grava.

Tabla 57
Relación de ocurrencias y canteras de áridos

N°	Nombre	Provincia	Distrito	oja	Norte	Este
1	Isabel	Pataz	Pías	16-h	9129456	221029
2	Río Chusgón	Sánchez Carrión	Curgos	16-h	9134711	179556
3	Río San Francisco	Santiago de Chuco	Mollebamba	17-g	9099143	828863
4	Alicia Gabriela N°6	Santiago de Chuco	Cachicadan	17-g	9118993	819259
5	Río Huacapongo II	Julcán	Calamarca	17-g	9102347	786723
6	Río Huancay	Gran Chimú	Marmot	16-f	9156166	756760

Descripción de Ocurrencias y Canteras

En la Tabla 57 se muestran los puntos visitados por áridos.

Cantera Isabel

Se encuentra ubicada en el distrito de Pías, provincia de Pataz, a 2.2 km al este de la capital distrital. Sus coordenadas UTM son 9129456N y 221029E, zona 18. El acceso desde Pías es por carretera afirmada.

El depósito está conformado por cantos rodados, gravas de forma subredondeada y arena, de material transportado heterogéneo. Pertenece a depósitos cuaternarios aluviales.

Se explota de forma semimecanizada, utilizando palas mecánicas para la remoción del material y una chancadora para el material. El producto final es piedra chancada clasificada por tamaño (Fotografía 39).

Cantera río Chusgon

Se encuentra ubicada en el distrito de Curgos, provincia de Sánchez Carrión a las afueras de la localidad de Yanasara. Sus coordenadas UTM son 9134711N y 179556E, zona 18.

El depósito está conformado por cantos rodados, gravas de forma subredondeada, arenas y limos, cuyo espesor aproximado es de 2 m, el material transportado es heterogéneo, compuesto. Pertenece a depósitos cuaternarios fluviales.

La cantera se explota a tajo abierto y de forma semimecanizada, y el material es utilizado para el ripiado de la carretera (Fotografía 40).

Cantera río San Francisco

Se encuentra ubicada en el distrito de Mollebamba, provincia de Sánchez Carrión. Sus coordenadas UTM son 9099143N y 828863E, zona 18. El acceso desde la localidad de Angasmarca es mediante carretera afirmada que sigue la ruta hacia la localidad de Mollebamba.

El depósito está conformado por material heterogéneo compuesto por limos, gravas y arenas, que se encuentran a lo largo del río San Francisco (Fotografía 41).

El material se extrae en forma artesanal, y es comercializado localmente.

Cantera Río Huancay

Se encuentra ubicada en el distrito de Marmot, provincia de Gran Chimú. Sus coordenadas UTM son 9156166N y 756760E, zona 17. El acceso desde la localidad de Cascas es mediante carretera afirmada que sigue la ruta hacia la localidad de Compín.

El depósito está conformado por la acumulación de material transportado, que se encuentra a lo largo del río Huancay, compuesto por arenas y gravas de formas subredondeadas. Tiene un espesor aproximado de 2 m (Fotografía 42).

Fotografía 39 Vista panorámica de la cantera Isabel

Fotografía 40 Vista panorámica de la cantera Río Chusgon

Fotografía 41 Material fluvial compuesto por limos, arenas y gravas, Río San Francisco

Fotografía 42 Depósitos fluviales - Río Huancay

3.5 FELDESPATO

Definición

Es un término genérico que comprende un grupo de silicatos de aluminio anhidros $XAlSiO_8$, donde la X puede ser sodio (Na), potasio (K) o calcio (Ca). Cuando la relación aluminio/silicio es en la misma proporción, el feldespato se clasifica como feldespatoide, pero cuando en la relación hay mayor porcentaje de silicio se mantiene el nombre de feldespato.

Estos aluminosilicatos de potasio, sodio, calcio y bario son los minerales más abundantes y ocupan casi la mitad del volumen de la corteza terrestre. Es un componente esencial de muchas rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Sus variedades, consideradas en su conjunto, constituyen la más abundante y difusa familia de minerales que se conozcan.

Los ambientes de formación de los diferentes tipos de feldespato son los siguientes:

- La albita se presenta en rocas ígneas ácidas e intermedias; en pegmatitas; granitos, andesitas, sienitas, otras rocas ígneas alcalinas; gneises, esquistos cristalizados, limos granulares.
- La anortita está presente en rocas plutónicas y volcánicas básicas, como gabros, horblendas calcosilicatadas, anortositas, noritas y lavas.
- La microclina se encuentra en rocas ígneas ácidas como pegmatitas de granito y en temperaturas más bajas, granitos, sienitas, esquistos cristalinos, zonas de contacto, venas hidrotermales.
- La ortoclasa se presenta en rocas ígneas ácidas como granitos, felsitas, sienitas, riolitas, traquitas; en pegmatitas, arenas feldespáticas, rocas arcósicas y rocas metamórficas.

Usos

Las principales aplicaciones del feldespato y la sienita nefelínica se dan en la industria de la cerámica y el vidrio a escala mundial, son usados principalmente como fuentes de alúmina y, en menor medida, como fuente de sílice y álcalis.

También se usan en la alfarería, pinturas, revestimientos, plásticos, caucho, goma, selladores, adhesivos, electrodos de soldadura y abrasivos (Tablas 58 y 59).

La cerámica es el más grande consumidor de feldespato, seguido por el vidrio, y son los de tipo potásico y sódico los más utilizados. La principal aplicación en la industria de la cerámica es en la manufactura de porcelana vítrea y semivítrea, baldosas, losetas para paredes; en azulejos para pisos y paredes; porcelana eléctrica y sanitaria; entre otras.

En la industria del vidrio se usa básicamente para la fabricación de vidrio donde los principales constituyentes de los productos finales de vidrio pueden ser agrupados como formadores, estabilizadores y fundentes.

Tabla 58
Calidades y especificaciones para el feldespato Grado Cerámico

Detalle	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	$_2O$	Na_2O	LOI
Cerámica NC-4 %	68.15	10	0.07	1.6	Indicios	4	7	0.1
Cerámica C-6 %	68.7	19.5	0.07	0.9	Indicios	4.1	7.2	0.25
Cerámica G-200 %	67	18.3	0.08	1.02	Indicios	10.5	2.85	0.2
Cerámica K-200 %	67.1	18.3	0.07	0.36	Indicios	10.1	3.8	0.26

Fuente: Compendio de Rocas y Minerales Industriales en el Perú Boletín N°19 Serie B, Geología Económica, 2009, INGEMMET

Tabla 59
Calidades y especificaciones para el feldespato Grado vidrio

Detalle	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	$_2O$	Na_2O	LOI
Vidrio F-20 %	68.20	22.00	0.10	5.60	Indicios	3.00	6.00	0.20
Vidrio C-20 %	68.90	18.75	0.07	1.85	Indicios	3.85	7.15	0.13
Vidrio G-40 %	67.70	18.50	0,10 max	0.90	Indicios	4.10	7.00	0.25
Vidrio (c/aplita) %	63.10	22.00	0.10	5.60	Indicios	3.00	6.00	0.20

Fuente: Compendio de Rocas y Minerales Industriales en el Perú Boletín N°19 Serie B, Geología Económica, 2009, INGEMMET

Descripción de onas Favorables

Zona Paiján

Comprende hacia el norte, parte de los distritos de Paiján y Casa Grande, en la provincia de Ascope; y al sur, en el distrito de Virú. El acceso desde la ciudad de Trujillo es mediante carretera asfaltada, siguiendo las rutas Trujillo-Paiján y Trujillo-Ascope (Figura 18).

Consisten en cuerpos graníticos, que se encuentran a manera de pequeños *stocks* de formas irregulares. En superficie presentan formas subredondeadas, característica de la exfoliación en este tipo de roca, están cortados por diques andesíticos. Abarcan un área aproximada de 15 km^2. Dos muestras representativas han sido tomadas para determinar las características químicas (Tabla 60).

El granito es de color rosado, textura fanerítica. La composición mineralógica es ortosa 25-30%, plagioclasa 10%, cuarzo 30% y ferromagnesianos 20%. Localmente se observan pegmatitas delgadas (10-20 cm de espesor) que cortan al granito, así como también pequeñas bolsonadas irregulares (Fotografía 43).

Los recursos minerales por feldespato, presentes en la zona Paiján, se calculan en 0.54 millones de toneladas.

En el cerro Licapa, cerca de la localidad de Paiján, aflora un cuerpo granítico, el cual se presenta moderadamente fracturado y poco alterado. El cuerpo está cortado por pegmatitas delgadas (0.1-0.2 m de espesor) y diques andesíticos.

Los resultados de análisis químico, se muestran en la Tabla 61.

En los alrededores de la localidad de Facala, en el distrito de Casa Grande, aflora un cuerpo granítico, el cual en superficie se presenta muy fracturado y moderadamente alterado. Al igual que el granito del Cerro Licapa, este se encuentra cortado por pegmatitas delgadas (0.2-0.40 m de espesor) y diques andesíticos, los cuales tienen predominantemente dirección NO-SE.

Los recursos minerales que pertenecen al intrusivo granítico del Batolito de la Costa, presentes en la Zona Paijan, se calculan en 0.54 millones de toneladas.

Los resultados del análisis químico, se muestran en laTabla 62.

En los alrededores de la localidad de Queneto, al norte de Virú, existe un cuerpo granítico que se encuentra a manera de un pequeño *stock*. Macroscópicamente, el granito tiene textura fanerítica, con un contenido de cuarzo 40%, feldespato 25%, plagioclasa 15% y ferromagnesiano 10%. Localmente, se observan pegmatitas delgadas (10-20 cm de espesor) que cortan al granito, así como también pequeñas bolsonadas irregulares (Fotografía 44).

Los resultados de análisis químico, se muestran en la Tabla 63.

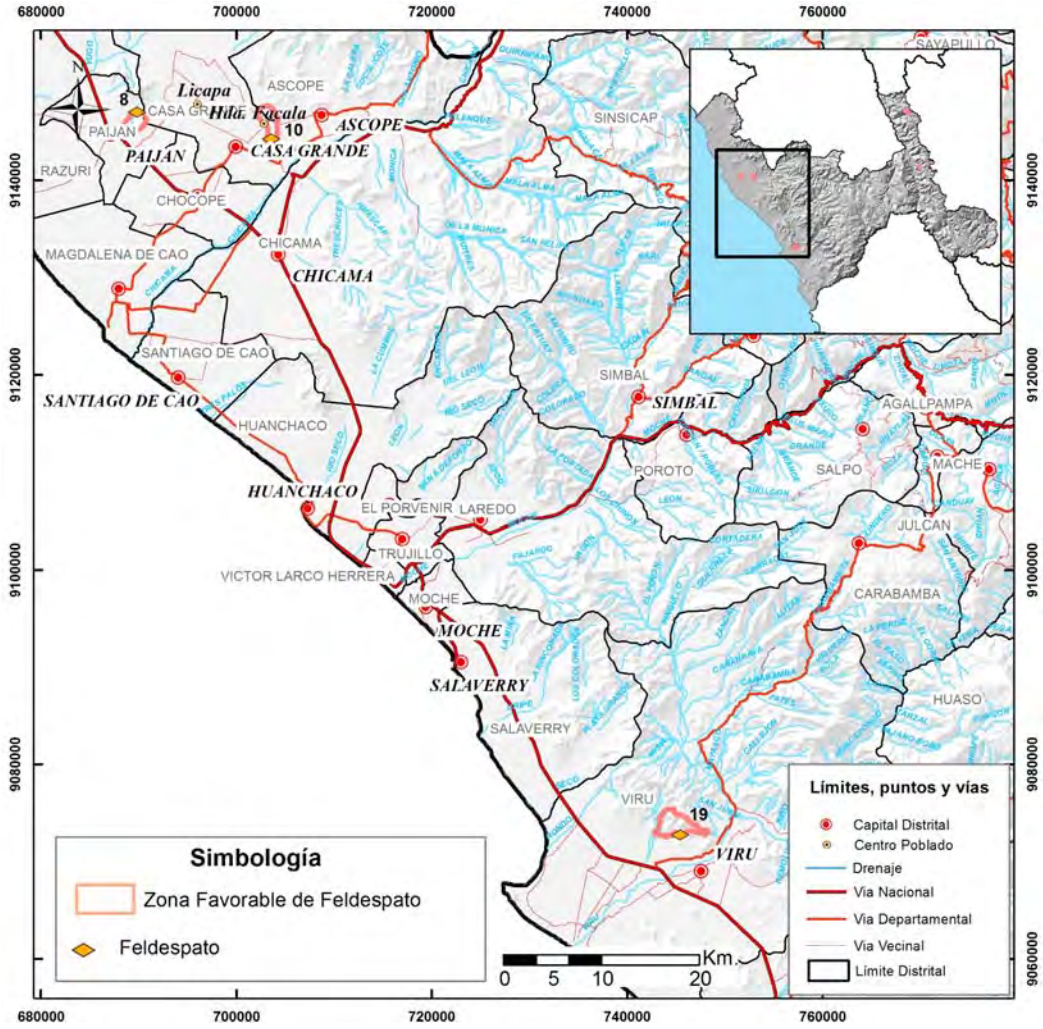


Figura 18 Mapa de ubicación de la zona Paijan

Tabla 60
Relación de muestras de feldespato en la zona Paijan

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
8	Cerro Licapa	16e-RNM-10	Feldespato	Ascope	Paijan	9146987	689836	17	16-e
10	Facala	16e-RNM-13	Feldespato	Ascope	Casa Grande	9144210	703611	17	16-e
19	Queneto	17f-RNM-25	Feldespato	Virú	Virú	9072720	745461	17	17-f

Fotografía 43 Intrusivo granítico cortado por pegmatitas y diques andesíticos - Paijan

Tabla 61
Composición química de feldespato del Batolito de la Costa
(muestra 16e-RNM-10)

Elemento		*
SiO_2	75.0	75.032
Al_2O_3	13.1	13.116
Fe_2O_3	1.15	1.150
TiO_2	0.08	0.081
CaO	0.54	0.539
MgO	0.10	0.103
Na_2O	4.07	4.070
K_2O	4.86	4.860
MnO	0.05	0.045
P2O5	0.02	0.020
LOI	0.88	0.880
Otros	0.10	0.100
Total	99.96	100
Elemento	ppm	%

* Valores normalizados

Fotografía 44 Cuerpo irregular feldespático en granitos del Batolito de la Costa - Queneto

Tabla 62
Composición química de feldespato del Batolito de la Costa
(muestra 16e-RNM-13)

Elemento		*
SiO_2	75.2	75.112
Al_2O_3	13.0	12.939
Fe_2O_3	1.07	1.069
TiO_2	0.10	0.097
CaO	0.64	0.637
MgO	0.13	0.129
Na_2O	3.44	3.434
K_2O	5.60	5.590
MnO	0.04	0.036
P2O5	0.03	0.030
LOI	0.79	0.789
Otros	0.14	0.140
Total	100.11	100

* Valores normalizados

Tabla 63
Composición química de feldespato del Batolito de la Costa
(muestra 17f-RNM-25)

Elemento		*
SiO_2	62.40	62.506
Al_2O_3	15.90	15.927
Fe_2O_3	3.66	3.666
TiO_2	0.22	0.220
CaO	3.39	3.396
MgO	0.18	0.180
Na_2O	5.35	5.359
K_2O	5.67	5.680
MnO	0.08	0.080
P2O5	0.04	0.040
LOI	2.89	2.895
Otros	0.05	0.050
Total	99.83	100

* Valores normalizados

Zona Santa Catalina

La zona de interés se encuentra cerca de la localidad de Santa Catalina, al norte de Pataz. El acceso desde la ciudad de Huamachuco es mediante carretera afirmada, que sigue la ruta Huamachuco-Pataz-Condormarca (Figura 19).

Consiste en un cuerpo granítico meteorizado, de 1.2 km^2 de área, el cual se encuentra en contacto con rocas volcánicas. El cuerpo tiene un espesor aproximado de 30 m y una longitud de 180 m aproximadamente. Se observó unas pegmatitas de 1 m de espesor que se encuentran cortando las rocas volcánicas (Fotografía 45).

Los recursos minerales por feldespato, presentes en la zona Santa Catalina, se calculan en 0.32 millones de toneladas.

Los resultados del análisis químico de la muestra tomada (Tabla 64), se muestran en la Tabla 65 y Figura 29.

Tabla 64
Relación de muestras de feldespato en la zona Santa Catalina

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
52	Santa Catalina	16h-RNM-62	Feldespato	Pataz	Pataz	9153070	210851	18	16-h

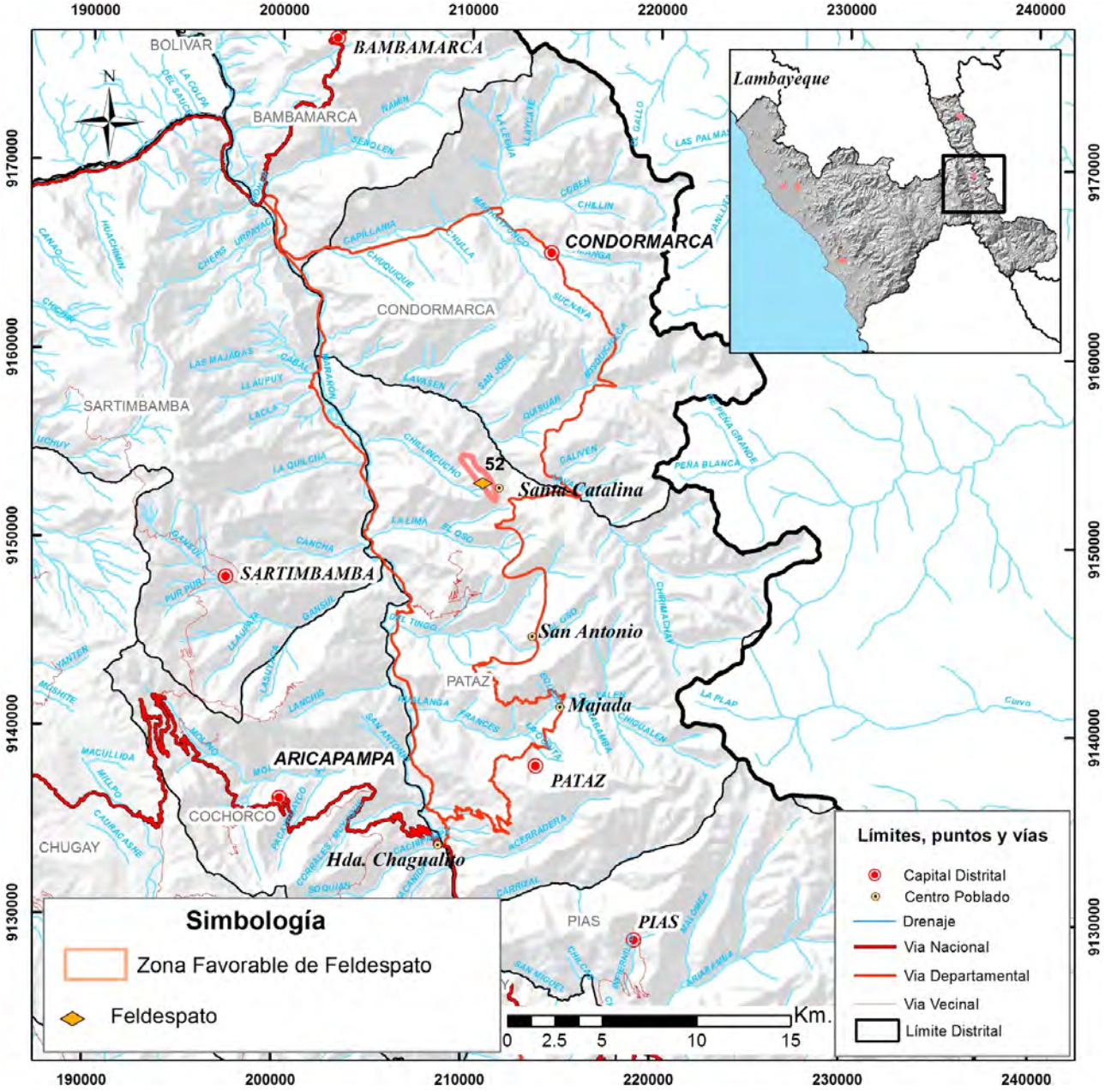


Figura 19 Mapa de ubicación de la zona Santa Catalina

Fotografía 45 Afloramiento de cuerpo granítico meteorizado, cerca de la localidad de Santa Catalina

Tabla 65
Composición química de feldespato de Formación Lavasen (muestra 16h-RNM-62)

Elemento		*
SiO_2	79.30	78.905
Al_2O_3	11.80	11.741
Fe_2O_3	0.73	0.726
TiO_2	0.11	0.109
CaO	0.06	0.060
MgO	0.07	0.070
Na_2O	2.49	2.478
K_2O	4.06	4.040
MnO	0.02	0.020
P2O5	<0.01	0.010
LOI	1.25	1.244
Otros	0.61	0.607
Total	100.50	100

* Valores normalizados

Zona Pontia

Entre las localidades de Unamen y Tambo del distrito de Ucuncha (Figura 20), existe un cuerpo intrusivo granítico que abarca un área de 4.5 km^2, con contenido de feldespato 40 %, cuarzo 25%, plagioclasa 30% y ferromagnesianos 5%. En la superficie se presenta intensamente fracturado y bastante alterado. El espesor aproximado es de 60 m y la longitud de 3 km aproximadamente y (Fotografía 46). Una muestra de granito ha sido tomada para determinar las características químicas (Tabla 66).

Los recursos minerales por feldespato, en la zona Pontia, se calculan en 50 millones de toneladas.

Sobre la base de los resultados de laboratorio (Tabla 67) y las especificaciones técnicas (Tablas 58 y 59) puede ser aplicado para la industria de la cerámica.

En resumen en la Figura 21 y Mapa 2 se muestra la ubicación de las pequeñas zonas favorables de feldespato, y en la Tabla 68 se indican los sos y aplicaciones del feldespato sobre labase de las especificaciones técnicas (Tabla 58) para la industria de la cerámica en la región La Libertad. Las zonas de feldespato pertenecen a cuerpos graníticos del Batolito de la Costa, cuerpos graníticos del Carbonífero y parte de la Formación Lavasen.

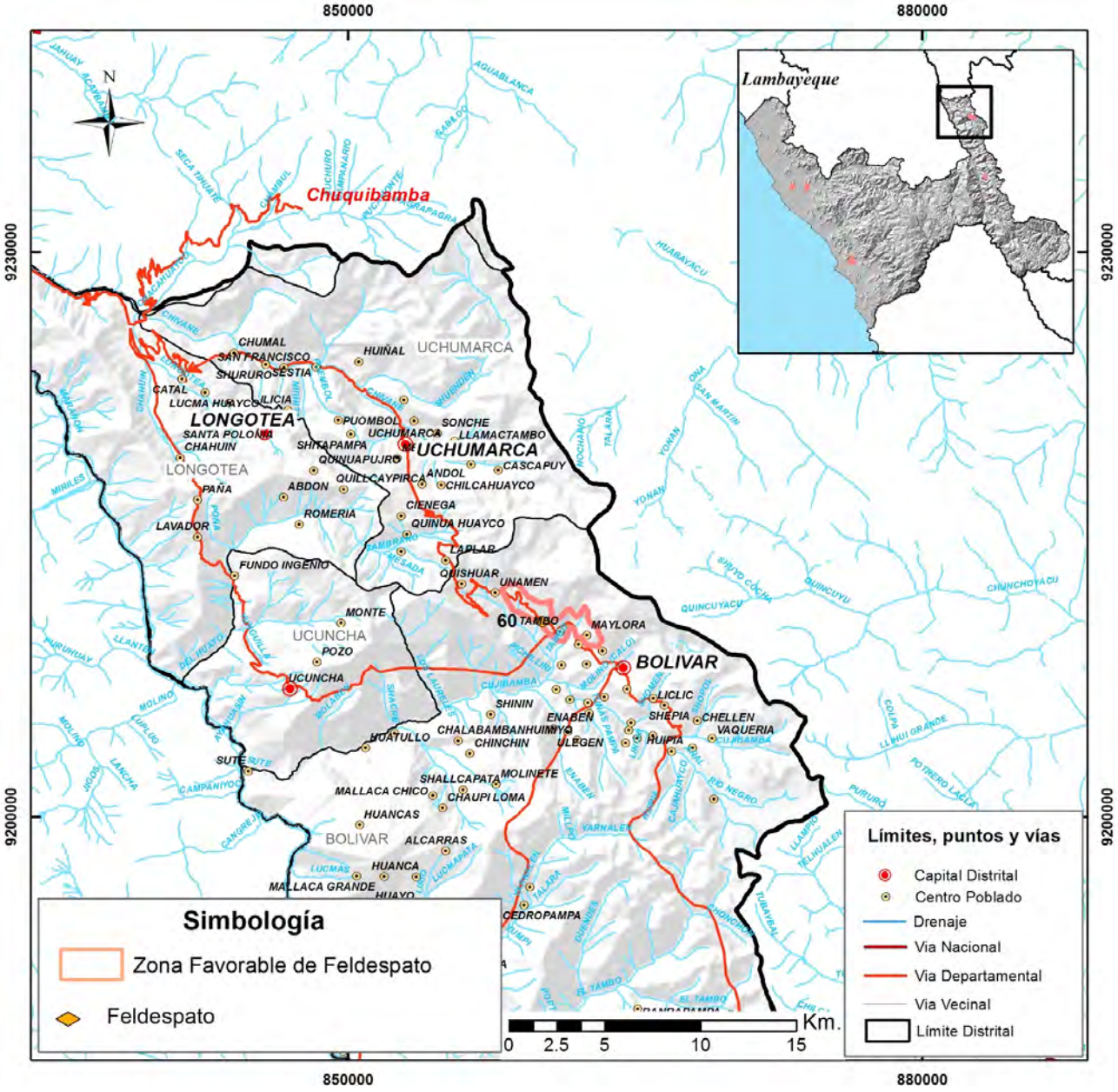


Figura 20 Mapa de ubicación de la zona Pontia

Fotografía 46 Cuerpo intrusivo granítico intensamente fracturado y bastante meteorizado - Pontia

Tabla 66
Relación de muestras de feldespato en la zona Pontia

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
60	Pontia	15h-RNM-72	Feldespato	Bolivar	Ucuncha	9210713	197370	18	15-h

Tabla 67
Composición química de feldespato del Granito (Ci-gr)
(muestra 15h-RNM-72)

Elemento		*
SiO_2	73.00	72.920
Al_2O_3	14.20	14.184
Fe_2O_3	1.26	1.259
TiO_2	0.18	0.180
CaO	0.57	0.569
MgO	0.22	0.220
Na_2O	3.09	3.087
K_2O	6.02	6.013
MnO	0.04	0.040
P2O5	0.05	0.050
LOI	1.40	1.398
Otros	0.08	0.080
Total	100.11	100

* Valores normalizados

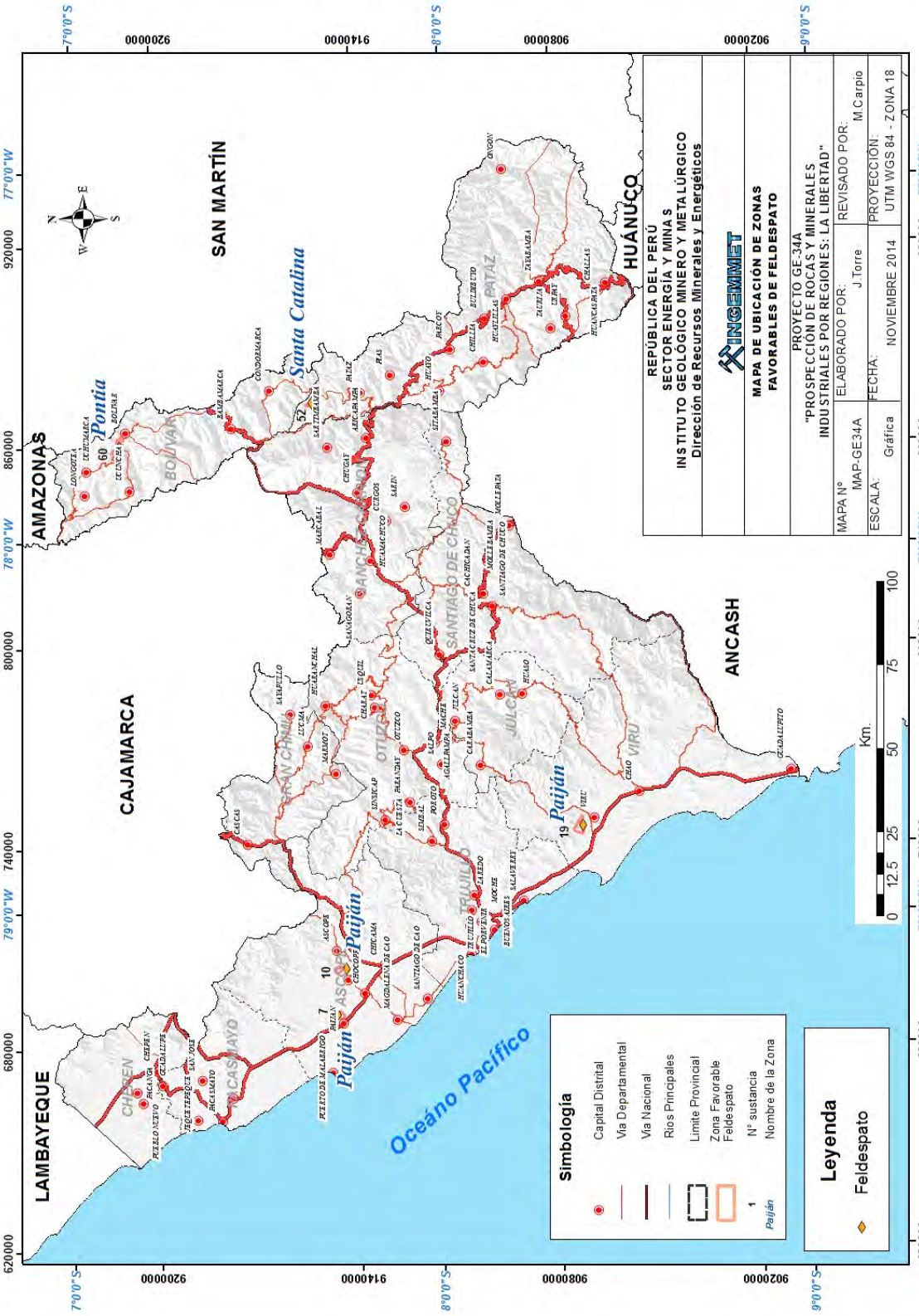


Figura 21 Mapa de zonas favroables de feldeapato en la región La Libertad

Tabla 68

Usos y aplicaciones del feldespato en la región La Libertad

N°	ona	N° de Muestra	Nombre	Análisis Químico											Uso
				SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	$_2O$	MnO	P_2O_5	LOI	
															Cerámica
7	Paiján	16e-RNM-10	Cerro Licapa	75.0	13.1	1.15		0.54	0.10	4.07	4.86			0.88	
10		16e-RNM-13	Facala	75.2	13.0	1.07		0.64	0.13	3.44	5.60			0.79	
19		17f-RNM-25	Queneto	62.40	15.90	3.66		3.39	0.18	5.35	5.67			2.89	
52	Santa Catalina	16h-RNM-62	Santa Catalina	79.30	11.80	0.73		0.06	0.07	2.49	4.06			1.25	
60	Pontia	15h-RNM-72	Pontia	73.00	14.20	1.26		0.57	0.22	3.09	6.02			1.40	

3.6 OCRE

Definición

Es un mineral terroso compuesto por óxidos e hidróxidos de hierro hidratado. Mayormente son depósitos secundarios que están altamente oxidados de menas de algún mineral de hierro y de cobre como depósitos primarios. Dentro de los ocres naturales tenemos los rojos que contienen hematita, los amarillos o limonitas contienen goethita o minerales del grupo jarosita. Además, se encuentran mezclados con cuarzo, arcillas, yeso, micas, feldespatos, etcetera.

Los ocres comerciales de hierro son amarillos o rojos, crudos o calcinados, el rojo se prepara usualmente a partir de los 250 °C por calcinación. Su precio se debe a la mayor uniformidad y pureza del color, superior resistencia al teñido, estricto control de la consistencia de colores, menor contenido en metales pesados como Sb, Cd, Hg y Se (importante en aplicaciones cosméticas y farmacológicas), etc. (Fuente: http://www.igme.es/PanoramaMinero/Historico/1994_95/OX_HIERR.pdf).

Pueden ser utilizados como pigmentos, no son tóxicos, no exudan, son relativamente inertes, resistentes a la meteorización, opacos e inalterables a la luz.

Usos

Los ocres se relacionan con las aplicaciones industriales no siderúrgicas, particularmente como pigmentos de alta densidad para pinturas, pero también como aditivos en la fabricación del cemento, morteros, vidrioy, en menor medida, para esmaltes y fritas cerámicas, para electrodos de soldadura o en electrónica (ferritas báricas o al Mn-Zn, tintas magnéticas).

Para la elaboración del cemento los óxidos de hierro en limonitas deben tener una composición química de 58.2% de Fe_2O_3. Los óxidos con alta pureza se aplican como ferritas, catálisis, electrodos, abrasivos y aditivos para arenas de moldeo.

Existen algunas industrias que explotan ocres para los azulejos y plásticos (Sudáfrica, C & W Base and Industrial Minerals Ltd.)

También hay minerales de óxidos sintéticos, que representan mayor uniformidad y pureza del color, superior a la resistencia del teñido, estricto control de la consistencia de colores, menor contenido de metales pesados como Sb, Cd, Hg, Se (de singular importancia en las aplicaciones cosméticas y farmacológicas, etcétera).

Descripción de onas Favorables

Zona Cerro Blanco

Se ubica en la parte suroeste de la Hacienda Sausal, parte central del distrito de Chicama, provincia de Ascope. El acceso es mediante la vía afirmada Chicama-Ascope y la trocha carrozable Ascope-alrededores de Hacienda Sausal, con un tramo de 40 km, aproximadamente.

El depósito consiste en un manto de óxidos de fierro de 4 m de espesor, cuyo rumbo es paralelo a los estratos de la roca encajonante (limolitas). Presenta minerales de hierro como hematitas y limonitas, con presencia de vetas de cuarzo que cortan los estratos (Fotografía 47). Se observó eflorescencia de sulfatos de aluminio en la roca caja. Se extrajo una muestra representativa para los estudios necesarios (Tabla 69).

Se presenta a continuación los resultados de análisis químico por ICP-OES (Tabla 70):

Tabla 69

Relación de ocurrencias de ocre en la zona Cerro Blanco

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
12	Cerro Blanco	16f-RNM-15	Ocre	Ascope	Chicama	9137569	723576	17	16-f

Fotografía 47 Manto de óxidos de 4 m, quebrada Mala Alma - Chicama.

Tabla 70
Composición química de ocre del Grupo Chicama
(muestra 16f-RNM-15)

Elemento		*
SiO_2	48.50	48.511
Al_2O_3	2.19	2.188
Fe_2O_3	37.28	37.287
TiO_2	0.37	0.374
CaO	1.68	1.684
MgO	0.24	0.244
Na_2O	0.16	0.160
K_2O	0.20	0.203
MnO	0.02	0.021
P_2O_5	0.20	0.205
LOI	9.02	9.024
Otros	0.10	0.100
Total	99.98	100

* Valores normalizados

3.7 PU OLANA

Definición

Es un material compuesto por minerales silíceos y aluminosos que son capaces de reaccionar con el hidróxido cálcico (activador) en presencia del agua a temperaturas ordinarias para formar compuestos cementantes, capaces de desarrollar resistencia por endurecimiento hidráulico.

Proceden de fragmentos volcánicos piroclásticos, pudiendo ser, por su composición, riolítico, traquítico, andesítico, basaltico. Otros son sedimentos de rocas sedimentarias de composición sílico-alumínicos descompuestos. La composición química de la puzolana se detalla en la Tabla 71

Se clasifican en naturales y artificiales:

Puzolanas naturales: proceden de las rocas eruptivas volcánicas como riolitas, traquitas, andesitas y basaltos. Consisten en una masa vítrea que cementa fragmentos de pómez, escorias, pequeños cristales de augita, mica, piroxenos, etcétera. También las rocas intrusivas alteradas pueden adquirir, por alteración, condición de puzolanas. Asimismo, rocas sedimentarias como lutitas, dolomitas, etcétera, con importantes concentraciones de Al-Si, pueden responder a la denominación de puzolanas.

Puzolanas artificiales: Se forman de distintas maneras:

Cenizas volantes: Se producen en la combustión de carbón mineral (lignito), fundamentalmente en las plantas térmicas de generación de electricidad.

Escorias de fundición: principalmente de la fundición de aleaciones ferrosas en altos hornos. Estas escorias deben ser violentamente enfriadas para lograr que adquieran una estructura amorfa.

Cenizas de residuos agrícolas: la ceniza de cascarilla de arroz, ceniza del bagazo y la paja de la caña de azúcar. Cuando son quemados convenientementese obtiene un residuo mineral rico en sílice y alúmina, cuya estructura depende de la temperatura de combustión.

Usos

Sector construcción

Para la obtención del cemento puzolánico. Tiene una especial resistencia al ataque de agua de mar, aconsejable para las construcciones costeras. Este tipo de cemento se obtiene por la pulverización conjunta de una mezcla de *clinker portland* y puzolana con la adición eventual de sulfato de calcio. El contenido de puzolana debe estar comprendido entre 15% y 40% en peso del total.

- Concretos: En hormigones elaborados se obtienen altas resistencias finales (con ensayos de probetas luego de 56 a 90 días), propiedades especiales de durabilidad como ataque de sulfatos, bajo calor de hidratación.
- El concreto compactado con rodillo (CCR), es probablemente el más importante desarrollo en la tecnología de presas en los últimos años, debido a su bajo costo. El CCR se suele usar también en la construcción de pavimentos y áreas de almacenamiento.
- El uso de puzolana en la mezcla CCR puede servir como reemplazo parcial del cemento para reducir la generación del calor y como aditivo para aumento de finos y mejorar la manuabilidad al dosificar mezclas para volúmenes mínimos de pasta.
- En áridos ligeros para la fabricación de hormigones de baja densidad, para producción de prefabricados.

Sector agroindustrial

Control de nutrientes: Se emplea como substrato inerte, tales como su capacidad de intercambio catiónico y conductividad eléctrica prácticamente nulas, así como su pH = 5.5/6, hace que se utilicen como substrato inerte en el que, mediante el agua de riego, se aportan y controlan perfectamente los nutrientes y tratamientos.

Aireante: Por su gran estabilidad, durabilidad y baja densidad, las puzolanas se están utilizando como aireantes y soporte de cultivos hidropónicos, solas o formando parte de otros substratos más compactos (tierra vegetal pesada).

Tabla 71
Composición química de las puzolanas

Sílice	42 - 66 %
Alúmina	14 - 20 %
Fe_2O_3	5 - 20 %
CaO	3 - 10 %
MgO	1 - 6 %
Álcalis	2 - 10 %
H_2O	1 - 15 %

Fuente: Orus, Materiales de construcción

Descripción de onas Favorables

Zona Pachin Alto

Se ubica al suroeste del distrito de Otuzco, perteneciente a la provincia que lleva el mismo nombre. El acceso es mediante carretera asfaltada –Trujillo-Otuzco y carretera afirmada Otuzco-Pachin Alto, por un tramo aproximado de 75 km. Comprende un área de 6.5 km^2. La Zona en su totalidad se encuentra concesionada por minería metálica (Figura 22).

Litológicamente, en la zona se encuentran rocas volcánicas compuestas por flujos de lava andesítica de coloración gris con tonalidades rojizas a verdosas y depósitos de flujo piroclástico de bloques y cenizas de color gris. Esta secuencia volcánica que supera los 200 m de espesor, pertenece al complejo volcánico Urpillao Rushos, del Grupo Calipuy.

Cerca de la localidad de Pachin Alto se observó una secuencia de 40 m de espesor aproximadamente de tobas volcánicas de textura porfirítica, de coloración gris con tonalidades parduzcas, compactas (Fotografía 48). Esta puzolana contiene un exceso de carbonato cálcico de 6.74% de CaO, presenta una composición mineralógica (Tabla 73): calcita 53.5%, cuarzo 26%, lepidolita 6.2%, rectorita 4.8%, etc, y un contenido de análisis químico (Tabla 74) de SiO_2 de 43.51%, Al_2O_3 de 13.55%, CaO de 16.74%, etc.

De las observaciones realizadas en campo, se determinó que los recursos de puzolana que pertenecen al Grupo Calipuy, presentes en la zona Pachín Alto, se calculan en 42 millones de toneladas.

Se extrajo una muestra para el análisis químicos y la difracción de rayos X (Tabla 72). Los resultados se muestran en las Tablas 73 y 74:

Fotografía 48 Vista panorámica de las tobas de color gris blanquecino, cerca de la localidad de Pachín Alto.

Tabla 72
Relación de muestras de puzolana en la zona Pachin Alto

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	Zona	Hoja
111	VALE 130	16f-RNM-	Puzolana	Otuzco	Otuzco	9128668	763079	17	16-f

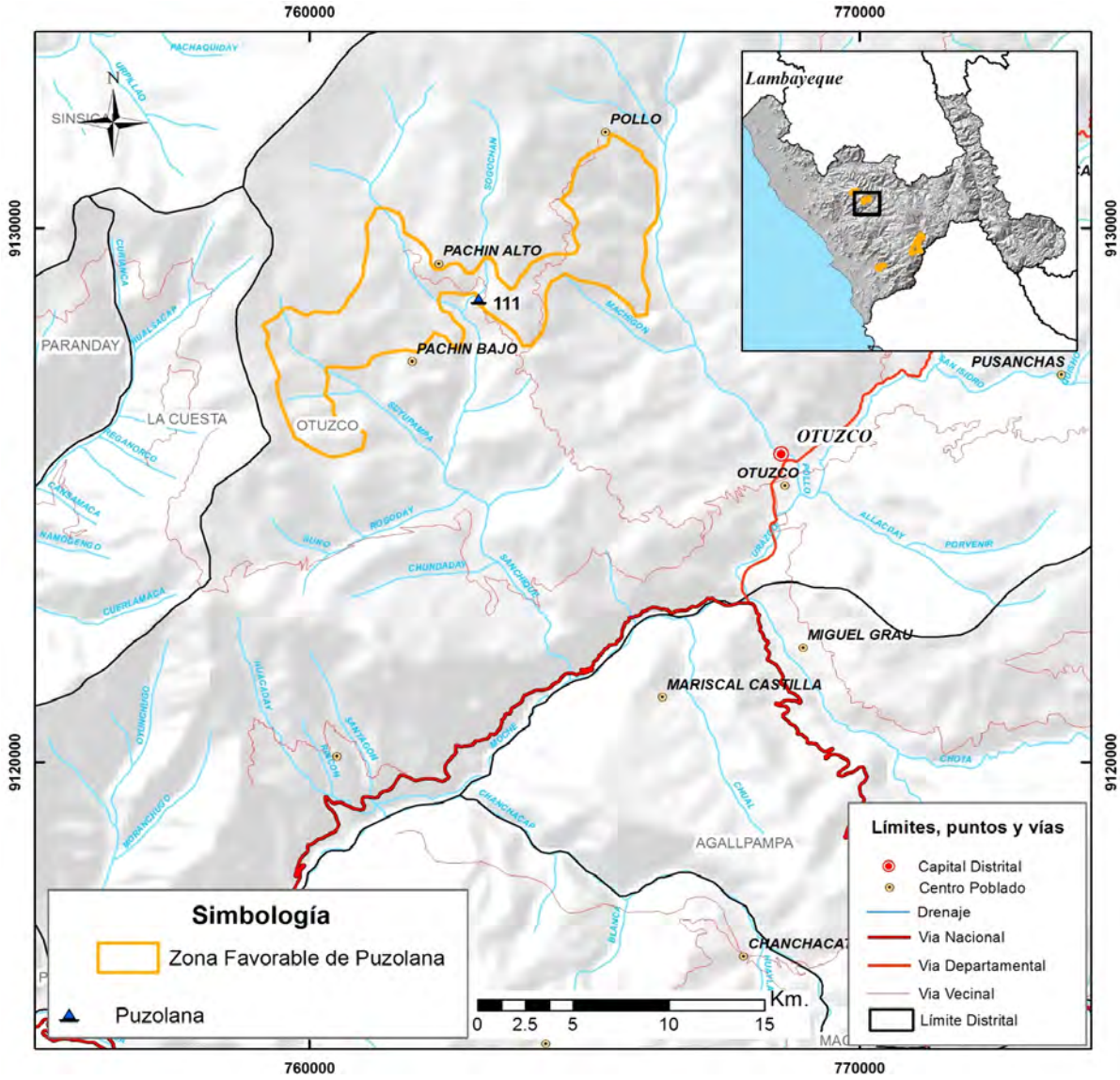


Figura 22 Mapa de ubicación de la zona Pachin Alto

Tabla 73

Composición mineralógica de puzolana del Grupo Calipuy (16f-RMN-119)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Calcita	$CaCO_3$	53.5
Cuarzo	SiO_2	26
Lepidolita	$k(Li,Al)_3(Si,Al)_4O_{10}(F,OH)_2$	6.2
Rectorita	$K_{1.2}Al_4Si_8O_{20}(OH)_4.4H_2O$	4.8
Hematita	Fe_2O_3	2
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$	0.6

Tabla 74

Composición química de puzolana del Grupo Calipuy (muestra 16f-RNM-119)

Elemento	%	%*
SiO_2	43.51	43.630
Al_2O_3	13.55	13.583
Fe_2O_3	2.98	2.986
TiO_2	0.35	0.351
CaO	16.74	16.790
MgO	2.25	2.255
Na_2O	0.99	0.995
K_2O	2.20	2.207
MnO	0.10	0.098
P_2O_5	0.12	0.123
LOI	16.88	16.922
Otros	0.06	0.060
Total	99.73	100

* Valores normalizados

Zona Cacharin Alto

La zona abarca un área aproximada de 6 km^2, y se ubica al sureste del distrito de Sinsicap, perteneciente a la provincia de Otuzco. El acceso desde Trujillo es por carretera asfaltada hasta Simbal y por trocha carrozable desde Simbal hasta Cacharin Bajo, siendo el recorrido total de 60 km, aproximadamente (Figura 23).

Cerca del poblado de Cacharin Bajo se observa una secuencia volcánica conformada por ignimbritas de color blanco grisáceo, textura porfídica, compacta, en cuya composición mineralógica predominan las plagioclasas 40% y el cuarzo 40%, con presencia de ferromagnesianos 10 a 20%. El espesor total aproximado es de 80 m. Esta secuencia volcánica pertenece al Complejo volcánico Urpillao-Rushos dentro del Grupo Calipuy (Fotografía 49).

Esta puzolana por análisis de composición mineralógica (Tabla 76) tiene un alto contenido de cuarzo de 81.32%, minerales silicoalumínicos (albita, muscovita, montmorillonita, clorita y augita) en 17.67%, y una composición química (Tabla 77) con un alto contenido de SiO_2 de 70.16% y Al_2O_3 de 14.29%.

De las observaciones realizadas en campo, se determinó que los recursos de puzolanas que pertenecen a Grupo Calipuy, presentes en la Zona Cacharin Alto, se calculan en 140 millones de toneladas.

Se extrajo una muestra (Tabla 75) para realizar análisis químicos y difracción de rayos X. Los resultados se muestran en las Tablas 76 y 77.

Tabla 75

Relación de muestras de puzolana en la zona Cacharin Alto

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
15	Casharin Alto	16f-RNM-18	Puzolana	Otuzco	Sinsicap	9135928	748779	17	16-f

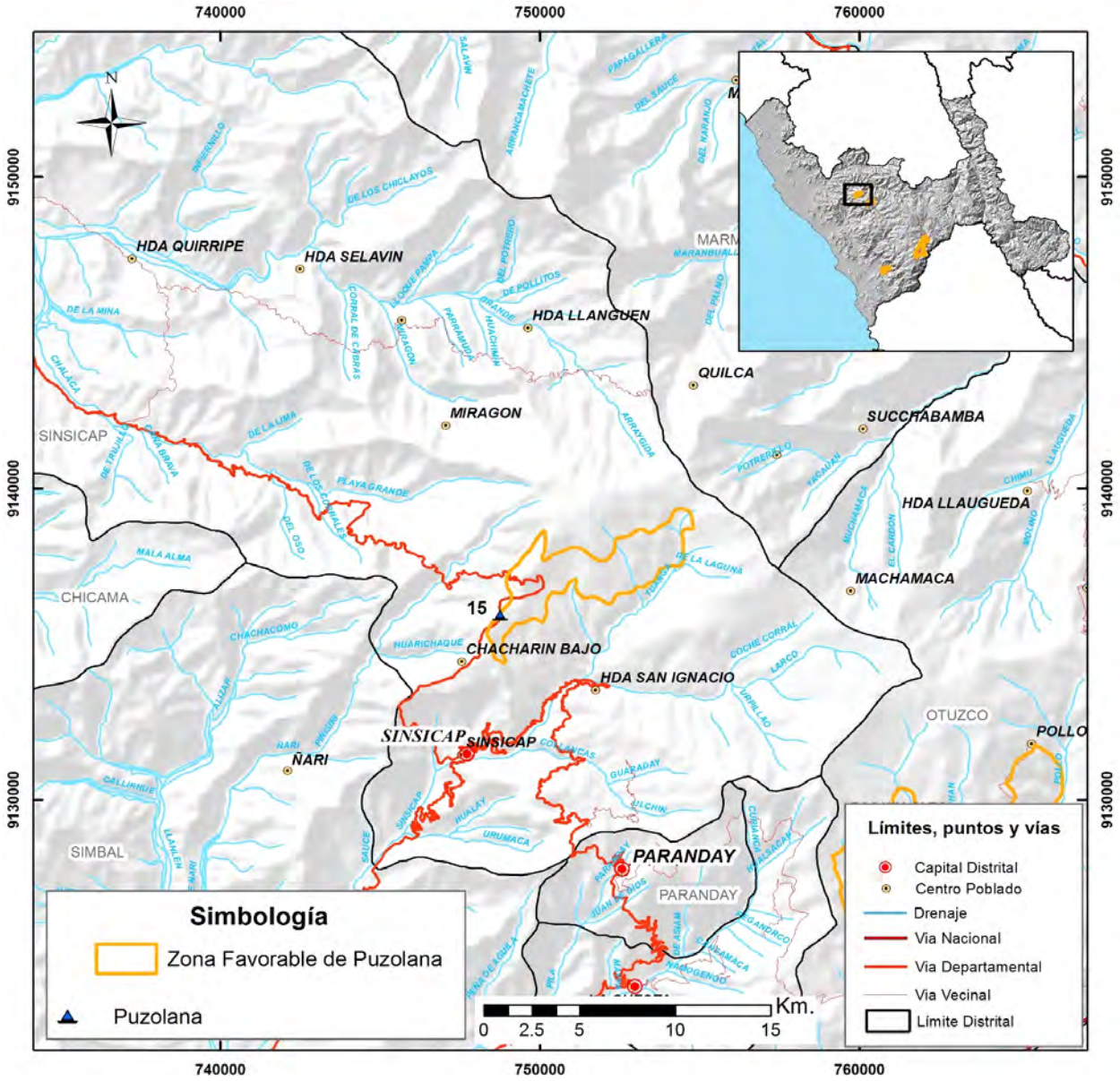


Figura 23 Mapa de ubicación de la zona Cacharin Alto

Fotografía 49 Afloramiento de ignimbritas de textura porfídica, color blanquecino, cerca al centro poblado Cacharin Bajo.

Tabla 76
Composición mineralógica de puzolana del Grupo Calipuy (16f-RMN-18)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	81.32
Albita	$NaAlSi_3O_8$	13.48
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	2.09
Montmorillonita	$Ca_{0.2}(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2.4H_2O$	0.84
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$	0.75
Augita	$Ca(Mg,Fe,Al)Si_2O_6$	0.51
Siderita	$FeCO_3$	0.59
Yeso	$CaSO_4.2H_2O$	0.42

Tabla 77
Composición química de puzolana del Grupo Calipuy
(muestra 16f-RNM-18)

Elemento		*
SiO_2	70.16	69.495
Al_2O_3	14.29	14.151
Fe_2O_3	1.97	1.951
TiO_2	0.21	0.209
CaO	0.59	0.585
MgO	2.21	2.191
Na_2O	1.88	1.867
K_2O	2.21	2.191
MnO	0.03	0.029
P_2O_5	0.06	0.061
LOI	7.26	7.191
Otros	0.08	0.079
Total	100.95	100

* Valores normalizados

Zona Nuevo Sol

Se ubica al este del distrito de Santiago de Chuco, cerca del poblado de Calipuy. Abarca un área de 100 km^2 aproximadamente. El acceso es mediante carretera afirmada Santiago de Chuco-Calipuy y trocha carrozable Calipuy-Cacamarca, con un recorrido de 34 km, aproximadamente (Figura 24).

El depósito está conformado por rocas volcánicas, ligeramente compacto, alterado, de color blanco con tonalidades amarillentas, principalmente plagioclasas alteradas con presencia de óxidos. Estratigráficamente pertenece al volcánico Alto Dorado, del Grupo Calipuy, el espesor es de 5 m (Fotografía 50).

De acuerdo a la muestra extraida (Tabla 78), esta puzolana presenta un defecto en el contenido de Al_2O_3 en 0.76%. Por análisis de composición mineralógica (Tabla 79) tiene un alto contenido de cuarzo de 84.97%, minerales silicoalumínicos (albita y muscovita) en 12.64%, y una composición química (Tabla 80) con un alto contenido de SiO_2 de 71.53% y Al_2O_3 de 13.24%.

Los recursos de puzolanas que pertenecen a Grupo Calipuy, presentes en la Zona Nuevo Sol, se calculan en 115 millones de toneladas.

Los resultados del análisis químico y de difracción de rayos X se muestran en las Tablas 79 y 80.

Tabla 78
Relación de muestras de puzolana en la zona Nuevo Sol

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
108	Nuevo Sol	17g-RNM-117	Puzolana	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	9078965	810428	17	17-g

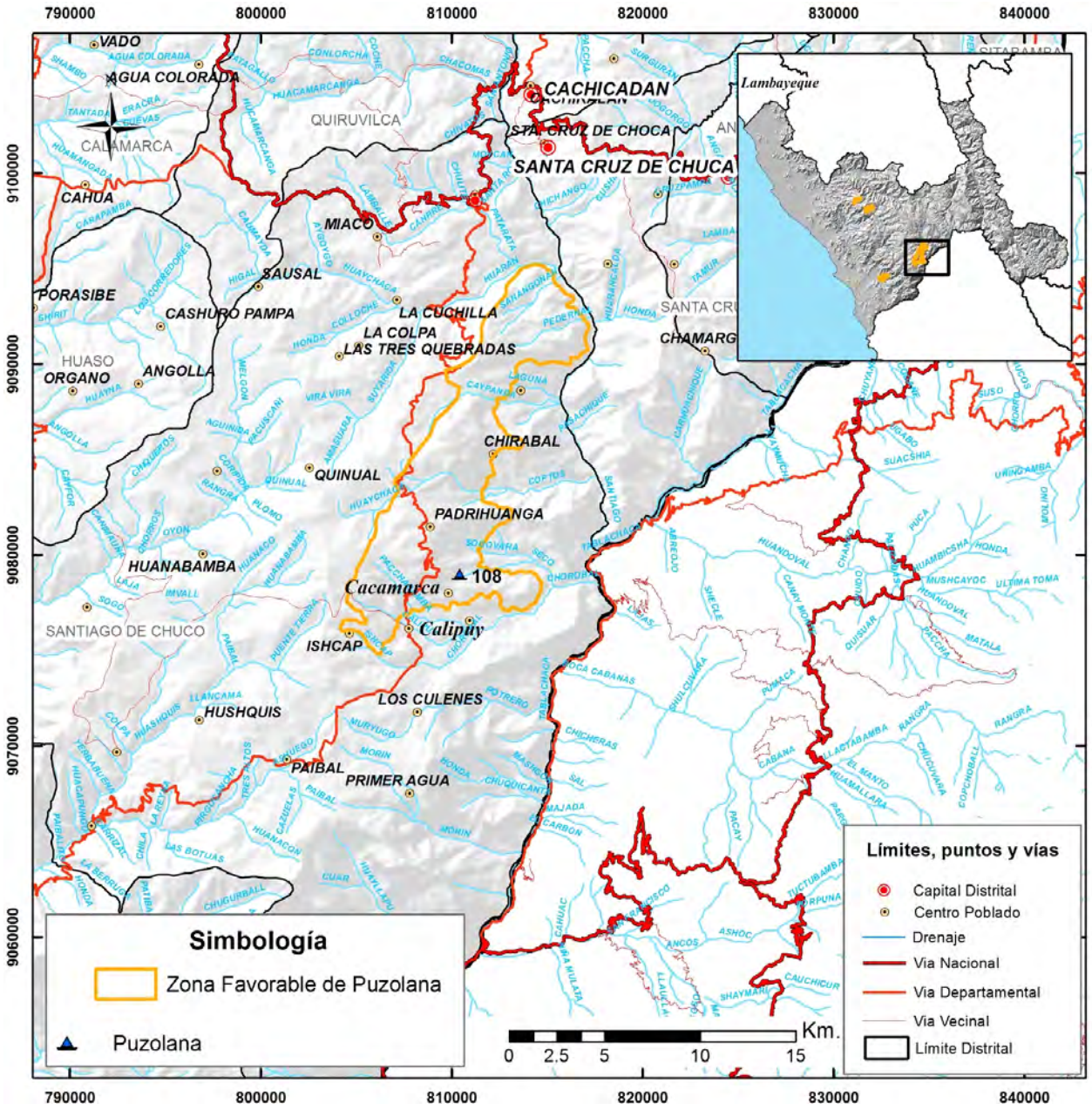


Figura 24 Mapa de ubicación de la zona Nuevo Sol

Fotografía 50 Ignimbrita color blanquecina, Cacamarca-Calipuy.

Tabla 79
Composición mineralógica de puzolana del Grupo Calipuy (17g-RMN-117)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	84.97
Albita	$NaAlSi_3O_8$	11.5
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	1.14
Portlandita	$Ca(OH)_2$	0.8
Fresnoita	$Ba_2TiSi_2O_8$	0.68

Tabla 80
Composición química de puzolana del Grupo Calipuy
(muestra 17g-RNM-117)

Elemento		*
SiO_2	71.53	71.910
Al_2O_3	13.24	13.307
Fe_2O_3	1.33	1.334
TiO_2	0.40	0.406
CaO	<0.01	0.010
MgO	0.69	0.698
Na_2O	1.86	1.875
K_2O	2.86	2.871
MnO	<0.01	0.010
P_2O_5	0.01	0.011
LOI	7.43	7.468
Otros	0.12	0.121
Total	99.47	100

* Valores normalizados

Zona Trapiche

Se ubica al norte del distrito de Chao, provincia de Virú, al sureste del poblado de Chorobal;abarca un área aproximada de 18 km^2. El acceso desde Chao es mediante carretera afirmada hasta la hacienda Buenavista y por trocha carrozable desde la hacienda Buenavista hasta Chorobal, por un tramo de 28 km, aproximadamente (Figura 25).

El depósito está conformado por ignimbritas, de color gris blanquecino con tonalidades rojizas, macroscópicamente se observa que presenta cristales de cuarzo en una matriz de plagioclasas, con alta oxidación. Tiene un espesor de 60 m. Esta secuencia pertenece al Grupo Calipuy en contacto con rocas subvolcánicas (Foto 51). Se extrajo una muestra para analizar químicamente y mineralógicamente (Tabla 81).

Esta puzolana por su composición mineralógica (Tabla 82) presenta cuarzo de 70.73%, minerales silicoalumínicos (ortoclasa, muscovita, eucryptica, caolinita y clorita) en 28.68%, y una composición química (Tabla 83) con un alto contenido de SiO_2 de 69.15% y Al_2O_3 de 16.55%.

De las observaciones realizadas en campo, se determinó que los recursos de puzolanas que pertenecen a Grupo Calipuy, presentes en la zona Trapiche, se calculan en 170 millones de toneladas.

En la Figura 26 y el Mapa N° 2 se muestra la ubicación de las zonas favorables de la puzolana.

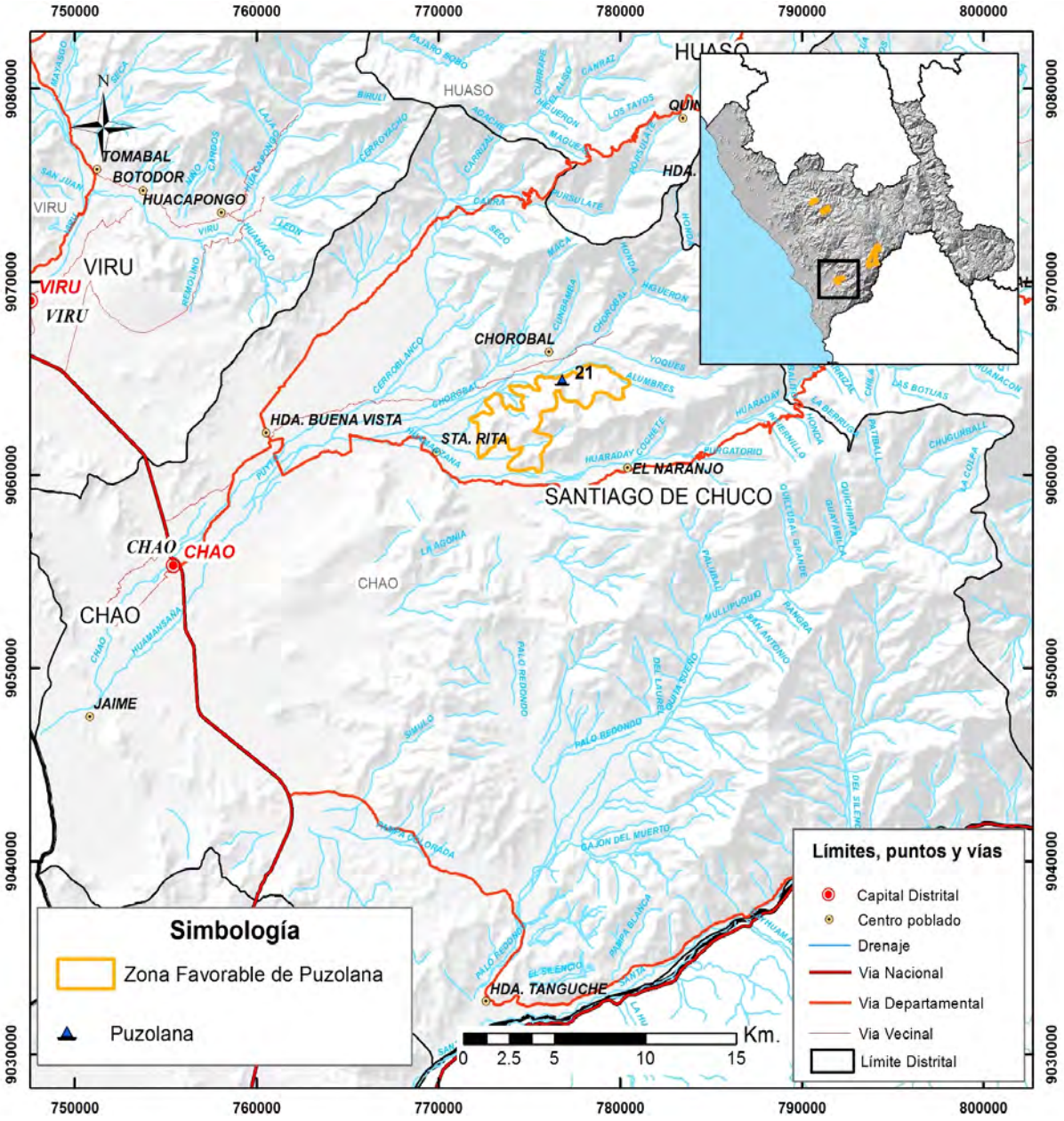


Figura 25 Mapa de ubicación de la zona Trapiche

Fotografía 51 Secuencias volcánicas del Grupo Calipuy en pseudoestratos subverticales

Tabla 81
Relación de muestras de puzolana en la zona Trapiche

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
21	Trapiche I	17g-RNM-27	Puzolana	Virú	Chao	9064904	776845	17	17-g

Tabla 82
Composición mineralógica de puzolana del Grupo Calipuy (17g-RMN-27)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Cuarzo	SiO_2	70.73
Ortoclasa	$(K,Ba,Na)(Si,Al)_4O_8$	15.99
Muscovita	$K(Al,V)_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$/ $(Ba,J)Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2$	6.88
Eucryptita	$LiAlSiO_4$	2.61
Caolinita	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	1.78
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$	1.42
Magnesita	$MgCO_3$	0.59

Tabla 83
Composición química de puzolana del Grupo Calipuy
(muestra 17g-RNM-27)

Elemento		*
SiO_2	69.15	68.819
Al_2O_3	16.55	16.471
Fe_2O_3	1.59	1.582
TiO_2	0.37	0.369
CaO	1.59	1.582
MgO	0.43	0.425
Na_2O	0.16	0.155
K_2O	7.26	7.222
MnO	0.02	0.017
P_2O_5	0.06	0.065
LOI	3.09	3.074
Otros	0.22	0.219
Total	100.49	100

* Valores normalizados

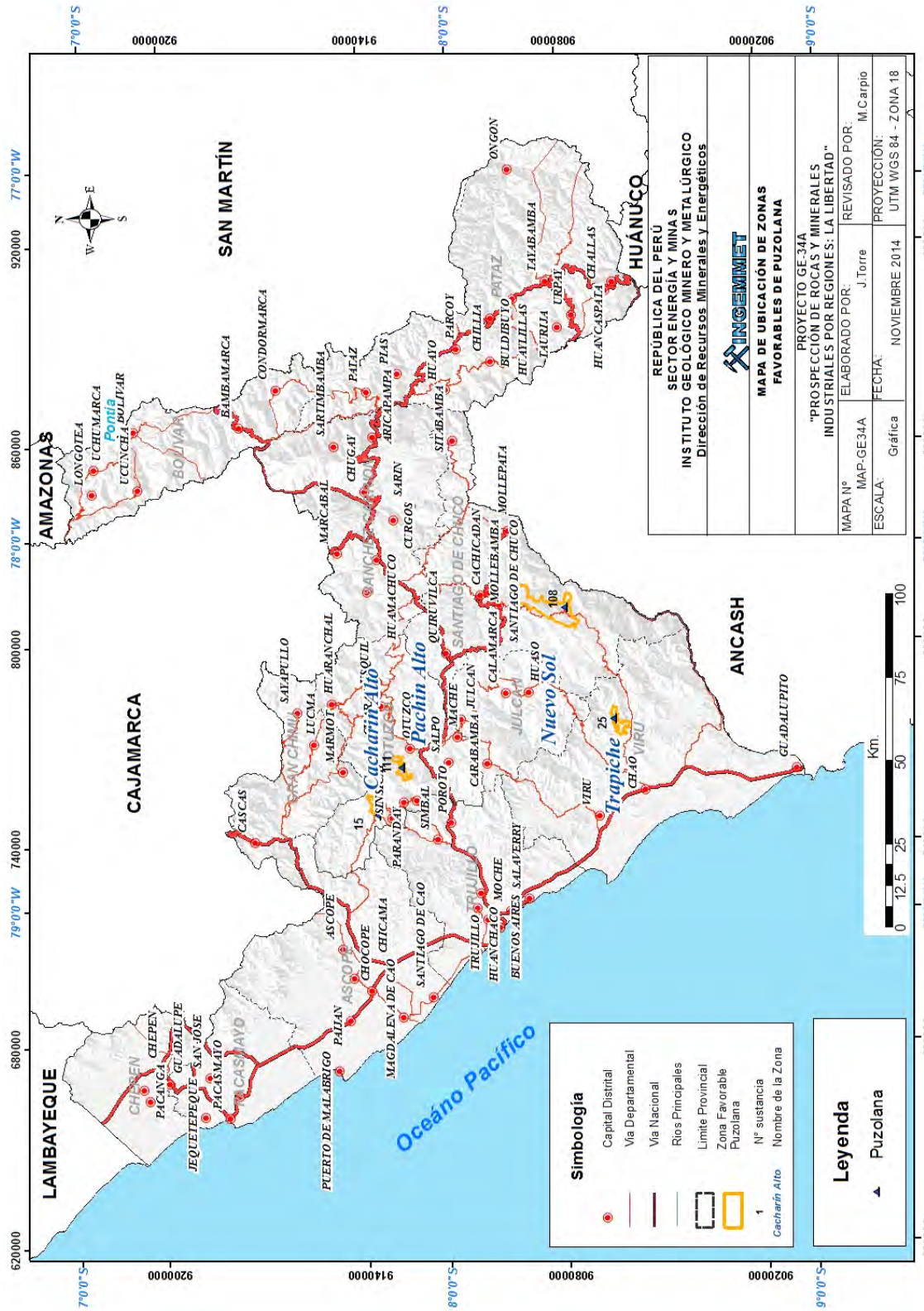


Figura 26 Mapa de zonas favorables de puzolana en la región La Libertad

3.8 ROCAS CALC REAS

Definición

Son rocas sedimentarias compuestas principalmente por carbonato de calcio ($CaCO_3$), ocurriendo que, ocasionalmente, se encuentran como calcita y aragonito, en depósitos recientes. Dolomías son rocas compuestas por dolomita ($MgCa(CO_3)_2$). Entre otros minerales asociados en menor cantidad se tiene a la siderita ($FeCO_3$), la ankerita ($Ca_2MgFe(CO_3)_4$) y la magnesita ($MgCO_3$). Muchas dolomitas están formadas por reemplazamiento primario de calizas a través de la acción de aguas ricas en magnesio.

Tienen origen químico y orgánico. Los carbonatos de origen químico se han formado por precipitación de disoluciones bicarbonatadas o carbonatadas con dióxido de carbono y agua. Los carbonatos de origen orgánico están formados por caparazones de animales acuáticos (fragmentos de grandes organismos como corales, briozoos y moluscos, partes calcificadas de organismos simples como algas y foraminíferos).

Los tres componentes más importantes de las rocas carbonatadas son: los aloquímicos, la calcita microcristalina y la calcita espática. Los componentes aloquímicosson sedimentos carbonatados estructurados, que se han formado dentro de la cuenca de sedimentación. La calcita microcristalina o micrita es el sedimento carbonatado en forma de granos con diámetro menor a las 5μ, que se forma por precipitación del agua de mar o por desintegración de las partes duras de algunos organismos. La calcita espática se presenta en granos de diámetro mayor a las 5μ y es el componente principal del cemento de relleno de poros.

El tamaño y la pureza de los depósitos carbonatados dependen del ambiente de deposición y la historia diagenética subsecuente. La mayor parte se deposita en aguas poco profundas o de profundidad moderada en el mar, libre de sedimentos terrígenos.

Entre los principales productos de la caliza tenemos:

- Cal, es el producto que se obtiene calcinando la piedra caliza por debajo de la temperatura (903 °C) de descomposición del óxido de calcio. En ese estado se denomina cal viva (óxido de calcio)
- Cal Viva, material obtenido de la calcinación de la caliza que al desprender anhídrido carbónico, se transforma en óxido de calcio
- Cal Apagada, se conoce con el nombre comercial de cal hidratada a la especie química de hidróxido de calcio
- Cal hidráulica, cal compuesta principalmente de hidróxido de calcio, sílice (SiO_2) y alúmina (Al_2O_3) o mezclas sintéticas de composición similar. Tiene la propiedad de fraguar y endurecer incluso debajo del agua.

Usos

Las rocas calcáreas tienen múltiples usos industriales debido a sus características y propiedades físico-químicas, son importantes aquellas que presentan bajas impurezas, estas varían considerablemente en tipo y cantidad.

Sector construcción

- En la fabricación del cemento, la caliza es la materia prima elemental; la cual se elabora mediante calcinación con una mezcla de alrededor 75% de caliza y 25% de otras sustancias. En la Tabla 85 se muestran las especificaciones mínimas del contenido de $CaCO_3$ (Tabla 84), CaO para el cemento Portland que se usa en algunos países.
- En la estabilización de suelos, carreteras y construcción de terraplenes. Las especificaciones de tales materiales son definidas y muchas de las calizas más suaves y porosas pueden ser empleadas.
- Como agregado, en algunas partes del mundo, la caliza es muy usada como balasto para las vías férreas, pese a su baja resistencia a la abrasión.
- En cerámica

Tabla 84
Especificaciones mínimas del contenido de CaCO3, CaO para el cemento Pórtland

País	CaCO3	CaO
Estados Unidos	> 75%	> 42%
Alemania	> 75%	> 42%
India	> 72% (-80)	> 40% (-45%)
Sud África	> 76% (->80)	> 42.7% (-45%)
China		> 48%
Perú (Tacna)		> 50%

Fuente: A.Díaz y J.Ramírez (2009), Compendio de rocas y minerales industriales en el Perú y resultados de laboratorio

Sector químico

- La industria del papel es el mercado más importante para el CCP (carbonato de calcio precipitado). También es utilizado como carga.
- En la industria del vidrio, la caliza actúa como fundente, mientras que la dolomía es agregada para inhibir el proceso de desvitrificación a través de la adición de una pequeña cantidad de magnesio al vidrio.
- Industria del plástico, El CCP (carbonato de calcio precipitado) y CCM (carbonato de calcio molido) actúan principalmente como carga bruta.
- En la industria de la pintura, El CCP (carbonato de calcio precipitado) es un extensor y pigmento de carga en pinturas.
- En la manufactura de barnices de óleo-resinas en varios procesos, la cal sirve para neutralizar el ácido en la resina y para clarificar y endurecer el barniz.
- Industria farmacéutica y cosmética, el CCP (carbonato de calcio precipitado) tiene diferentes usos: agente neutralizante en las preparaciones antiácidas, neutralizante y ayuda filtrante en la fabricación de antibióticos; buffer y agente de disolución en tabletas solubles; carga y fuente de calcio en tabletas.
- Uso como carga y pigmentos, la caliza es relativamente fácil de moler a polvo fino no tóxico, químicamente inerte y generalmente de color blanco.
- Extracción de magnesia del agua de mar, la cal hidratada (o dolomía calcinada apagada) es usada para precipitar el magnesio disponible en el agua.
- Caucho o goma, las cargas duras como el CCP y el caolín imparten rigidez para caucho o goma no curada, previniendo la flexión, alabeo o colapso.
- Adhesivos y selladores,
- - Industria peletera o curtiembre
- Insecticida y fungicida

Sector Minero-Metalúrgico

- Industria del hierro y el acero, la caliza o cal es usada como un fundente para asistir a la fundición en la extracción de hierro. La caliza de alta pureza (o dolomía) con bajo contenido de azufre y fósforo son generalmente las indicadas para estos procesos.
- Fundición de metales no ferrosos
- Fabricación de magnesio y alúmina
- Flotado de metales

Sector Agroindustrial

- Neutralizador de tierras ácidas (Agroquímicos)
- Preparación de alimentos balanceados para animales
- Tratamiento en plantas empacadoras de alimentos, etc.

Sector Medioambiental

- Purificación de agua y tratamiento de efluentes, la cal hidratada es usada en el tratamiento de agua potable, para ajustar el pH y remover las impurezas.
- Tratamiento de aguas de desecho.
- Tratamiento de desechos industriales.
- Desulfuración de gases, la caliza es ampliamente utilizada para reducir las emisiones de dióxido de azufre de los productos de combustión gaseosa en plantas de generación eléctrica.
- Extracción de magnesia del agua de mar, la cal hidratada (o dolomía calcinada apagada) es usada para precipitar el magnesio disponible en el agua de mar como hidróxido de magnesio.

La siguiente Tabla 85 muestra el cuadro de especificaciones de usos y aplicaciones de las calizas en diversas industrias:

Tabla 85
Especificaciones químicas y fisicotécnicas de caliza en bruto para importantes campos de aplicación

Requerimientos químicos / fisícos / Usos	Composición química (wt. %)																	Propiedades Fisiotécnicas	
	$CaCO_3$ o CaO	respectively	$MgCO_3$ o MgO	respectively	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O	K_2O	SO_3	Cl	P_2O_5	MnO	Cu	Pb	Zn	Insoluble18 [1]	LOI13	Tamaño de Grano	Anotaciones
- fundición y refinación (fierro, acero, metales no ferrosos)	(>90) >95	(>50.4) >53.2	<10 (<5) [2] (tolerado, si es constante)	<5 (<2.4) [2]	<1.5(-6)	<1(-2)	tolerado (en gral. <2)	en gral. <0.5		<0.05(-0.25)		<0.01(-0.25)							0-3, 0-8, 8-40, 20-63 mm; hoy día se prefiere polvo peletisado	Para hierro bruto cerca < 3% no-carbonatos; para acero: 8-45 mm (convertidor), 2-12 mm (escorificación), fundería: 20-35 mm ; producción de Al2O3: 90%<74 m
- vidrio	>98 [3]	>55.2 [3]	no estorbe, MgO<0.8		(<0.3) <2	0.3 - 1	0.01 - 0.3 [4]	<0.05		<0.5		<0.05	<0.1		<0.5	bajo	0.5 - 1		100% <2mm, 96-100% >0.15 mm	<74 m resp. >2.4 mm casi no utilizable, homogeneidad de la materia prima;
- fibra de vidrio (lana mineral)	>85	>47.6				no muy alto														a lo mejor ningunas componentes orgánicos.
rellenos:																				Remisión: general > 85% [5]
- blanqueado	>98.5	>55.2			bajo	bajo	bajo	bajo	bajo	<0.5			<0.03	<0.0003						
- caucho, goma	>98.5	>55.2			bajo	bajo	bajo	bajo	bajo				<0.03	< 3 ppm			1.5		<75 m [7]	Cu <3ppm
- plásticos	>98.5	>55.2			<1	bajo	bajo	<0.5	<0.5			0.15	bajo (<0.02)				1.5		100% <4 m, hasta 100% <20 m [6]	Remisión >91%; adsorción de aceite 15-20 g/100 g; superficie específica 4000-8000 cm^2/g (BLAINE)
- pinturas, masas (caliza)	>98.5	>55.2								bajo(<0.2)		<0.15					<2		<60 m (pintura al cepillo)	Remisión >91%-94%; adsorción de aceite 15-20 g/ 100g; superficie específica 4000-8000 cm^2 / g (BLAINE); véase en la Tabla 2
para juntas (creta)	>99(>90)	>55.6	bajo	bajo (<3 MgO)	<2	bajo	<0.25	bajo		(<0.5)		<0.15					<1-<8		<30 m (color de aplicación); [6]	
- comida, cosméticos, antibióticos, farmacéuticos, pasta dental	>98	>54.9					bajo						<30 ppm		<0.001%		<0.05 Ba en insoluble	<2	general <74 (<60) m;	Adsorción de aceite >20 g/100 g; superficie específica 4000-8000 cm^2/g (BLAINE); Pb<0.001%; otros metales pesados <0.003%; F<0.005%; As<3 ppm
- papel	>93	>52.1	<4	<2	<2		<0.01						bajo						93% < 5 m, 100% < 5 m; véase en la Tabla 3	Para coating: alto porcentaje de 0.1-0.5 m; no minerales abrasivos [8]
- comida de animales (cal forrajera)	>95 - 98 [9]	>53.2 - 54.9	bajo		<3									bajo	<0.004	bajo				
- fertilizantes	>70 - 90	>39.3 - 50.4			<1												<1		35-70% <0.25 mm (peletisado)	Caliza dolomítica y dolomía
- bitumen (asfalto)																			90%<90 m, (40-75 m preferido) [10]	Harina de caliza para estos fines más popular
Producción de carburo	>97 - 98.5	>54.4 - 55.2	<1 - 4	<0.5 - 2	<1.2(-3)	<0.75						<0.015								
Cal viva (especificaciones generales)	>95 [11]	>53.2	<5 [11]	<2 [12]		<0.9													10-160 mm	En procesos con ciclones de precalcinación y refrigeración: < 1mm; resistencia a la compresión 40 N/mm^2
- ex Alemania Oriental	>88 - 97	>49.3 - >54.4	<1.5(<6)	<0.7(<3)		<0.3(-3.5)											<1(-5)			
Producción de soda	>90(- 98.5)	>50.4 (- 55.2)	<3 - 6	<1.5 - 3	<3(-5)	<1.5		<0.05		<0.05									50-125 mm	
Polvo para blanquear	>95	>53.2	<4	<2	<1.5		<0.3													Suma Al_2O_3, Fe_2O_3, MnO < 2%
Producción de azúcar [14]	(>90) >98.5	(>50.4) >55.2	tolerado, si es <4 MgO		generalmente <1	<1.5		<0.05		<0.05							<4 [15]		30-400, 60-120 mm	Fe_2O_3<0.5%; tamaño de granos variable según tipo de horno
Camas de filtro	aprox. >95	aprox. >53.2			i.a. <1												<4		38-64, 51-76 mm (10%)	No Meteorizado; no polvo, ni pirita, marcasita, arcilla, etc.
Cerámicas, calidad 1	>96	>53.8	<1	<0.5	<2		<0.3			<0.1									80% < 74 m	Tamaño de grano en vidriado y esmalte <0.2 mm, whiting (creta levigada) preferido
Cerámicas, calidad 2	>89	>49.9	<8	<4																
Desulfuración de gas de combustión, neutralización de aguas servidas	85 - 95	>47.6 - 53.2	<10 (<2)	<5- (<1)	bajo (<2)	<1	1-<3			<0.02							<5		80% < 45 m	En desulfurización de gas de combustión: contenido de hierro elevado (1-<3%) no estorbe; Cl <1000 ppm
Agricultura [17]	(>85-) >90	(>47.6-) >50.4	ventajoso		no muy alto [18]	<1	<1	<0.05		<0.05									97% < 3 mm; 70%< 1mm	Más eficiente si es más fina p.e. 0.1-0.2 mm
Preparación de agua potable	>98 (>80)	- [16]																<2	Tipo A [16]	Sb < 3 ppm, As < 3 ppm, Pb < 10 ppm, Cd < 2 ppm, Cr < 10 ppm, Ni < 10 ppm,
	>97 (>85)	- [16]																(<12)	Tipo B [16]	Hg < 5 ppm, Se < 3 ppm
Minas de carbón (barrera de polvo) [19]	>90	>50.4	tolerado		<3 (<5)					<0.05							<5		100% <0.9 mm, 70% < 0.2 mm	Combustibles < 5%; después del humedecer no debe aglomerarse al secar
Nitrato amonio de calcio [20]	>85	>47.6			<10	tolerado														
Grava para granjas avícolas	Pureza no importa					bajo													3.2, 6.4 oder 9.5 mm	Preferiblemente granos de tamaño uniforme [21]
-Cemento portland [22]:				2.5-6 [23]																
Alemania	>75	>42	<6	<3	<15	<5	<4 [24]	<1 [25]		<0.5 [26]	<0.2	<0.5(-1)							Variable según el tipo de horno, p.e.:	General: sustancia orgánica <0.2%, en cemento Cl <0.1%; en material crudo Na_2O K_2O < 0.2-0.4%
India	>72(-80)	>40 (- 45)	<4(-10)	<2(-5)	<13	4 - 5		<0.6(-1)		<0.6(-0.8)		<0.6(-1)	<0.3(-1.5)						a) >3-<60 mm	
Sudafrica	>76(->80)	>42 (- 45)	<7.5	<3.6															b) >10-<60 mm	a) horno rotativo largo, b) horno rotativo corto con precalcinador; c) horno rotativo corto con precalcinador de ciclón
Estados Unidos	75	>42	<6	<3	<16	<5	<3 [27]	<0.5				<0.5							c) 0.1-2 mm (<20% <40 m	
China		>48		<2.5	<4	<1														
cemento natural , LOI libre [28]		28 - 55		3 - 32	16 - 35	2 - 20	1 - 8	1 - 7		0.5 - 3								22.9 - 41.3		
- después de RIES (1947), promedio		46		18	24	7	4	5		1.6								35.6		
- después de SIEGEL (1967)	>65% $CaCO_3$ ($MgCO_3$)				10 - 22	4 - 16														

[1] sustancia insoluble, mayormente insoluble en HCl; [2] se aplica en forma de escoria de acero y hierro en bruto en la industria de construcción; [3] puede ser más bajo a favor del $MgCO_3$; [4] es diferente según la especie de vidrio (vidrio blanco, vidrio coloreado) y el producto de vidrio (vidrio hueco, vidrio plano); depende también de la calidad de arena de vidrio; es importante saber si el hierro está incorporado en la red cristalina o sólo ligado a minerales secundarios, y por eso en parte eliminable;
5) gral libre de componentes orgánicos, composición y tamaño de grano muy diferentes; [6] en cargas para masas impermeabilizantes, 100%<44 m, masa mayor 3-10 m; en cargas para materia sintética, 100%<10 m, masa mayor 0.7-2 m; [7] en cargas de goma, 100%<44 m, masa mayor 2-22 m; [8] según ISO: caliza/creta 80-92%, mármol 92-96% PCC 94-97%; [9] puede ser considerablemente más bajo; [10]100%<420 m, masa mayor 22-40 m; 11) contenido de carbonato total
(calcita, dolomía y magnesia) en países poco desarrollados sólo 90-95%, generalmente > 95%, en países industrializados >97%; [12] puede ser considerablemente más alto en calizas dolomíticas calcinadas; [13]en horno rotativo tubular, 10-60 mm; en horno de cuba según el procedimiento, 30-160 mm, 40-80 mm, 10-40 mm; [14] seaplica como cal viva en el proceso propio de la refinación (o purificación) de azúcar; [15] SiO2 inclusive; 16) para el desendurecimiento,
endurecimiento y la regulación del valor pH; para impedir la disolución de materia indeseada en el sistema de tubería y para neutralizar el agua ácida en bruto, es necesario regular el equilibrio entre carbonato y CO2 con caliza o productos de cal; tipo A, caliza densa; tipo B, caliza porosa; [17] en gran parte, sobre todo en países industrializados, se aplica también cal viva; contenidos de metales pesados: As<30 ppm, Pb<120 ppm, Cd<2 ppm, Cr<150 ppm, Cu<35 ppm, Ni <50-<100 ppm, Hg <3 ppm,
Tl<2 ppm, Zn<200 ppm; [18] no demasiado alto; [19] bloqueos de polvo de roca, constituidos por harina de caliza, se aplican como protección contra explosiones en la minería de hulla subterránea; [20] no existen requisitos químicos fijos; caliza sirve sólo como agente portador; el contenido de nitrógeno del nitrato amónico se ajusta con caliza (cerca 25%) a cerca de 20.5%; 21) se prefieren conchas de ostras trituradas; el organismo asimila más fácilmente el carbonato cálcico de la aragonita de conchas
que el de la calcita; [22] los requisitos de la materia prima varían según el país (obsérvese las normas válidas); en la literatura técnica, los valores para caliza o harina de caliza mixta en bruto, sin pérdida por calcinación, no se distinguen siempre claramente; [23] la delimitación de los contenidos de MgO máx de harina de caliza en bruto (sin pérdida al fuego) varían según el país: Rumania (2.5%); Bélgica, Dinamarca (3%); Gran Bretaña, Italia, México, Nueva Zelanda, Pakistán, Portugal (4 %)
; Australia, Bulgaria, R.P.China (4.5%); Argentina, Chile, Alemania, Finlandia, Francia, Grecia, Holanda, Indonesia, Irlanda, Israel, Japón, Canadá, Cuba, Noruega, Austria, Polonia, Rusia, Suecia, Suiza, España, Sudáfrica, Taiwán, Turquía, Hungaria, Uruguay, Venezuela (5%); Brasil, India, EE.UU. (6%); 24)para la fabricación de cemento blanco, la caliza debe contener <0.2% en Fe2O3 y el producto acabado (cemento) no más de 0.2-0.5 % Fe2O3 ; 25) K2O:Na2O>5:1, con Na2O<0.3%;
[26] en Alemania máximos admisibles de SO3 en clinquer molido y mezclado con roca de yeso, es decir en el cemento, están orientado especie de cemento y la finura del molido (ver cuadro de anexo) [27] para la fabricación de cemento blanco, la caliza debe contener <0.2% Fe_2O_3 ; [28] Cementos naturales se distinguen del cemento Portland normal por menos peso, temperaturas de calcinación más bajas, fraguado más rápido, menos resistencia final y composición más variada; las margas como material de partida
ya tienen una composición natural que corresponde al de la harina de cemento en bruto y no necesitan materiales correctivos; MgO puede considerarse como accesorio inofensivo, tanto en su forma estable a la temperatura de calcinación del carbonato y que no se convierta en MgO

Fuente:W. Lorenz y W. Gwosdz (2004), Manual para la evaluación geológica-técnica de recursos minerales de construcción, según indicaciones bibliográficas, normas y hojas de datos empresariales. E.Boullanger (1996), Tesis Depósitos de Calizas en áreas de Trujillo y Cajamarca para usos industriales

Descripción de onas Favorables

Zona Cupisnique

En la zona costanera, se encuentran pequeños afloramientos de calizas nodulares de color gris y lutitas calcáreas gris oscuras, que se presentan intercaladas, en estratos delgados. Abarca un área aproximada de 4.5 km^2 (Figura 27).

En las pampas de Cupisnique existen afloramientos de caliza micrítica, de color gris azulado, con presencia de venillas de calcita. En la superficie se presentan en estratos delgados (0.1-0.30 m de espesor) moderadamente fracturada y plegada. Tienen rumbo N72°O y buzamiento 35°SO. El espesor aproximado es de 80 m. Estratigráficamente, pertenecen a la Formación Celendín.

Así, también, en los alrededores del cerro Negrito existen afloramientos de caliza micrítica, de color gris azulado, con venillas de calcita. En la superficie se presentan en estratos medianos a gruesos (0.60 a 1.20 m). Los bancos de caliza se encuentran colapsados, por lo que no ha sido posible obtener las medidas de rumbo y buzamiento (Fotografía 52). Localmente, las calizas se encuentran en contacto con rocas volcánicas.

De las observaciones realizadas en campo, se determinó que los recursos de calizas que pertenecen a la Formación Celendín, presentes en la Zona Cupisnique, se calculan en 231 millones de toneladas.

Se extrajeron dos muestras representativas de la zona de estudio y sobre la base de los resultados de los análisis químicos (Tabla 87) y las especificaciones técnicas de materiales calcáreos (Tabla 85), se determinó que este material puede ser utilizado como materia prima para el cemento, en fibras de vidrio, fertilizantes y nutrientes utilizando nitrato de amonio.

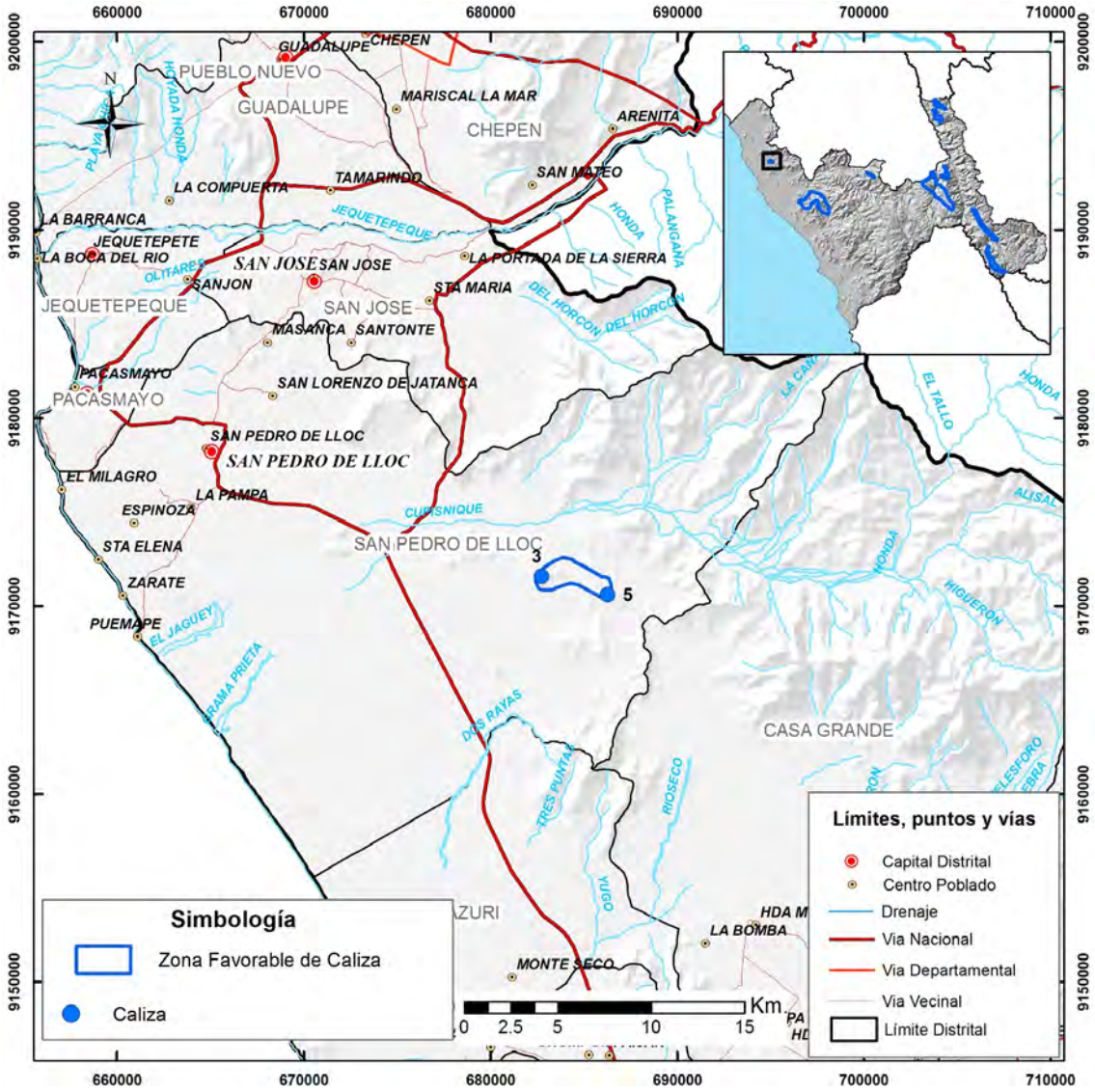


Figura 27 Mapa de ubicación de la zona Cupisnique

Fotografía 52 Caliza micrítica, gris azulada, con presencia de venillas de calcita – pampa Cupisnique

Tabla 86
Relación de muestras de calizas en la zona Cupisnique

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
3	Pampa Cupisnique	16e-RNM-06	Caliza	Pacasmayo	San Pedro de Lloc	9171572	682744	17	16-e
5	Cerro Negrito	16e-RNM-08	Caliza	Pacasmayo	San Pedro de Lloc	9170600	686270	17	16-e

Tabla 87
Composición química de caliza de la Formación Celendín (zona Cupisnique)

Muestra	16e-RNM-06		16e-RNM-08	
Elemento	%	% *	%	% *
CaO	48.17	48.233	50.51	50.520
MgO	0.97	0.976	1.00	1.001
SiO_2	9.62	9.633	7.52	7.517
Al_2O_3	1.76	1.762	3.14	3.145
Fe_2O_3	0.75	0.751	1.23	1.230
Na_2O	0.09	0.087	0.08	0.085
K_2O	0.30	0.301	0.35	0.345
MnO	0.01	0.014	0.04	0.042
TiO_2	0.11	0.111	0.13	0.128
P_2O_5	0.25	0.247	0.09	0.089
LOI	37.80	37.848	35.85	35.861
Otros	0.04	0.036	0.04	0.036
Total	99.87	100	99.97	100

* Valores normalizados

Zona Zapotal

La zona abarca parte de los distritos de Chicama y Simbal, entre las localidades de Sausal, Chicama y El Olivar. El acceso es mediante carretera asfaltada que sigue por la ruta Trujillo-Sausal. Tiene un área aproximada de 280 km^2 (Figura 28).

Geológicamente, en la zona afloran horizontes sedimentarios pertenecientes al Grupo Chicama, conformados principalmente por lutitas, limolitas, areniscas y calizas. Las calizas son de color gris, mayormente recristalizadas, que se encuentra cortadas por numerosos diques andesíticos. Así también se observaron cuerpos intrusivos que silicificaron a la caliza en las zonas cercanas a los contactos.

Los recursos de calizas que pertenecen al Grupo Chicama, presentes en la Zona Zapotal, se calculan en 2646 millones de toneladas.

En el cerro Huáscar y sus alrededores, la roca aflorante es la caliza gris oscura, grano grueso, con venillas de calcita. En la superficie se presenta en estratos medianos con rumbo E-O y buzamiento 35°S, el paquete de calizas se presenta sobreyaciendo a un paquete de limolitas y lutitas. Cortando a la secuencia sedimentaria se encuentran diques andesíticos. El horizonte calcáreo tiene un espesor aproximado de 30 m.

Entre Collambay y El Olivar existen afloramientos de caliza gris, de grano grueso, compacta, las que en la superficie se presentan en estratos delgados (0.1-0.2 m de espesor) bastante fracturadas y plegadas. Tiene rumbo N50°O y buzamiento 25°SO. Se observa intercalación de los horizontes calcáreos con limolitas (Fotografía 53).

Al norte de la ciudad de Virú, en los alrededores de Mayasco, existen secuencias sedimentarias conformadas por intercalaciones de calizas, lutitas y chert, se encuentran cortadas por diques andesíticos. Estas secuencias estratigráficamente pertenecen al Grupo Chicama.

Dos muestras representativas de la zona han sido extraídas (Tabla 88) Los resultados del análisis químico (Tabla 89) y de las especificaciones técnicas (Tabla 85) por materiales calcáreos determina que puede ser usadas en la elaboración de cemento, cal, fibra de vidrio, cerámica, nutriente (nitrato de amonio), refinación y fundición (fierro, acero y metales no ferrosos).

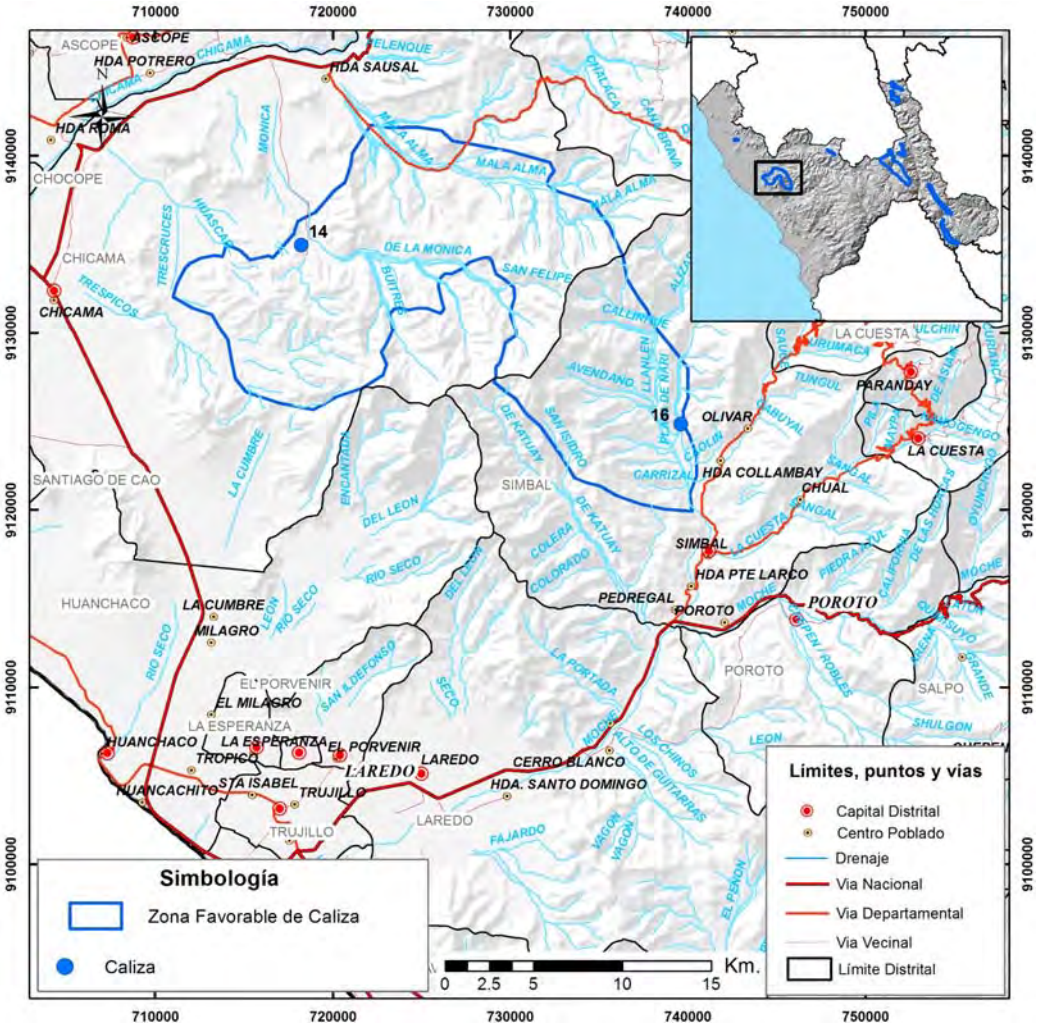


Figura 28 Mapa de ubicación de la zona Zapotal

Tabla 88
Relación de muestras de calizas en la zona apotal

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
14	Cerro Huáscar	16f-RNM-17	Caliza	Ascope	Chicama	9134941	718225	17	16-f
16	Zapotal	16f-RNM-20	Caliza	Trujillo	Simbal	9124838	739603	17	16-f

Tabla 89
Composición química de caliza Grupo Chicama (zona apotal)

Muestra	16f-RNM-17		16f-RNM-20	
Elemento		*		*
CaO	49.43	49.527	51.23	51.406
MgO	0.63	0.631	0.48	0.482
SiO_2	7.12	7.134	5.00	5.015
Al_2O_3	1.54	1.547	1.02	1.025
Fe_2O_3	1.52	1.523	1.25	1.254
Na_2O	0.09	0.091	0.06	0.059
K_2O	0.32	0.321	0.11	0.115
MnO	0.11	0.113	0.09	0.089
TiO_2	0.08	0.085	0.04	0.039
P_2O_5	0.06	0.060	0.07	0.066
LOI	38.84	38.915	40.26	40.390
Otros	0.05	0.052	0.06	0.058
Total	99.80	100	99.67	100

* Valores normalizados

Fotografía 53 Horizonte de caliza gris oscura, en estratos medianos que sobreyace a una secuencia de lutitas y limolitas – El Olivar

Zona Santiago de Challas

La zona comprende parte de los distritos de Urpay, Taurija, Santiago de Challas y Huancaspata. Abarca un área aproximada de 85 km^2. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera afirmada que sigue la ruta hacia la localidad de Huancaspata y luego a Taurija (Figura 29).

Geológicamente, la Zona está conformada por secuencias sedimentarias cretácicas. La Formación Inca Chulec consiste en una secuencia de calizas y margas amarillentas; la Formación Celendín, conforma calizas grises que se encuentran en bancos medianos a gruesos, dolomitas grises amarillentas y margas; la Formación Chota que está compuesta por arenisca, arcillitas y conglomerados rojos. Seis muestras han sido tomadas para determinar sus características químicas (Tabla 90).

Los recursos minerales por material calcáreo, presentes en la zona Santiago de Challas, son: de la Formación Inca Chulec, 4725 millones de toneladas; de la Formación Celendín, 7875 millones de toneladas, y del Grupo Pucará, 284 millones de toneladas.

Cerca de la localidad de Huilcayacu, la ocurrencia está compuesta por un horizonte de caliza micrítica, de color gris parduzco con abundantes venillas de calcita, muy compacta. En la superficie, la caliza se presenta en estratos gruesos (0.8-1 m de espesor), moderadamente fracturado y ligeramente alterado. Tiene rumbo N50°E y buzamiento 25°NO. Tiene un espesor total de 150 m aproximadamente (Fotografía 54). Estratigráficamente, pertenece a la Formación Inca Chulec. Localmente se encuentra sobreyaciendo a un horizonte de areniscas.

Hacia el norte, cerca de la localidad de Alisopampa, la Formación Inca Chulec sigue aflorando, observándose horizontes calcáreos principalmente compuestos por caliza gris parduzca, micrítica, muy compacta. En la superficie, la caliza se encuentra en estratos gruesos (1 m de espesor), moderadamente fracturados y alterados. El espesor total aproximado es de 300 m (Fotografía 55).

Sobre la base de la interpretación de los resultados de laboratorio (Tabla 91) y las especificaciones de usos y aplicaciones de materiales calcáreos (Tabla 85), se define que este material se puede utilizar en la elaboración de cemento, cal, fibra de vidrio, cerámica, fertilizante y nutriente, fundición y refinación (fierro, acero y metales no ferrosos), neutralizadora de aguas servidas y desulfuración de gas de combustión.

Cerca de la localidad de Aullacoto, la caliza es de color gris parduzco, con venillas de calcita. En la superficie se presenta en estratos delgados a medianos (0.2-0.5 m de espesor), muy fracturado y moderadamente alterado. Tienen rumbo N50°O y buzamiento 45°NE. Las calizas presentan intercalaciones con margas y arcillitas. Tiene un espesor total aproximado de 200 m (Fotografía 56). Estratigráficamente pertenece a la Formación Celendín.

En los alrededores de la localidad de Urpay, en el cerro Quiquincha, existen afloramientos de caliza micrítica, de color gris parduzco, con venillas de calcita, muy compacta. En la superficie, la caliza se presenta en estratos medianos a gruesos (0.60 a 0.80 m de grosor), moderadamente fracturada y alterada. Tiene un espesor total aproximado de 300 m (Fotografía 57). Estratigráficamente pertenece a la Formación Celendín.

Los resultados de laboratorio se muestran en la Tabla 92, donde se determina que este material se puede aplicar en la elaboración de cemento, cal, fibra de vidrio, cerámica, fertilizante y nutriente (nitrato de amonio), en encalado de suelo en la agricultura, en la producción de soda, refinación y fundición (fierro, acero y metales no ferrosos), como barreras de polvo para las minas de carbón, en la neutralización de aguas servidas y desulfuración de gas de combustión.

En la localidad de Taurija, los horizontes calcáreos se caracterizan por calizas de color gris parduzco, micríticas, compactas, con escasas venillas de calcita y presentan nódulos calcáreos. En la superficie se presentan en estratos medianos a gruesos (0.6-1.0 m de espesor), moderadamente fracturados y moderadamente alterados, bajo una cobertura de material residual de 2 m de espesor. Los estratos tienen rumbo N70°O y buzamiento 55°SO. El espesor total es de 180 m aproximadamente (Fotografía 58). Estratigráficamente pertenecen a la Formación Celendín.

Sobre la base de la interpretación de los resultados del análisis de laboratorio (Tabla 93) y las especificaciones técnicas de materiales calcáreos (Tabla 85), se determina que este material puede ser utilizado en la elaboración de cemento, fibra de vidrio, en encalado de suelos en la agricultura, en la neutralización de aguas servidas y desulfuración de gas de combustión.

En los alrededores de la localidad de Muriaco, la caliza aflorante es de color gris oscuro, grano grueso, muy compacta, con venillas de calcita. En la superficie se presenta en estratos gruesos, con rumbo N30°O y buzamiento 36°SO muy fracturados y alterados (Fotografía 59). Estratigráficamente pertenece al Grupo Pucará.

De la interpretación de los resultados de laboratorio (Tabla 94) y las especificaciones técnicas de materiales calcáreos (Tabla 85), se determina el uso en la elaboración de cemento, cal, cerámica, fertilizantes y nutrientes (nitrato de amonio), en encalado de suelo, en la agricultura, comida para animales, producción de carburo, producción de soda, polvo para blanquear, en la fundición y refinación (fierro, acero, metales no ferrosos), y como barreras de polvo en las minas de carbón.

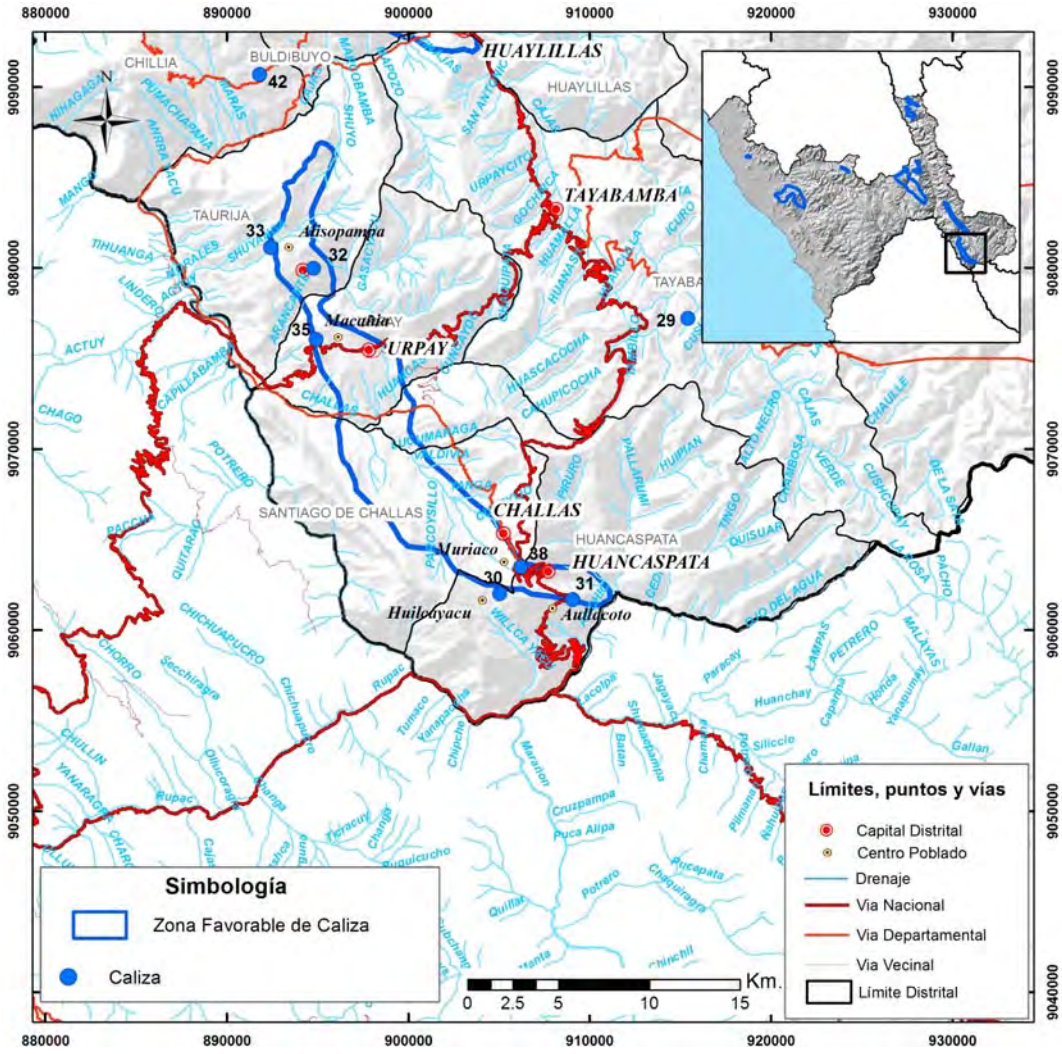


Figura 29 Mapa de ubicación de la zona Santiago de Challas

Tabla 90

Relación de muestras de calizas en la zona Santiago de Challas

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
31	Huilcayacu	17i-RNM-38	Caliza	Pataz	Huancaspata	9063141	244309	18	17-i
32	Aullacoto	17i-RNM-39	Caliza	Pataz	Huancaspata	9062879	248340	18	17-i
33	Taurija	17i-RNM-40	Caliza	Pataz	Taurija	9080942	233776	18	17-i
34	Alisopampa	17i-RNM-41	Caliza	Pataz	Taurija	9082045	231398	18	17-i
35	Urpay	17i-RNM-43	Caliza	Pataz	Urpay	9077022	233991	18	17-i
38	Muriaco	17i-RNM-46	Caliza	Pataz	Santiago de Challas	9064648	245455	18	17-i

Fotografía 54 Afloramiento de rocas calcáreas perteneciente a la Formación Inca Chulec– localidad de Alisopampa

Fotografía 55 Horizontes de caliza muy compacta, cerca de la localidad de Alisopampa

Tabla 91
Composición química de calizas de la Formación Inca Chulec (zona Santiago de Challas)

Muestra	17i-RNM-38		17i-RNM-41	
Elemento		*		*
CaO	51.20	51.367	52.60	53.121
MgO	0.60	0.602	0.72	0.727
SiO_2	5.60	5.618	2.67	2.696
Al_2O_3	0.95	0.953	0.53	0.535
Fe_2O_3	0.50	0.502	0.51	0.515
Na_2O	0.03	0.030	<0.02	0.020
K_2O	0.39	0.391	0.23	0.232
MnO	<0.01	0.010	<0.01	0.010
TiO_2	0.06	0.060	0.03	0.030
P_2O_5	0.71	0.712	0.29	0.293
LOI	39.60	39.729	41.40	41.810
Otros	0.04	0.035	0.04	0.039
Total	99.68	100	99.02	100

* Valores normalizados

Tabla 92
Composición química de calizas de la Formación Celendín (zona Santiago de Challas)

Muestra	17i-RNM-39		17i-RNM-43	
Elemento		*		*
CaO	52.20	52.791	52.60	52.782
MgO	2.89	2.923	0.55	0.552
SiO_2	1.56	1.578	3.54	3.552
Al_2O_3	0.24	0.243	0.80	0.803
Fe_2O_3	0.14	0.142	0.21	0.211
Na_2O	<0.02	0.020	<0.02	0.020
K_2O	0.10	0.101	0.34	0.341
MnO	<0.01	0.010	<0.01	0.010
TiO_2	<0.01	0.010	0.04	0.040
P_2O_5	0.33	0.334	0.04	0.040
LOI	41.40	41.869	41.50	41.644
Otros	0.02	0.021	0.03	0.035
Total	98.88	100	99.65	100

* Valores normalizados

Fotografía 56 Horizonte de caliza es de color gris parduzco, en estratos delgados a medianos (0.20 a 0.50 m), localidad de Aullacoto.

Fotografía 57 Estratos medianos (0,60 a 0,80 m) de caliza gris con venillas de calcita, localidad de Urpay.

Tabla 93
Composición química de caliza de la Formación Celendín
(muestra 17i-RNM-40)

Elemento		*
CaO	47.90	48.048
MgO	0.57	0.572
SiO_2	13.10	13.141
Al_2O_3	0.90	0.903
Fe_2O_3	0.26	0.261
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	0.10	0.100
MnO	0.03	0.030
TiO_2	0.05	0.050
P_2O_5	0.55	0.552
LOI	36.20	36.312
Otros	0.03	0.031
Total	99.69	100

* Valores normalizados

Tabla 94
Composición química de caliza Grupo Pucará
(muestra 17i-RNM-46)

Elemento		*
CaO	54.40	54.409
MgO	1.88	1.880
SiO_2	1.30	1.300
Al_2O_3	0.09	0.090
Fe_2O_3	0.21	0.210
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	0.04	0.040
MnO	0.05	0.010
TiO_2	<0.01	0.010
P_2O_5	0.08	0.080
LOI	41.90	41.907
Otros	0.03	0.033
Total	99.98	100

* Valores normalizados

Fotografía 58 Secuencia calcárea en estratos medianos a gruesos (0,60 a 1 m) bajo cobertura de material residual, localidad de Taurija.

Fotografía 59 Caliza gris textura de grano grueso con venillas de calcita ,localidad de Muriaco.

Zona Parcoy

La zona consiste de una franja alargada de dirección NO-SE, que comprende los distritos de Buldibuyo, Parcoy y Pías. Abarca un área aproximada de 80 km^2. El acceso desde Huamachuco, es mediante carretera afirmada que sigue la ruta hacia la localidad de Buldibuyo (Figura30).

Consiste en una secuencia sedimentaria compuesta principalmente por calizas de color gris y margas amarillentas, que se presentan en estratos medianos y que se conoce como Formación Crisnejas. Su espesor varía entre los 150 y 300 m. En la zona se encuentra sobreyaciendo a las areniscas del Grupo Goyllarisquizga.

Los recursos de calizas que pertenecen a la Formación Inca Chulec, presentes en la Zona Parcoy, se calculan en 19 686 millones de toneladas.

Entre las localidades de Cachepicsa y Huallicuy existen ocurrencias de horizontes calcáreos compuestos por caliza micrítica, de color gris parduzco, con venillas de calcita, muy compacta. En la superficie se encuentra en estratos gruesos de 1-2 m de espesor, con rumbo N70°O y buzamiento 48°NE, moderadamente fracturada y ligeramente alterada. Las calizas se encuentran intercaladas con paquetes deleznables de margas y lutitas. Tienen un espesor total de 150 m aproximadamente (Fotografía 60). Estratigráficamente pertenece a la Formación Inca Chulec.

Se determina que este material se puede aplicar en la elaboración de cemento, cal, fibra de vidrio, cerámica, fertilizante y nutriente (nitrato de amonio), en encalado de suelo en la agricultura, en la producción de soda, en la fundición y refinación (fierro, acero, metales no ferrosos) y como barreras de polvo para las minas de carbón.

De camino de Huaylillas, hacia la localidad de Chillia existen afloramientos de caliza gris oscura a negra, grano grueso, compacta y con venillas de calcita. Estas calizas se encuentran subyaciendo concordantemente al horizonte de calizas gris parduzcas. En la superficie se encuentran en estratos delgados a medianos de 0.15 a 0.4 m de espesor con rumbo N50°O y buzamiento 40°NE, de moderada a muy fracturada. Tiene un espesor aproximado de 200 m. Estratigráficamente pertenece al Grupo Pucara.

De las especificaciones técnicas (Tabla 85) y los resultados del análisis químico (Tabla 97), se determina que este material calcáreo se puede emplear en la fabricación del cemento.

En los alrededores de la localidad de San Fernando, existen afloramientos de caliza micrítica, de color gris parduzco, compacta. En la superficie se presenta en estratos gruesos, bastante fracturados y moderadamente alterados. Tienen rumbo N50°O y buzamiento 30°SO. El espesor total aproximado es de 100 m, cerca de las calizas se encuentra un cuerpo intrusivo granodiorítico. Estratigráficamente pertenece a la Formación Inca Chulec.

De la interpretación de los resultados del análisis de laboratorio (Tabla 98) y las especificaciones de usos y aplicaciones (Tabla 85), se determina que este material se puede emplear en la fabricación del cemento.

Tabla 95

Relación de muestras de calizas en la zona de Parcoy

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provinci	Distrito	Norte	Este	ona	oja
39	Huallicuy	17i-RNM-	Caliza	Pataz	Buldibuyo	9095443	239440	18	17-i
40	Carhuasuccha	17i-RNM-	Caliza	Pataz	Buldibuyo	9094972	238910	18	17-i
46	Acumulación Parcoy N 1	17i-RNM-	Caliza	Pataz	Parcoy	9120887	222252	18	17-i

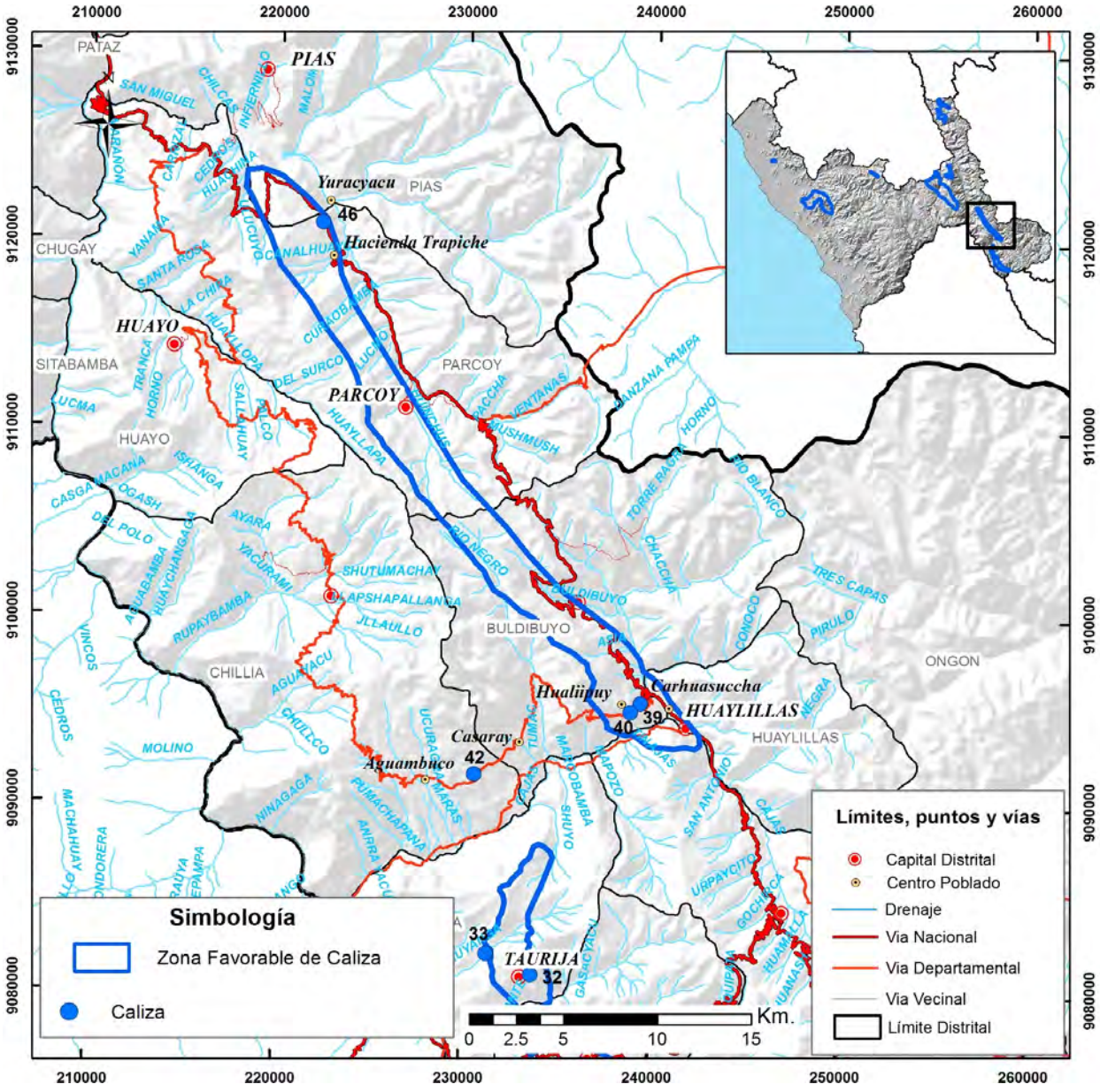


Figura 30 Mapa de ubicación de la zona Parcoy

Fotografía 60 Horizontes de calizas en estratos gruesos (1 a 2 m) perteneciente a la Formación Inca Chulec, cerca de la localidad de Huaylillas.

Tabla 96

Composición química de caliza de la Formación Inca Chulec

(muestra 17i-RNM-47)

Elemento		*
CaO	52.40	52.402
MgO	1.78	1.780
SiO_2	3.68	3.680
Al_2O_3	0.57	0.570
Fe_2O_3	0.39	0.390
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	0.17	0.170
MnO	<0.01	0.010
TiO_2	0.03	0.010
P_2O_5	0.14	0.140
LOI	40.80	40.802
Otros	0.04	0.036
Total	100.00	100

* Valores normalizados

Tabla 97
Composición química de la caliza del Grupo Pucará
(muestra 17i-RNM-48)

Elemento		*
CaO	47.20	47.194
MgO	1.28	1.280
SiO_2	12.10	12.098
Al_2O_3	0.66	0.660
Fe_2O_3	0.42	0.420
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	0.09	0.090
MnO	0.08	0.010
TiO_2	0.03	0.010
P_2O_5	0.29	0.290
LOI	37.80	37.795
Otros	0.06	0.064
Total	100.01	100

* Valores normalizados

Tabla 98
Composición química de caliza de la Formación Inca Chulec
(muestra 17i-RNM-56)

Elemento		*
CaO	46.80	46.940
MgO	2.43	2.437
SiO_2	6.88	6.901
Al_2O_3	2.29	2.297
Fe_2O_3	1.43	1.434
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	0.43	0.431
MnO	0.04	0.040
TiO_2	0.09	0.090
P_2O_5	0.17	0.171
LOI	39.10	39.217
Otros	0.04	0.042
Total	99.70	100

* Valores normalizados

Tabla 99
Relación de muestras de calizas en la zona de Uchumarca

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
58	Puembol	15h-RNM-70	Caliza	Bolivar	Uchumarca	9223019	187402	18	15-h

Zona Uchumarca

La Zona abarca parte del distrito de Uchumarca, con un área aproximada de 24 km^2. El acceso desde Balsas, es mediante carretera afirmada que sigue la ruta de acceso hacia Bolívar (Figura 31).

Se encuentran principalmente afloramientos del Grupo Pucará. La Formación Chambara, cuya litología característica está conformada por estratos de calizas gris oscuro con abundantes nódulos o inclusiones silíceas de forma irregular; y la Formación Aramachay, caracterizada por presentar calizas grises y limoarcillitas calcáreas marrones, las cuales presentan bajo contenido de $CaCO_3$.

Cerca de la localidad de Puembol, aflora la Formación Aramachay, a manera de franja alargada con dirección NO-SE. Las calizas son de color gris oscuro, grano grueso, muy compactas y silicificadas. En la superficie sus afloramientos presentan una topografía abrupta, se encuentran moderadamente fracturada y alterada, en estratos medianos (0.4-0.6 m de espesor) con rumbo N55°O y buzamiento 33°SO. Hacia la parte superior los estratos se van adelgazando. El espesor total es de 60 m, aproximadamente (Fotografía 61).

Los recursos de calizas que pertenecen al Grupo Pucará, presentes en la zona Uchumarca, se calculan en 1512 millones de toneladas.

Una muestra representativa ha sido extraida de la zona (Tabla 99). Los resultados de laboratorio se muestran en la Tabla 100.

Fotografía 61 Calizas de color gris oscuro, textura grano grueso, muy compactas – localidad de Puembol

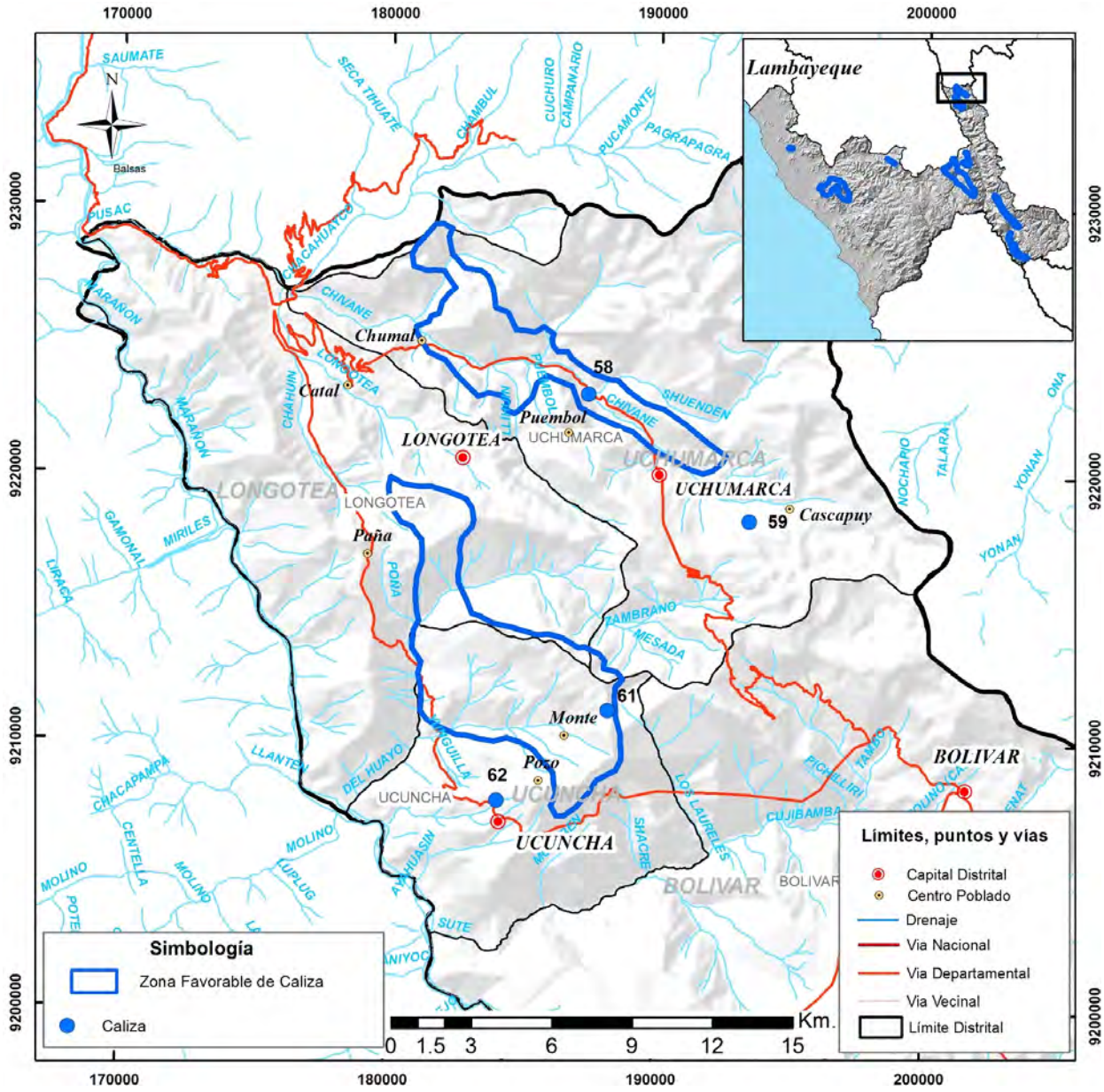


Figura 31 Mapa de ubicación de la zona Uchumarca

Tabla 100
Composición química de caliza del Grupo Pucará
(muestra 15h-RNM-70)

Elemento		*
CaO	42.20	42.165
MgO	0.55	0.550
SiO_2	21.20	21.183
Al_2O_3	1.74	1.739
Fe_2O_3	0.50	0.500
Na_2O	0.06	0.060
K_2O	0.81	0.809
MnO	0.02	0.020
TiO_2	0.09	0.090
P_2O_5	0.76	0.759
LOI	32.10	32.074
Otros	0.05	0.052
Total	100.08	100

* Valores normalizados

Zona Ucuncha

En los alrededores de la localidad de Monte, en el distrito de Ucuncha, ocurren afloramientos de roca caliza pertenecientes a la Formación Chambara. La zona abarca un área aproximada de 42 km^2. El acceso es mediante carretera afirmada Balsas-Bolívar-Ucuncha (Figura 32).

Caliza micrítica, gris parduzco, muy compacta, con escasas venillas de calcita, característica por presentar nódulos. En la superficie se presenta en estratos medianos a gruesos (0.6-1 m de espesor), con rumbo N30°O y buzamiento 40°SO, de moderado a muy fracturado y ligeramente alterado (Fotografía 62). Estratigráficamente pertenece a la Formación Chambara. Una muestra representativa ha sido extraido para la caracterización química (Tabla 101).

Los recursos de calizas que pertenecen al Grupo Pucará, presentes en la zona Ucuncha, se calculan en 2860 millones de toneladas.

Sobre la base de la interpretación de los resultados de laboratorio (Tabla 102) y las especificaciones de usos y aplicaciones de materiales calcáreos (Tabla 85), se concluye que este material se puede emplear en la elaboración de cemento, cal, fibra de vidrio, cerámica, fertilizante y nutriente, en encalado de suelo en la agricultura.

Tabla 101
Relación de muestras de calizas en la zona de Ucuncha

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
61	Monte	15h-RNM-73	Caliza	Bolivar	Ucuncha	9211194	188248	18	15-h

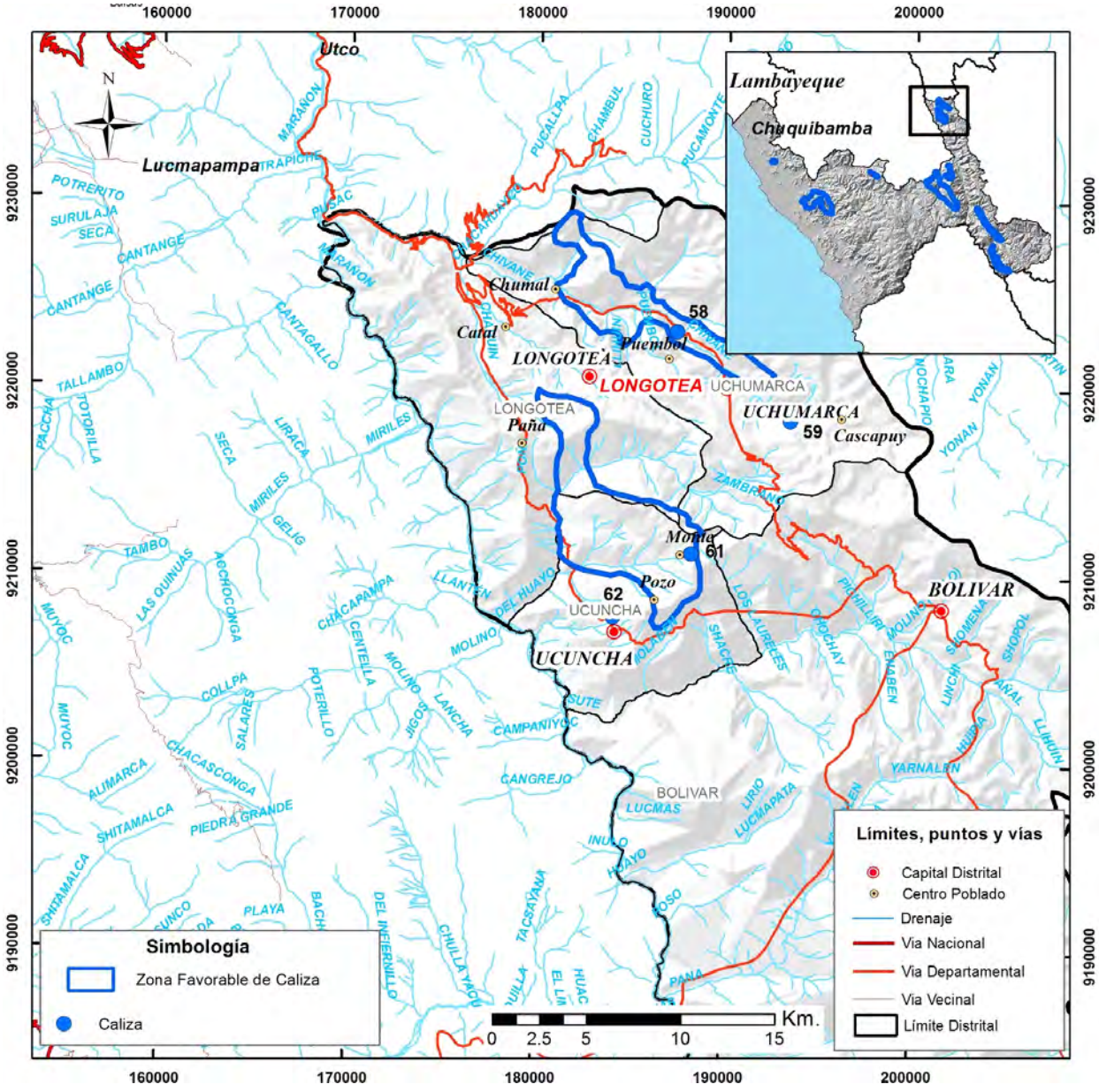


Figura 32 Mapa de ubicación de la zona Ucuncha

Fotografía 62 Horizonte de caliza micrítica, gris parduzco, muy compacta, característica por presentar nódulos

Tabla 102
Composición química de caliza del Grupo Pucará
(muestra 15h-RNM-73)

Elemento		*
CaO	50.80	50.871
MgO	0.49	0.491
SiO_2	8.34	8.352
Al_2O_3	0.34	0.340
Fe_2O_3	0.24	0.240
Na_2O	0.12	0.120
K_2O	0.18	0.180
MnO	0.04	0.040
TiO_2	0.05	0.050
P_2O_5	0.71	0.711
LOI	38.50	38.554
Otros	0.05	0.051
Total	99.86	100

* Valores normalizados

Zona Tayanco

La zona se encuentra en la parte norte del distrito de Sartimbamba, abarca un área aproximada 28 km^2. En la Zona, el Grupo Pucará presenta dos litologías distintas. La inferior se caracteriza por bancos gruesos de calizas de color gris oscuro, la superior es una caliza negra, bien estratificada en estratos delgados (Figura 33).

Los recursos de calizas que pertenecen al Grupo Pucará, presentes en la zona Tayanco, se calculan en 2100 millones de toneladas.

Cerca de la localidad de Chepis, los afloramientos de caliza micrítica, de color gris parduzco y compacto, se encuentran en estratos medianos a gruesos (0.50 a 0.80 m), con rumbo N50°E y buzamiento 15°NO, muy fracturados y alterados. Sobreyacen a paquetes de limolitas y areniscas de estratos delgados. Tienen un espesor total de 80 m, aproximadamente (Fotografía 63). Estratigráficamente pertenecen al Grupo Pucará.

Dos muestras han sido tomadas para los estudios respectivos (Tabla 103). La interpretación de los resultados de análisis de laboratorio (Tabla 104) y las especificaciones técnicas de materiales calcáreos (Tabla 85), determina que este material se puede emplear en la elaboración de cemento.

Al norte de la localidad de Tayanco existen afloramientos de roca caliza micrítica, gris oscuro, con escasas venillas de calcita, compacta. En la superficie los estratos se presentan delgados (0.2-0.4 m de espesor), con rumbo N15°O y buzamiento 25°NE muy fracturados y muy alterados. Tiene un espesor total de 60 m aproximadamente (Fotografía 64). Estratigráficamente pertenece al Grupo Pucará.

Sobre la base de los resultados de análisis químico (Tabla 105) y las especificaciones de usos y aplicaciones (Tabla 85), este material se puede emplear en la elaboración de cemento, cal, cerámica, fertilizante y nutriente (nitrato de amonio), producción de soda, como barreras de polvo para minas de carbón, neutralización de aguas servidas y desulfuración de gas de combustión.

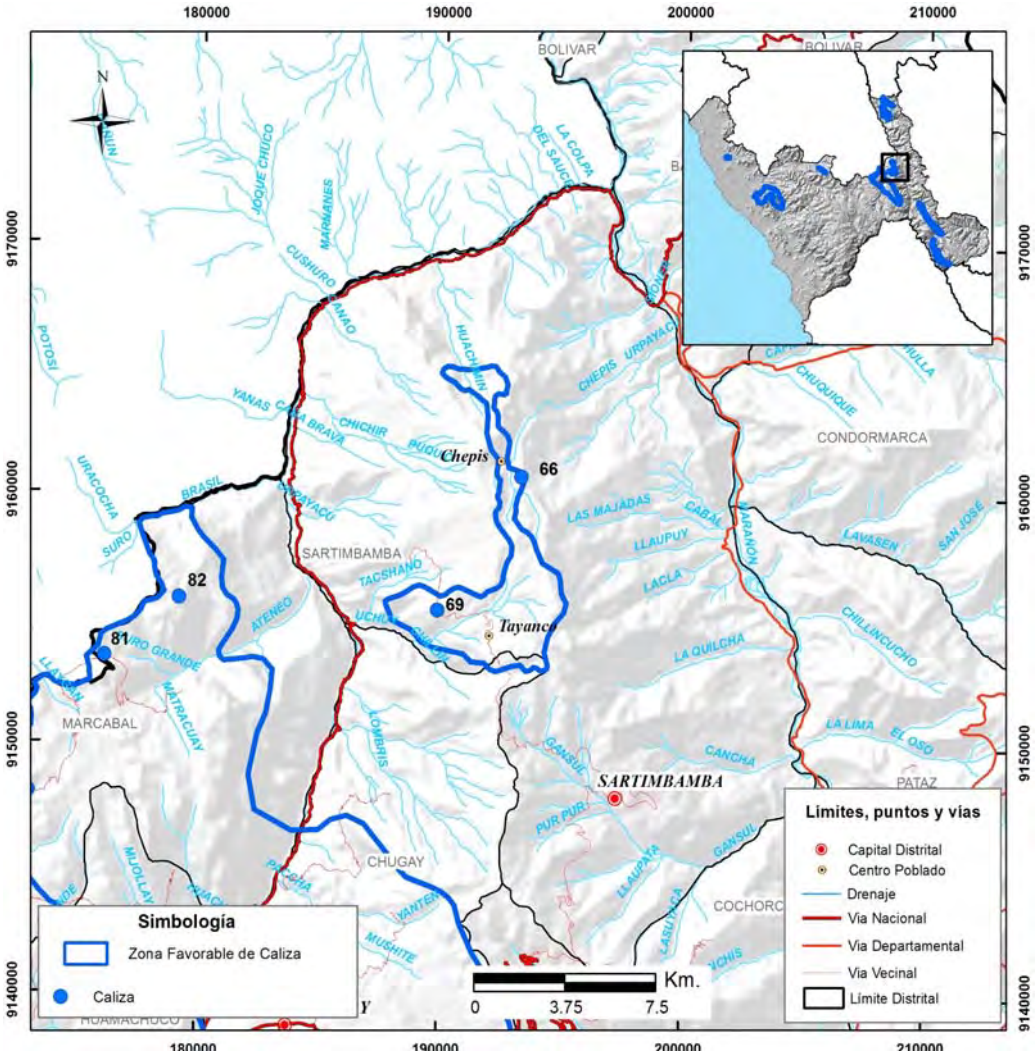


Figura 33 Mapa de ubicación de la zona Tayanco

Tabla 103
Relación de muestras de calizas en la zona Tayanco

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
68	Chepis	16h-RNM-78	Caliza	Sánchez Carrión	Sartimbamba	9160747	193260	18	16-h
69	Tayanco	16h-RNM-81	Caliza	Sánchez Carrión	Sartimbamba	9155377	189858	18	16-h

Tabla 104
Composición química de caliza del Grupo Pucará
(muestra 16h-RNM-78)

Elemento		*
CaO	46.25	46.286
MgO	0.25	0.255
SiO_2	15.73	15.744
Al_2O_3	1.39	1.394
Fe_2O_3	0.45	0.446
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	0.08	0.078
MnO	0.07	0.068
TiO_2	0.09	0.089
P_2O_5	0.77	0.771
LOI	34.80	34.821
Otros	0.05	0.048
Total	99.93	100

* Valores normalizados

Tabla 105
Composición química de caliza del Grupo Pucará
(muestra 16h-RNM-81)

Elemento		*
CaO	50.92	51.190
MgO	0.46	0.459
SiO_2	10.01	10.062
Al_2O_3	0.32	0.317
Fe_2O_3	0.22	0.219
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	<0.01	0.010
MnO	0.03	0.030
TiO_2	0.02	0.020
P_2O_5	0.36	0.366
LOI	37.10	37.292
Otros	0.05	0.045
Total	99.48	100

* Valores normalizados

Fotografía 63 Estratos medianos a gruesos (0.50 a 0.80 m) de caliza micrítica cerca de la localidad de Chepis

Fotografía 64 Secuencia de calizas muy fracturadas y alteradas, localidad de Tayanco

Zona Marcabal

La zona comprende gran parte de los distritos de Marcabal y Chugay, en la provincia de Sánchez Carrión, abarca un área aproximada de 340 km^2. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera asfaltada hasta Marcabal y luego por trocha carrozable de camino a los poblados de Machay y Chugollpa (Figura 34).

Existen afloramientos de calizas pertenecientes al Grupo Pulluicana. Estos afloramientos consisten en estratos medianos a gruesos de caliza de color gris claro, nodular y con fragmentos de fósiles. Siete muestras han sido tomadas para determinar sus características químicas (Tabla 106).

Los recursos de calizas que pertenecen al Grupo Pulluicana, presentes en la zona Marcabal, se calculan en 35 430 millones de toneladas.

En los alrededores de la localidad de Puerto Rico, los afloramientos principalmente están conformados por caliza de color gris oscuro, de grano grueso, compacta y con venillas de calcita. En la superficie se encuentra en estratos gruesos (0.8 a 2 m de espesor) con rumbo N25°O y buzamiento 45°NE, de moderado a ligero fracturamiento. Se observa intercalación con horizontes de lutitas y margas. En la zona, el espesor total es de 150 m, aproximadamente (Fotografía 65). Estratigráficamente pertenece al Grupo Pulluicana.

La interpretación de los resultados de análisis de laboratorio (Tabla 107) y las especificaciones técnicas de materiales calcáreos (Tabla 85), determina que este material se puede emplear en la elaboración de cemento.

Cerca de la localidad de Sitabamba existen afloramientos de caliza micrítica, de color gris parduzco, compacta, con venillas de calcita. En la superficie los estratos son medianos, con rumbo N35°O y buzamiento 35°SO, moderadamente fracturados y alterados. Subyaciendo al horizonte calcáreo se encuentra un horizonte delgado de lutitas (Fotografía 66). Estratigráficamente pertenece a la Formación Inca Chulec. En la zona es característica la topografía de suave pendiente.

De la interpretación de los resultados de laboratorio (Tabla 108), se concluye que este material puede ser usado en la elaboración de cemento, cal, fibra de vidrio, cerámica, fertilizante y nutriente, en encalado de suelo en la agricultura, producción de soda, fundición y refinación (fierro, acero y metales no ferrosos) y como barreras de polvo en las minas de carbón.

Afloramientos de caliza gris oscura, micrítica, compacta, con abundantes venillas de calcita, se observan en los alrededores de la localidad de Chugollpa hacia la localidad de Piedra Grande (Fotografía 67). En la superficie los estratos son medianos de 0.4 a 0.6 m de espesor, con rumbo N70°O y buzamiento 40°SO, se encuentran muy alteradas y fracturadas. Estratigráficamente pertenecen al Grupo Pulluicana.

Sobre la base de la interpretación de los resultados de laboratorio (Tabla 109) se determina el uso del material en la elaboración de cemento, cal, cerámica, fertilizante y nutriente (nitrato de amonio), en la fundición y refinación (fierro, acero, metales no ferrosos), como barreras de polvo para minas de carbón, neutralización de aguas servidas y desulfuración de gas de combustión.

Desde la localidad de Batán y hacia el sur existen afloramientos de caliza micrítica, de color gris, con abundantes venillas de calcita. En la superficie se encuentra moderadamente fracturada y ligeramente alterada. Los estratos son de medianos a gruesos (0.4-0.9 m de espesor), y se observa a los horizontes calcáreos que se intercalan rítmicamente con horizontes lutáceos (Fotografía 68). El espesor total aproximado es de 600 m.

De los resultados de laboratorio (Tabla 110) y las especificaciones de usos y aplicaciones de materiales calcáreos (Tabla 85), se determina que este material se puede emplear en la elaboración de cemento, cal, cerámica, fertilizante y nutriente (nitrato de amonio), en la producción de soda, fundición y refinación (fierro, acero y metales no ferrosos), como barreras de polvo para minas de carbón, neutralización de aguas servidas y desulfuración de gas de combustión.

En los alrededores de la localidad de Portachuelo se observa afloramientos de caliza micrítica, gris oscuro, compacto, con venillas de calcita. En la superficie los estratos tienen espesores medianos (0.4 a 0.8 m de espesor), con rumbo N20°O y buzamiento 65°SO, se encuentra moderadamente fracturados y alterados. Tiene un espesor total de 400 m aproximadamente (Fotografía 69).

De la interpretación de los resultados de laboratorio (Tabla 111) y las especificaciones técnicas de materiales calcáreos (Tabla 85), se determina que este material puede ser usado en la elaboración de cemento, cal, fibra de vidrio, cerámica, vidrio; en la refinación, conservación y tratamiento de alimentos, fertilizantes y nutrientes, en el encalado de suelo en la agricultura; como relleno en blanqueador, caucho-goma, plásticos, pinturas, esmaltes, comida para animales, como carga en productos cosméticos y farmacéuticos, en el papel, producción de carburo, producción de soda, camas de filtro, polvo para blanquear; en la fundición y refinación; como barreras de polvo en las minas de carbón y en la neutralización de aguas servidas y desulfuración de gas de combustión.

Cerca de la localidad de Shalcopata, existen afloramientos de caliza micrítica, gris oscura, compacta, en estratos medios a gruesos con rumbo N30°O y buzamiento 40°SO. Tienen un espesor aproximado de 1000 m. Estratigráficamente pertenece al Grupo Pulluicana (Fotografía 70).

Sobre la base de los resultados de los análisis de laboratorio (Tabla 112) y las especificaciones de usos y aplicaciones de materiales calcáreos (Tabla 85), se determina que este material puede ser usado en la elaboración de cemento, fibra de vidrio, fertilizantes y nutrientes (nitrato de amonio), como barrera de polvo en las minas de carbón, en la neutralización de aguas servidas y desulfuración de gas de combustión.

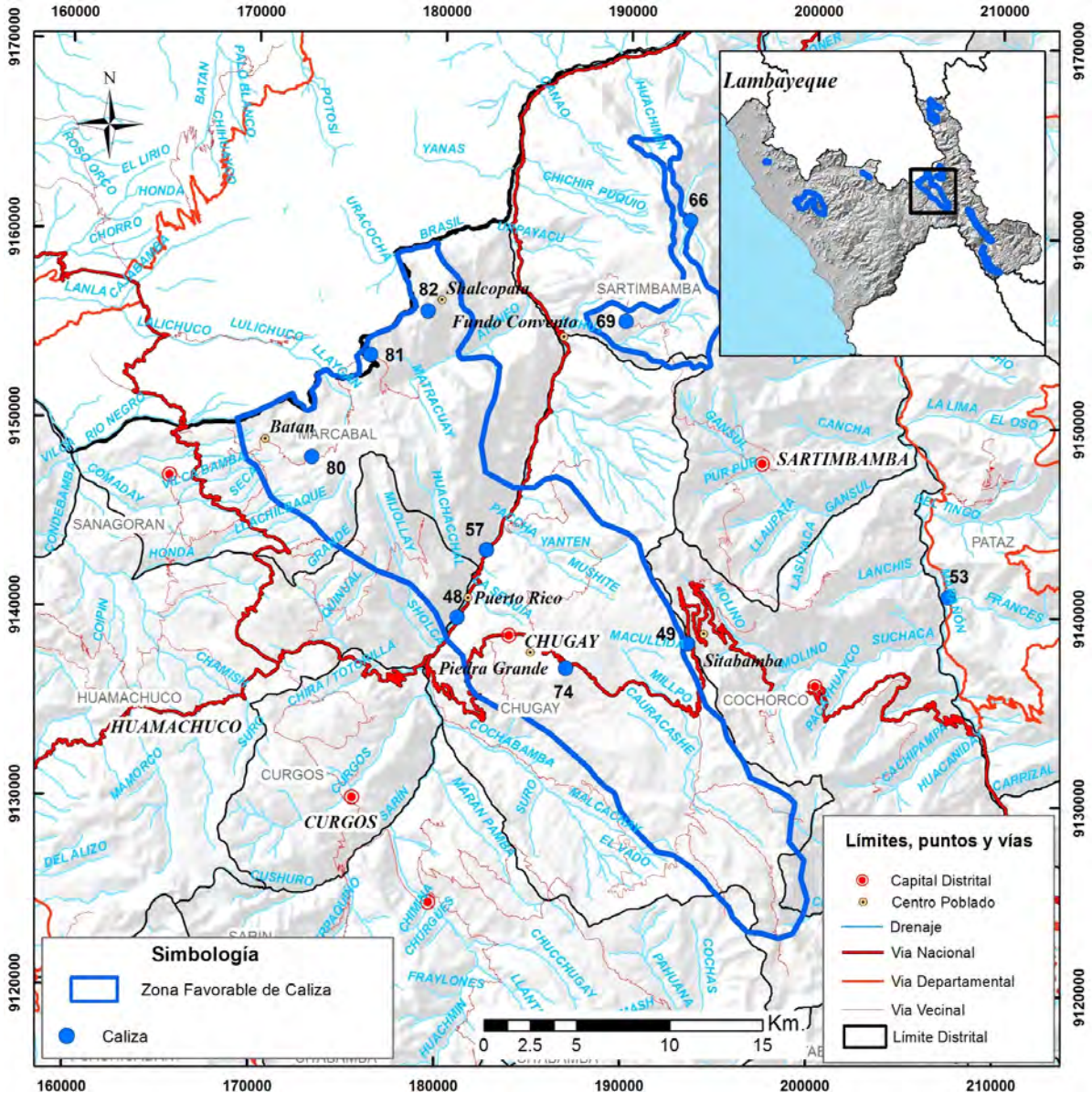


Figura 34 Mapa de ubicación de la zona Marcabal

Tabla 106
Relación de muestras de calizas en la zona Marcabal

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
48	Melva N° 20 IV	16h-RNM-58	Caliza	Sánchez	Chugay	9139618	180992	18	16-h
49	Cesar Augusto VII	16h-RNM-59	Caliza	Sánchez	Chugay	9138410	193404	18	16-h
57	Parva del Cerro	16h-RNM-69	Caliza	Sánchez	Marcabal	9143212	182528	18	16-h
74	Chugollpa	16h-RNM-87	Caliza	Sánchez	Chugay	9137017	186872	18	16-h
80	Batan	16h-RNM-92	Caliza	Sánchez	Marcabal	9148011	173058	18	16-h
81	Portachuelo	16h-RNM-93	Caliza	Sánchez	Marcabal	9153452	176139	18	16-h
82	Shalcopata	16h-RNM-94	Caliza	Sánchez	Marcabal	9155788	179205	18	16-h

Tabla 107
Composición química del caliza del Grupo Pulluicana
(muestra 16h-RNM-58)

Elemento		*
CaO	43.60	43.877
MgO	5.46	5.495
SiO_2	7.34	7.387
Al_2O_3	1.00	1.006
Fe_2O_3	0.69	0.694
Na_2O	0.06	0.060
K_2O	0.60	0.604
MnO	0.02	0.020
TiO_2	0.07	0.070
P_2O_5	0.60	0.604
LOI	39.90	40.153
Otros	0.03	0.029
Total	99.37	100

* Valores normalizados

Fotografía 65 Intercalación de calizas con horizontes de lutitas y margas, localidad de Puerto Rico

Fotografía 66 Secuencia calcárea perteneciente a las Formaciones Inca Chulec, Sitabamba

Tabla 108
Composición química de caliza de la Formación Inca Chulec
(muestra 16h-RNM-59)

Elemento		*
CaO	51.40	51.728
MgO	1.27	1.278
SiO_2	3.67	3.693
Al_2O_3	0.84	0.845
Fe_2O_3	0.47	0.473
Na_2O	0.04	0.040
K_2O	0.30	0.302
MnO	<0.01	0.010
TiO_2	0.04	0.040
P_2O_5	0.29	0.292
LOI	41.00	41.262
Otros	0.05	0.046
Total	99.37	100

* Valores normalizados

Tabla 109
Composición química de caliza del Grupo Pulluicana
(muestra 16h-RNM-87)

Elemento		*
CaO	51.93	52.057
MgO	0.57	0.574
SiO_2	7.54	7.556
Al_2O_3	0.90	0.900
Fe_2O_3	0.29	0.295
Na_2O	<0.02	0.020
K_2O	0.41	0.407
MnO	<0.01	0.010
TiO_2	0.04	0.040
P_2O_5	0.07	0.066
LOI	37.98	38.066
Otros	0.04	0.038
Total	99.76	100

* Valores normalizados

Fotografía 67 Estratos medianos de caliza micrítica, gris oscura pertenecientes al Grupo Pulluicana, localidad de Piedra Grande

Fotografía 68 Intercalación rítmica de calizas y lutitas, Grupo Pulluicana, localidad de Batan

Tabla 110
Composición química de caliza del Grupo Pulluicana
(muestra 16h-RNM-92)

Elemento		*
CaO	53.39	53.495
MgO	1.21	1.215
SiO_2	4.08	4.09
Al_2O_3	0.56	0.57
Fe_2O_3	0.52	0.52
Na_2O	<0.02	0.02
K_2O	0.29	0.29
MnO	<0.01	0.01
TiO_2	0.05	0.05
P_2O_5	1.29	1.30
LOI	38.37	38.45
Otros	0.03	0.03
Total	99.81	100

* Valores normalizados

Tabla 111
Composición química de caliza del Grupo Pulluicana
(muestra 16h-RNM-93)

Elemento		*
CaO	56.44	56.744
MgO	1.18	1.185
SiO_2	0.55	0.55
Al_2O_3	0.23	0.23
Fe_2O_3	0.41	0.41
Na_2O	<0.02	0.02
K_2O	0.03	0.03
MnO	<0.01	0.01
TiO_2	<0.01	0.01
P_2O_5	0.31	0.31
LOI	40.26	40.48
Otros	0.06	0.06
Total	99.46	100

* Valores normalizados

Fotografía 69 Secuencia calcárea gruesa perteneciente al Grupo Pulluicana, cerca de la localidad de Portachuelo

Fotografía 70 Estratos de calizas micríticas, gris oscuras, compactas, en estratos mediano – localidad de Shalcopata

Tabla 112
Composición química de caliza del Grupo Pulluicana
(muestra 16h-RNM-94)

Elemento		*
CaO	49.50	49.891
MgO	4.26	4.294
SiO_2	6.12	6.17
Al_2O_3	0.65	0.65
Fe_2O_3	0.26	0.26
Na_2O	0.02	0.02
K_2O	0.45	0.45
MnO	<0.01	0.01
TiO_2	0.03	0.03
P_2O_5	0.08	0.09
LOI	37.82	38.12
Otros	0.03	0.03
Total	99.21	100

* Valores normalizados

Zona Sayapullo

Se encuentra entre las localidades de Tres Piedras y Sayapullo (Figura 35), el afloramiento consiste en una franja alargada de 6 km^2, que consta de una secuencia de calizas arenosas y margas, las que por meteorización adquieren un color gris cremoso, pertenecen a la Formación Chulec; y una secuencia de lutitas que se encuentran alternando con horizontes delgados de calizas negras, pertenecientes a la Formación Pariatambo Una muestra ha sido extraída para determinar sus características químicas (Tabla 113).

Los recursos de calizas que pertenecen a la Formación Chulec, presentes en la zona Sayapullo, se calculan en 480 millones de toneladas.

Afloramientos de caliza de color gris oscuro, de grano medio, compacta, silicificada en algunas zonas, caracterizada por presentar sulfuros como pirita y calcopirita diseminada en la roca. En la superficie se encuentra en estratos delgados a medianos, siendo sus espesores de 0.2 a 0. 45 m de espesor, con rumbo N60°O y buzamiento 60°NE, muy fracturada y ligeramente alterada. Tiene un espesor aproximado de 60 m (Fotografía 71). Cerca de la zona se encuentra un intrusivo granodioritico, que probablemente fue el que aportó los sulfuros presentes en la caliza.

Los resultados de los análisis químicos (Tabla 114) confirman lo visto en campo, concluyendo en que la caliza no presenta buenas leyes de CaO < 42% y, además, el contenido de SiO_2 es alto.

En la Figura 36 y el Mapa N°2 se muestra la ubicación de las zonas favorables y en la Tabla 117 se sintetizan los resultados de análisis químicos de las rocas calcáreas presentes en las zonas prospectadas, indicando los usos y aplicaciones, de acuerdo a la calidad de estas. La calidad de los depósitos calcáreos está en función del contenido de CaO y de impurezas tales como SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO y alcalis (Tabla 85). Las zonas que presentan mejor calidad son Marcabal, Santiago de Challas y Zapotal.

Las principales aplicaciones de las calizas de las zonas Uchumarca, Ucuncha y Tayanco pertenecientes al Grupo Pucará; la zona de Marcabal, perteneciente al Grupo Pulluicana; la zona de Cupisnique, perteneciente a la Formación Inca-Chulec; la zona de Parcoy, perteneciente a la Formación Crisnejas; la zona de Zapotal, perteneciente a la Formación Chicama, y la zona de Santiago de Challas, perteneciente al Grupo Pucará, y Formaciones Crisnejas y Cajamarca-Celendín en la región pueden ser usadas como áridos, cemento, cal, nutrientes o abonos (nitrato de amonio de calcio), en minas de carbón (como barreras de polvo), agricultura, fibra de vidrio, etcétera. Existen dos puntos de calizas, Muriaco y Portachuelo, de mayor calidad, dentro de la zona de Santiago de Challas, y Marcabal, perteneciente al Grupo Pucará y Grupo Pulluicana, respectivamente, se pueden aplicar además en comida para animales, producción de soda, fundición y refinación, etcétera.

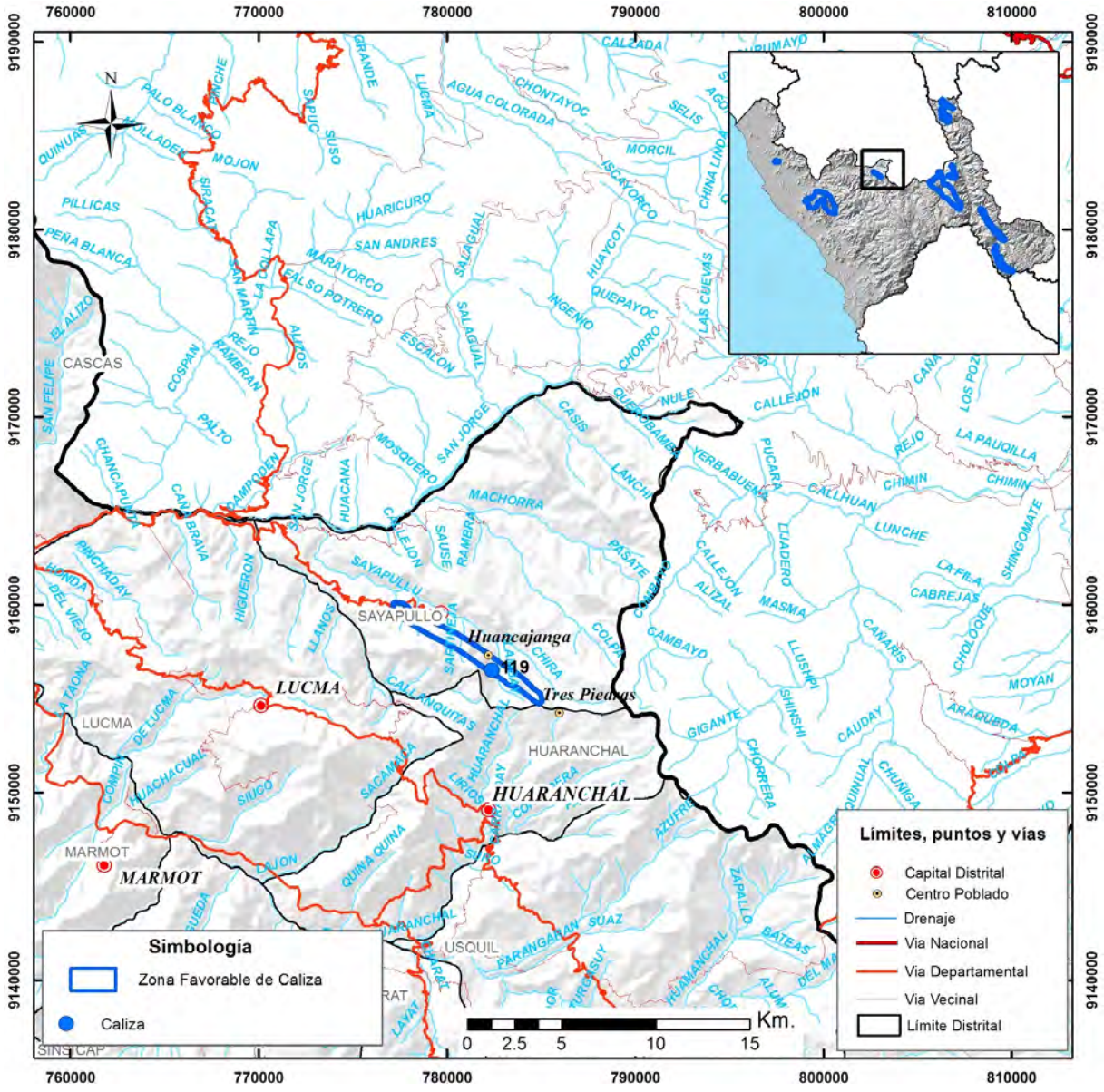


Figura 35 Mapa de ubicación de la zona Sayapullo

Tabla 113

Relación de ocurrencias de calizas en la zona Sayapullo

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
119	La Clambay	16g-RNM-125	Caliza	Gran Chimú	Sayapullo	9156494	782397	17	16-g

Fotografía 71 Caliza color gris oscuro, de grano medio, compacta, silicificada, en estratos delgados a medianos (0.20 a 0.45 m)

Tabla 114

Composición química de caliza de la Formación Chulec

(muestra 16g-RNM-125)

Elemento		*
CaO	41.55	41.871
MgO	1.44	1.451
SiO_2	14.54	14.65
Al_2O_3	5.75	5.79
Fe_2O_3	1.77	1.79
Na_2O	0.17	0.17
K_2O	0.85	0.86
MnO	0.03	0.03
TiO_2	0.26	0.26
P_2O_5	0.33	0.33
LOI	32.46	32.71
Otros	0.09	0.09
Total	99.22	100

* Valores normalizados

Tabla 115

Principales aplicaciones y usos de las calizas en la región La Libertad

N° de Muestra	Nombre	Análisis Químico (%)											Usos calizas																			
													Construcción			Materiales e Insumos Básicos			Agroindustria			Química								Minero- Metalurgia	Minero- Energético	Ambiental
		CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O	K_2O	MnO	TiO_2	P_2O_5	LOI	Áridos	Diversos Tipos de Cemento	Diversos tipos de cal	Diversos tipos de Vidrio	Fibra de vidrio	Diveros tipos de Cerámica	Refinación, Conservación y Tratamiento de alimentos (azúcar, lácteos, verduras , frutas, carnes , panes, gelatinas, entre otros)	Fertilizantes, Nutrientes (nitrato de amonio de calcio)	Agricultura	Blanqueador, Caucho, Goma, Plásticos, Pinturas, Esmaltes	Comida para animales	Como Carga: Cosméticos, Farmaceúticos (pasta dental, diversas medicinas)	Papel	Producción de carburo (fabricación de acetileno y componente de mezclas de desulfuración en fabricación de acero)	Producción de soda (fabricación de detergentes, jabones, crayón, papel, explosivos, pinturas, textiles, alúmina y elaboración de lodos de perforación)	Camas de filtro	Polvo para blanquear	Fundición y Refinación (fierro, acero, metales no ferrosos)	Minas de carbón (barrera de polvo)	Neutralización de aguas servidas, desulfuración de gas de combustión
16e-RNM-06	Pampa Cupisnique	48.17	0.97	9.62	1.76	0.75	0.09	0.30	0.01	0.11	0.25	37.80																					
16e-RNM-08	Cerro Negrito	50.51	1.00	7.52	3.14	1.23	0.08	0.35	0.04	0.13	0.09	35.85																					
16f-RNM-17	Cerro Huazcar	49.43	0.63	7.12	1.54	1.52	0.09	0.32	0.11	0.08	0.06	38.84																					
16f-RNM-20	Zapotal II	51.23	0.48	5.00	1.02	1.25	0.06	0.11	0.09	0.04	0.07	40.26																					
17i-RNM-38	Huilcayacu	51.20	0.60	5.60	0.95	0.50	0.03	0.39	<0.01	0.06	0.71	39.60																					
17i-RNM-39	Aullacoto	52.20	2.89	1.56	0.24	0.14	<0.02	0.10	<0.01	<0.01	0.33	41.40																					
17i-RNM-40	Taurija	47.90	0.57	13.10	0.90	0.26	<0.02	0.10	0.03	0.05	0.55	36.20																					
17i-RNM-41	Alisopampa	52.60	0.72	2.67	0.53	0.51	<0.02	0.23	<0.01	0.03	0.29	41.40																					
17i-RNM-43	Urpay	52.60	0.55	3.54	0.80	0.21	<0.02	0.34	<0.01	0.04	0.04	41.50																					
17i-RNM-46	Muriaco	54.4	1.88	1.30	0.09	0.21	<0.02	0.04	0.05	<0.01	0.08	41.90																					
17i-RNM-47	Huallicuy	52.40	1.78	3.68	0.57	0.39	<0.02	0.17	<0.01	0.03	0.14	40.80																					
17i-RNM-48	Carhuasuccha	47.20	1.28	12.10	0.66	0.42	<0.02	0.09	0.08	0.03	0.29	37.80																					
17i-RNM-56	Acumulación Parcoy N 1	46.80	2.43	6.88	2.29	1.43	<0.02	0.43	0.04	0.09	0.17	39.10																					
15h-RNM-70	Puembol	42.20	0.55	21.20	1.74	0.50	0.06	0.81	0.02	0.09	0.76	32.10																					
15h-RNM-73	Monte	50.80	0.49	8.34	0.34	0.24	0.12	0.18	0.04	0.05	0.71	38.50																					
16h-RNM-78	Chepis	46.25	0.25	15.73	1.39	0.45	<0.02	0.08	0.07	0.09	0.77	34.80																					
16h-RNM-81	Marcabal E	50.92	0.46	10.01	0.32	0.22	<0.02	<0.01	0.03	0.02	0.36	37.10																					
16h-RNM-58	Melva N° 20 IV	43.60	5.46	7.34	1.00	0.69	0.06	0.60	0.02	0.07	0.60	39.90																					
16h-RNM-59	Cesar Augusto VII	51.40	1.27	3.67	0.84	0.47	0.04	0.30	<0.01	0.04	0.29	41.00																					
16h-RNM-69	Parva del Cerro	51.80	1.37	2.54	0.26	0.42	0.04	0.25	<0.01	0.03	1.49	40.90																					
16h-RNM-87	Chugollpa	51.93	0.57	7.54	0.90	0.29	<0.02	0.41	<0.01	0.04	0.07	37.98																					
16h-RNM-92	Cholo Gabriel	53.39	1.21	4.08	0.56	0.52	<0.02	0.29	<0.01	0.05	1.29	38.37																					
16h-RNM-93	Portachuelo	56.44	1.18	0.55	0.23	0.41	<0.02	0.03	<0.01	<0.01	0.31	40.26																					
16h-RNM-94	Shalcopata	49.50	4.26	6.12	0.65	0.26	0.02	0.45	<0.01	0.03	0.08	37.82																					
16g-RNM-125	La Clambay	41.55	1.44	14.54	5.75	1.77	0.17	0.85	0.03	0.26	0.33	32.46																					

Menor probabilidad   Mayor probabilidad

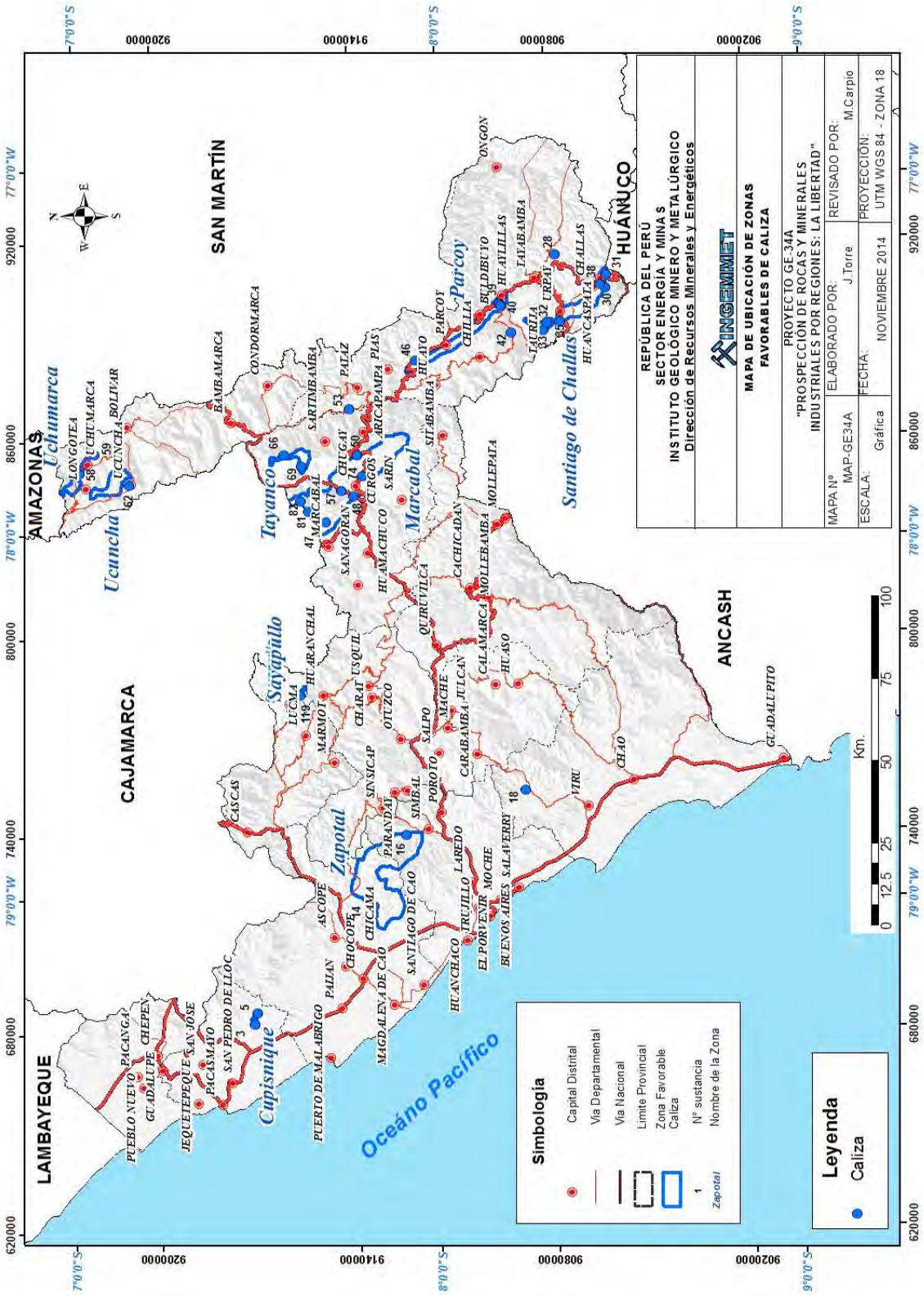


Figura 36 Mapa de zonas favorables de calizas en la región La Libertad

3.9 ROCAS ORNAMENTALES

3.9.1 Granito

Definición

El granito comprende a las rocas intrusivas de textura granular compuestas esencialmente de feldespato, cuarzo y micas; y le acompañan minerales accesorios, como el apatito, turmalina, granate, etcétera. Es esta una definición científica que no comprende más que algunos granitos ornamentales, que son los verdaderos granitos.

El granito es considerado como una roca dimensionable, por lo tanto puede ser cortado y pulido según dimensiones y formas específicas. Es superior al mármol en dureza, en resistencia al desgaste, a la corrosión y a la aplicación de esfuerzos de compresión.

La normativa española define como granito ornamental a «aquel conjunto de rocas ígneas, de mineralogía diversa, que se explotan generalmente en forma de bloques, de naturaleza coherente y que se utilizan para decoración, es decir aprovechando sus cualidades estéticas, una vez que han sido elaboradas con procedimientos tales como aserrado, pulido, labrado, tallado, esculpido, etc».

El granito ornamental comprende una diversidad de rocas ígneas (intrusivas y volcánicas) y metamórficas. Dentro de este conjunto, las rocas intrusivas son las más representadas (90 %) en las variedades comerciales de granitos ornamentales, aunque también se encuentran las volcánicas (2%), filonianas (3%) y metamórficas (5%). Se conocen diferentes tipos de granito ornamental, de acuerdo con su composición mineralógica:

Los granitos y las granodioritas forman el tipo más común por su abundancia en la corteza terrestre y por sus buenas condiciones de afloramiento. Al igual que la adamelita y la monzonita, son importantes granitos ornamentales.

Las tonalitas son otros tipos de roca granítica que por su composición mineralógica, minerales ferromagnesianos de color oscuro originan variedades grises de gran atractivo.

Dioritas y gabros son conocidos como «granitos negros» por el color de los minerales presentes en ellas. La diorita es una roca ígnea intrusiva que se presenta generalmente como *stock* en los batolitos y apófisis. Se componen principalmente de plagioclasa (oligoclasa-andesina) y máficos (hornblenda o biotita).

Sienita nefelínica, también llamada «granito azul», es un tipo de roca intrusiva cuyo principal componente es la nefelina. Son rocas raras que no se encuentran comúnmente en la naturaleza tal como sucede con los granitos o dioritas.

Para la comercialización de rocas graníticas se deben considerar las siguientes exigencias del mercado:

- Grado de homogeneidad de la roca,
- Carencia de grietas y cavidades,
- Físicamente no debe encontrarse alterada.
- Resistencia a los agentes atmosféricos.

Los análisis y ensayos físicos-mecánicos y químicos determinan la idoneidad de una roca granítica para una determinada aplicación industrial. Es por ello la importancia de conocer sus propiedades petrográficas, físicas, químicas y mecánicas, en relación a ensayos normalizados, haciendo predecir su comportamiento de una roca utilizada en una obra determinada ya sean en pavimentos interior y/o exterior, revestimientos interior y/o exterior, peldaños, escaleras, estructuras o restauración arquitectónica y arte funerario.

El estudio de las propiedades mecánicas es para evaluar su resistencia, y este es un parámetro importante que condiciona la durabilidad de las rocas graníticas debido a la resistencia que opone a la acción de los agentes de deterioro.

En las Tablas 116, 117 y 118 algunas propiedades y características propias del granito y de algunas rocas ornamentales:

Tabla 116

Propiedades fisicoquímicas del granito y basalto

	Granito	Basalto
Peso Específico (g/cm^2)	2.64	2.91
Coeficiente de absorción (%)	0.31	0.04
Resistencia a la compresión (kg/cm^2)	1.54	1.997
Resistencia a la flexión (kg/cm^2)	290	426
Resistencia al desgaste (mm.)	0.08	3.91
Resistencia al impacto (cm.)	60	100
Resistencia a las heladas (%)	0.017	0
Porosidad (%)	0.83	0.02

Fuente: Atlas de rocas ornamentales de Extremadura y Río Tinto Rocas

Tabla 117
Propiedades del granito según Schleicher

		Absorción del agua		Resistencia			
Roca	**Peso específico**	**Peso**	**Porosidad**	**Compresión g/cm^2**	**Tracción g/cm^2**	**Choque golpes**	**Rozamiento cm^3**
Coeficiente de absorción (%)	0.31	0.04	0.4-2.4	1600-2400	100-200	11-12	5-8

Fuente: F.Orus (1985), Materiales de Construcción

Tabla 118
Cuadro comparativo Físico-Mecánicas de algunas rocas ornamentales

Características	Mármol	Granito	Travertino	Laja (arenisca)	Pizarra
Peso específico (g/cm2)	2.63	2.68	2.25	2.03	2.65
Coeficiente de absorción ( )	0.4	0.22	3.77	9.5	0.12
Resistencia a la compresión (g/cm2)	890	850	688	10	2.038
Resistencia a la flexión (g/cm2)	150	180	80	11	377
Resistencia al desgaste (mm.)	2.01	2.35	12.35	22.3	0.15
Resistencia al impacto (cm.)	55	35	20	32	50
Resistencia a las heladas ( )	0.04	0.11	2.57	3.28	0

Fuente: http://Web.jet.es/oise/generalidades.html

Descripción de Zonas Favorables

ona Ascope

Afloramientos de rocas intrusivas ocupan gran parte de las pampas costeras y del flanco disectado andino. Están principalmente conformadas por rocas tales como granito, granodiorita, que varían hasta diorita, las que forman parte del Batolito Andino. En la zona se encuentran emplazando a rocas de las formaciones Chicama y Casma.

Si bien es cierto que los intrusivos abarcan una gran extensión, no todos pueden ser explotados para su uso como roca ornamental. Características como vistosidad, grado de fracturamiento, resistencia a la roca, entre otros, restringen a la roca para esta aplicación.

En la zona comprendida entre las localidades de Paiján y la Hacienda Moncan, en los distritos de Rázuri y Paijan ocurren afloramientos de roca granito, de color rosado, textura fanerítica con cuarzo 40%, ortosa 20%, plagioclasa 10% y ferromagnesianos 30% (Figura 37). En la superficie el macizo rocoso se presenta diaclasado, observándose dos familias principales de diaclasas, además de encontrarse diques andesíticos que cortan el macizo (Fotografía 72).

De las observaciones realizadas en campo, se determinó que los recursos de granitos presentes en la zona Ascope se calculan en 2016 millones de toneladas.

A las muestra tomadas (Tabla 119), se les realizaron estudios de propiedades físicas, según la norma ASTM D 5731-02 (cargas puntuales diametrales), para conocer el comportamiento de la roca y determinar su resistencia. Los resultados de la muestra tomada se muestran en las Tablas 119, 120 y 121 las cuales fueron obtenidas por el análisis de resistencia, efectuado de forma externa por el laboratorio de la Facultad de Minas de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

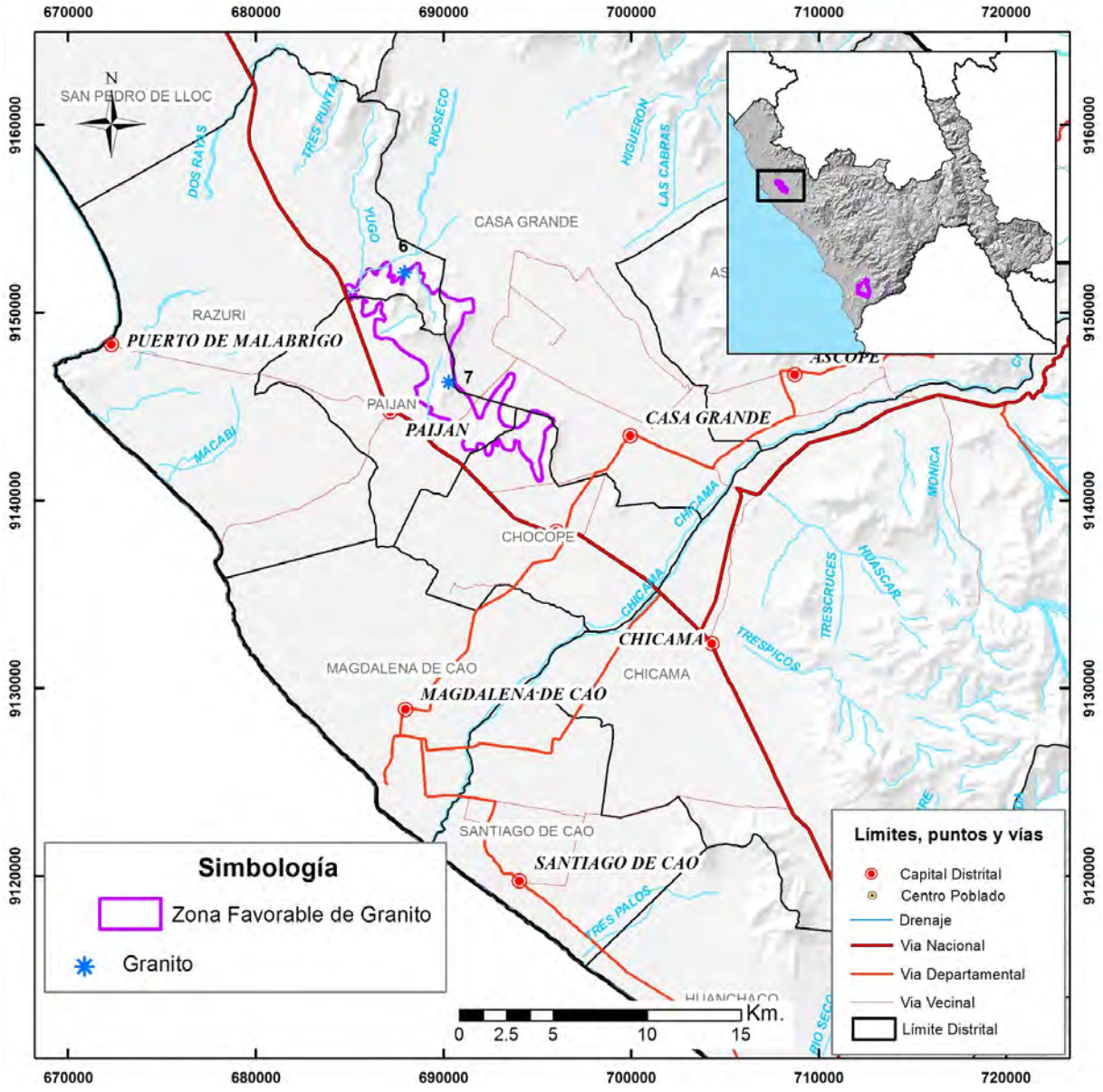


Figura 37 Ubicación de la zona Ascope

Tabla 119
Relación de ocurrencias de granito en la zona de Ascope

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
6	Cerro Pan de Azúcar	16e-RNM-09	Granito	Ascope	Razuri	9152128	687939	17	16-e
7	Cerro Azul	16e-RNM-11	Granito	Ascope	Paijan	9146270	690298	17	16-e

Fotografía 72 Intrusivo granítico del Batolito de la Costa cortado por diques andesíticos, Paiján.

Tabla 120
Ensayo de carga puntual de granito del Batolito de la Costa ona Ascope

Roca	Muestra	Probeta	Espesor	Ancho	Carga	De	Is (50)
			D (mm)	(mm)	P (N)	(mm)	(Mpa)
Granito	16e-RNM-009	A	44.2	49.7	36	52.89	13.2
		B	46.4	46.9	38	52.64	14.04
		C	44.3	50.7	38	53.48	13.7
		D	43.1	50.1	39	52.43	14.49
		E	44.5	47.3	38	51.77	14.4
		Promedio	44.5	48.94	37.8	52.642	13.966

Tabla 121
Ensayo de carga puntual de granito del Batolito de la Costa- ona Ascope

Roca	Muestra	Probeta	Espesor	Ancho	Carga	De	Is (50)
			D (mm)	(mm)	P (N)	(mm)	(Mpa)
Granito	16e-RNM-011	A	49.1	51.6	22	56.8	7.22
		B	48.2	49	12	54.84	4.16
		C	51.3	51.5	24	58	7.63
		D	51.3	51.9	21	58.22	6.63
		E	50.6	52	18	57.88	6.63
		Promedio	50.1	51.2	19.4	57.148	6.454

ona Chao

En la Zona comprendida al sur de la localidad de Chao, en la provincia de Virú, existen rocas intrusivas que pueden ser usadas como rocas ornamentales dada la vistosidad de su apariencia (Fotografía 73). Rocas como la granodiorita, de textura fanerítica, con contenido de cuarzo 65%, plagioclasa 20%, feldespato potásico 10% y ferromagnesianos 5%, afloran en la zona; como también otras como la diorita de color verde oscuro, con fenocristales de plagioclasas, labradorita bitownita y ferromagnesianos(Figura 38).

Las rocas dioríticas abarcan un área de 90 km^2 aproximadamente. Donde se determinó que los recursos de granitos presentes en la zona se calculan en 12 600 millones de toneladas. También seextrajeron dos muestras representativas para determinar sus propiedades físicas-mecánicas (Tabla 122).

Según la resistencia a la compresión simple la roca se puede clasificar en:

- Resistencia muy alta >2250 kg/cm^2
- Resistencia alta 1120 – 2250 kg/cm^2
- Resistencia media 560 – 1120 kg/cm^2
- Resistencia baja 280 – 560 kg/cm^2
- Resistencia muy baja <280 kg/cm^2

Se realizaron estudios de propiedades físicas, como ensayos de carga puntual, según la norma ASTM D 5731-02 (cargas puntuales diametrales), y ensayos de compresión simple, según la norma ASTM D2938-95, para determinar la resistencia de la roca y los resultados de la muestra tomada se muestran en las Tablas 122,123 y 124. De los resultados de compresión simple, se concluye que la granodiorita tiene resistencia alta y la diorita tiene resistencia media.

En la Figura 39 y el Mapa N° 2 se encuentra ubicadas las zonas favorables de granitos en la región La Libertad. Las zonas de Ascope y Chao pertenecen al Batolito de la Costa. En la Zona de Chao presenta una resistencia de media a alta, mientras en la Zona de Ascope es de media a baja.

Fotografía 73 intrusivo diorítico de color verde oscuro en la zona de Chao

Tabla 122
Relación de ocurrencias de granito en la zona de Chao

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
24	Villa	18g-RNM-33	Granito	Virú	Chao	9042400	792598	17	18-g
25	Cerro Arenoso	18f-RNM-34	Granito	Virú	Chao	9043900	764600	17	18-f

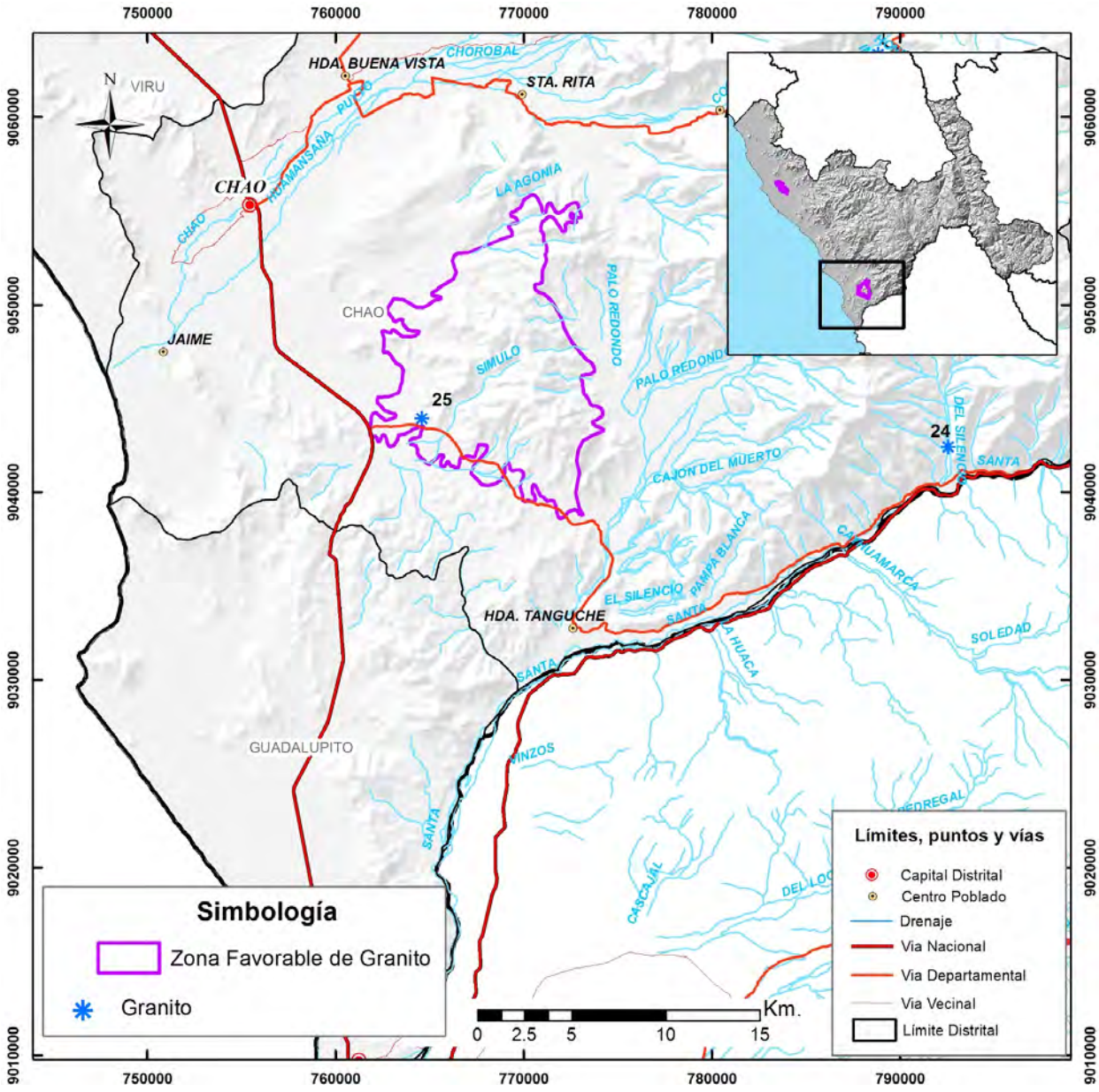


Figura 38 Ubicación de la zona Chao

Tabla 123
Ensayo de carga puntual de granito en la ocurrencia Villa

Roca	Muestra	Probeta	Espesor D (mm)	Ancho (mm)	Carga P (N)	De (mm)	Is (50) (Mpa)
Granito	18f-RNM-034	A	44.6	48.6	31	52.53	11.49
		B	43	48.7	39	51.64	14.84
		C	44.8	47.2	35	51.89	13.22
		D	45.7	47.1	36	52.35	13.41
		E	45.1	46	36	51.4	13.8
		Promedio	44.64	47.52	35.4	51.962	13.352

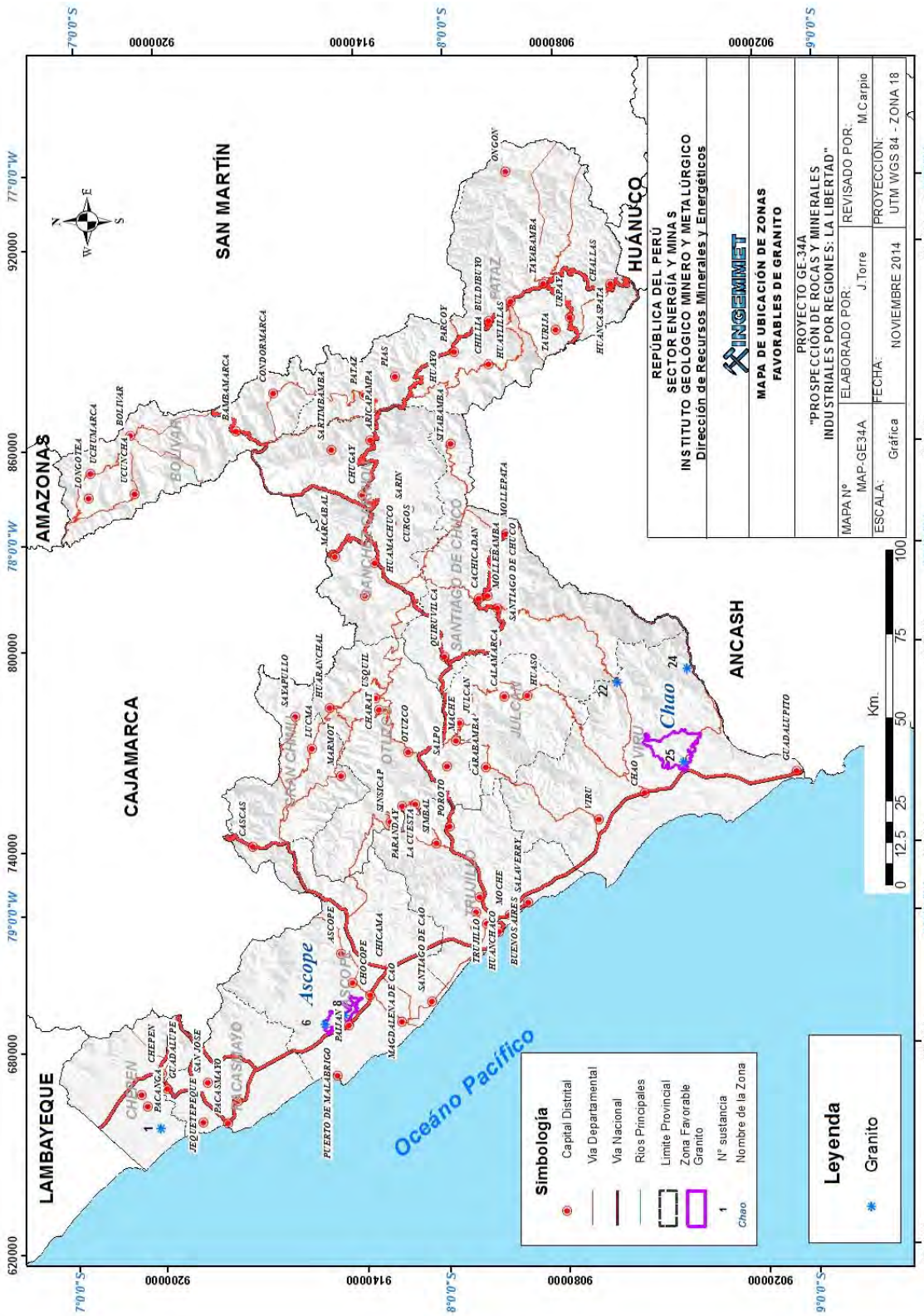


Figura 39 Mapa de zonas favorables de granitos en la región La Libertad

Tabla 124
Ensayo de compresión simple de los granitos de la ona Chao

Roca	Muestra	Diámetro	Longitud	Carga	Resistencia a la Compresión Simple	Resistencia a la Compresión Simple
		(cm)	(cm)	(g)	(g/cm2)	(Mpa)
Granodiorita	18g-RNM-033	5.52	11.87	51800	2164.52	212.27
Diorita	18f-RNM-034	4.25	9.08	11000	775.4	76.04

3.10 SÍLICE Y ARENA SILÍCEA

Definición

La sílice aparece en la naturaleza de manera muy extensa, desde las formas relativamente puras de mineral como el cristal de roca y las venas de cuarzo, hasta las rocas consolidadas como la cuarcita y la arenisca, pasando por las arenas no consolidadas. El cuarzo es muy común en la naturaleza, y un componente fundamental de muchos tipos de rocas, especialmente de las rocas ígneas ácidas y de algunas rocas sedimentarias y metamórficas.

Los recursos silíceos son aquellos recursos minerales naturales con contenidos de SiO_2 mayores de 95%. Este grupo incluye a las arenas y gravas cuarcíferas de origen sedimentario, así como a aquellas rocas consolidadas y ricas en cuarzo de origen ígneo y metamórfico.

La sílice se presenta en la naturaleza como:

- Arenas silíceas (arenas de cuarzo), compuestas principalmente de cuarzo, por lo que son la fuente principal de sílice para varios productos industriales, como por ejemplo cemento o vidrio.
- Gravas de cuarzo, se trata de rocas no consolidadas que provienen de la erosión y deposición de cuarzos filonianos de ambientes fluviales (terrazas fluviales). Estos yacimientos de grava cuarzosa pura se aprovechan para obtener sílice, no son muy frecuentes y raramente aparecen como yacimientos aprovechables.
- Areniscas cuarzosas son rocas sedimentarias que están constituidas por granos de cuarzo cementados por un aglutinante silícico. Las areniscas altamente cuarzosas representan un gran potencial de sílice para el futuro.
- Cuarcitas, estas rocas metamórficas contienen generalmente SiO_2 mayor del 96% del volumen de masa. De acuerdo a su génesis se distinguen cuarcitas félsicas (constituidas exclusivamente por cristales de cuarzo muy compactos y de grano grueso). Existen otras cuarcitas cementadas por sílice precipitada desde soluciones coloidales. Además, existe también el sílex concrecional conformado por arenas y gravas cementadas por sílice coloidal.
- Calcedonia se denomina a los cuarzos criptocristalinos con fábricas diferentes; la calcedonia es muy cotizada como materia prima de sílice por ser dura, tenaz y de alta pureza.Usos

Usos

Sector construcción:

Se utiliza en la fabricación de cemento a prueba de ácidos (cemento hidráulico) y mezclas para pavimentos. La más reciente aplicación es la elaboración de ladrillos sílicocalcáreos por medio de la sinterización de grano de sílice con cal. Esta mezcla permite el aumento de resistencia de 120 kg/cm^2 (ladrillo convencional) a 350 kg/cm^2.

Industria del vidrio

Principalmente son de arenas silíceas, cuyo contenido de sílice es de 95% al 99% de SiO_2, alúmina inferior al 4% (vidrio común) y menor al 0.1% (vidrio óptico), y los óxidos de hierro para cristal ambarino puede llegar a ser el 1%. Sus granos deben ser uniformes, inferior a la malla 20 y superior a la malla 100.

Industria cerámica

La arena silícea es uno de los compuestos para la fabricación de la cerámica. Para cerámicas y esmaltes el contenido de sílice es: SiO_2 = 99%en otras cerámicas se usa sílice entre 97% a 98% de SiO_2.

En la industria de la fabricación de refractarios, se usan ladrillos de sílice para soportar cargas de 350 kg/cm y 50 lb/pulg , con puntos de fusión entre 1710° a 1730 °C (3100 °F - 3146 °F) y puede utilizarse en condiciones de seguridad en estructuras hasta los 1650°C (3002°F). Las especificaciones técnicas que se debe tener presente en refractarios es de > 95 % de SiO_2 < 0.5 de Fe_2O_3. Se requiere de una granulometría de 45% de agregados gruesos, 10% de tamaños medios y 45% de finos.

Sector químico

La arena silícea se utiliza para la elaboración de productos silicosis intermedios, como: silicato de sodio, cloruro de silicio, compuestos

organisilicosos y en particular los silicones y sílica gel, productos químicos a base de sílice se fabrican con sílice > SiO_2 99.3%,< 0.05 de F_2O_3 < 0.5 de Al_2O_3, ferrosilicio y carburo de silicio.

Industria de abrasivos

Se emplea para fabricar papel de lija, así como para limpieza y abrasivo a base de chorros de arena. Todas estas arenas deben pasar como regla general por un tamiz de malla 14 y retenidas por un tamiz de malla 65. Se obtienen de arenisca, cuarcita y esquisto de cuarzo.

Sector minero–metalúrgico

La sílice utilizada es en forma de grava de cuarzo, con diámetros de 2 a 4 mm, para la fabricación de ferroaleaciones; arena silícea para elaborar moldes y corazas de diferentes piezas y también arena silícea como materia prima en la fabricación de refractarios.

El mineral que se utiliza en la carga para la fabricación de ferrosilicio son gravas de cuarzo con contenido no menor del 95% de SiO_2, no mayor de 0.02% de P_2O_5 (Pentóxido de fósforo) y una menor cantidad posible de impurezas escorificantes de Al_2O_3 (Alúmina), debiendo cumplir además especificaciones del tamaño de la partícula entre » y -2 . El ferrosilicio se emplea para desoxidar, aleación del acero y en calidad de reductor al fabricar algunas ferroaleaciones.

Industria de la fundición

Las arenas silíceas o las arenas de moldeoson utilizadas para cubrir los hoyos de los moldes en el proceso de colar los metales. Las especificaciones necesarias son: finura, adherencia, permeabilidad, punto de sinterización y duración. Los granos son parcialmente angulares y su tamaño oscila entre 20 micrones y 3 mm.

La finura de las arenas afecta a la permeabilidad, resistencia y perfección del vaciado. La permeabilidad es necesaria para permitir el escape de los gases. Si el punto de sinterización es bajo, la arena se «quemará» en el vaciado, Las especificaciones técnicas con un contenido porcentual es de: SiO_2> 99.15, Al_2O_3< 0.15, Fe_2O_3 < 0.10; CaO< 0.10; Álcalis < 0.20.

El contenido de sílice en el ferrosilicio determina el uso que ha de dársele a este; así, el que contiene 45% o menos se emplea para la desoxidación de aceros y los de mayor grado se utilizan como elemento aleante para lo cual se debe emplear sílice con las siguientes características: 96% < 98% de SiO_2, < 0.1 F_2O_3 (-0.6) < 0.4 (-1.5).

Industria del petróleo

La industria petrolera es la principal consumidora de arena silícea para sus procesos de cementación y fracturación de pozos, se usa sílice SiO_2 > 98%, Fe_2O_3, < 0.15. El proceso consiste en inyectar arena silícea de grano redondo y uniforme. La especificación para esta industria requiere granulometría comprendida de la malla 12 a la 20 (1.397- 0.833 mm) y de la 20 a la 42 (0.833 - 0.351 mm), cuando el pozo ha bajado su producción y de esta forma pueda estimular su producción normal.

Industria eléctrica

La demanda de productos cerámicos a base de arena silícea y caolín en la industria eléctrica ha venido en aumento tanto en calidad y cantidad. Principalmente para fabricación de aislantes de baja y alta tensión eléctrica, capaces de resistir voltajes domésticos (440 voltios).

Los materiales sin vidriar se utilizan en aisladores para cables, cabeza y tubo, para paredes, soporte de cables, bobina, carretes, casquillos, cajas de distribución y de interruptores, fusibles, planchas eléctricas, etc.

Los productos vidriados para uso eléctrico comprenden piezas que soportan voltajes a los 66 000 voltios, las cuales incluyen aisladores de entrada, pieza de transformadores y partes de interruptores de circuito, etc.

En la siguiente Tabla 125 se muestran las especificaciones de usos y aplicaciones de las arenas silíceas y sílice.

Tabla 115

Principales aplicaciones y usos de las calizas en la región La Libertad

N° de Muestra	Nombre	Análisis Químico (%)											Usos calizas																			
													Construcción			Materiales e Insumos Básicos			Agroindustria			Química								Minero- Metalurgia	Minero- Energético	Ambiental
		CaO	MgO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O	K_2O	MnO	TiO_2	P_2O_5	LOI	Áridos	Diversos Tipos de Cemento	Diversos tipos de cal	Diversos tipos de Vidrio	Fibra de vidrio	Diveros tipos de Cerámica	Refinación, Conservación y Tratamiento de alimentos (azúcar, lácteos, verduras , frutas, carnes , panes, gelatinas, entre otros)	Fertilizantes, Nutrientes (nitrato de amonio de calcio)	Agricultura	Blanqueador, Caucho, Goma, Plásticos, Pinturas, Esmaltes	Comida para animales	Como Carga: Cosméticos, Farmaceúticos (pasta dental, diversas medicinas)	Papel	Producción de carburo (fabricación de acetileno y componente de mezclas de desulfuración en fabricación de acero)	Producción de soda (fabricación de detergentes, jabones, crayón, papel, explosivos, pinturas, textiles, alúmina y elaboración de lodos de perforación)	Camas de filtro	Polvo para blanquear	Fundición y Refinación (fierro, acero, metales no ferrosos)	Minas de carbón (barrera de polvo)	Neutralización de aguas servidas, desulfuración de gas de combustión
16e-RNM-06	Pampa Cupisnique	48.17	0.97	9.62	1.76	0.75	0.09	0.30	0.01	0.11	0.25	37.80																				
16e-RNM-08	Cerro Negrito	50.51	1.00	7.52	3.14	1.23	0.08	0.35	0.04	0.13	0.09	35.85																				
16f-RNM-17	Cerro Huazcar	49.43	0.63	7.12	1.54	1.52	0.09	0.32	0.11	0.08	0.06	38.84																				
16f-RNM-20	Zapotal II	51.23	0.48	5.00	1.02	1.25	0.06	0.11	0.09	0.04	0.07	40.26																				
17i-RNM-38	Huilcayacu	51.20	0.60	5.60	0.95	0.50	0.03	0.39	<0.01	0.06	0.71	39.60																				
17i-RNM-39	Aullacoto	52.20	2.89	1.56	0.24	0.14	<0.02	0.10	<0.01	<0.01	0.33	41.40																				
17i-RNM-40	Taurija	47.90	0.57	13.10	0.90	0.26	<0.02	0.10	0.03	0.05	0.55	36.20																				
17i-RNM-41	Alisopampa	52.60	0.72	2.67	0.53	0.51	<0.02	0.23	<0.01	0.03	0.29	41.40																				
17i-RNM-43	Urpay	52.60	0.55	3.54	0.80	0.21	<0.02	0.34	<0.01	0.04	0.04	41.50																				
17i-RNM-46	Muriaco	54.4	1.88	1.30	0.09	0.21	<0.02	0.04	0.05	<0.01	0.08	41.90																				
17i-RNM-47	Huallicuy	52.40	1.78	3.68	0.57	0.39	<0.02	0.17	<0.01	0.03	0.14	40.80																				
17i-RNM-48	Carhuasuccha	47.20	1.28	12.10	0.66	0.42	<0.02	0.09	0.08	0.03	0.29	37.80																				
17i-RNM-56	Acumulación Parcoy N 1	46.80	2.43	6.88	2.29	1.43	<0.02	0.43	0.04	0.09	0.17	39.10																				
15h-RNM-70	Puembol	42.20	0.55	21.20	1.74	0.50	0.06	0.81	0.02	0.09	0.76	32.10																				
15h-RNM-73	Monte	50.80	0.49	8.34	0.34	0.24	0.12	0.18	0.04	0.05	0.71	38.50																				
16h-RNM-78	Chepis	46.25	0.25	15.73	1.39	0.45	<0.02	0.08	0.07	0.09	0.77	34.80																				
16h-RNM-81	Marcabal E	50.92	0.46	10.01	0.32	0.22	<0.02	<0.01	0.03	0.02	0.36	37.10																				
16h-RNM-58	Melva N° 20 IV	43.60	5.46	7.34	1.00	0.69	0.06	0.60	0.02	0.07	0.60	39.90																				
16h-RNM-59	Cesar Augusto VII	51.40	1.27	3.67	0.84	0.47	0.04	0.30	<0.01	0.04	0.29	41.00																				
16h-RNM-69	Parva del Cerro	51.80	1.37	2.54	0.26	0.42	0.04	0.25	<0.01	0.03	1.49	40.90																				
16h-RNM-87	Chugollpa	51.93	0.57	7.54	0.90	0.29	<0.02	0.41	<0.01	0.04	0.07	37.98																				
16h-RNM-92	Cholo Gabriel	53.39	1.21	4.08	0.56	0.52	<0.02	0.29	<0.01	0.05	1.29	38.37																				
16h-RNM-93	Portachuelo	56.44	1.18	0.55	0.23	0.41	<0.02	0.03	<0.01	<0.01	0.31	40.26																				
16h-RNM-94	Shalcopata	49.50	4.26	6.12	0.65	0.26	0.02	0.45	<0.01	0.03	0.08	37.82																				
16g-RNM-125	La Clambay	41.55	1.44	14.54	5.75	1.77	0.17	0.85	0.03	0.26	0.33	32.46																				

Menor probabilidad   Mayor probabilidad

Descripción de onas Favorables

Zona Cupisnique

La zona comprende la zona norte del distrito de Casa Grande, en la provincia de Ascope, abarca un área aproximada de 100 km^2. El acceso desde Trujillo es mediante carretera asfaltada de camino hacia la localidad de San Pedro de Lloc y luego por trocha carrozable hasta la quebrada Cupisnique (Figura 40).

El depósito está constituido por areniscas cuarzosas, muy compactas, con presencia de óxidos de fierro. En la superficie se encuentra en estratos medianos, entre 0.3 y 0.6 m de espesor, con rumbo N65°E y buzamiento 30°SE. El espesor total aproximado es de 60 m. Estratigráficamente pertenece al Grupo Goyllarisquizga. Se tomó una muestra representativa para determinar sus análisis químicos (Tabla 126).

De las observaciones realizadas en el campo, se determinó que los recursos de sílices que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la zona Cupisnique, se calculan en 1960 millones de toneladas.

Sobre la base de los datos de campo y la interpretación de los resultados del análisis de laboratorio (Tabla 127) en relación a las especificaciones de usos y aplicaciones de sílice (Tabla 125), este material puede ser aplicado para filtros lentos de agua potable.

Tabla 126
Relación de muestras de sílice en la zona Cupisnique

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
4	Qda. Cupisnique	15g-RNM-07	Sílice	Ascope	Casa Grande	9172130	693175	17	15-e

Tabla 127
Composición química de sílice del Grupo Goyllarisquizga
(muestra 15e-RNM-07)

Elemento		*
SiO_2	93.06	93.27
Fe_2O_3	1.65	1.65
Al_2O_3	2.69	2.70
Na_2O	0.07	0.07
K_2O	0.48	0.48
CaO	0.24	0.24
MgO	0.16	0.16
TiO_2	0.24	0.24
LOI	1.16	1.16
Otros	0.02174	0.02
Total	99.78	100.00

* Valores normalizados

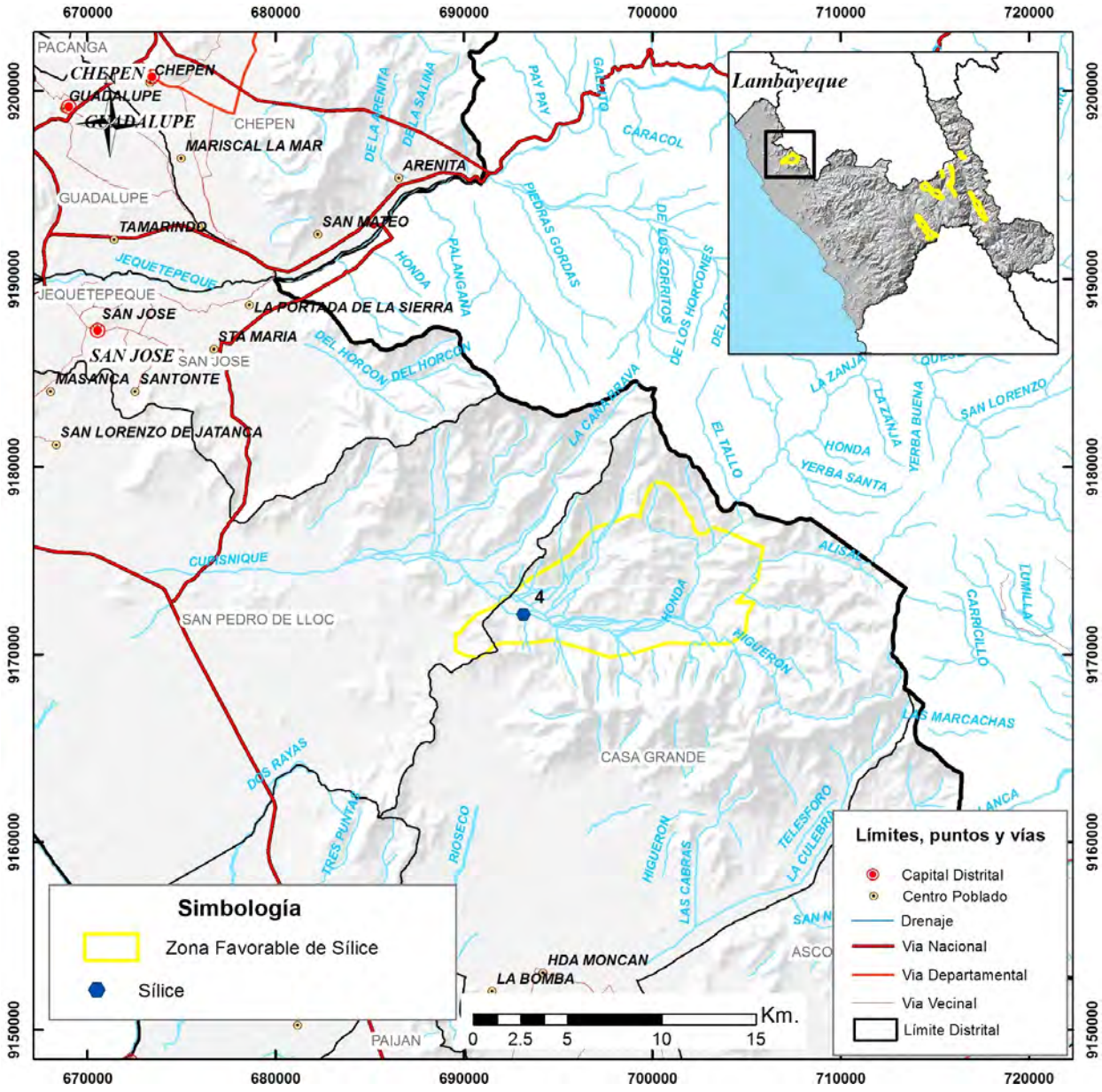


Figura 40 Mapa de ubicación de la zona Cupisnique.

Zona Pampataque

La zona comprende parte de los distritos de Huamachuco y Marcabal, y abarca un área aproximada de 100 km^2, donde los afloramientos ocurren cerca de las localidades de Marcabal, Pampataque y Sausacocha. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera asfaltada que sigue la ruta hacia Cajabamba y hacia la localidad de Yanasara (Figura 41).

Los depósitos están conformados por horizontes de areniscas cuarzosas de color blanco y cuarcita, de grano grueso y matriz silícea. En la superficie se encuentran en estratos delgados a medianos (0.15 a 2 m), con rumbo N15-40°O y buzamiento 50-75°SO. El espesor aproximado es de 40 m. También se observó horizontes de areniscas de color blanco, grano fino, muy disgregable, cuyo espesor aproximado es de 10 m (Fotografía 74). Estratigráficamente pertenecen al Grupo Goyllarisquizga. Se han tomado tres muestras para los análisis químicos respectivos (Tabla 128).

Los recursos de sílices y arenas silíceas que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la zona Pampataque, se calculan en 6125 millones de toneladas.

De los resultados de laboratorio (Tabla 129), las especificaciones técnicas para su uso (Tabla 125) y los datos de campo, se determina que este material puede ser aplicado para filtros lentos de agua potable, arena filtrante, como fundente en la producción del acero, ferro silicio, harina de cuarzo para industria cerámica, vidrio y esmalte, en la fibra para aislación, envases coloreados, bloques refractarios de sílice y ladrillos, en la industria refractaria, en la construcción de carreteras, agregado para hormigón, material de relleno ácido resistente, arena para frenos y para enarenar.

Fotografía 74 Arenisca blanca, grano fino, muy disgregable - Sausacocha

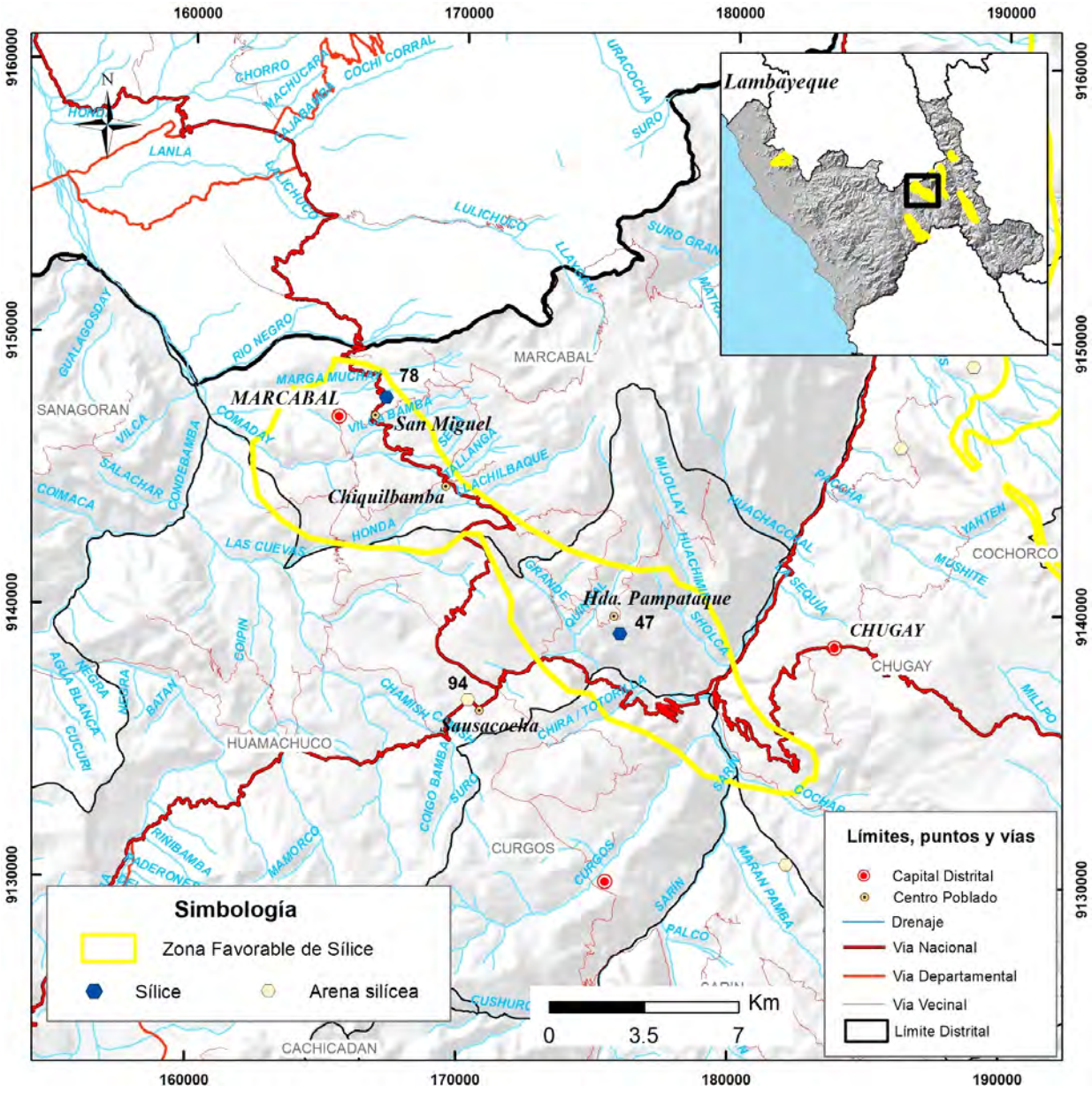


Figura 41 Mapa de ubicación de la zona Pampataque.

Tabla 128
Relación de muestras de arena silícea y sílice en la zona Pampataque

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
47	Pampataque	16i-RNM-057	Sílice	Sánchez Carrión	Huamachuco	9139133	175890	18	16-i
78	San Miguel	16g-RNM-091	Sílice	Sánchez Carrión	Marcabal	9147713	829123	17	16-g
94	Sausacocha	16h-RNM-106	Arena silícea	Sánchez Carrión	Huamachuco	9136640	170309	18	16-h

Tabla 129
Composición química de arena silícea y sílice del Grupo Goyllarisquizga (zona Pampataque)

Muestra	16i-RNM-57		16g-RNM-91A		16h-RNM-106	
Elemento		*		*		*
SiO_2	98.30	98.33	97.40	97.91	96.82	97.30
Fe_2O_3	0.10	0.10	0.16	0.17	0.04	0.04
Al_2O_3	0.75	0.75	1.10	1.10	1.05	1.05
Na_2O	<0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	0.02
K_2O	0.12	0.12	0.14	0.15	0.19	0.19
CaO	0.24	0.24	<0.01	0.01	<0.01	0.01
MgO	0.02	0.02	<0.01	0.01	<0.01	0.01
TiO_2	0.14	0.14	0.15	0.15	0.35	0.35
LOI	0.29	0.29	0.51	0.51	1.04	1.05
Otros	0.0072	0.01	0.01057	0.01	0.01997	0.02
Total	99.97	100	99.47	100	99.51	100

* Valores normalizados

Zona Sitabamba

Se ubica en el distrito de Cochorco, entre las localidades de Cachurvara y Sitabamba, y abarca un área aproximada de 4 km^2. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera afirmada que sigue la ruta hacia la localidad de Chagual (Figura 42).

Compuesta por arenisca blanca, de grano medio, disgregable. En la superficie las areniscas se encuentran en estratos delgados a medianos (0.25 a 0.70 m), con rumbo N30°O y buzamiento 50°SO, bastante fracturadas y alteradas. Tiene un espesor aproximado de 60 m. Una muestra representativa ha sido tomada para los análisis respectivos (Tabla 130).

De las observaciones realizadas en el campo, se determinó que los recursos de arenas silíceas que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la zona Sitabamba, se calculan en 25 millones de toneladas.

Sobre la base de los datos de campo y la interpretación de los resultados del análisis de laboratorio (Tabla 131) en relación a las especificaciones de usos y aplicaciones de sílice (Tabla 125), este material puede ser aplicado para filtros lentos de agua potable.

Tabla 130
Relación de ocurrencias de arena silícea y sílice en la zona Sitabamba

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
50	Sitabamba	16h-RNM-60	Arena silícea	Sánchez Carrión	Cochorco	9138929	194095	18	16-h

Tabla 131
Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga
(muestra 16h-RNM-60)

Elemento		*
SiO_2	92.40	92.43
Fe_2O_3	0.03	0.03
Al_2O_3	4.77	4.77
Na_2O	<0.02	0.02
K_2O	0.07	0.07
CaO	0.50	0.50
MgO	0.03	0.03
TiO_2	0.20	0.20
LOI	1.92	1.92
Otros	0.0433	0.04
Total	99.96	100

* Valores normalizados

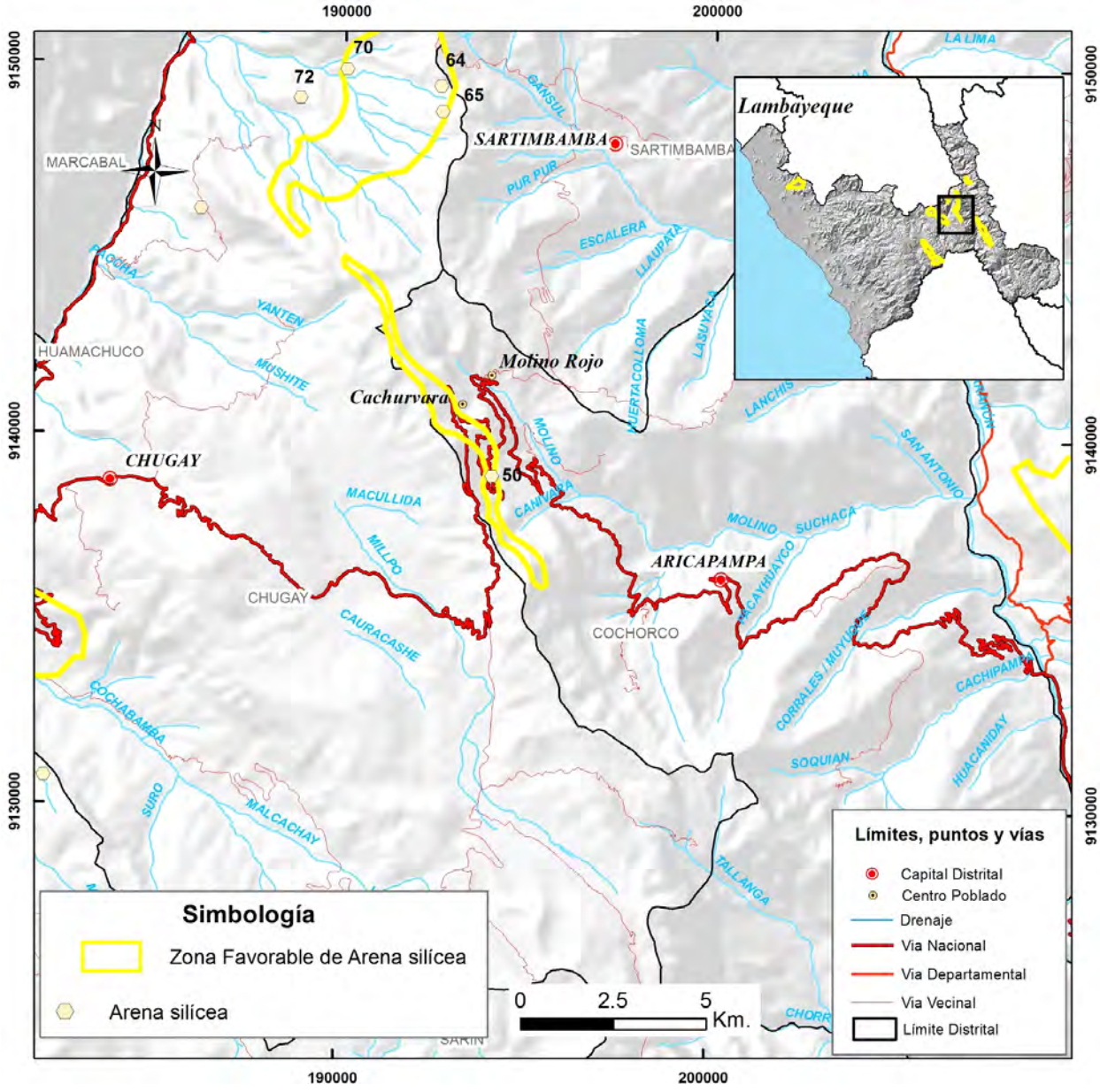


Figura 42 Mapa de ubicación de la zona Sitabamba.

Zona Huachaupoñuna

Se encuentra en el distrito de Bambamarca, entre las localidades de Caulaquipa y Trigobamba, comprende un área aproximada de 10 km^2. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera afirmada que sigue la ruta de acceso hacia Calemar y luego por camino de herradura desde Calemar hacia la localidad de Bambamarca (Figura 43).

El depósito consiste en arenisca de grano grueso, de color blanco, poco disgregable. En la superficie se encuentra en estratos con rumbo N10°O y buzamiento 35°SO, bajo una cobertura de material vegetal. El espesor total del horizonte de arenisca supera los 4 m de espesor (Fotografía 75). Estratigráficamente pertenece al Grupo Goyllarisquizga. Una muestra representativa ha sido extraída para el análisis químico (Tabla 132).

Se determinó que los recursos de arenas silíceas que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la zona Huachaupoñuna, se calculan en 27 millones de toneladas.

Sobre la base de los resultados del análisis químico (Tabla 133), las especificaciones técnicas (Tabla 125) y los datos de campo, se determina que este material puede ser aplicado para filtros lentos de agua potable, arena filtrante, como fundente en la producción del acero, ferro silicio, harina de cuarzo para industria cerámica, vidrio y esmalte, en la fibra para aislación, bloques refractarios de sílice y ladrillos, en la industria refractaria, en la construcción de carreteras, agregado para hormigón, material de relleno ácido resistente, arena para frenos y para enarenar.

Fotografía 75 Arenisca blanca, de grano grueso, poco disgregable – distrito de Bambamarca

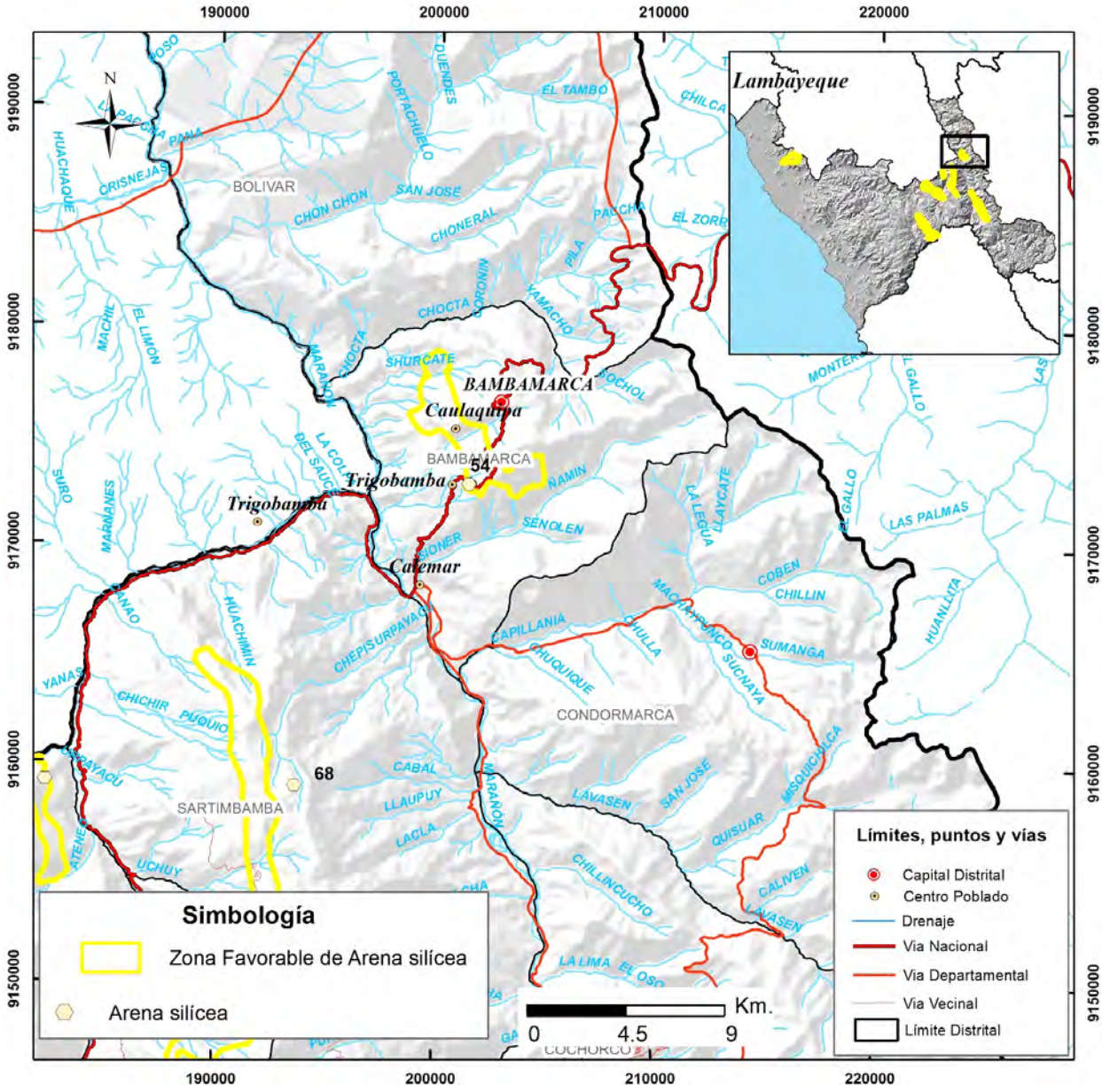


Figura 43 Mapa de ubicación de la zona Huachaupoñuna.

Tabla 132
Relación de ocurrencias de arena silícea en la zona uachaupoñuna

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
54	Huachaupoñuna	15h-RNM-64	Arena silícea	Bolivar	Bambamarca	9172821	201440	18	15-h

Tabla 133
Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga
(muestra 15h-RNM-64)

Elemento		*
SiO_2	97.70	98.51
Fe_2O_3	0.08	0.08
Al_2O_3	0.10	0.10
Na_2O	<0.020	0.02
K_2O	<0.01	0.01
CaO	0.68	0.69
MgO	<0.01	0.01
TiO_2	0.07	0.07
LOI	0.50	0.50
Otros	0.0433	0.04
Total	99.17	100

* Valores normalizados

Zona Fustán

Abarca un área aproximada de 3.5 km^2, que se ubica en la parte norte del distrito de Marcabal, donde los afloramientos se encuentran cerca de la localidad de Fustán. El acceso es mediante carretera afirmada que sigue la ruta Huamachuco-Chiquilbamba y trocha carrozable de Chiquilbamba a Fustán (Figura 44).

El depósito consiste en areniscas cuarzosas de color blanco, grano fino, disgregable, con presencia de óxidos en las fracturas. En la superficie se encuentran en estratos delgados (0.05 a 0.15 m) con rumbo N20°O y buzamiento 40°SO, bastante fracturadas y alteradas. El horizonte de arena tiene 3 m de espesor, subyace y sobreyace a un paquete de areniscas cuarzosas compactas. Estratigráficamente pertenece al Grupo Goyllarisquizga (Fotografía 76).

Se ha determinado que los recursos de arenas silíceas de la Zona Fustán, y se calculan en 7 millones de toneladas. Una muestra representativa ha sido extraída para los análisis respectivos (Tabla 134).

Sobre la base de los resultados de laboratorio (Tabla 135), las especificaciones técnicas (Tabla 125) y los datos de campo, se determina que este material puede ser aplicado para filtros lentos de agua potable, arena filtrante, revestimiento interno de molinos, como fundente en la producción del acero, ferrosilicio, harina de cuarzo para industria cerámica, vidrio y esmalte, en la fibra para aislación, envases coloreados, vidrio hueco ámbar y verde, bloques refractarios de sílice y ladrillos, en la industria refractaria, en la construcción de carreteras, agregado para hormigón, material de relleno acido resistente, arena para frenos y enarenar.

Tabla 134
Relación de muestras de arena silícea en la zona Fustán

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
83	Fustán	16h-RNM-95	Arena silícea	Sánchez Carrión	Marcabal	9159170	182309	18	16-h

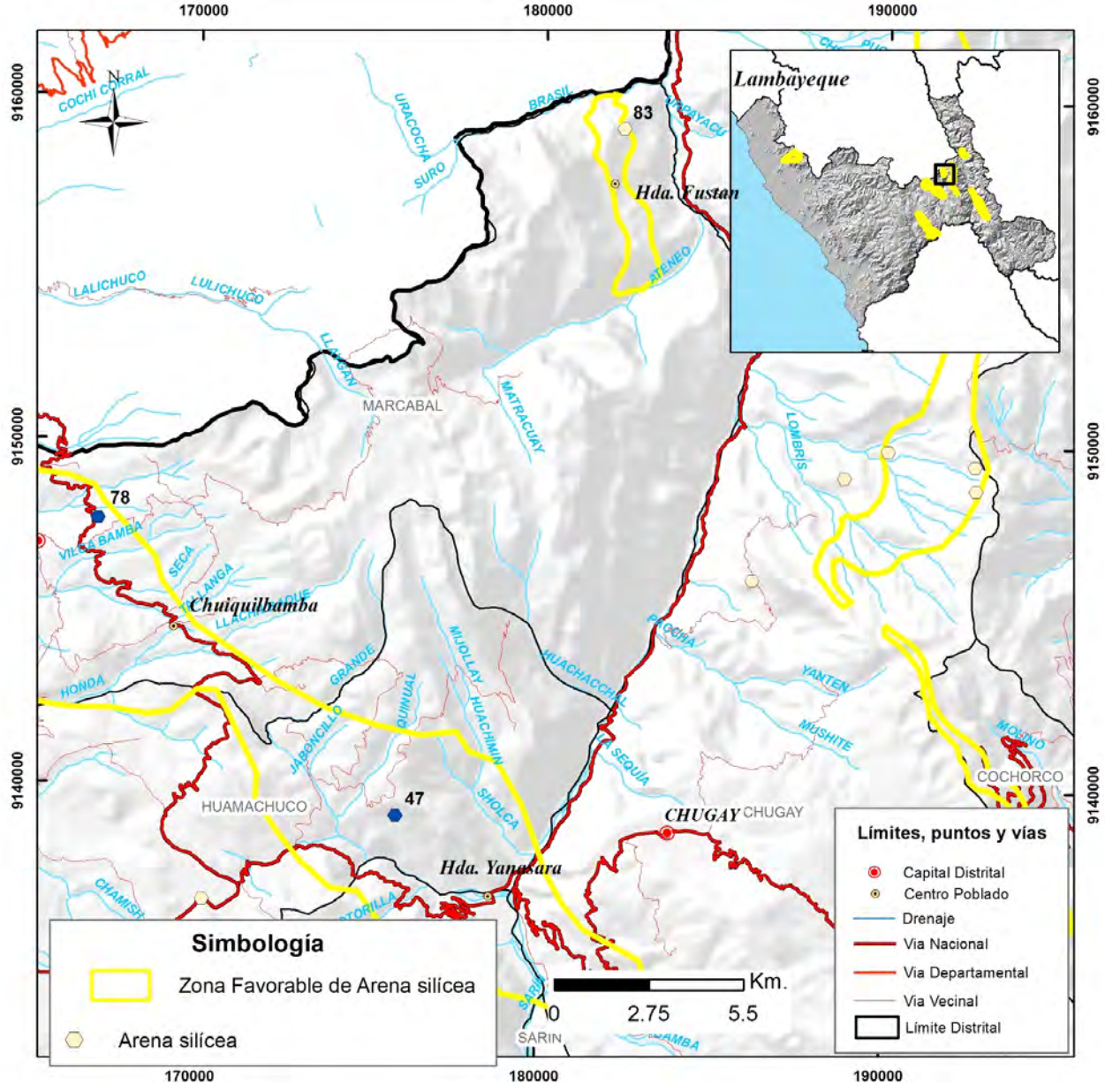


Figura 44 Mapa de ubicación de la zona Fustán.

Tabla 135

Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga

(muestra 16h-RNM-95)

Elemento		*
SiO_2	98.62	98.69
Fe_2O_3	0.09	0.09
Al_2O_3	0.20	0.20
Na_2O	<0.02	0.02
K_2O	0.06	0.01
CaO	0.36	0.01
MgO	0.03	0.03
TiO_2	0.11	0.11
LOI	0.46	0.46
Otros	0.00894	0.01
Total	99.94	100

* Valores normalizados

Fotografía 76 Ocurrencia de arena silícea de grano fino, disgregable, cerca de la localidad de Fustán

Zona Pías

Al oeste de la localidad de Pías, en la provincia de Pataz, existen ocurrencias de areniscas cuarzosas. El depósito ocupa un área aproximada de 90 km^2. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera afirmada hasta la localidad de Pías y mediante trocha carrozable de Pías hacia Pampa Racra (Figura 45).

El depósito consiste en arenisca de color blanco, grano medio, cuarzoso, con escasa presencia de óxidos y compacto. En la superficie se presenta en estratos gruesos con rumbo N-S y buzamiento 65°E, moderadamente fracturados y ligeramente alterados. Tiene un espesor total aproximado de 60 m. Pertenece al Grupo Goyllarisquizga. Una muestra ha sido tomada para determinar sus características químicas (Tabla 136).

Se determinó que los recursos de sílice que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la zona, se calculan en 2680 millones de toneladas.

Sobre la base de los datos de campo, interpretación de resultados de análisis químico (Tabla 137) y las especificaciones de usos y aplicaciones de sílice (Tabla 125), se puede emplear como fibra para aislamiento.

Tabla 136
Relación de muestras de sílice en la zona Pías

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
44	Pías	16h-RNM-53	Sílice	Pataz	Pías	9128648	218408	18	16-h

Tabla 137
Composición química de sílice del Grupo Goyllarisquizga
(muestra 16h-RNM-53)

Elemento		*
SiO_2	94.70	94.65
Fe_2O_3	0.13	0.13
Al_2O_3	3.50	3.50
Na_2O	<0.02	0.02
K_2O	0.04	0.04
CaO	<0.01	0.01
MgO	<0.01	0.01
TiO_2	0.21	0.21
LOI	1.36	1.36
Otros	0.118	0.12
Total	100.06	100

* Valores normalizados

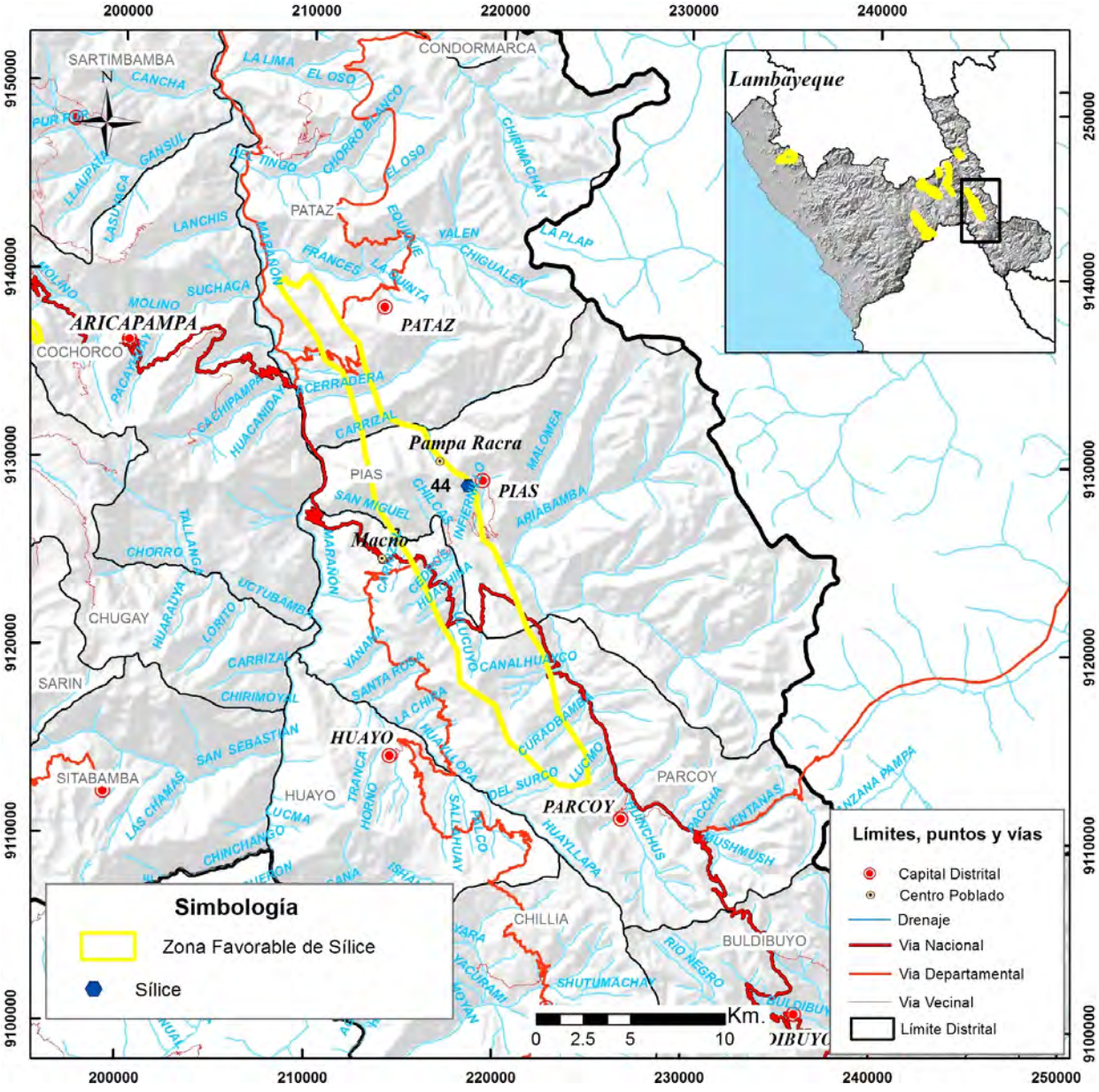


Figura 45 Mapa de ubicación de la zona Pías.

Zona Chugay

La zona comprende un área aproximada de 26 km^2, que abarca la parte norte del distrito de Chugay y la parte central del distrito de Sartimbamba. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera afirmada que sigue la ruta hacia la localidad de Sartimbamba y luego por trocha carrozable camino a las localidades de El Pallar y Chepis (Figura 46 y Tabla 138).

Consiste en depósitos de arenisca de grano fino a medio, de color blanco con tonalidades grisáceas y amarillentas, disgregable. En la superficie los estratos tienen un rumbo N30°O y buzamiento 45°SO, moderadamente fracturados y alterados. El espesor total del paquete de arenisca en la zona varía de 3 a 6 m, aproximadamente. Estratigráficamente pertenece al Grupo Goyllarisquizga. Se observan delgados horizontes de arcilla caolinítica que se intercala con los horizontes de arenisca.

Se determinó que los recursos de arenas silíceas que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la zona Chugay, se calculan en 126 millones de toneladas.

Cerca de la localidad del Pallar, se observa depósitos de arenisca de grano fino a medio, de color blanco grisáceo, disgregable, de 30 a 50 m de espesor. En la superficie los estratos gruesos a bancos (2 a 5 m) se presentan moderadamente fracturados e intemperizados, se observó estratificación cruzada. Los estratos tienen rumbo N20°E y buzamiento 48°NO (Fotografía 77).

Cerca de la localidad de Chepis, existen afloramientos de areniscas de grano medio, color blanco con tonalidades rojizas, bastante disgregable. En la superficie se presentan en bancos gruesos (1 a 1.80 m) con rumbo N45°O y buzamiento 45°SO. Se observaron algunos horizontes de areniscas de grano grueso intercalados rítmicamente con areniscas de grano medio, con algunos niveles delgados de caolín silicificado (Fotografía 78).

Otros depósitos de arena silícea se encuentran en los parajes de Buenos Aires y Chirimoyo. Estos depósitos consisten en arenisca blanca de grano fino a medio, de 5 m de espesor, aproximadamente (Fotografías 79 y 80).

Se extrajeron cuatro muestras representativas, a las que se les realizaron análisis químico mediante el método ICP-OES y cuyos resultados se muestran en la tabla139.

Sobre la basede los resultados del análisis de laboratorio, las especificaciones de usos y aplicaciones de sílice (Tabla 125) y los datos de campo, se determinó que este material puede ser usado para filtros lentos de agua potable, arena filtrante, como fundente en la producción del acero, ferro silicio, en la fibra para aislación, envases coloreados, bloques refractarios de sílice y ladrillos, en la industria refractaria, harina de cuarzo para industria cerámica, vidrio y esmalte, en la construcción de carreteras, agregado para hormigón, material de relleno ácido resistente, arena para frenos y para enarenar.

Fotografía 77 Afloramiento de arenisca de grano fino, disgregable - Las Arenillas

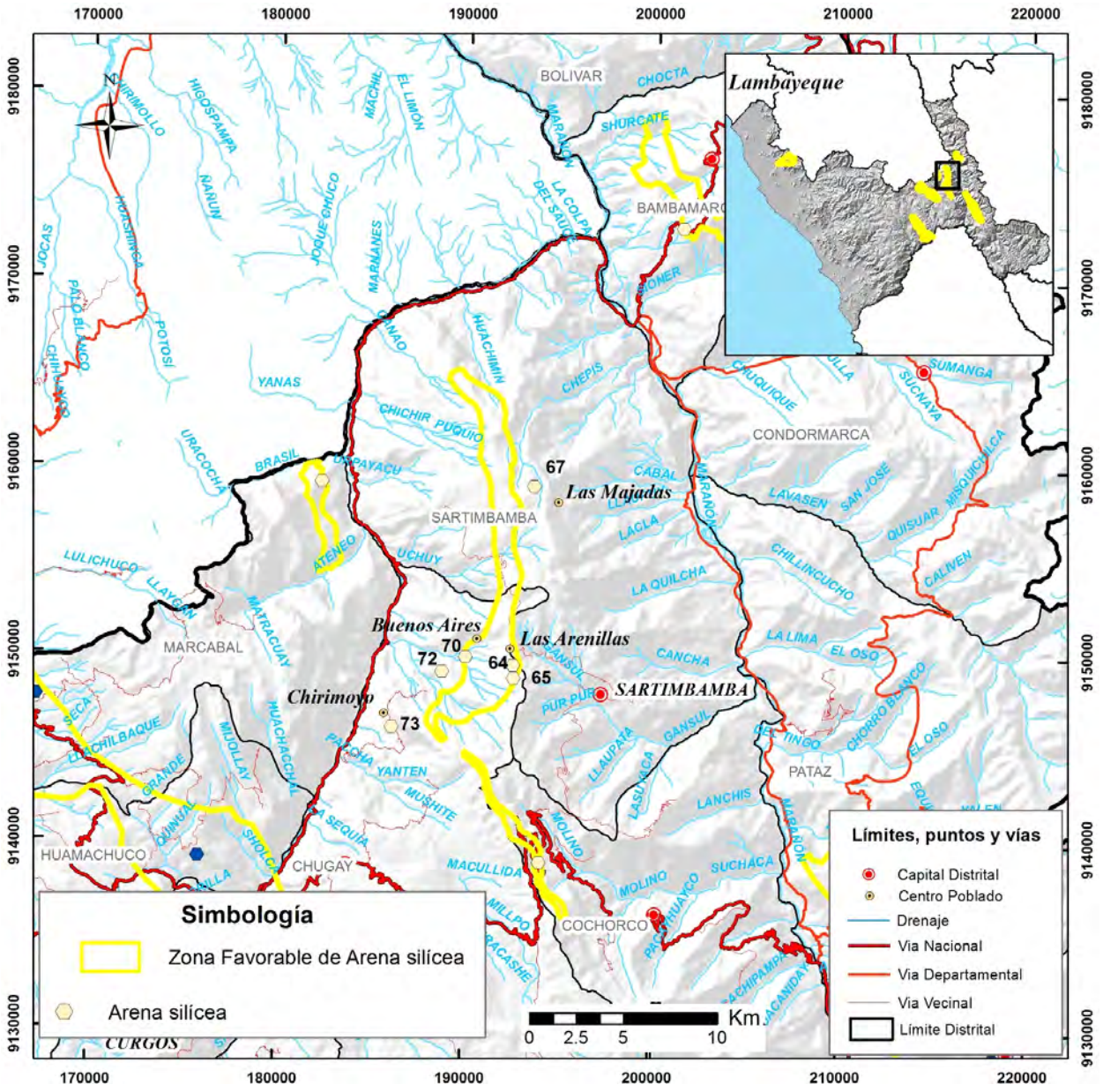


Figura 46 Mapa de ubicación de la zona Chugay.

Fotografía 78 Depósito de arenisca de grano fino (20 m de espesor) - Las Majadas

Fotografía 79 Depósito de arena silícea blanca, muy disgregable cerca de la localidad de Buenos Aires

Fotografía 80 Depósito de arena silícea blanca - Chirimoyo

Tabla 138
Relación de muestras de arena silícea en la zona Chugay

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
64	Las Arenillas	16h-RNM-76	Arena silícea	Sánchez Carrión	Chugay	9149440	192599	18	16-h
67	Las Majadas	16h-RNM-79	Arena silícea	Sánchez Carrión	Sartimbamba	9158982	193631	18	16-h
70	Buenos Aires	16h-RNM-82	Arena silícea	Sánchez Carrión	Chugay	9149870	190066	18	16-h
73	Chirimoyo	16h-RNM-86	Arena silícea	Sánchez Carrión	Chugay	9146085	186168	18	16-h

Tabla 139
Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga (zona Chugay)

Muestra	16h-RNM-76		16h-RNM-79		16h-RNM-82		16h-RNM-86	
Elemento		*		*		*		*
SiO_2	97.60	97.65	98.42	98.92	96.43	96.93	98.26	98.393
Fe_2O_3	0.17	0.17	0.12	0.12	0.05	0.05	<0.01	0.010
Al_2O_3	1.31	1.31	0.37	0.37	1.49	1.50	0.43	0.426
Na_2O	<0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	0.02	<0.02	0.020
K_2O	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.010
CaO	<0.01	0.01	<0.01	0.01	0.07	0.07	0.49	0.491
MgO	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.010
TiO_2	0.17	0.17	0.15	0.15	0.63	0.64	0.12	0.121
LOI	0.69	0.69	0.42	0.43	0.79	0.79	0.56	0.560
Otros	0.01487	0.01	0.01516	0.02	0.02697	0.03	0.0079	0.008
Total	99.95	100	99.50	100	99.48	100	99.86	100

* Valores normalizados

Zona Huachenga

La zona comprende parte de los distritos de Mollebamba, Mollepata y Angasmarca. Abarca un área de 110 km^2. El acceso desde Huamachuco es mediante carretera afirmada que sigue la ruta de acceso hacia Mollebamba y luego por trocha carrozable hasta Huachenga (Figura 47).

El depósito está compuesto por un horizonte de 4 m de espesor de areniscas de grano fino, color blanco, muy disgregable. En la superficie, la arenisca se encuentra en estratos delgados a medianos (0.10 a 0.60 m), con rumbo N30°O y buzamiento 30°NE, muy fracturado y alterado. Sobre el horizonte de areniscas se observa un manto delgado (0.4 m de espesor) de caolín. Estratigráficamente pertenece al Grupo Goyllarisquizga.

Se determinó que los recursos de arenas silíceas que pertenecen al Grupo Goyllarisquizga, presentes en la zona Huachenga, se calculan en 486 millones de toneladas. Una muestra representativa ha sido extraída para analizar químicamente (Tabla 140).

Sobre la base de la interpretación de los resultados de análisis de laboratorio (Tabla 141) en relación con las especificaciones de usos y aplicaciones de sílice (Tabla 125), este material puede ser aplicado para filtros lentos de agua potable, arena filtrante, revestimiento interno de molinos, como fundente en la producción del acero, ferro silicio, arena para moldeo y fundición, en la fibra para aislación, envases coloreados, vidrio hueco ámbar y verde, harina de cuarzo para industria cerámica, vidrio y esmalte, bloques refractarios de sílice y ladrillos, en la industria refractaria, en la construcción de carreteras, agregado para hormigón, material de relleno ácido resistente, arena para enarenar, proceso de cementación y fracturación de pozos.

En la Figura 48 yel Mapa N° 2 se muestra la ubicación de las zonas favorables. En la Tabla 142 se resumen los usos y aplicaciones de las arenas silíceas y sílices.

La sílice de la Zona de Pampataque y las arenas silíceas de las zonas de Huachauponuña y Chugay, todas pertenecientes al Grupo Gollarisquizga, se pueden aplicar principalmente en el subsector construcción, materiales e insumos básicos (industria de la cerámica y vidrio), industria metalúrgica y subsector ambiental.

Las arenas silíceas de las zonas de Huachenga y Fustán, pertenecientes al Grupo Gollarisguizga, son las de mayor calidad, que pueden ser aplicadas además en el subsector minero-petróleo (procesos de cementación y fracturación de pozos) y en la industria del vidrio coloreado. Las sílices de las zonas de Pías y Cupisnique pertenecen al Grupo Gollarisquizga, y la arena silícea de la Zona de Sitabamba, del Grupo Gollarisquizga, son las de menor calidad, aplicada solamente en el subsector ambiental como filtros lentos de agua potable.

Fotografía 81 Depósito de arenisca de grano fino, 4 m de espesor

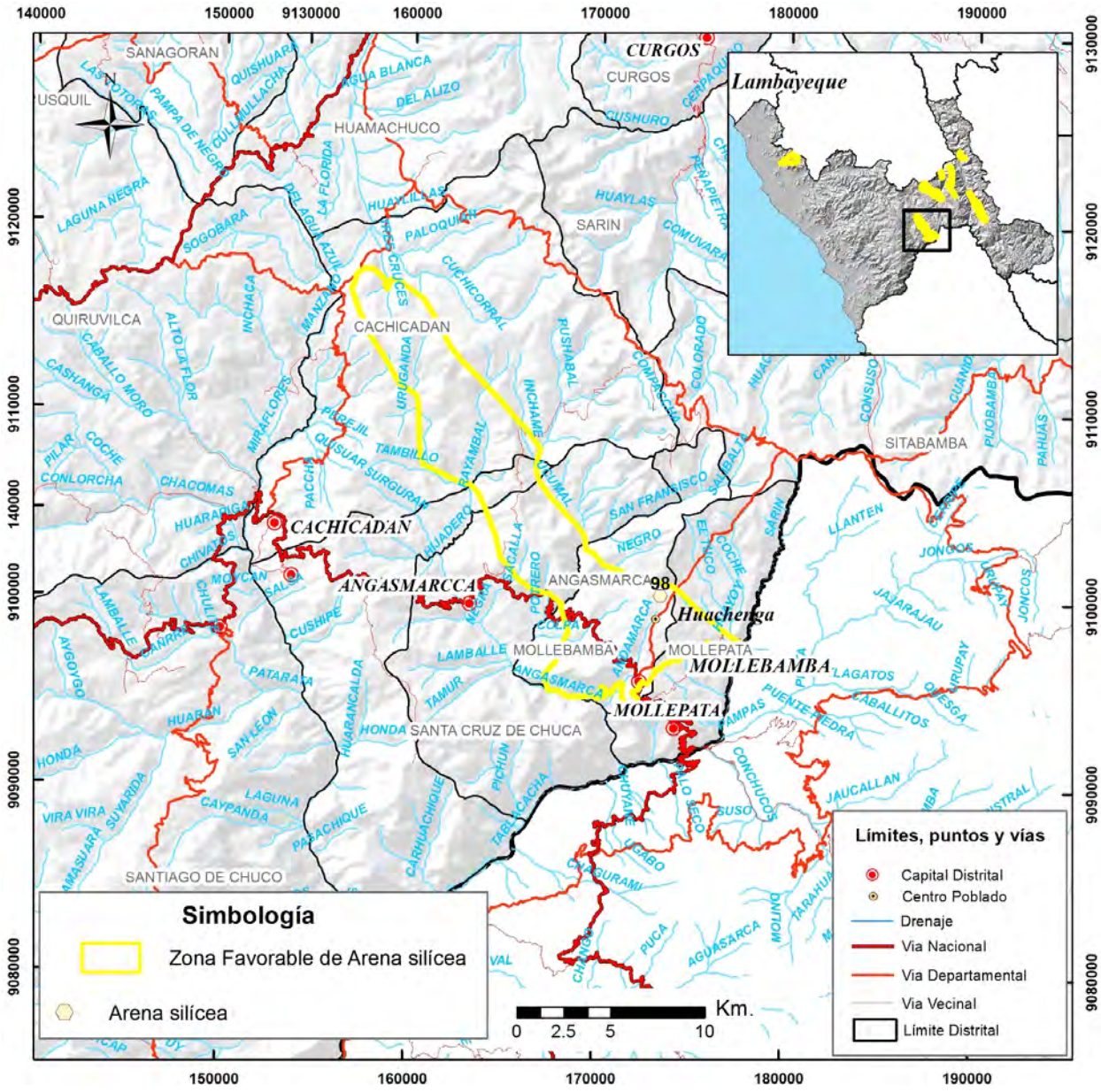


Figura 47 Mapa de ubicación de la zona Huachenga.

Tabla 140
Relación de muestras de arena silícea en la zona uachenga

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
98	Huachenga	17h-RNM-110	Arena silícea	Santiago de Chuco	Mollebamba	9100249	173380	18	17-h

Tabla 141
Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga
(muestra 17h-RNM-110)

Elemento		*
SiO_2	98.18	98.24
Fe_2O_3	0.03	0.03
Al_2O_3	1.01	1.01
Na_2O	<0.02	0.02
K_2O	0.07	0.07
CaO	<0.01	0.01
MgO	<0.01	0.01
TiO_2	0.18	0.18
LOI	0.45	0.45
Otros	0.00765	0.01
Total	99.93	100

* Valores normalizados

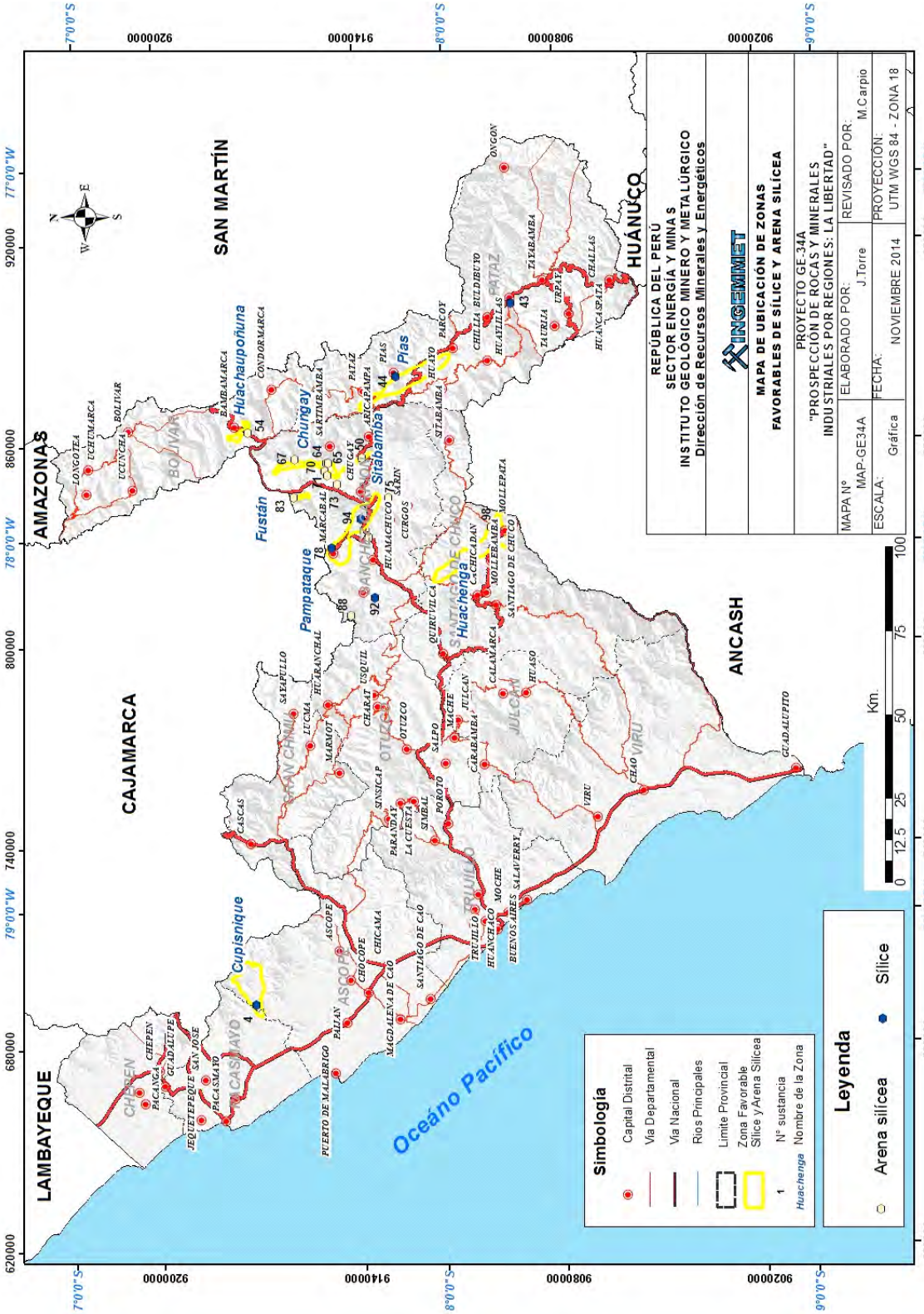


Figura 48 Mapa de zonas favorables de silice y arena silicea en la región La Libertad

Tabla 142
Principales aplicaciones y usos de la arena silícea y sílice de la región La Libertad

N°	N° Zona	N° de Muestra	Nombre	Análisis Químico (%)										Construcción			Materiales e Insumos Básicos								Metalurgía				Minero-Petróleo	Ambiental	
																	Cerámica			Vídrio												
																				Norma Británica BS2975 (**)		Vidrio Hueco									
				SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	Na_2O	K_2O	CaO	MgO	TiO2	LOI	Otros	Arena para frenos	Arena para enarenar	Construcción de carreteras, agregado para hormigón, material de relleno acidoresistente	Industria Refractaria	Bloques refractarios: bloques de sílice, ladrillos y dina	Harina de cuarzo para industria cerámica, vidrio, esmalte	Envases coloreados	Fibra para aislamiento	Blanco	Ámbar	Verde	Arena para moldeo y fundición	Fundente:producción de acero	Revestimiento interno de molinos	Ferrosilicio	Proceso de cementación y fracturación de pozos	Arena filtrante	Filtros lentos de agua potable
				%	%	%	%	%	%	%	%	%	%																			
4	Cupisnique	15e-RNM-07	Quebrada Cupisnique	93.06	1.65	2.69	0.07	0.48	0.24	0.16	0.24	1.16	0.24																			
47	Pampataque	16i-RNM-57	Pampataque	98.30	0.10	0.75	<0.02	0.12	0.24	0.02	0.14	0.29	0.04																			
78		16g-RNM-91	San Miguel	97.40	0.16	1.10	<0.02	0.14	<0.01	<0.01	0.15	0.51	0.54																			
94		16h-RNM-106	Sausacocha	96.82	0.04	1.05	<0.02	0.19	<0.01	<0.01	0.35	1.04	0.51																			
50	Sitabamba	16h-RNM-60	Sitabamba	92.40	0.03	4.77	<0.02	0.07	0.50	0.03	0.20	1.92	0.08																			
54	Huachaupoñuna	15h-RNM-64	Huachaupoñuna	97.70	0.08	0.10	<0.020	<0.01	0.68	<0.01	0.07	0.50	0.87																			
83	Fustán	16h-RNM-95	Fustan	98.62	0.09	0.20	<0.02	0.06	0.36	0.03	0.11	0.46	0.07																			
44	Pías	16h-RNM-53	Pías	94.70	0.13	3.50	<0.02	0.04	<0.01	<0.01	0.21	1.36	0.06																			
64	Chugay	16h-RNM-76	Las Arenillas	97.60	0.17	1.31	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.17	0.69	0.07																			
67		16h-RNM-79	Las Majadas	98.42	0.12	0.37	<0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.15	0.42	0.52																			
70		16h-RNM-82	Buenos Aires	96.43	0.05	1.49	<0.02	<0.01	0.07	<0.01	0.63	0.79	0.54																			
73		16h-RNM-86	Chirimoyo (arena silícea)	98.26	<0.01	0.43	<0.02	<0.01	0.49	<0.01	0.12	0.56	0.15																			
98	Huachenga	17h-RNM-110	Huachenga	98.18	0.03	1.01	<0.02	0.07	<0.01	<0.01	0.18	0.45	0.07																			

3.11 YESO

Definición

Se denomina sulfato de calcio dihidratado y su estructura cristalina está constituida por dos moléculas de agua y por una de sulfato de calcio, de formula química $CaSO_4$ $2H_2O$. El yeso puro es un mineral blanco, pero debido a impurezas puede tornarse gris, castaño o rosado.

Se obtiene directamente de la naturaleza en forma de roca de yeso (mineral de sulfato de calcio dihidratado), en canteras o minas y se procesa industrialmente con poca alteración. Este proceso consiste en la calcinación térmica del mineral triturado, que elimina total o parcialmente el agua de cristalización. Al mezclarse con agua forma una pasta que se fragua y endurece, reconstituyendo su estado original.

El yeso, tradicionalmente, se ha destinado a la fabricación de cemento u otros productos de la industria de la construcción. Sin embargo, en los últimos años la aplicación para fines agrícolas se está desarrollando en forma creciente por su acción en el rendimiento de cultivos. Su objetivo es neutralizar los suelos alcalinos y salinos, mejorar la permeabilidad de materiales arcillosos; aportar azufre, contribuyendo a la productividad de los cultivos; mejorar la estructura del suelo y las condiciones de irrigación, a la vez que modificar su acidez. Otro efecto benéfico es la estabilización de la materia orgánica y la disminución de la toxicidad de metales pesados.

Usos

El yeso es uno de los minerales más ampliamente utilizados en el mundo. En la actualidad existe una amplia gama de aplicaciones de diversos sectores económicos.

Industria de la construcción

En la fabricación de placas de yeso de diversos espesores, las que se usan según las necesidades en paredes, revestimientos y cielorrasos en área secas, también donde se requiera un mejor comportamiento o acondicionamiento frente a la humedad, calor, sonido y purificación del aire.

Debido a sus excelentes propiedades bioclimáticas, de aislamiento y regulación higrométrica, mecánicas y estéticas se utiliza en guarnecidos, enlucidos, prefabricados y relieves arquitectónicos, lo que proporciona bienestar y comodidad.

El yeso también se emplea en la preparación de masillas, pastas y selladores que se usan en la construcción con placas de yeso.

En el Perú, el principal uso del yeso es como agente retardante en la elaboración de cemento portland y en la preparación de yeso calcinado para la industria de la construcción.

Otras aplicaciones:

- En cerámica para la elaboración de moldes, aparatos sanitarios, tiza y esculturas artísticas.
- En agricultura para mejorar las tierras de cultivo, como abono y desalinizador, se utiliza como fertilizante azufrado en la agricultura.
- En medicina se utiliza en traumatología para elaborar vendas de yeso, en la fabricación de moldes quirúrgicos y odontológicos y en la producción de pasta dentífrica.
- En la industria química y farmacéutica como fuente de calcio, componente en medicamentos y como carga en cosméticos (lápices labiales).
- Se usa como material de carga en pinturas, también se usa como fundente cerámico, etcétera.
- En la industria de alimentos, en el tratamiento de agua, limpieza de vinos, refinación de azúcar, vegetales enlatados y alimentos para animales.

En las Tablas 143 y 144 se muestran las especificaciones del yeso para las diversas aplicaciones industriales:

Descripción de onas Favorables

Zona Chilcapampa

La Zona abarca parte de los distritos de Urpay y Santiago de Challas, en la provincia de Pataz. El acceso desde Huancaspata es mediante carretera afirmada que sigue la ruta hacia las localidades de Challas y Urpay, en dirección noroeste, entre 16 y 26 km. Comprende un área total de 45 km^2, no se encuentran concesionada (Figura 49).

Cerca del fundo Mitobamba existe un depósito yesifero, el cual se compone de varios mantos de yeso, el primero tiene 2 m de espesor, conformado por yeso de roca, de color gris blanquecino, emplazado en calizas, cuyos estratos tienen rumbo N55°O y buzamiento de 60°NE. Los otros mantos de yeso se encuentran a pocos metros de distancia, consisten en yeso cristalizado, de color blanco grisáceo, que se encuentra en limoarcillitas rojizas. Los espesores son variables de 1a 2 m de espesor (Fotografías 82 y 83).

Otro depósito se observó cerca del fundo Chicapampa, los mantos de yeso de espesores variables (1.5 a 3 m) se encuentran en limoarcillitas rojizas. Superficialmente, se observó la presencia de sulfatos. De estas ocurrencias se han extraído dos muestras para determinar las características mineralógicas y químicas (Tabla 145).

De las observaciones realizadas en campo, se determinó que los recursos de yeso que pertenecen a la Formación Chota, presentes en la zona Chilcapampa, se calculan en 7 millones de toneladas.

En la Tabla 146 se presentan los resultados de análisis por difracción de rayos X. La Tabla 147 muestra los resultados realizados por el método ICP-AES con método Titrimétrico-Cromatografía iónica.

En relación con los resultados de los análisis de laboratorio y las especificaciones de usos y aplicaciones del yeso (Tabla 144), este se puede usar en el sector construcción, en revestimientos, cerámica, pintura, fabricación de tabiques, relleno en grieta, adhesivo, material de reparación de pavimento, materiales autonivelantes para soleras y acabados decorativos altamente resistentes. Además, el yeso del Fundo Mitobamba se puede usar en el sector minero-metalúrgico como sellador para fugas, pegar metales sobre superficie de porcelana, elaborar polvos para reducir explosiones y riesgos de silicosis; en el sector agroindustrial en neutralizar suelos alcalinos y salinos, proporcionar azufre y soporte catalíctico para utilización de fertilizantes.

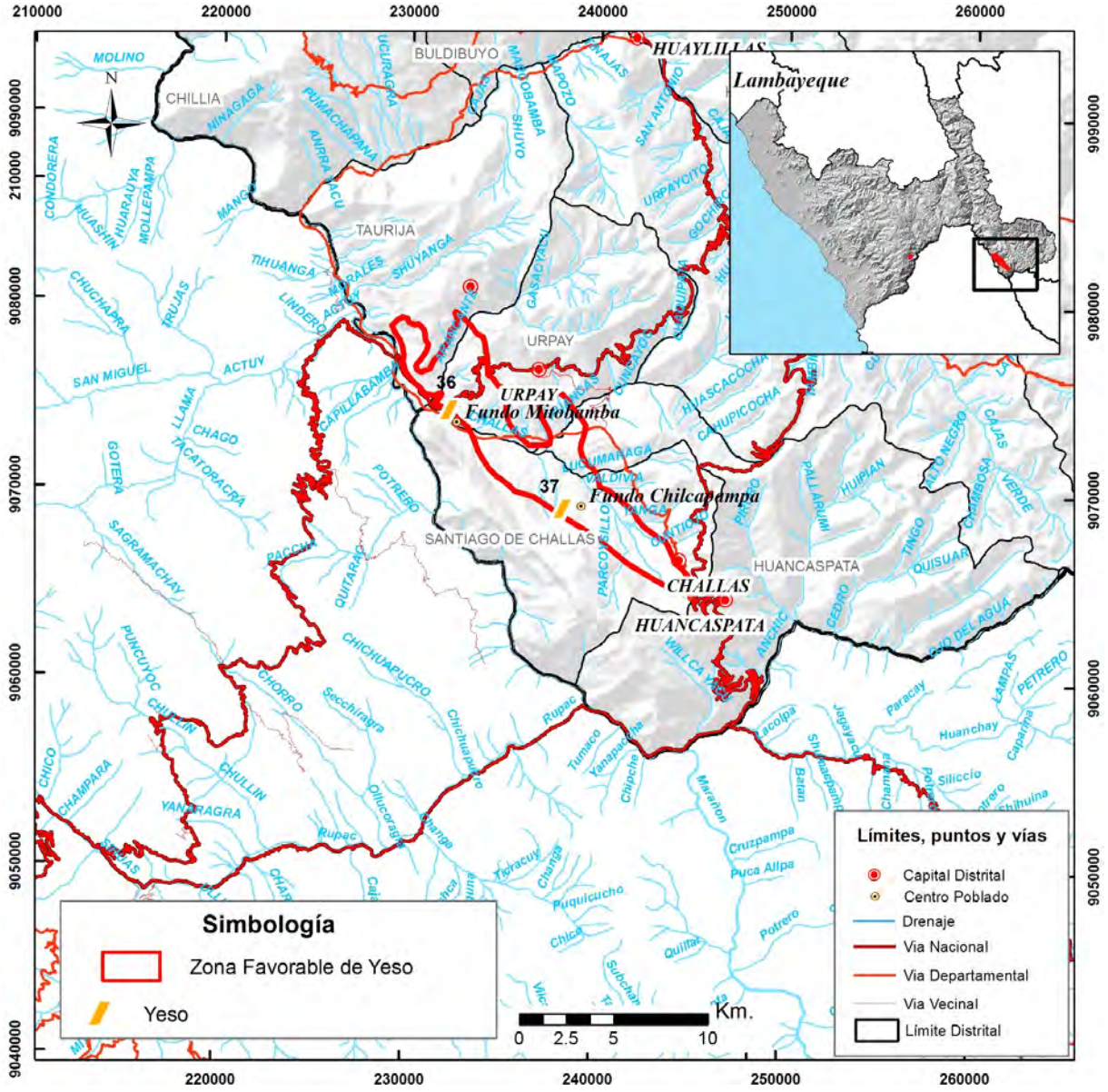


Figura 49: Mapa de ubicación de la zona Chilcapampa

Tabla 143
Especificaciones (valores guía) de rocas de yeso y anhidrita en bruto para diversas aplicaciones industriales

	Bloques de Yeso para muros internos	Cartón de yeso para interior	Ligante para construcción interior	Retardor de fraguado	Yesos especiales	Moldes cerámicos	Material de relleno	Material de relleno para la arquitectura paisajística	Mejorador de suelos	Abozo del sulfato de amonio
Yeso en material crudo (%)	>85	(>70) -80	(>70), > 75-85	>70 (-80)	>95 (>97)	>95	>95	>50	>70	85-90 [6]
Anhidrita en material bruto (%)	no deseado	no deseado	no deseado	frecuentamente >90	no deseado					
CO2 (%)					<1	<3 (0)				
Humedad (%)					<1	<1	<0.5 [5]		<10	
Arcilla (%)	no deseado [1]; sin arcilla expandible	no deseado [1]; sin arcilla expandible	no deseado [1]; sin arcilla expandible		a lo mejor sin arcilla					
Cuarzo y otros componentes insolubles (%)	a lo mejor sin cuarzo	<1 [2] a lo mejor sin cuarzo	a lo mejor sin cuarzo	a lo mejor sin cuarzo	<0.7	<6.5				<6.5
Carbonatos (%)	<5 (<8)	Tolerable en cantidades pequeñas	<5 (<10) [3]		a lo mejor sin carbonato	0				
Cloruro (%)	<0.02	<0.01	<0.01 (<0.02)	<0.5	< 0.01	<0.01	<1.8		<1	<0.01
Na2O, soluble en agua	0.06	<0.04 (<0.06)	<0.06	no deseado	no deseado			<1		
MgO, soluble en agua (%)		<0.1 (<0.05)		<3	<0.5	<3.5 (<1.5)				<1
Fe2O3 Al2O3 (%)		<0.15		no deseado	<0.1	<0.1 (<0.1)				<1 (<1.5)
Contenido de sales eflorescentes, fácilmente solubles en agua (M.-%)	a lo mejor ningunas	no deseado	a lo mejor ningunas	no deseado	a lo mejor ningunas	<1				
Remisión (%)	70	70	70		blanco puro (después de calcinación)		blanco puro, según contrato			
Otras especificaciones	Homogeneidad del yeso crudo	Homogeneidad del yeso crudo	Homogeneidad del yeso crudo; homogeneidad granulometría deseada debe ser lograda	Se prefiere yeso y/o anhidrita en proporciones constantes	Homogeneidad del yeso crudo [7]	Porosidad alta del producto	99.5% <0.06 mm	100% <2mm, >50% <0.15 mm	80-90 % <0.15 mm	

[1] resulta en altos costes secadores [2] resulta en desgastes de la maquinaria productiva [3] en la producción de yeso existe el peligro de la formación de cal viva (CaO libre) [4] se aplica en forma primitiva o cocida;
5) después del calentamiento a 45°C por 2 horas; 6) se aplica como producto no calcinado; 7) para la fabricación de semihidratado alfa (yesos de moldeo duros), se desea alta resistencia propia de las rocas en bruto.
Funte: W.Lorenz et al; W.Gwosdz et al; Manual para la evaluación geológica- técnica de recursos minerales de construcción

Tabla 144

Algunas aplicaciones y usos de yeso para diferentes campos de aplicación

Composición química		Subsector Construcción				Industria de la Cerámica	Industria Química	Industria Farmaceútica, Cosméticos	Cosméticos	Dental	Medicina	Subsector Minero-Metalúrgico		Industria Aeronaútica, Electrónica y automovilística	Industria Agrícola	Industria de alimentos
		Yeso acartonado:Revestimientos Cerámicos, pinturas diversas	Prefabricados: revestimientos en: plafones, lienzos, planchas, filtro, placas acusticas, cartón enyesado en revestir casas	Fabricación de tabiques, aislar mezclas, material de enjarre de edificios, divisiones y techo, rellenos de grietas, adhesivos, material de reparación de pavimentos, materiales autonivelantes para soleras y acabados decorativos altamente resistentes	Cemento	Moldes, vajillas, utensilios sanitarios, figuras decorativas y tejas	Producción de azufre, dióxido de azufre, ácido sulfúrico y sulfato de amonio	Fuente de Calcio, componente en medicamentos y lápices labiales	Tratamientos corporales y faciales	Escayolas de yeso (muy alta blancura): para impresión (dientes y encías) y modelación (ortodoncia, prótesis: coronas, puentes, etc)	Escayolas de yeso (muy alta blancura): elaborar vendas estériles de yeso, soportes de extremidades, prótesis médicas y aparatos correctores auditivos	Sellador para fugas, pegar metales sobre superficie de porcelana, elaboración de polvos en reducir explosiones y riesgos de silicosis	Fundición de metales preciosos (Au, Ag), moldeo de metales de alto punto de fusión (Al, Cu, Latón) y de aleaciones como fabricación de piezas para estatuas de bronce	Producción de piezas intrincadas (complicadas)	Neutralizar suelos alcalinos y salinos. Proporciona azufre y soporte catalíctico para utilización de fertilizantes.	Suplementos alimenticios, tratamiento de agua, limpieza de vinos, refinación de azucar, vegetales enlatados, alimentos para animales y en fabricación de cerveza
CaSO4.2H2O	%	> 70	>85, 94-95	>75	≥90	>95	>95	>98.75	>96	> 98.75	> 98.75	>85%	>95%	>95%	>85%	>97%
As	ppm							<3								
Se	ppm							<30								
F	ppm							<30								
Metales Pesados	ppm							<10								
Fe	ppm							<100								
Pb	ppm							<10								
Na	ppm		75-220													
Cl	ppm		120-400													
Mg	ppm		50-250													
K	ppm		75													
Libre de agua	%		10-15													
Malla			90% (149 μ) y 75%(74 μ)												80-90% (149 μ)	
Comentarios						Porosidad (factor fundamental en el proceso de moldeo) y resistencia mecánica (excelencia finura y larga vida útil de moldes), expansión controlada, excelente trabajabilidad				Elevada resistencia a la compresión, excelentes propiedades tixotrópicas (disminuye viscosidad en el tiempo a velocidad de corte constante), Exactitud dimensional						

Fuente: Compendio de Rocas y Minerales Industriales en el Perú Boletín N°19 Serie B, Geología Económica, 2009, INGEMMET; y página web: http://www.segemar.gov.ar/p_oferta_regiones/oferta/yeso/usos%20y%20especificaciones/usos%20y%20especificaciones.htm

Fotografía 82 Mantos de yeso de roca en limoarcillitas rojizas de la Formación Chota.

Fotografía 83 Ocurrencia de yeso cristalizado de la Formación Chota, fundo Mitobamba

Tabla 145
Relación de muestras de yeso en la zona Chilcapampa

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
36	Fundo Mitobamba	17i-RNM-44	Yeso	Pataz	Urpay	9074263	232160	18	17-i
37	Fundo Chilcapampa	17i-RNM-45	Yeso	Pataz	Santiago de Challas	9069114	238256	18	17-i

Tabla 146
Composición mineralógica de yeso de la Formación Chota (zona Chilcapampa)

Muestra		17i-RMN-44	17i-RMN-45
Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )	
Yeso	$CaSO_4.2H_2O$	87.91	84.35
Dolomita	$CaMg(CO_3)_2$	6.6	13.32
Calcita	$CaCO_3$	3.41	
Cuarzo	SiO_2	2.08	1.91
Clorita	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$		0.42

Tabla 147
Composición química en solución del yeso de la Formación Chota

CÓDIGO	Na	Mg		Ca	Cloruros (Cl-)	Sulfato (SO_4-)	Fluoruros (F-)	Carbonatos (CO_3)	Bicarbonatos (CO_3^-)
	mg/L								
17i-RNM-44	7.3	27.9	36.3	13307	4.46	37377	<0.5	<1	8
17i-RNM-45	5.8	38	24.3	14392	2.76	37959	<0.5	<1	8

Zona Urpimarca

La zona se ubica en el distrito y provincia de Santiago de Chuco. El acceso desde la capital distrital es por carretera afirmada que sigue la ruta hacia Calipuy, por un tramo de 19 km, y por trocha carrozable desde Calipuy hasta Cacamarca, por un tramo de 5.5 km. Comprende un área de 2.7 km^2 (Figura 50).

El depósito consiste en yeso blanco grisáceo, en capas delgadas con espesores entre 0.1 a 0.2 m que se intercalan con estratos limoarcillosos mezclados con yeso. En la superficie se encuentra subyaciendo a un paquete de calizas gris oscuro, con rumbo N50°E y un buzamiento 25°NO. Se observaron pequeñas drusas de yeso prismático cristalizado (Fotografía 84). Tiene un espesor total de 80 m aproximadamente y una longitud mayor a 1 km. Probablemente pertenezca a la Formación Santa-Carhuaz.

De las observaciones realizadas en el campo, se determinó que los recursos de yeso que pertenecen a la Formación Santa-Carhuaz, presentes en la Zona Urpimarca, se calculan en 0.05 millones de toneladas.

La Tabla 149 muestra el análisis químico por método gravimétrico de sulfatos de Bario, la Tabla150 muestra los resultados del análisis por difracción de rayos X y la Tabla 148, los resultados de un análisis por el método ICP-AES con método Titrimétrico-Cromatografía iónica.

Sobre la base de los análisis de laboratorio (Tablas 149, 150 y 151) en relación con las especificaciones de usos y aplicaciones del yeso (Tabla 144), este material se puede aplicar en el sector construcción en revestimientos, cerámica, pintura, en la fabricación de tabiques, divisiones, relleno en grieta, adhesivo, material de reparación de pavimento, materiales autonivelantes para soleras y acabados decorativos altamente resistentes; en el sector minero-metalúrgico como sellador para fugas, pegar metales sobre superficies de porcelana, elaboración de polvos en reducir explosiones y riesgos de silicosis; y en el sector agroindustrial, en neutralizar suelos alcalinos y salinos, proporcionar azufre y soporte catalíctico para utilización de fertilizantes.

En la Figura 51 y el Mapa N° 2 se muestran las zonas favorables del yeso. En la Tabla 152 se resumen los usos y aplicaciones del yeso, donde la zona de Urpimarca, de la Formación Santa-Carhuaz, presenta la mejor calidad de yeso > 88%, mientras en la zona de Chilcapampa, de la Formación Chota, el yeso está entre 84.35 a 87.91%. El yeso de ambas zonas se puede aplicar en el subsector construcción, minero y metalúrgico y en la agroindustria.

Fotografía 84 Yeso de roca blanco grisáceo de la Formación Santa-Carhuaz, con presencia de drusas

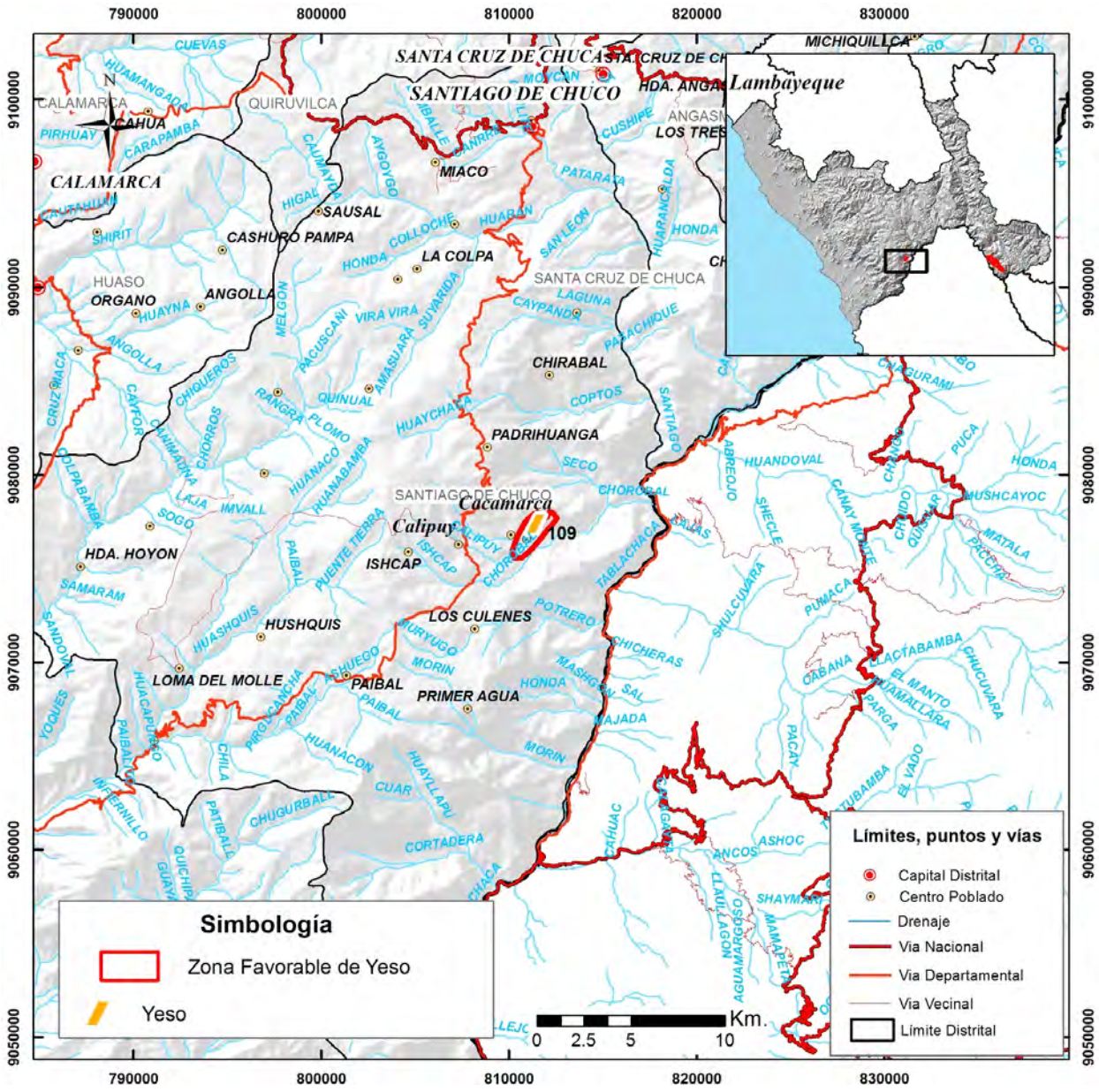


Figura 50 Mapa de ubicación de la zona Urpimarca.

Tabla 148

Relación de muestra de yeso en la zona Urpimarca

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
109	Urpimarca	17g-RNM-118	Yeso	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	9077358	811435	17	17-g

Tabla 149
Composición química del yeso de la Formación Santa Carhuaz

CÓDIGO	Ca	CaO	S	SO3
17g-RNM-118	18.82	26.33	16.06	40.05

Tabla 150
Composición Mineralógica de yeso de la Formación Santa Carhuaz (17g-RMN-118)

Mineral	Fórmula	Porcentaje ( )
Yeso	$CaSO_4.2H_2O$	88.02
Albita	$NaAlSi_3O_8$	10.04
Montmorillonita	$Ca_{0.2}(Al,Mg)_2Si4O_{10}(OH)_2.4H_2O$	0.95
Calcantita	$Cu\ ^2SO_4.5H_2O$	0.19

Tabla 151
Composición química en solución del yeso de la Formación Santa Carhuaz

CÓDIGO	Na	Mg		Ca	Cloruros (Cl^-)	Sulfato ($SO4^-$)	Floruros (F^-)	Carbonatos ($CO3$)	Bicarbonatos ($CO3^-$)
	mg/L								
17g-RNM-118	222.47	552.7	39.76	147323	44	370292	10	<1	22

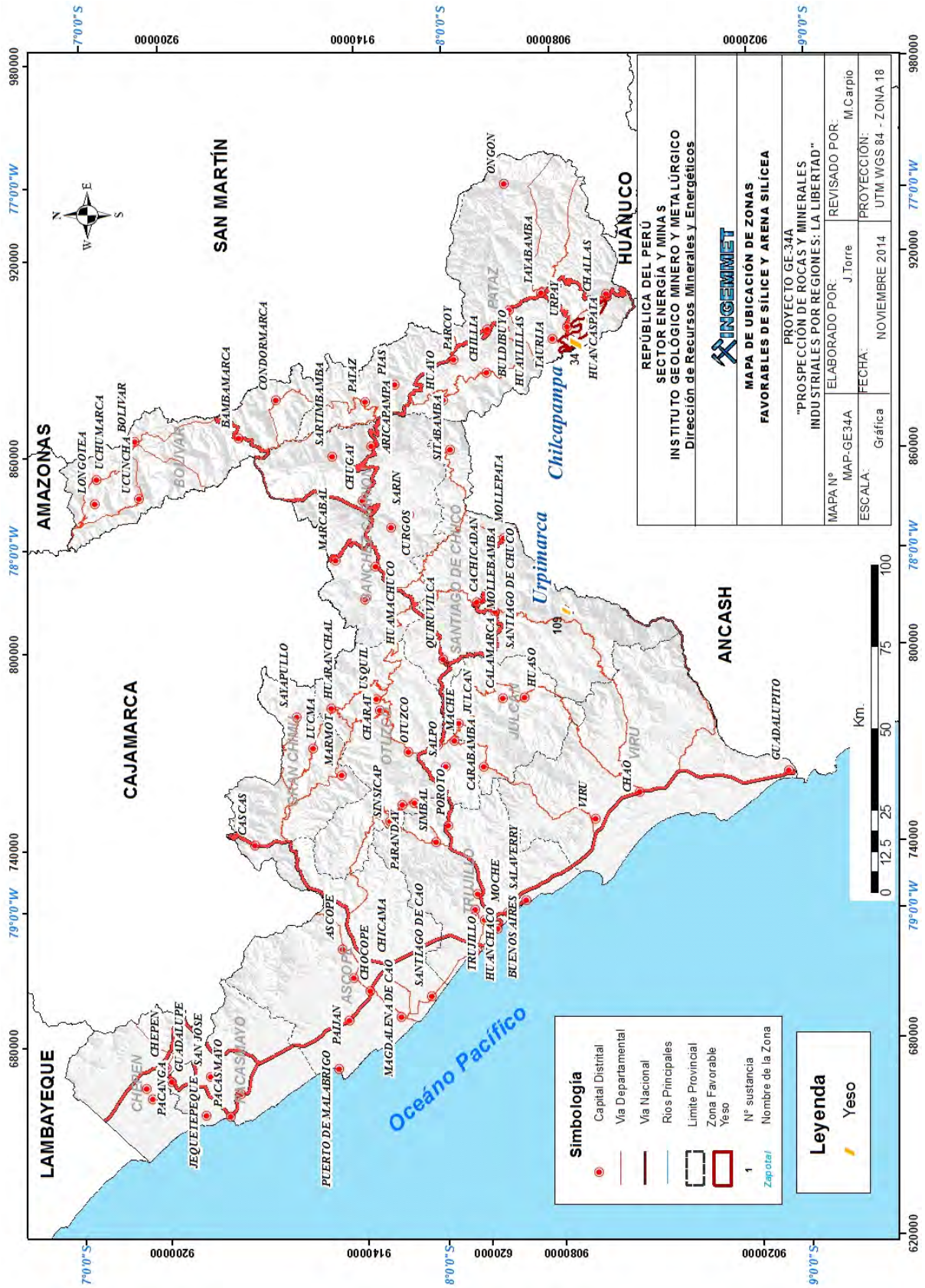


Figura 51 Mapa de zonas favorables de yeso en la región La Libertad

Tabla 152

Principales aplicaciones y usos del yeso de la región La Libertad

N°	N° Zona	N° de Muestra	Nombre	Difracción de Rayos X								Análisis Químico																		Usos y Aplicaciones			
				Tectosilicato		Filosilicato		Carbonatos		Sulfatos																	Metales Pesados (Ni, Cd, Cu, Cr, Mn, Hg)								
				Cuarzo	Feldespato	Esmectita	Clorita	Calcita	Dolomita	Yeso	Calcantita	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	MnO	Na	K	Mg	As	Fe	Pb	Ni	Cd	Cu	Cr	Mn	Subsector Construcción		Subsector Minero-Metalúrgico	Agroindustria
				Albita	Montmorillonita																												Industria Agrícola
				SiO_2	$NaAlSi_3O_8$	$Ca_{0.2}(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2.4H_2O$	$(Mg,Al,Fe)_6(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$	$CaCO_3$	$CaMg(CO_3)_2$	$CaSO_4.2H_2O$	$Cu^{+2}SO_4.5H_2O$																							
				%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Yeso acartonado: Revestimientos Cerámicos, pinturas diversas	Fabricación de tabiques, aislar mezclas, material de enjarre de edificios, divisiones y techo, rellenos de grietas, adhesivos, material de reparación de pavimentos, materiales autonivelantes para soleras y acabados decorativos altamente resistentes	Sellador para fugas, pegar metales sobre superficie de porcelana, elaboración de polvos en reducir explosiones y riesgos de silicosis	Neutralizar suelos alcalinos y salinos. Proporciona azufre y soporte catalíctico para utilización de fertilizantes.
36	Chilcapampa	17i-RNM-44	Fundo Mitobamba	2.08				3.41	6.6	87.91		4.47	1.13	0.49	0.07	31.76	1.03	0.03	0.22	0.02	0.01	200.00	1800.00	6200.00	<5	0.34	<5	<5	<1	4.00	7.00	105.00				
37		17i-RNM-45	Fundo Chilcapampa	1.91			0.42		13.32	84.35		2.89	0.64	0.24	0.03	32.46	1.16	0.01	0.16	0.02	0.01	<100	1300.00	7000.00	<5	0.17	<5	<5	<1	4.00	5.00	53.00				
109	Urpimarca	17g-RNM-118	Urpimarca		10.04	0.95				88.82	0.19	5.39	2.09	1.18	0.13	26.33	1.72	0.36	0.57	0.04	0.02	2700.00	4800.00	10400.00	20.00	0.82	<5	<5	<1	10.00	7.00	177.00				

3.12 CARBÓN

Definición

El carbón es un mineral de color negro a pardo oscuro, compacto, mineral energético, compuesto principalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Es producto de la descomposición de la materia vegetal (alteración físico-química). Las acumulaciones originales de vegetación dan por resultado la formación de turba. Esta turba se convierte en carbón después de quedar sepultada y con un incremento de presión y temperatura.

Existen varios tipos de carbón (Figura 52), en función del grado de carbonificación y estos van desde la turba (menos evolucionado) hasta la antracita (mas evolucionado):

- Antracita
- Carbón bituminoso (bajo en volátiles)
- Carbón bituminoso (medio en volátiles)
- Carbón bituminoso (alto en volátiles)
- Carbón sub-bituminoso
- Lignito
- Turba

El carbón se evalúa de acuerdo a ciertas propiedades:

- Poder calorífico: Depende de la cantidad de humedad y de cenizas, así como de la composición de la materia orgánica. Es la más importante, ya que el calor potencial es la mercancía objeto de compraventa.
- Humedad: Componente no combustible que aumenta el peso muerto del carbón, consume calor de la parte combustible y debilita su estructura física.
- Ceniza: Materia mineral inorgánica que queda como residuo de la combustión. En la mayoría de las minas de carbón funcionan plantas de lavado para la separación de la materia inútil.
- Azufre: Impureza inorgánica del carbón. Es perjudicial ya que en la combustión se forman ácidos corrosivos.
- Temperatura de fusión de las cenizas: Los carbones pobres producen cenizas fundidas que ocasionan graves averías al obstruir los pasos de aire.
- Tamaño: Determinado por el grado de rotura que sufre en la manipulación, pero regulado por la trituración que se realiza durante el proceso.
- Triturabilidad: Propiedad de interés principal para la fabricación de cemento y de las instalaciones que utilicen carbón en polvo. Los carbones se diferencian en su dureza, pero la pizarra o pirita aumentan la dificultad de trituración.
- Desmenuzamiento: Propiedad parecida a la triturabilidad, pero perjudicial para los carbones destinados a usos domésticos.
- Características de coquificación: Es muy significativa en la clasificación del carbón destinado a los hornos de coque y a la predicción de la eficacia en las parrillas.
- Tendencia a formar escorias: Función derivada de la composición de las cenizas y de las condiciones de manipulación. Para la fácil extracción de las cenizas, estas deben ser granuladas.

Grado de ignición: Depende de las propiedades del carbón e influye en la velocidad de combustión.

Descripción de onas Favorables

Zona Sanagorán

La zona se ubica en los alrededores de la capital distrital de Sanagorán, provincia de Sánchez Carrión. El acceso es mediante la vía afirmada siguiendo la ruta Huamachuco-Sanagorán, alrededor de 12 km aproximadamente (Figura 53). Comprende un área de 5.4 km^2, ubicada dentro de concesiones no metálicas (cantera Carbonera Sanagorán Uno) y concesiones metálicos (ocurrencia ATIMMSA 27). La cantera actualmente se encuentra activa y su forma de explotación es artesanal.

Geológicamente los mantos de carbón se encuentran emplazados en areniscas de la Formación Chimú, que se presentan en estratos medios a gruesos, subverticales y plegados, en forma de anticlinales. Estos mantos tiene dos sistemas de estratos: uno con rumbo N20°O y un buzamiento 75°NE y, el otro, con rumbo E-O y un buzamiento 50°N (Fotografías 85 y 86). Se han extraido dos muestras representativas para determinar sus propiedades y su clasificación (Tabla 153).

El cuerpo del manto adelgaza en la dirección noroeste con un promedio de 3 m en espesor total. Este carbón presenta un color negruzco, brillo adiamantino a mate, ligeramente compacto.Sobre la base de la comparación de los resultados de análisis de carbón (Tabla 154) con su rango de propiedades (Figura 52) este es de tipo sub-bituminoso a bituminoso.

Los recursos de carbón que pertenecen a la Formación Chimú, presente en la zona Sanagorán, se calculan en 41.6 millones de toneladas.

Este material puede ser utilizado en la producción de energía eléctrica y energía térmica, absorción de hidrógeno, preparación de carbón activado, limpieza de piscina, purificación de aceites comestibles, recuperación del oro, tratamiento de aguas, tratamiento de aire y gas, tratamiento de chimenea de gas, etcétera.

Figura 52
Rango de los carbones minerales

RANGO			C. fijo ( )	umedad ( )	Materia Volátil ( )	Poder calorífico (MJ/ g)
Antracita		mayor contenido en C fijo, mayor poder calorífico ↑ AUMENTO DEL RANGO ↑ menor humedad, menor contenido en materia volátil	86 - 98	< 3	< 5	23 - 33
Bituminoso (Hulla) (bajo, medio y alto en volátiles)			45 - 86	05-oct	oct-30	24-35
Sub-bituminoso			35 - 45	15 - 30	30 - 40	20-21
Lignito			25 - 42	40 - 60	40 - 50	oct-20
Turba			< 25			

Fuente: J. Ángel Méndez (2012), Instituto Nacional del Carbón, Oviedo C.S.I.C España

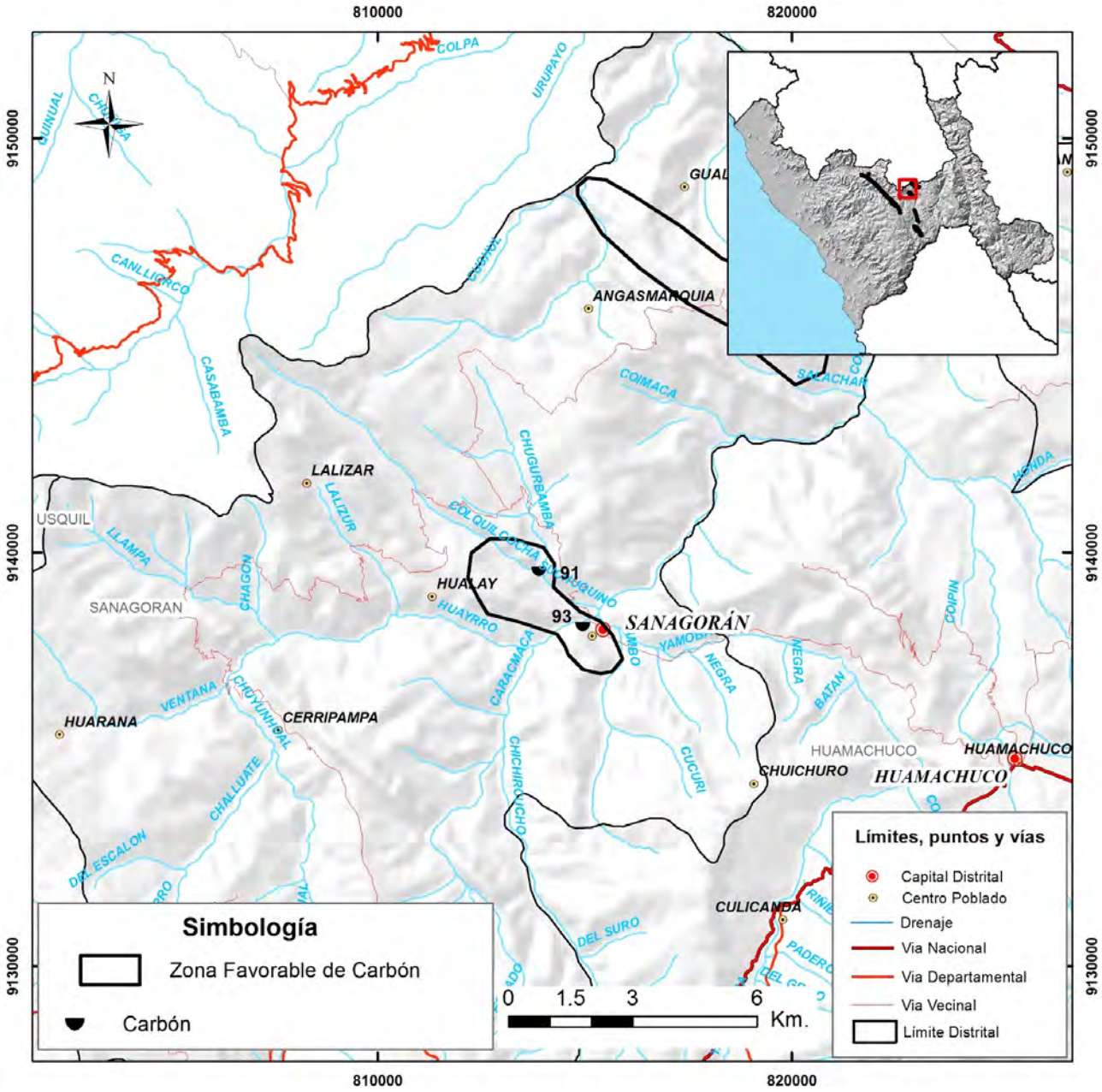


Figura 53 Mapa de ubicación de la zona Sanagorán.

Fotografía 85 Manto de carbón intercalado con estratos subverticales de areniscas cuarzosas, distrito de Sanagorán.

Fotografía 86 Estratos plegados de areniscas cuarzosas en contacto con manto de carbón, distrito de Sanagorán.

Tabla 153
Relación de ocurrencia y cantera de carbón en la zona Sanagorán

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
91	Carbonera Sanagorán Uno	16g-RNM-103	carbón	Sánchez Carrión	Sanagorán	913958	813910	17	16-g
93	ATIMMSA 27	16g-RNM-105	carbón	Sánchez Carrión	Sanagorán	9138252	814971	17	16-g

Tabla 154
Ensayos por Análisis de Carbón de la Formación Chimú

Tipo de carbón	Muestra	Carbón Fijo	Materia Volátil	Poder Calorífico	Poder Calorífico	Cenizas	S	umedad 2O
		( )	( )	(cal/ g)	(Mj/ g)	( )	( )	( )
SubituminosoBituminoso	16g-RNM-105	31.73	11.03	5239	21.93	45.58	2.9	8.77

Norma ASTM D 3174-04; ASTM D 3175-07; ASTM D 3744-03; ASTM D 3177-02; ASTM D 3104-99

Zona El Olivo

Se encuentra en la parte noreste del distrito de Sanagorán y en la parte norte del distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión. El acceso es mediante la vía afirmada por medio del tramo Huamachuco-Sanagorán-Salachar-Chunyuquilca-El Olivo, con un tramo de 28 km en promedio. Presenta un área de 10.4 km^2, dentro de áreas concesionadas por minerales metálicos (Figura 54). Actualmente no se explota.

Cerca del poblado de Chunyuquilca, el manto de carbón, presenta un espesor de 1.2 m en total, cuya roca caja se tiene a la arenisca cuarzosa. Este manto presenta un espesor de 0.80 de carbón, por debajo se encuentra un paquete de lutitas de 0.10 m de espesor, y esta subyace a un manto de carbón de 0.30 m. Su rumbo es N60°O y su buzamiento es de 30°NE. Se encuentra dentro de la Formación Chimú.

Cerca de la localidad El Olivo se encuentran mantos de carbón con espesores variables entre 1.2 a 0.8 m de espesor, entre horizontes de areniscas cuarzosas delgadas, muy fracturadas. Presenta un rumbo N70°O y un buzamiento 35°SO (Fotografías 87 y 88).

Muestras representativas se han extraido en ambas localidades para estudiar sus propiedades (Tabla 155).

Los recursos de carbón que pertenecen a la Formación Chimú, en esta Zona El Olivo, se calcula 2.4 millones de toneladas.

Este carbón presenta un color negruzco, brillo mate, ligeramente compacto. Sobre la base de la comparación de los resultados de análisis de carbón (Tabla156) con su rango de propiedades (Figura 52), este es de tipo bituminoso.

Este material puede ser utilizado en procesos siderúrgicos, generación de vapor y producción de energía térmica, la industria petroquímica.

Tabla 155
Relación de ocurrencias de carbón en la zona El Olivo

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
84	Hda. Chunyuquilca	16g-RNM-96	Carbón	Sánchez Carrión	Sanagorán	9145038	820316	17	16-g
85	El Olivo	16g-RNM-97	Carbón	Sánchez Carrión	Huamachuco	9145593	822939	17	16-g

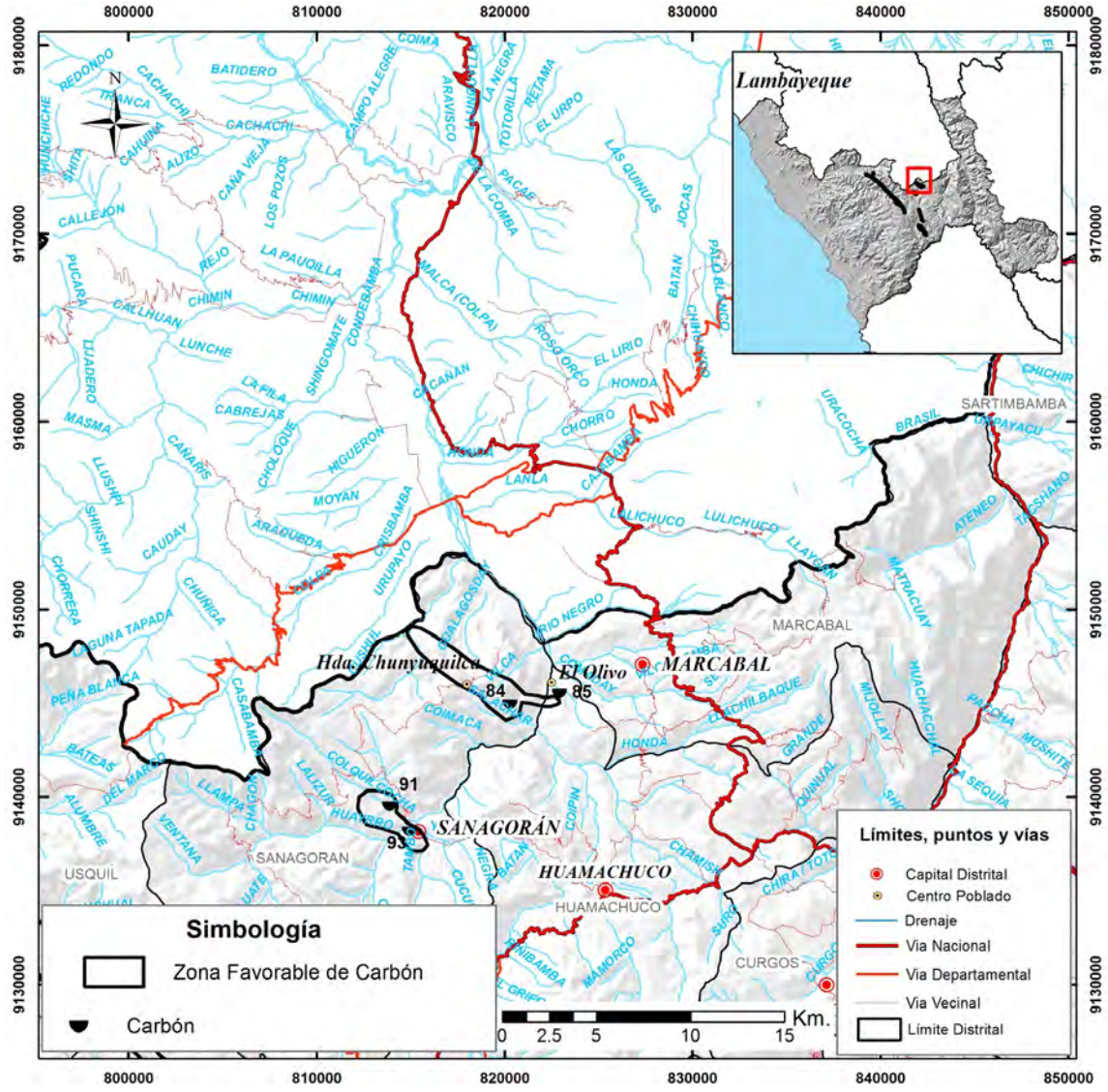


Figura 54 Mapa de ubicación de la zona El Olivo.

Tabla 156

Ensayos por Análisis de Carbón de la Formación Chimú

Tipo de carbón	Muestra	Carbón Fijo	Materia Volátil	Poder Calorífico	Poder Calorífico	Cenizas	S	umedad, 2O
		( )	( )	(cal/ g)	(Mj/ g)	( )	( )	( )
Bituminoso	16g-RNM-96	41.86	14.7	6084	25.47	29.03	2.5	11.91

Norma ASTM D 3174-04; ASTM D 3175-07; ASTM D 3744-03; ASTM D 3177-02; ASTM D 3104-99

Fotografía 87 Vista panorámica del lineamiento del manto de carbón, en el poblado de Chunyuquilca.

Fotografía 88 Mantos de carbón en contacto con el tope con areniscas cuarzosas altamente fracturadas, distrito de Huamachuco

Zona Angasmarca

La zona se encuentra ubicada en la parte central del distrito de Angasmarca y en la parte suroeste de Cachicadán, en la provincia de Santiago de Chuco. El acceso es mediante la vía afirmada de Santiago de Chuco-Cachicadán y de Santiago de Chuco-Angasmarca, con un recorrido de 21 y 17 km, respectivamente (Figura 55). Representa un área de 23 km^2, dentro de concesiones no metálicas (Cantera La Negra) y metálicas (Ocurrencia La Victoria).

En la localidad de Angasmarca, el manto de carbón, de brillo adiamantino, se encuentra emplazada en areniscas cuarzosas, con un espesor entre 1 a 1.6 m (Fotografía 89). Tiene un rumbo N50°O y un buzamiento de 60°NE. Su producción promedio es de 18 toneladas mensual.

En la localidad de Cachicadán, el manto de carbón presenta un espesor total de 1.8 m, encontrándose intercalado con areniscas cuarzosas, muy fracturadas (Fotografía 90). Presenta un rumbo N25°O y un buzamiento 40°NE. En ambas localidades pertenecea la Formación Chimú.

De las observaciones de campo y muestras tomadas (Tabla 157), los recursos de carbón que pertenecen a la Formación Chimú, en la zona Angasmarca, se estima un cálculo de 8.5 millones de toneladas.

En esta zona los mantos de carbón presentan el mismo rumbo (N25°-40°O) y la misma dirección de buzamiento (40°-60°NE), con espesores variables entre 1.3 a 1.8 m. Estos mantos varían de un brillo adiamantino a mate. A raíz de los resultados del análisis de carbón (Tabla 158) y los rangos por carbón (Figura 52) su composición varía de un carbón antracítico a sub-bituminoso.

Por ser un carbón antracítico puede ser aplicado en la producción de electricidad, la producción de acero, la fabricación de cemento, cal, ladrillos, tejas; útil en las industrias siderúrgicas, metalúrgica, otros procesos industriales, así también como insumo en la industria carboquímica y en plantas carboeléctricas; producción de hidrógeno en celdas de combustible, como prefiltro en tratamiento de aguas.

Por ser un carbón sub-bituminoso puede ser utilizado en la producción de energía eléctrica y energía térmica, absorción de hidrógeno, preparación de carbón activado, limpieza de piscina, purificación de aceites comestibles, recuperación del oro, tratamiento de aguas, tratamiento de aire y gas, tratamiento de chimenea de gas, etc.

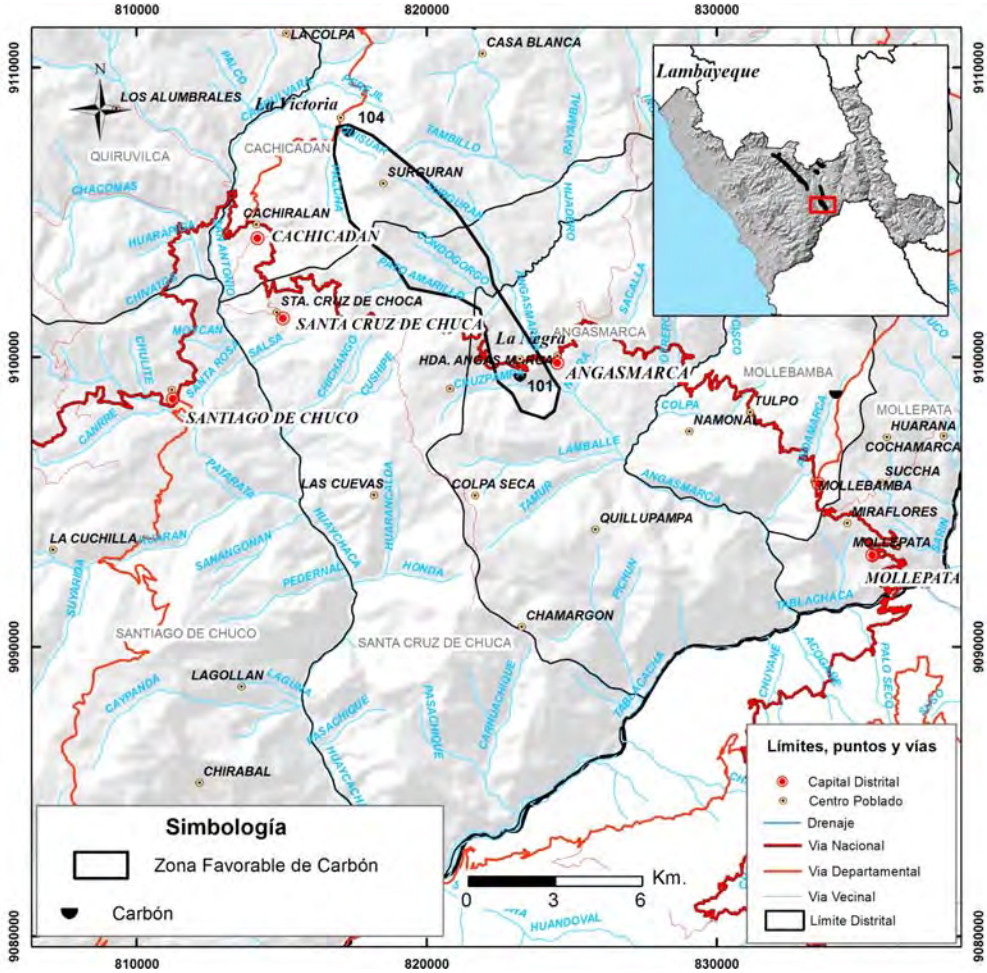


Figura 55 Mapa de ubicación de la zona Angasmarca.

Fotografía 89 Explotación artesanal de mantos de carbón en la cantera La Negra, distrito de Angasmarca.

Fotografía 90 Sistema de mantos de carbón en el mismo rumbo de estratos, distrito de Cachicadán

Tabla 157
Relación de ocurrencias de carbón en la zona Angasmarca

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
101	La Negra	17g-RNM-112	Carbón	Santiago de Chuco	Angasmarca	9099360	823232	17	17-g
104	La Victoria	17g-RNM-115	Carbón	Santiago de Chuco	Cachicadán	9107805	817314	17	17-g

Tabla 158
Ensayos por Análisis de Carbón de la Formacion Chimú

Tipo de carbón	Muestra	Carbón Fijo	Materia Volátil	Poder Calorífico	Poder Calorífico	Cenizas	S	umedad, 2O
		( )	( )	(cal/ g)	(Mj/ g)	( )	( )	( )
Antracítico	17g-RNM-112	85.64	4	7676	32.14	6.01	0.9	3.47
Subituminoso-Bituminoso	17g-RNM-115	38.66	18.16	6239	26.12	30.08	2.5	10.6

Norma ASTM D 3174-04; ASTM D 3175-07; ASTM D 3744-03; ASTM D 3177-02; ASTM D 3104-99

Zona Cachicadán

La zona se encuentra ubicada en la parte norte a noroeste del distrito Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco. El acceso es mediante la vía afirmada que sigue la ruta Santiago de Chuco-Cachicadán-Huamachuco, con un recorrido de 29 km, aproximadamente. Esta zona cubre un área de 7 km^2, y se encuentra dentro de concesiones metálicas (Figura 56).

Existen varios puntos de mantos que se encuentran intercalados con areniscas cuarzosas, muy fracturadas, con espesor de 1.5 a 2 m, y presencia de bolsonadas mayores al metro. Su rumbo es N70°O y su buzamiento es 42°NE. Pertenece a la Formación Chimú (Fotografías 91 y 92).

A raíz de los observaciones de campo y muestra tomadas (Tabla 159), los recursos de carbón de la zona Cachicadán que pertenecen a la Formación Chimú, se estiman en 1.6 millones de toneladas.

En la parte noroeste de la zona los mantos tiene un espesor de 2 m, con un rumbo de N60°O y un buzamiento 35°NE, de brillo mate, deleznable, intercaladas con areniscas cuarzosas de color blanquecino, muy compactas.

En el distrito de Mollebamba, extremo sur de la zona, existen mantos de carbón bituminoso, negro, opaco, deleznable. En la superficie este manto se encuentra subyaciendo a un horizonte de areniscas muy fracturadas, y tiene un espesor aproximado de 0.60 m, con rumbo N30°O y un buzamiento 30°SO. Existen otros cuerpos de carbón al SO de Mollebamba. En profundidad se hace más antracítico. Su código de muestra es 17h-RNM-111.

Sobre la base del análisis de carbón (Tabla 160) con relación a los rangos de carbón (Figura 52) se determina que es de tipo lignito a posiblemente bituminoso.

Si se trata de un lignito, este material se puede emplear en centrales termoeléctricas, no produce coque.

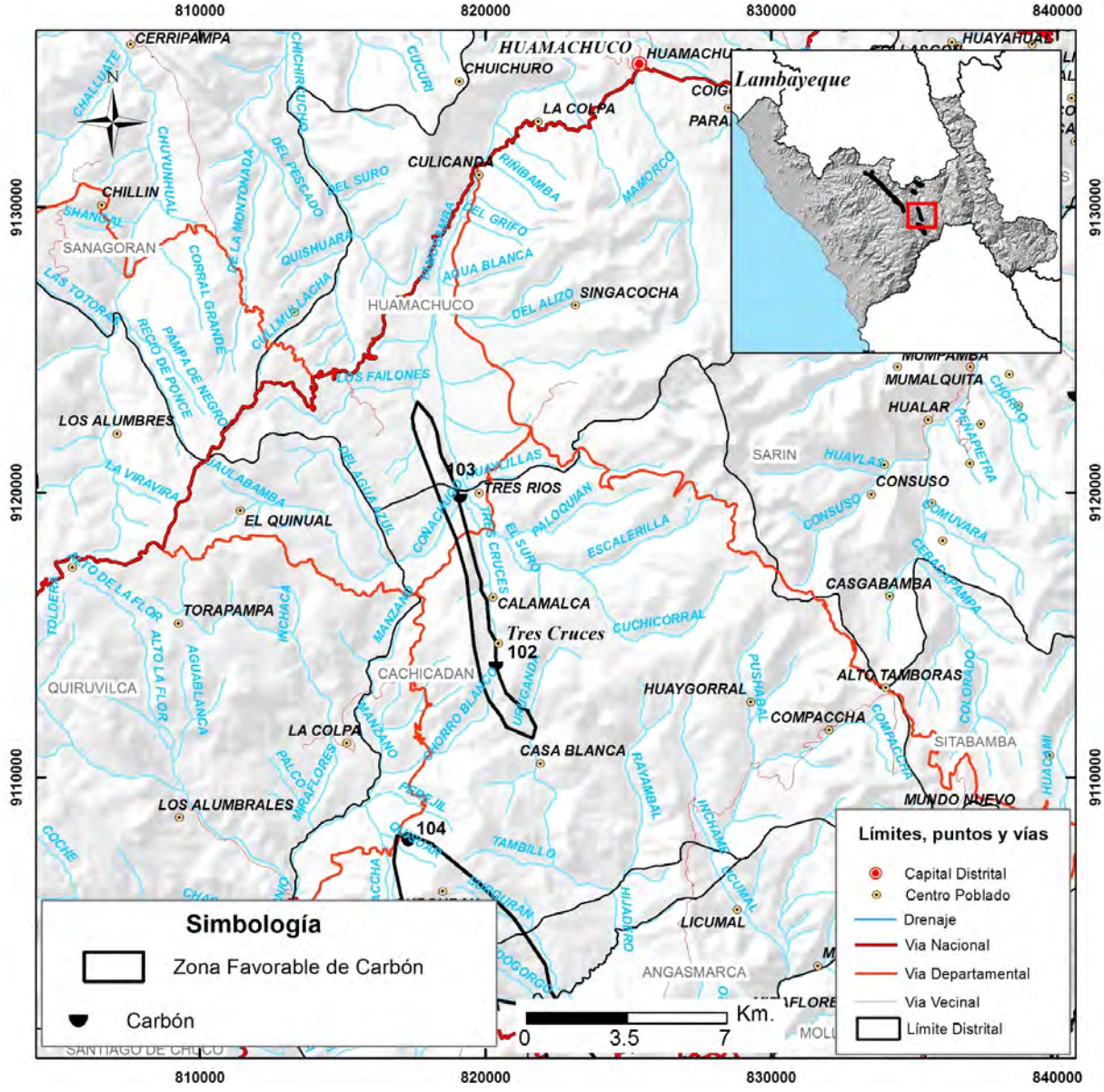


Figura 56 Mapa de ubicación de la zona Cachicadán.

Fotografía 91 Parte de una bolsonada de carbón, en Tres Cruces, distrito de Cachicadán.

Fotografía 92 Cantera abandonada de mantos de carbón, con alto grado de fracturamiento, distrito de Cachicadán.

Tabla 159
Relación de muestras de carbón en la zona Cachicadán

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
102	Tres Cruces	17g-RNM-113	Carbón	Santiago de Chuco	Cachicadán	9113953	820388	17	17-g
103	Tres Ríos	17g-RNM-114	Carbón	Santiago de Chuco	Cachicadán	9119831	819128	17	17-g

Tabla 160
Ensayos por Análisis de Carbón de la Formación Chimú

Tipo de carbón	Muestra	Carbón Fijo	Materia Volátil	Poder Calorífico	Poder Calorífico	Cenizas	S	umedad, 2O
		( )	( )	(cal/ g)	(Mj/ g)	( )	( )	( )
Lignito	17g-RNM-114	20.45	15.62	4669	19.55	53.88	2.8	7.27

Norma ASTM D 3174-04; ASTM D 3175-07; ASTM D 3744-03; ASTM D 3177-02; ASTM D 3104-99

Zona Usquil

Esta zona abarca parte del lado norte del distrito de Quiruvilca, atravesando en su parte sureste a noroeste de los distritos de Usquil y Huaranchal y parte del lado sureste del distrito de Lucma, en gran parte de la provincia de Otuzco y parte de la provincia de Gran Chimú. El acceso es mediante la vía afirmada que sigue la ruta Quiruvilca-Usquil-Huaranchal-Lucma, con un recorrido de 62 km, aproximadamente (Figura 57). Abarca un extensión de área de 51.1 km^2, encontrándose en concesiones no metálicas (canteras La Guitarrilla, Cahuana y Churgupampa) y metálicas (ocurrencias Mascarate y Cotquit, con explotación informal).

En los alrededores de Usquil se encuentran mantos de carbón con un espesor de 1 m en promedio. En la Zona de Caribamba, su espesor alcanza los 3 m promedio. Se encuentran normalmente intercaladas en estratos delgados a medianos de areniscas cuarzosas, muy fracturadas. En esta zona la producción del carbón es de 60 toneladas, y está dirigida a la ciudad de Trujillo. Sobre la base de los análisis de carbón en relación con su rango de composición, esta Zona se define como de tipo antracítico a bituminoso. Tiene un rumbo N25°-80°O y dos direcciones de buzamiento 20°-35°NE y 25°SO (Fotografías 93 y 94).

En las localidades de Huaranchal y Lucma los mantos de carbón presentan espesores entre 3 a 1.5 m de espesor, intercaladas con areniscas cuarzosas con espesores medianos entre 0.40 a 0.70 m, moderadamente fracturadas. Tienen un rumbo N20°-60°O y dos direcciones de buzamiento 20°-30°NE y 70°SO. La producción mensual está entre 1000 a 1200 toneladas cuyo precio es de S/ 70, y está dirigida a la ciudad de Trujillo. Estas pertenecen a la Formación Chimú (Fotografías 95, 96 y 97).

Sobre la base de las observaciones hechas en campo y muestras tomadas (Tabla 161), los recursos de carbón en la zona Usquil se estiman en 112 millones de toneladas.

A raíz de los resultados del análisis de carbón (ver Tabla 162) en relación con los rangos de composición (Tabla 52), se define que son del tipo bituminoso a antracítico.

Si el carbón es de tipo antracítico se puede aplicar en la producción de electricidad y de acero, la fabricación de cemento, cal, ladrillos, tejas; útil en las industrias siderúrgicas, metalúrgica y en otros procesos industriales, así también como insumo en la industria carboquímica y en plantas carboeléctricas; producción de hidrógeno en celdas de combustible, y como prefiltro en tratamiento de aguas.

Si el carbón es del tipo bituminoso se puede utilizar en procesos siderúrgicos, generación de vapor y producción de energía térmica, y en la industria petroquímica.

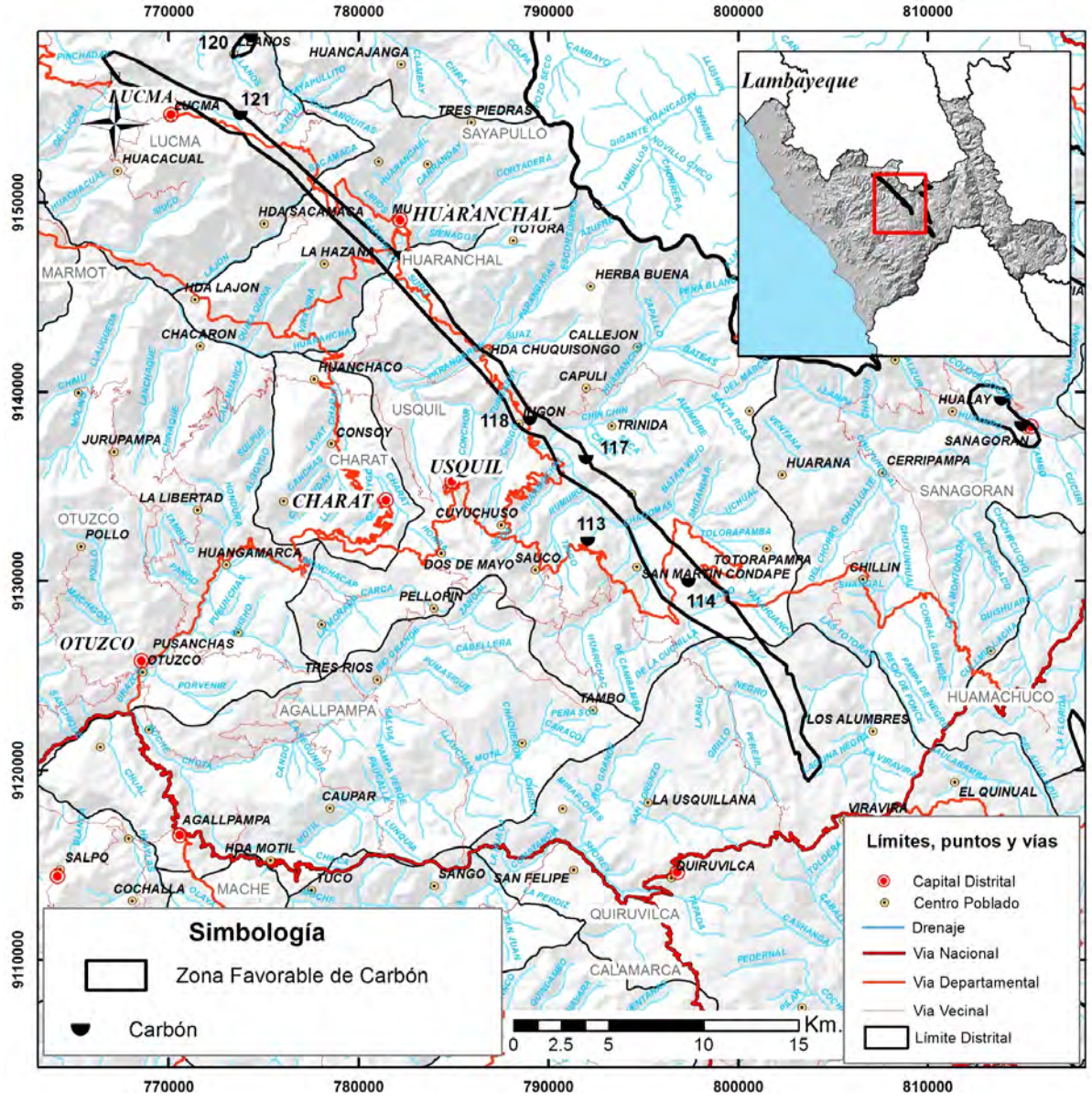


Figura 57 Mapa de ubicación de la zona Usquil

Tabla 161
Relación de ocurrencias de carbón en la zona Usquil

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
113	Cotquit	16g-RNM-121	carbón	Otuzco	Usquil	9132164	792108	17	16-g
114	Mascarate	16g-RNM-122	carbón	Otuzco	Usquil	9129998	797403	17	16-g
116	La guitarrilla	16g-RNM-123B	carbón	Otuzco	Huaranchal	9147269	782260	17	16-g
118	Cahuana	16g-RNM-124	carbón	Otuzco	Usquil	9138572	789049	17	16-g
121	Churgupampa	16f-RNM-128	carbón	Gran Chimú	Lucma	9154658	773787	17	16-f

Tabla 162
Ensayos por Análisis de Carbón de la Formación Chimú

Tipo de carbón	Muestra	Carbón Fijo	Materia Volátil	Poder Calorífico	Poder Calorífico	Cenizas	S	umedad, 2O
		( )	( )	(cal/ g)	(Mj/ g)	( )	( )	( )
Antracítico	16g-RNM-122	86.62	5.51	7952	33.29	3.5	0.7	3.66
Antracítico	16f-RNM-128	87.67	3.13	7705	32.26	4.87	0.74	4.33
Bituminoso	16g-RNM-123B	72.82	4.72	6834	28.61	15	1.83	5.63
Bituminoso	16g-RNM-124	41.33	27.71	6543	27.39	11.67	2.49	16.8

Norma ASTM D 3174-04; ASTM D 3175-07; ASTM D 3744-03; ASTM D 3177-02; ASTM D 3104-99

Fotografía 93 Vista panorámica de las labores subterráneas en mantos de carbón, con rumbo N30°O y buzamiento 25°SO, distrito de Usquil.

Fotografía 94 Mantos de carbón, con rumbo N25°O y buzamiento 20°NE, alrededores de Usquil.

Fotografía 95 Vista panorámica del lineamiento de mantos de carbón, con rumbo N20°-60°O y buzamiento 20°-30° NE, distrito de Lucma

Fotografía 96 Cantera La Guitarrilla, con rumbo N50°O y buzamiento 70°SO distrito de Huaranchal

F**otografía 97** Manto de carbón bituminoso en contacto con arenisca cuarzosa, con rumbo N80°O y buzamiento 35°NE, distrito de Lucma.

Zona Membrillo

Se encuentra en el lado oriental del distrito de Lucma, provincia Gran Chimú. El acceso es mediante la vía afirmada Sayapullo-Agua Limpia-Chuquillanqui, con un tramo de 11 km, aproximadamente. Se encuentra dentro de una concesión metálica y cerca del límite de una concesión no metálica. Su producción mensual es de 20 toneladas. Su explotación es de manera artesanal.

Se encuentra conformado por mantos de carbón del tipo antracítico, con espesores variables entre 0.50 a 0.80 m, en contacto con una brecha de falla mineralizada de 0.15 a 0.20 m de espesor, presencia de pirita diseminada. Su roca caja es una arenisca cuarzosa, de estratos medianos. Pertenece estratigráficamente a la Formación Farrat.

Tiene un rumbo N35°E y un buzamiento 25°SE (Fotografía 98). Los datos de ubicación y coordenadas se muestran en la Tabla 163.

En resumen, en la Figura 58 y el Mapa N° 2 se muestran las zonas favorables del carbón. Y en la Tabla 161 se explican los usos y las aplicaciones del carbón en la región La Libertad.

Estimación de Recursos por Rocas y Minerales Industriales

Un recurso mineral es una concentración u ocurrencia de material de interés económico intrínseco en o sobre la corteza terrestre, en forma y cantidad en que haya probabilidades razonables de una eventual extracción económica. La ubicación, cantidad, ley, características geológicas y continuidad de un recurso mineral son conocidas, estimadas o interpretadas a partir de evidencias y conocimientos específicos geológicos (Código de Australasia para Informar sobre Recursos Minerales y Reservas de Mena).

Los recursos minerales que se identificaron y estimaron mediante prospección por zonas se detallan en la Tabla 165.

Tabla 163
Relación de cantera de carbón en la zona Membrillo

N°	Nombre	Muestra	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	ona	oja
120	Membrillo	16g-RNM-127	Carbón	Gran Chimú	Lucma	9158792	774345	17	16-g

Fotografía 98 Manto de carbón en contacto con una brecha mineralizada (línea segmentada roja) en la Formación Farrat, en el distrito de Lucma.

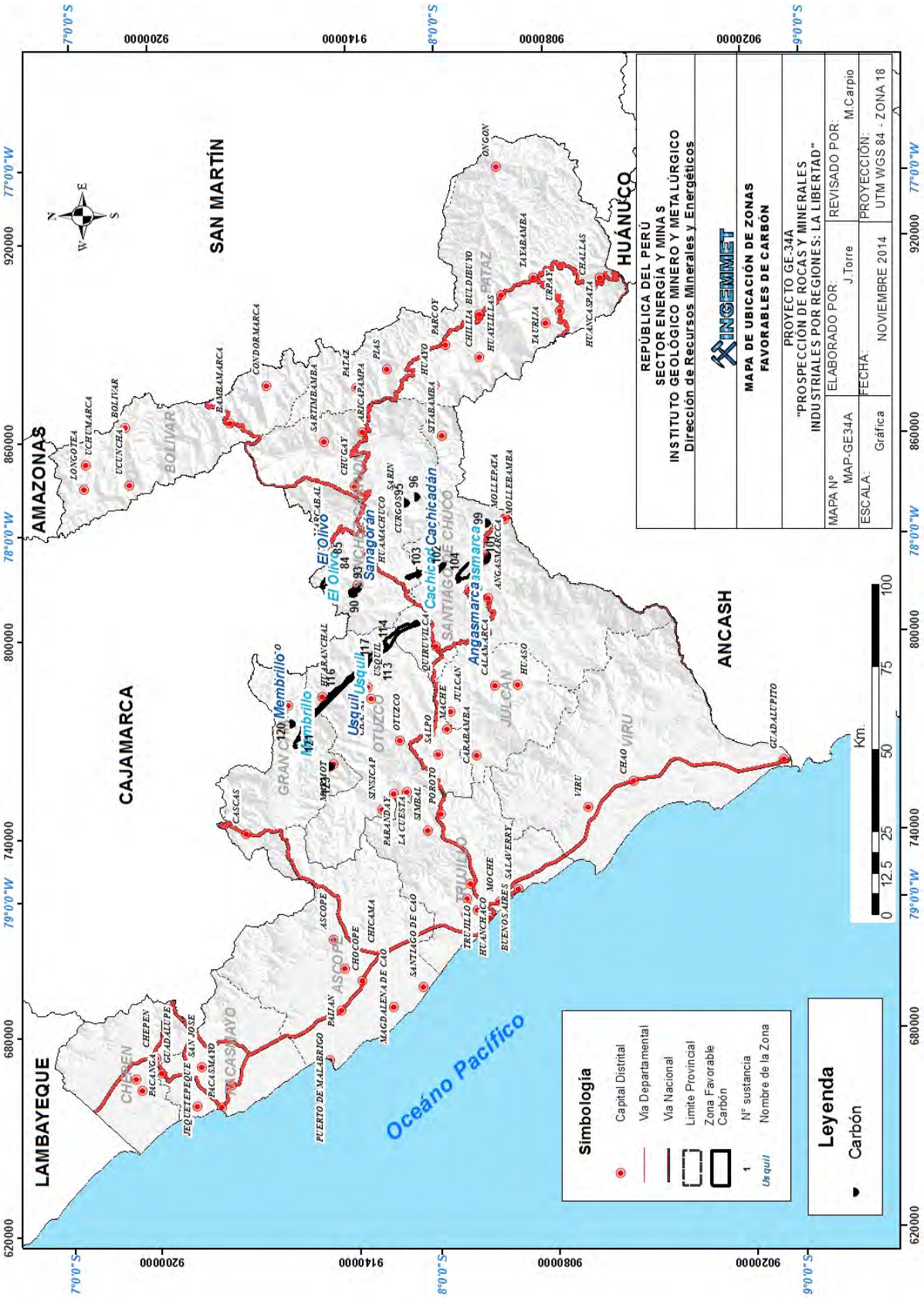


Figura 58 Mapa de zonas favorables de carbón en la región La Libertad

Tabla 164
Usos y aplicaciones del carbón en la región La Libertad

N°	Sector	Zona	Código de Muestra	Tipo de carbón	Contenido de carbón %	Material Volátil (%)	Poder Calorífico (Kcal/Kg)	Poder calorífico (Mj/kg)	Cenizas (%)	S (%)	Humedad, H2O (%)	Energía Eléctrica	Energía Térmica	Energía Termoeléctrica	Producción y/o adsorción del Hidrógeno (celdas combustible)	Industria carboquímica y plantas carboeléctricas (insumo)	Industria petroquímica	Generación del vapor	Producción del acero	Tratamiento de aguas	Prefiltración	Lechos fijos o móviles	Tratamiento de aire y gas, chimenea de gas	Purificación de aceites comestibles	Recuperación del oro	Limpieza de piscina	Fabricación de cemento, cal, ladrillos y tejas
91	Noreste	Sanagorán	16g-RNM-103																								
93			16g-RNM-105	Subituminoso-Bituminoso	31.73	11.03	5239	21.93	45.58	2.9	8.77	■	■		■				■		■	■	■	■	■	■	■	
84		El Olivo	16g-RNM-96	Bituminoso	41.86	14.7	6084	25.47	29.03	2.5	11.91		■				■	■			■						
85			16g-RNM-97																								
101	Sureste	Angasmarca	17g-RNM-112	Antracítico	85.64	4	7676	32.14	6.01	0.9	3.47	■			■	■		■	■	■	■						■
104			17g-RNM-115	Subituminoso- Bituminoso	38.66	18.16	6239	26.12	30.08	2.5	10.6	■	■		■			■	■			■						
102		Cachicadán	17g-RNM-113																								
103			17g-RNM-114	Lignito	20.45	15.62	4669	19.55	53.88	2.8	7.27			■														
113	Noroeste	Usquil	16g-RNM-121																								
114			16g-RNM-122	Antracítico	86.62	5.51	7952	33.29	3.5	0.7	3.66	■			■	■		■	■	■	■						■
116			16g-RNM-123B	Bituminoso	72.82	4.72	6834	28.61	15	1.83	5.63		■				■	■			■						
118			16g-RNM-124	Bituminoso	41.33	27.71	6543	27.39	11.67	2.49	16.8		■				■	■			■						
121			16f-RNM-128	Antracítico	87.67	3.13	7705	32.26	4.87	0.74	4.33	■			■	■		■	■	■	■						■
123			16f-RNM-130	Lignito	42.52	4	4641	19.43	49.01	2.2	2.27			■														

Tabla 165
Estimación de recursos por zonas prospectadas de las principales rocas y minerales industriales de la región La Libertad

Sustancia	Zonas	Unidad estratigráfica	Área km^2	Tonelaje En millones T.M.
Arcilla común	Zona Collambay	Grupo Chicama	240	2150
	Zona Baños Chimú	Grupo Chicama	275	32 725
	Zona Calipuy	Formación Calipuy	35	245
	Zona El Olivo	Grupo Chicama	12	570
	Zona Llicllic	Grupo Goyllarisquizga	8	49
	Zona Chimbal	Complejo del Marañon	280	3780
	Zona Ishlan	Formación Chota	26	560
	Zona Yuracpaccha	Formación Chota	22	595
	Zona Colpan	Complejo del Marañon	25	1120
Arcilla caolinítica	Zona Sunchuquino	Grupo Goyllarisquizga	10	16
	Zona Puente Piedra	Grupo Goyllarisquizga	3.75	11
	Zona Llamán	Grupo Goyllarisquizga	6	2.5
Arcilla refractaria	Zona Pampa Larga	Grupo Chicama	18	350
Feldespato	Zona Paiján	Batolito de la Costa	15	0.54
	Zona Santa Catalina	Cuerpo granítico	1.2	0.32
	Zona Pontia	Cuerpo granítico	4.5	50
Puzolana	Zona Pachín Alto	Grupo Calipuy	6.5	42
	Zona Cacharin Alto	Grupo Calipuy	6	140
	Zona Nuevo Sol	Grupo Calipuy	100	115
	Zona Trapiche	Grupo Calipuy	18	170
Rocas calcáreas	Zona Cupisnique	Formación Inca-Chulec	4.5	231
	Zona Zapotal	Grupo Chicama	280	2646
	Zona Santiago de Challas	Formación Inca-Chulec	85	4725
		Formación Celendín		7875
		Grupo Pucara		284
	Zona Parcoy	Formación Inca-Chulec	80	19 686
	Zona Uchumarca	Grupo Pucara	24	1512
	Zona Ucuncha	Grupo Pucara	42	2860
	Zona Tayanco	Grupo Pucara	28	2100
	Zona Marcabal	Grupo Pulluicana	340	35 430
	Zona Sayapullo	Formación Chulec	6	480
Rocas ornamentales	Zona Ascope	Batolito de la Costa (Granito)	36	2016
	Zona Chao	Batolito de la Costa (Diorita)	90	12 600
Sílice	Zona Cupisnique	Grupo Goyllarisquizga	100	1960
	Zona Pampataque	Grupo Goyllarisquizga	100	6125
	Zona Pias	Grupo Gollarisquizga	90	2680
Arena silícea	Zona Sitabamba	Grupo Goyllarisquizga	4	25
	Zona Huachaupoñuna	Grupo Goyllarisquizga	10	27
	Zona Fustán	Grupo Goyllarisquizga	3.5	7
	Zona Chugay	Grupo Goyllarisquizga	26	126
	Zona Huachenga	Grupo Goyllarisquizga	110	486

Continuación .

Sustancia	Zonas	Unidad estratigráfica	Área km^2	Tonelaje En millones T.M.
Yeso	Zona Chilcapampa	Formación Chota	45	7
	Zona Urpimarca	Formación Santa-Carhuaz	2.7	0.05
Carbón	Zona Sanagorán	Formación Chimú	5.44	41.6
	Zona El Olivo		10.36	2.4
	Zona Angasmarca		23.12	8.2
	Zona Cachicadán		7	1.6
	Zona Usquil		51.12	112
	Zona Membrillo	Formación Farrat	0.87	0.16

CAPÍTULO IV

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS PARA EL DESARROLLO DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

4.1 PANORAMA NACIONAL

La crisis mundial influyó en la recesión de los años 2008 y 2009, a pesar de ello, como nunca antes en nuestra historia contemporánea, la economía peruana contaba con todas las condiciones objetivas para poner en marcha una mezcla de política fiscal y monetaria capaz de neutralizar oportunamente este enorme choque externo. Es así que el Perú, durante esta crisis mundial, exporta, a varios países del mundo, minerales industriales, entre los que destacaron las rocas ornamentales y los boratos, los cuales experimentaron la misma tendencia del valor total de las exportaciones.

Es notorio que el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) en este periodo se sustente en el notable crecimiento de la demanda interna en la economía peruana, como se puede apreciar en la Figura indicada, apoyado en el mayor dinamismo del sector construcción que creció en un 10%.

Los sectores de manufactura no primaria y comercio también colaboran con 4.6% y 4.7%, respectivamente, debemos señalar que hay evidencia estadística de una medida de la disociación de las tasas de crecimiento en los últimos años no solo de Perú, sino de los países emergentes. Es así que la proporción de las exportaciones de África y América Latina dirigidas a los Estados Unidos y a la Unión Europea disminuyeron significativamente, mientras que el comercio con Asia ha aumentado fuertemente en estos años.

En Sudamérica, el Perú viene creciendo a un ritmo ascendente en las últimas décadas, como resultado de un buen manejo de la economía y el impulso de las inversiones privadas y públicas. Situación privilegiada y perspectiva alentadora que nos abre un espacio para seguir creciendo e invirtiendo, que es correlato del hecho de que en los últimos 20 años hemos logrado acumular un crecimiento económico jamás alcanzado en otras décadas republicanas, teniendo en nuestro inmediato horizonte no solo cerrar el año 2012 con un 6.5%de incremento del PBI sino, según cifras del Fondo Monetario Internacional, tener asegurada una tasa mayor del 6 por ciento para el aumento productivo de los próximos años, tasa que inclusive podría incrementarse, y una inflación controlada de un promedio del 2.28%.Las rocas y minerales industriales (RMI) han alcanzado, en este mismo periodo, una gran valorización a nivel mundial. En el Perú los minerales utilizados para la industria de la construcción se han incrementado favorablemente, debido al crecimiento de la expansión urbana, el desarrollo de la infraestructura vial y el aumento de edificaciones en todo el país. Mientras que la dimensión de la importancia conómica de la mayoría de los minerales industriales no siempre ha sido valorada en su totalidad ya que, aparentemente, no tienen el «brillo» económico» como los minerales metálicos. Existen muchas RMI en el mundo y, particularmente, el Perú tiene un gran potencial por su diversidad, entre las principales tenemos: arcilla común, arcilla refractaria, arcilla caolinítica, bentonita, áridos, azufre, baritina, bauxita, rocas calcáreas, diatomita, feldespatos, granito, mármol, manganeso, puzolana, piedra laja, sillar, sílice, arenas silíceas, fosfatos y varios más. Estos minerales se extraen por sus características físicas y químicas, en relación a lo que después se pueda obtener de ellos en la industria, mezclándolos con otros componentes para obtener diversos productos La mayoría de ellos deben mezclarse con otros elementos para ser útiles ya que no tienen un valor significativo por sí solos, como sí lo tienen el oro o la plata, el cobre, etcétera.

Se debe tener en cuenta que las RMI son indispensables para la vida, como lo son los minerales metálicos y los energéticospara la manufactura de bienes de uso y consumo cotidiano por la sociedad, constituyendo por tanto, un verdadero soporte para el desarrollo industrial actual.

Es este contexto de estabilidad económica y sólidas proyecciones donde el índice inflacionario se encuentra bajo control entre 2.2 y el 2.3% y se puede afirmar que el Perú cuenta con buenas perspectivas para la inversión en diversos recursos, entre ellos las RMI; esto lo demuestra el crecimiento vertiginoso de las exportaciones de fosfatos a diversos países del mundo en los últimos tres años.

4.2 PANORAMA REGIONAL

Según el Plan de Desarrollo Regional Concertado (PDRC) 2010-2021, documento que orienta y articula iniciativas, públicas y privadas, dirigidas a valorar las potencialidades de los recursos humanos, naturales, financieros e institucionales disponibles; constituyéndose de este modo, en una de las referencias obligadas

para la identificación y priorización de programas y proyectos, así como para la formulación de los Presupuestos Participativos y por Resultados.

Así, también, la Ley Nº 27783, «Ley de Bases de la Descentralización» y la Ley Nº 27867, «Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales», establecen, como función esencial de los gobiernos regionales, formular planes de desarrollo en sus respectivos ámbitos, en el contexto de las políticas nacionales que favorezcan la descentralización y la modernización del Estado.

En esta perspectiva, el Gobierno Regional de La Libertad viene efectuando un conjunto de actividades orientadasa fortalecer su capacidad de gestión integral ligada a los temas de Planificación Concertada, Programas, Proyectos de Inversión yPresupuestos Participativos; en este contexto, su Plan de Desarrollo Regional Concertado al 2021contempla un enfoque de ordenamiento de su territorio que oriente y determine las estrategias, prioridades e intervenciones temáticas de la Cooperación Internacional en el ámbito regional de La Libertad a fin de lograr los objetivos y metas propuestos, sobre la base de las potencialidades y las zonas de desarrollo en que se ha establecido el avance productivo de la región.

Según información de INEI, la región La Libertad tiene una población económicamente activa (PEA) que asciende a 1 303 200 habitantes, de la cual el 70% se encuentra ocupada como se puede ver en la Figura 59.

La población económicamente ocupada se encuentra distribuida en las principales actividades de la región, que son la agricultura, pesca y minería las que generan mayores puestos de trabajo para la población, seguida de los servicios y comercio, como se puede ver en la Figura 60.

La región La Libertad representa el 4.4% del PBI nacional, sustentado principalmente en la agricultura, la minería, la industria manufacturera y los servicios, que son los soportes productivos en esta región, como podemos apreciar en la Tabla 166.

En este contexto, según la información de gabinete y lo prospectado por los geólogos, se puede decir que existen interesantes recursos de RMI para la explotación; sin embargo, no se tiene conocimiento del mercado regional de estos recursos. Por otro lado, según los planes de desarrollo, se han identificado en la región, diferentes ejes de integración y desarrollo, así como corredores económicos.

- Corredor 1: Trujillo – Huamachuco – Juanjui
- Corredor 2: Chicama – Sausal – Cascas – Contumaza – Cajamarca
- Corredor 3: Virú – Carabamba – Santiago de Chuco – Cachicadán-Huamachuco

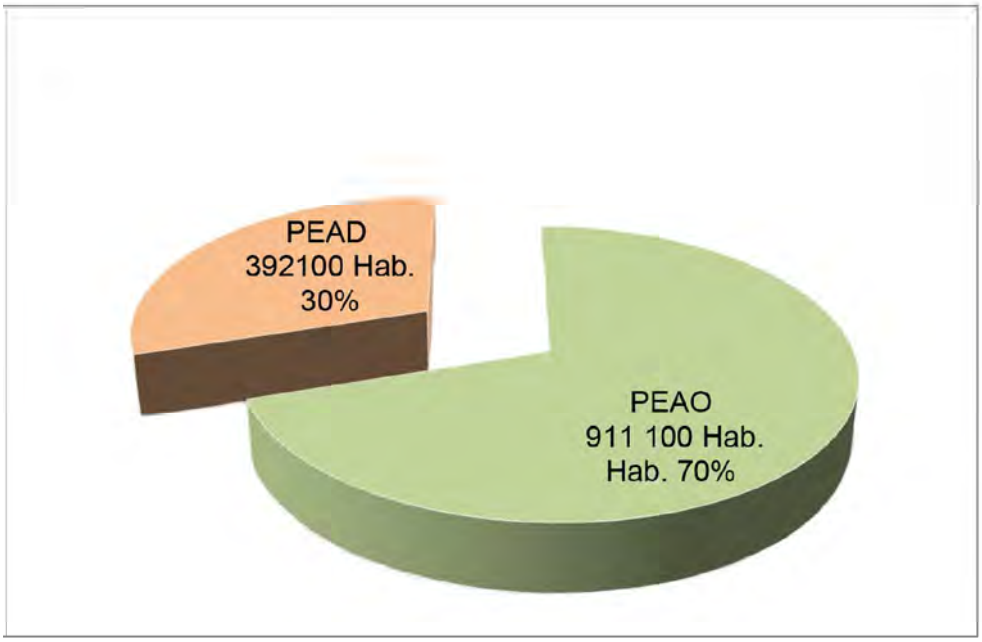
Eje Longitudinal Andino:

- Ancash – San Martín – Huánuco – Cajamarca
- Corredor 1: Huaraz – Santiago de Chuco – Huamachuco, región de contrastes
- Corredor 2: Santiago de Chuco – Julcán – Otuzco –Gran Chimú
- Corredor 3: Huamachuco – Calemar - Bolívar – Celendín
- Corredor 4: Huamachuco – Tayabamba – Ongón - Tocache

Al igual que Trujillo, la situación económica de la región primaveral se extiende a lo largo de la franja costera, desde el valle agrícola de Virú hasta los sembríos de arroz de Chepén, pasando por la provincia azucarera de Ascope. En las dos últimas provincias destacan firmas como Camposol y Empresa Agroindustrial Casa Grande. Ahí, el dinamismo económico también se hace visible en obras de mejoramiento urbano y vías de comunicación auspiciadas por sus propios municipios.

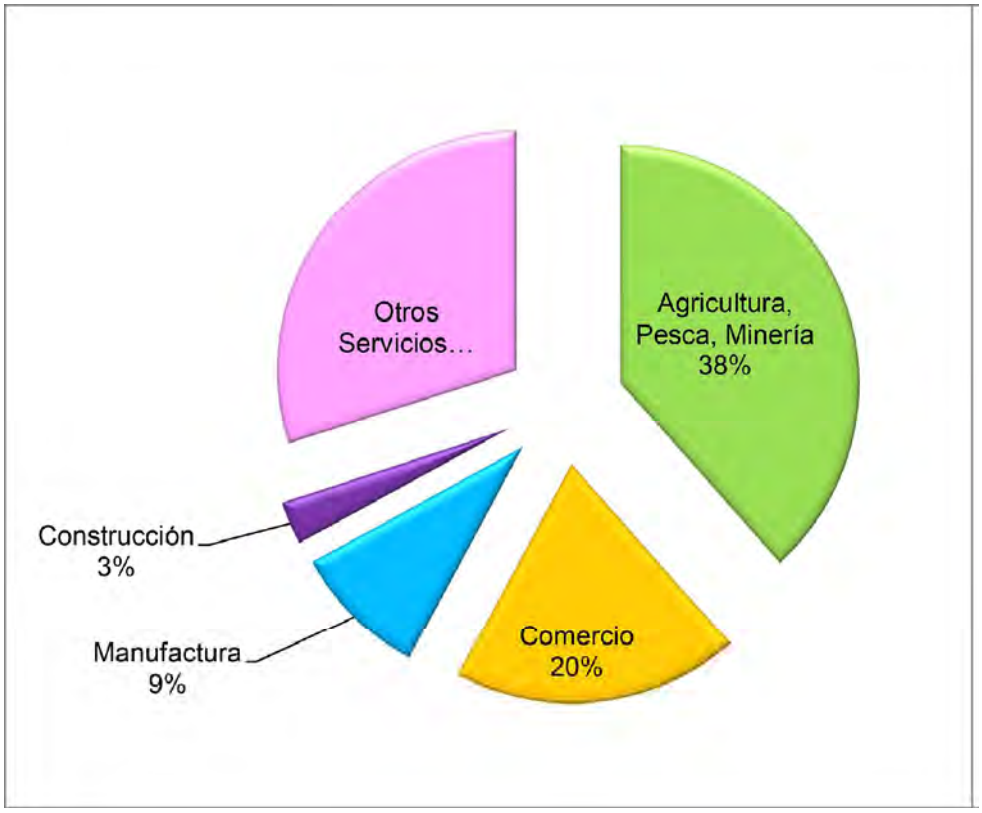
En Pacasmayo se encuentra instalada «Cementos Pacasmayo», una de las fábricas más grandes del Perú, que consume RMI, así mismo cuenta con un importante puerto denominado Chicama.

Por otro lado, la minería es considerada entre los principales soportes económicos de La Libertad. La actividad es liderada por Barrick, Misquichilca y Pan American Silver, seguidas de Poderosa, San Simón, Horizonte, Marsa entre otras.



Fuente: INEI, 2012
PEAO = Población economicamente activas ocupadas
PEAD = Población economicamente activas desocupadas

Figura 59 Población Económicamente activa PEA (1 303 200 Hab.) de la Región La Libertad



Fuente: INEI - Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) Continua, 2006 y 2010.

Figura 60 Distribución de la PEA (911 100 Hab.) según actividad en La Libertad

Tabla 166
La Libertad: Producto Bruto Interno, Según Actividad Económica, 2001 - 2011e
(Variación porcentual anual del valor en nuevos soles de 1994)

Variables	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011e
Agricultura, Caza y Silvic.	21.9	22.6	22.7	20.5	20.1	20.1	19.8	19.8	20.4	19.8	19.1
Pesca	0.7	0.6	0.8	0.8	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
Minería	6.6	6.5	6.2	6.5	10.7	14	12	11.8	10.9	9.4	12.9
Manufactura	19.4	20.1	20.7	20.3	18.6	18.2	19.3	20.1	19.8	20.9	19.9
Elictricidad y Agua	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7
Construcción	5.6	5.6	6	6.2	5.8	6.4	7.8	7.3	7.3	8.5	8.3
Comercio	10.7	10.4	9.9	10.3	9.9	9.1	9	8.9	8.9	8.8	8.3
Transportes y Comunicaciones	7.3	7.1	7	7.4	7.4	6.7	7.3	7.4	7.2	7.1	7.2
Restaurantes y Hoteles	3.2	3.1	3	3.1	3	2.7	2.7	2.7	2.8	2.7	2.6
Servicios Gubernamentales	4.8	4.8	4.9	5.2	5.3	5	4.9	4.8	5.3	5	5.1
Otros Servicios	18.9	18.3	18	18.9	18	16.5	16.1	16.1	16.5	16.8	15.7
Producto Bruto Interno PBI	3.1	4.9	5.3	5.1	7.0	6.9	7.6	7.6	3.5	3.8	5.1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - 2012

4.3 MERCADO DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

4.3.1 Mercado nacional

La demanda o consumo de las diversas RMI en la última década vienen experimentando un crecimiento notable en el Perú, tanto en términos absolutos como relativos, se destacan la producción de fosfatos y los minerales relacionados para la industria de la construcción, como caliza, arcillas, sílice, para las industrias de cemento, cerámica, vidrio y los áridos, etcétera.

En contraste con las sustancias metálicas y energéticas, la variedad de rocas y minerales industriales, la existencia de yacimientos de calidad y cantidad suficiente como los fosfatos de Bayóvar y los mercados abiertos en las últimas décadas han puesto en evidencia, al subsector de la RMI, la importancia que estos recursos tienen en el conjunto de la actividad económica peruana. Sin embargo, el crecimiento de la industria del cemento no abastece la demanda nacional la que es cubierta actualmente por la importación cada vez mayor de este producto indispensable para la construcción. El gran dinamismo mostrado por este subsector en los últimos años constituye, sin duda, una de las razones que explican la demanda de RMI en Perú. Basta señalar que la industria de la construcción aportó en 2011 el 7% en el PBI nacional.

4.3.2 Mercado regional

En esta oportunidad no se puede escribir algo del mercado de esta interesante región, ya que no se ha constatado, solo por información bibliográfica se puede asumir que existe un interesante crecimiento que, sin embargo, está concentrado en las provincias costeras, como la de Trujillo que tiene más del 80% de las industrias que posiblemente consumen RMI y sus derivados, menos podríamos dar a conocer los usos y aplicaciones que en esta región se les está dando a estos importantes recursos.

4.3.3 Potencial nacional

El Perú cuenta con cuatro regiones naturales costa, sierra, selva y las doscientas millas en las cuales posee una gran variedad de RMI, distribuidos a lo largo y ancho del país. Según el Compendio de rocas y minerales industriales en el año 2009, 2339 ocurrencias y canteras, con los estudios de verificación en las regiones de Moquegua, Tacna, Puno, Cajamarca, Madre de Dios y Amazonas durante –2008-2012 y la prospección en las regiones de La Libertad y Ancash en el 2013, se tiene un registro en la base de datos de INGEMMET de 3191 ocurrencias y canteras, como se puede observar en la Tabla 167 y la Figura 61.

Tabla 167

Ocurrencias y canteras de RMI en el Perú por regiones

Regiones	Año 2012	Verificados 2013	Prospección 2013**	Año 2013
Amazonas*	184			184
Ancash**	111	-13	206	304
Apurímac	34			34
Arequipa	248			248
Ayacucho	90			90
Cajamarca*	240			240
Callao	3			3
Cuzco	129			129
Huancavelica	58			58
Huánuco	19			19
Ica	166			166
Junín	425			425
La Libertad**	129	-11	107	225
Lambayeque	33			33
Lima	354			354
Madre de Dios*	91			91
Moquegua*	80			80
Pasco	58			58
Piura	73			73
Puno*	178			178
San Martin	30			30
Tacna*	158			158
Tumbes	11			11
Total	2902	-24	313	3191

Fuente: A. Díaz y J. Ramirez (2009), Compendio de rocas y minerales industriales en el Perú e información acopiada en el campo (años 2010 - 2013)

* canteras verificadas, ** prospección de ocurrencias

Tabla 168

Canteras y ocurrencias de rocas y minerales industriales de la Región La Libertad

Provincia	Arcilla común	Arcilla caolinífera	Arcilla Refrcataria	Aridos	Baritina	Ocre	Feldespato	Rocas calcáreas	Puzolana	Piedra Laja	Granito	Mármol	Pirofilita	Sal	Silice y Arenas silíceas	Yeso	Otros	Total
Total*	25	4	1	6	0	1	5	31	4	1	6		0	1	19	3		107
Total**	35	16	0	0	2			26		6	9	1	3	14	3	14		129
Total***		-2						-1			-2		-1			-2	-3	-11
Total ****	60	18	1	6	2	1	5	56	4	7	13	1	2	15	22	15	-3	225

Fuente: Datos de campo (año 2013)

* Prospectadas nuevas (2013)

** Compendio de RMI (2009)

*** Verificadas (2013)

**** total actual en la Base de Datos INGEMMET

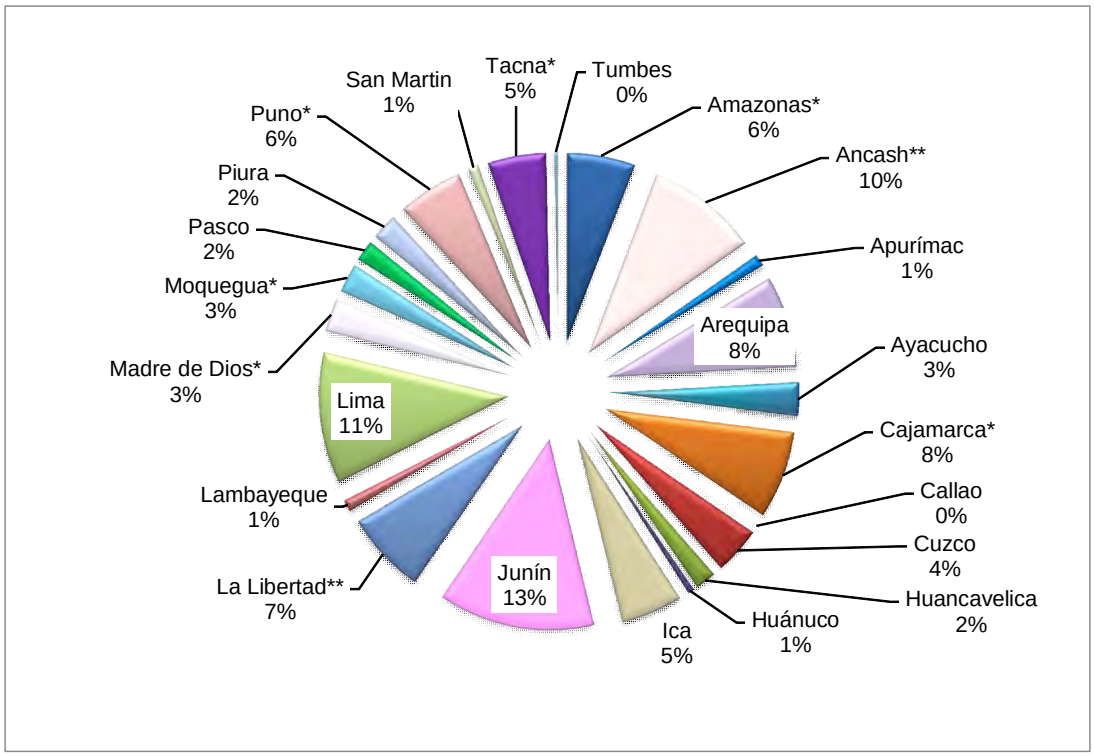
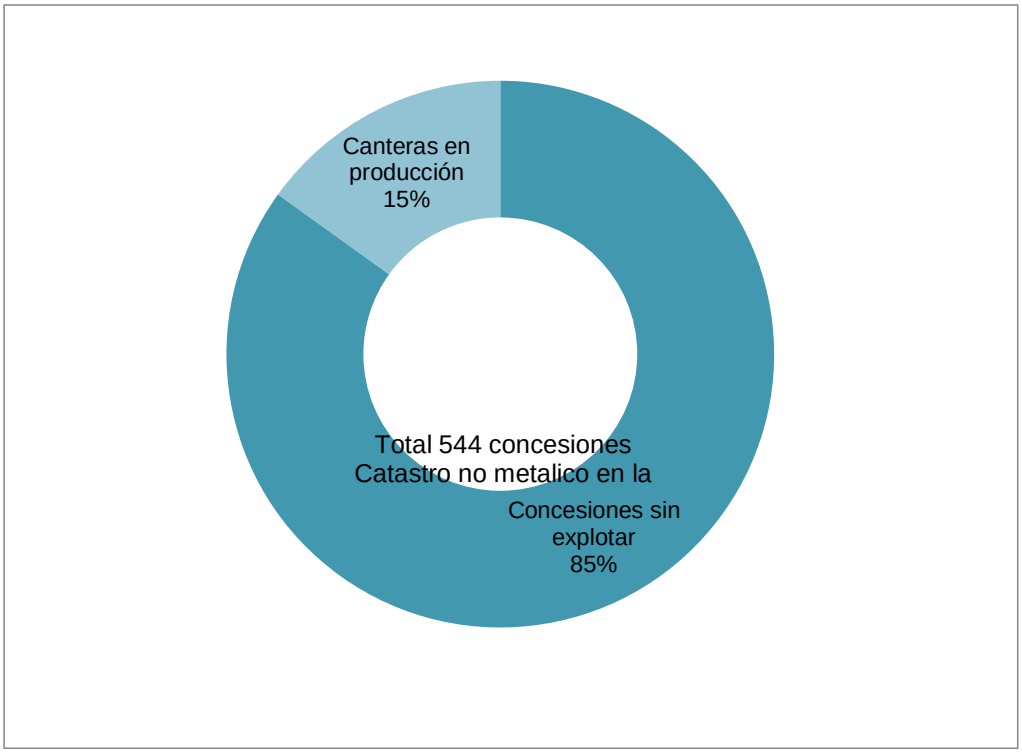


Figura 61 Distribución de 3182 ocurrencias y canteras de rocas y minerales industriales en Perú por regiones (año 2013)



Fuente: INGEMMET (2013) - Catastro Minero Nacional no metálico

Figura 62 Porcentaje de participación de las concesiones en producción en el total de concesiones no metálicas de la Región La Libertad

4.3.4 Potencial regional

La región La Libertad tiene un potencial diverso de RMI. Según la información del Catastro Minero Nacional en el año 2013 tenía 544 concesiones no metálicas en esta región como se puede observar en la Figura 62, de las cuales solo el 15 % reportan alguna actividad económica y el 85% faltaría explotar; esto hace suponer un interesante potencial para el futuro.

También existe una base de datos en INGEMMET, donde se especifican los nombres de cada una de las sustancias identificadas en la región aún no verificadas y que al año 2012 ascendían a 129 ocurrencias y canteras, pero con la prospección realizada en el año 2013 estas ascienden a 225 ocurrencias y canteras en la región (Tabla 168).

4.4 PRODUCCIÓN DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

4.4.1 Nacional

Las cifras de la producción peruana de RMI que se presentan en la Tabla 166 son el resultado de la información, tanto de fuentes oficiales y de datos recopilados en el campo al año 2012, y para el 2013 se han tomado datos de la fuente oficial como son las Declaraciones Anuales Consolidadas (DAC) que reportan los productores al Ministerio de Energía y Minas.

Esta información no es completa debido principalmente a la informalidad existente y a la falta de información registrada consistente y actualizada por parte de los productores formales. Los pequeños artesanos y aquellas empresas que se autoabastecen de estas materias primas para sus usos industriales (ladrilleras, cerámicos, caleros, cortadores y talladores de rocas ornamentales ~~y~~ entre otros), no declaran el volumen que usan para la elaboración de sus productos, con la excusa de que declaran el producto final a su respectivo sector. En este sentido se desconoce la cantidad extraída de estos recursos en su totalidad, debido a que no se ha realizado para esta región la verificación en el campo en cuanto al aspecto económico de allí el volumen de producción que se registra en el presente boletín se debe tomar como referencia. Por ello, en esta oportunidad se ha considerado la producción a nivel país, solo de las sustancias que existe en la región como se puede apreciar en la Tabla 169.

4.4.2 Regional

En la Tabla 170 y la Figura 63, se puede apreciar la evolución de la producción de cada una de las RMI, correspondiente a la región La Libertad, durante el periodo 2004-2012, como resultado del análisis y la sistematización de la información del Boletín 19, Serie B, y de la información correspondiente a ese mismo periodo de las Declaraciones Anuales Consolidadas (DAC) de los productores de estos recursos de la región y que informan al Ministerio de Energía y Minas (MEM). Sin embargo, esta no es completa debido que muchos no informan por varios motivos, entre ellos, aquellos que utilizan cada una de las sustancias para su proceso de producción: ladrillo, tejas, adobes, materiales para pisos, etcétera. Así también, aquellos artesanos y pequeños mineros, y, sobre todo, los informales que en muchos casos tienen fuerte incidencia en la extracción de estos recursos; por ejemplo, artesanos que trabajan con arcillas y rocas ornamentales, de los cuales no se conoce el volumen de los recursos que extraen. Según la información de la Tabla 170 y la Figura 63, tenemos que los recursos de RMI que más se explotan en esta región son: áridos, arcillas y sal; esta lectura también nos dice que los materiales de caliza, arcillas y otros que se emplean para la fabricación del cemento, mayormente, en los últimos años, proceden de regiones vecinas.

4.5 PRINCIPALES PRODUCTORES DE RMI QUE INFORMAN SUS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En la Tabla 171 podemos apreciar a los productores y el número de canteras a su cargo así como las sustancias que explotan.

Tabla 169

Evolución de la producción peruana estimada de rocas y minerales industriales existentes en la región La Libertad

(en Toneladas Métricas)

RMI / Años	2004	2005	2006	2007	2008	2009e	2010	2011
Arcilla común	9 538 871	10 149 646	13 365 810	14 041 362	14 006 038	14 800 700	15 595 361	15 914 226
Arcillas caoliníticas	17 619	19 404	21 190	22 975	24 330	25 899	27 467	28 600
Áridos	13 536 128	14 860 870	15 444 892	16 028 913	17 350 026	18 329 178	19 308 329	19 452 164
Baritina	10 610	10 500	10 262	35 369	29 753	34 661	39 568	25 423
Bentonita	34 322	35 133	47 131	49 681	55 290	60 900	66 509	67 265
Feldespato	6 005	9 038	12 481	15 650	16 001	17 851	19 701	20 695
Piedra laja	4 618	15 230	15 450	17 025	20 406	23 239	26 072	26 629
Puzolana	1 055 906	1 043 124	1 061 498	1 047 514	1 044 433	1 041 352	1 038 270	1 254 868
Rocas calcáreas	9 698 791	10 533 515	11 753 003	13 076 508	14 363 055	14 281 709	15 227 167	16 405 086
Sal	856 902	1 494 898	1 245 408	1 587 575	1 276 277	2 040 043	1 575 630	2 257 794
Sílice	386 096	410 120	432 838	455 470	450 962	460 837	470 711	497 091
yeso	227 237	334 595	431 452	339 024	456 193	476 110	391 601	516 548

Fuente: A. Díaz y J. Ramirez (2009), *Compendio de rocas y minerales industriales en el Perú e información de campo*

Tabla 170

Producción de rocas y minerales industriales en la región La Libertad

RMI	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Áridos	60 000	75 000	79 000	95 562	58 259	75 957	121 105	335 855	120 043
Arcillas	400 000	450 000	499 797	106 581	136 610	123 863	154 884	72 843	53 150
Caolín							612	2 341	12 818
Calcáreos	1 193 333	1 288 164	1 382 994	1 077 825	13 298	14 678	61 329	10 676	324
Sal	14 837	14 000	14 000	48 200	47 400	42 600	57 300	49 000	43 200
Pizarra								0	16 000
Arenisca / Cuarcita								50	65
Feldespato		205	205	1 821	0	0	0	0	0

Fuente: A. Díaz y J. Ramirez (2009), Compendio de rocas y minerales industriales en el Perú, Ministerio de Energía y Minas/DAC/INGEMMET/OSI (2008 -2012)

Tabla 171
Principales productores de rocas y minerales industriales

Titular	Sustancia	N° Canteras
Transportes San Martín S.A.	Arena (Gruesa/Fina)	21
Balarezo Balarezo Rube Alberto	Hormigon	1
S.M.R.L. El Porvenir 2007	Hormigon	1
Carbonifera San Benito S.R.L.	Arenisca / Cuarcita	2
Minera Rocas Y Minerales S.A.C.	Calcita	1
Robles Briceño Ernaldo	Calcita	3
S.M.R.L. Bonanza Numero 4	Calcita	4
Acevedo Carranza Sergio	Caliza / Dolomita	2
Calcáreos 2004 S.A.C.	Caliza / Dolomita	12
Cmd S.A.C.	Caliza / Dolomita	16
Lazaro Rodriguez Herminia	Caliza / Dolomita	2
Minera Rocas Y Minerales S.A.C.	Caliza / Dolomita	1
Robles Briceño Ernaldo	Caliza / Dolomita	2
Melendes Reyes Simon Carlos	Pizarra	1
Minera Andina For S.A.C.	Pizarra	2
Villarreal Sanchez Roger	Pizarra	6
Minera Adolfo Max S.R.L.	Sal	5
Total		82

Fuente: Ministerio de Energía y Minas/DAC/INGEMMET/OSI (2008 -2012)

4.6 INDUSTRIAS RELACIONADAS CON EL CONSUMO DE RMI

Según la información proporcionada por la Gerencia Regional de Industrias del Ministerio de la Producción (PRODUCE) de la región La Libertad, existen alrededor de 570 establecimientos industriales registrados en esta región y que están relacionados con el consumo directo e indirecto de las RMI, como se puede apreciar en la Tabla 172 y Anexo que muestra las industrias distribuidas en la región, de acuerdo a la Clasificación Internacional Industrial Única (CIIU).

En la Figura 64, podemos ver la distribución empresarial de la región La Libertad, donde podemos observar que la provincia de Trujillo tiene concentrado el 80% de las industrias de la región, mientras del 20% restante, el 18% suman las provincias costeñas de Ascope, Pacasmayo, Virú y Chepén y el 2% proviene de las provincias andinas. Esta lectura dice que en La Libertad se repite el centralismo limeño, factor que el Gobierno Regional debe tener presente. Si estamos frente a una nueva metrópoli, ¿dónde está la descentralización?. Por tanto, necesitamos desarrollar las RMI donde exista favorecer el desarrollo local y mejoramiento del nivel de vida de los pobladores.

En la Figura 65 podemos apreciar que el número mayor de empresas está representado por el subsector agroindustrial, seguido del subsector construcción químico, de curtido de cuero y construcción. Como se ha venido afirmando, el subsector agroindustrial es el soporte de la economía de la región La Libertad, este subsector demanda productos derivados de las RMI como abonos, fertilizantes, y carbonatos para mejorar los terrenos. Por la prospección realizada, se conoce que en esta región existen los recursos calcáreos, pero falta desarrollarlos; por todo ello se puede decir que hay buenas perspectivas para crecimiento del agro,de la construcción y de la minería metálica que son unas de las fuentes principales de divisas de la región.

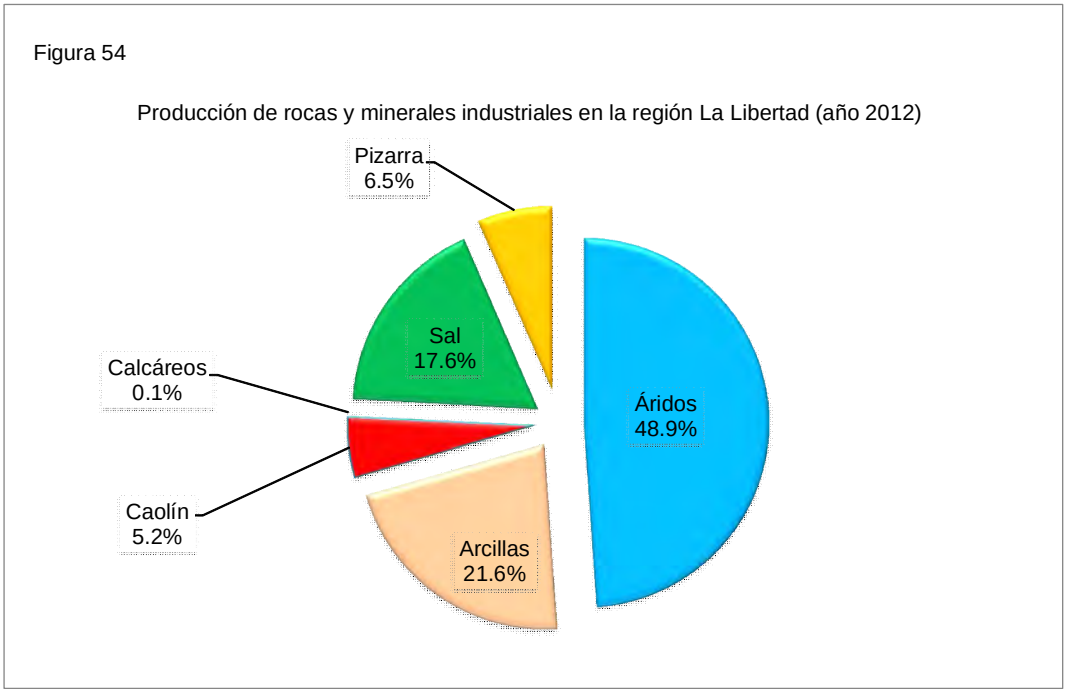
Tabla 172

Principales establecimientos industriales según CIIU de la Región La Libertad

CIIU	Actividades económicas	N° de establecimientos
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne	6
1512	Elaboración y conservación de pescado	15
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	39
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	20
1520	Elaboración de productos lácteos	20
1533	Elaboración de alimentos para animales	2
1542	Elaboración de azúcar	19
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	36
1552	Elaboración de vinos	2
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	7
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	12
1911	Curtido y adobo de cueros	124
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	11
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	9
2413	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	5
2421	Fabricación de plaguicidas y otros químicos de uso agropecuario	4
2422	Fabricación de pinturas, barnices, tintas de imprenta y masillas	4
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	13
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	24
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	40
2520	Fabricación de productos de plástico	17
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	10
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	12
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	16
2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	3
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	18
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	15
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	19
2710	Industrias básicas de hierro y acero	4
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	6
2731	Fundición de hierro y acero	7
2732	Fundición de metales no ferrosos	10
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	21
Total		570

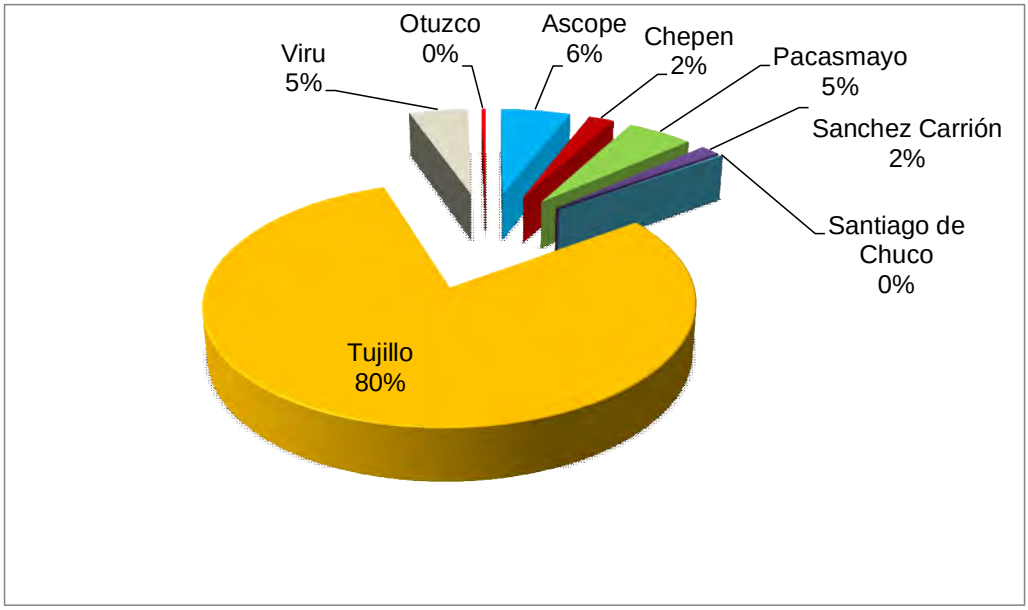
Fuente: Ministerio de la Producción/ Gerencia Regional de industrias de La Libertad (2012)

Figura 54



Fuente: Ministerio de Energía y Minas/DAC/INGEMMET/OSI (2008 -2012)

Figura 63 Producción de rocas y minerales industriales en la región La Libertad (año 2012)



Fuente: Ministerio de la Producción/ Gerencia Regional de industrias de La Libertad (2012)

Figura 64 Distribución de las empresas relacionadas con el consumo de RMI en la región La Libertad por provincias

4.7 ARTESANÍAS RELACIONADAS CON LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

Gracias a la información proporcionada por la Gerencia de Desarrollo Artesanal del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, se tiene conocimiento de la existencia de artesanos que trabajan con las rocas ornamentales en el cortado, tallado y elaboración de figuras, cuya relación lo podemos ver en el anexo.

4.8 USOS Y APLICACIONES POR SUBSECTORES ECONÓMICOS DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

Los usos de las RMI son amplísimos y están en constante evolución, y son indispensables para el desarrollo socioeconómico, pero sus usos y aplicaciones son aparentemente, «invisibles» en los bienes de uso o consumo de la vida diaria, como por ejemplo en un vaso, un jabón, una pasta dental, una grajea, etcétera. Las RMI están relacionadas con los principales sectores económicos y son clave para el desarrollo de la minería e industria del país, bajo un esquema de competitividad, difusión del conocimiento geológico económico, para el desarrollo de una oferta de productos de RMI con valor agregado, capaz de abastecer y conquistar el mercado local, regional, nacional e internacional de manera sostenida.

4.9 INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

La infraestructura constituye un elemento importante para el desarrollo, cuando la infraestructura es escasa y no se cuenta con redes básicas completas, se torna en uno de los principales obstáculos para la participación activa de parte del sector privado en las inversiones. Por tanto, la infraestructura y el transporte son elementos fundamentales en el desarrollo de todas las actividades económicas, entre ellas las actividades mineras, agrícolas, etcétera, dado que el flete tiene fuerte incidencia en la determinación del precio y en la comercialización de estas materias primas, que por su naturaleza representan grandes volúmenes y bajos valores económicos.

Por lo tanto, la oferta de transporte, se configura a partir de la existencia de infraestructura vial adecuada, que permita a los productores ofrecer sus productos y cumplir sus pedidos oportunamente; es decir, aportar servicios óptimos y precisos, que los usuarios perciban dentro de la oferta, cubriendo sus necesidades de transporte, con puntualidad en la entrega de sus productos. Por ello es indispensable mejorar la estructura de los medios de transporte, a fin de incentivar las actividades comerciales de la industria, en particular, de las exportaciones, consideradas clave para aumentar las ventas al exterior y generar divisas para el país.

4.10 PRECIOS DE LAS ROCAS Y MINERALES INDUSTRIALES

El precio de las RMI está relacionado con la oferta y la demanda, donde los medios de transporte inciden directamente en la determinación del precio, especialmente aquellas RMI de bajo valor tales como la arena, gravas y el ripio, los cuales tienen un bajo valor unitario y son producidos para los mercados locales. Aquellos minerales de valor intermedio para la fabricación del cemento hasta la sal, pueden ser transportados en distancias intermedias a largas, siempre que su transporte sea en masa y con bajo costo. El factor más importante, en la determinación del precio o valor económico de las rocas y minerales industriales o no metálicos son las características físicas y químicas, y las especificaciones técnicas requeridas para un uso específico.

Las especificaciones técnicas varían de acuerdo al uso del material; por ejemplo, las calizas utilizadas en la fabricación de cemento para construcción, las dirigidas a los usos farmacéuticos como antiácido y en pastas dentales, o como suplemento alimenticio para animales, tendrán diferentes especificaciones técnicas, por tanto su valor es acorde a sus especificaciones y aplicaciones. De allí que determinar los precios de las rocas y minerales industriales es un punto muy complejo. En esta oportunidad no se puede hablar sobre los precios promedios de las RMI que produce y consume la región debido a que no se ha realizado un estudio del mercado regional.

4.11 PERSPECTIVAS

La economía peruana se encuentra inmersa en creciente proceso de globalización que ha marcado la evolución de la actividad económica en los últimos 40 años del siglo pasado y en el presente siglo. Este proceso medido a través de los flujos comerciales, permite apreciar con mayor intensidad el marco global de nuestra economía y, específicamente del sector agrícola y minero metálico de exportación en el cual se cimenta en la actualidad la región La Libertad.

Los resultados del presente trabajo son el producto del análisis y evaluación de la información disponible en INGEMMET y entidades del Estado y las nuevas ocurrencias prospectadas durante el año 2013 que han incrementado la Base de Datos. Por lo que se puede asumir que esta región tiene buenas perspectivas para el desarrollo de los recursos RMI.

Por otro lado, esta región cuenta con empresas establecidas relacionadas con el consumo directo o indirecto de RMI ya que el 80% de las industrias se encuentran localizadas en Trujillo.

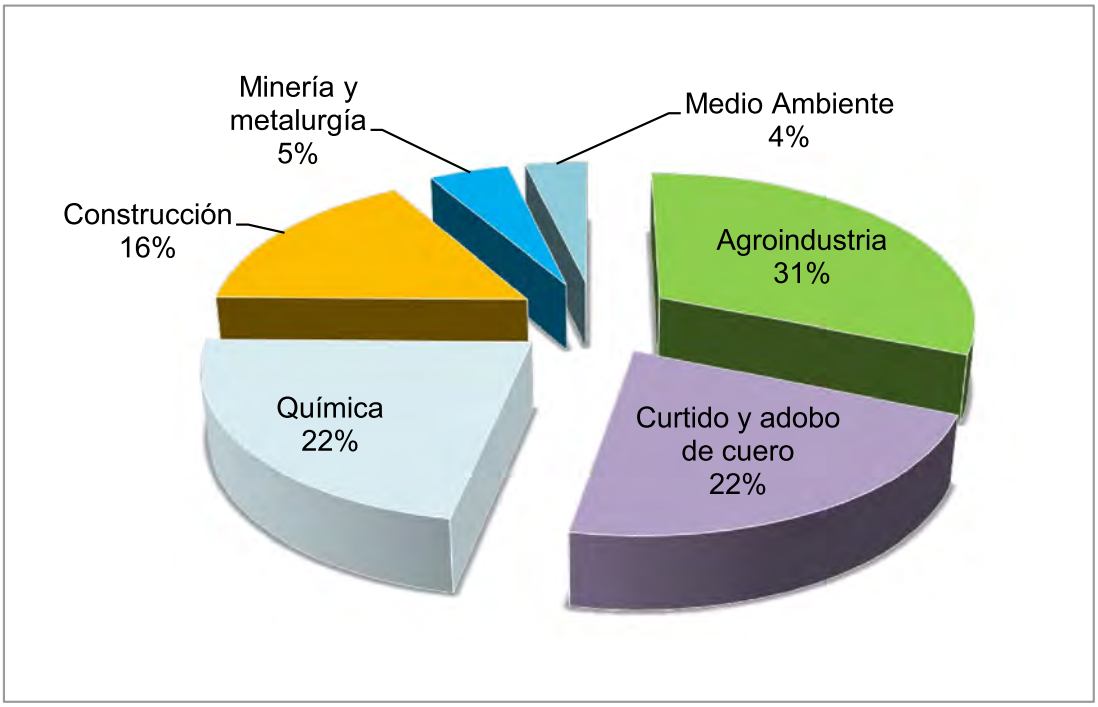
También en las provincias andinas más del 70% de la población carece de servicios básicos como agua y desagüe, y sus viviendas, como se puede observar en las Tablas 173 y 174 y Figuras 66 y 67, están construidas alrededor del 70% de adobe, tapia y otros

materiales, por la que se puede asumir que, existe un mercado para reconstruir viviendas usando materiales derivados de las RMI que se tiene en la región, con la finalidad de mejorar el nivel de vida de la población.

Considerando que existe un auge del crecimiento de la industria de la construcción, los programas del gobierno y de la empresa privada están interesados en construir viviendas y edificaciones públicas, comerciales, etcétera. Todo esto es un incentivo para la explotación y beneficio de las RMI.

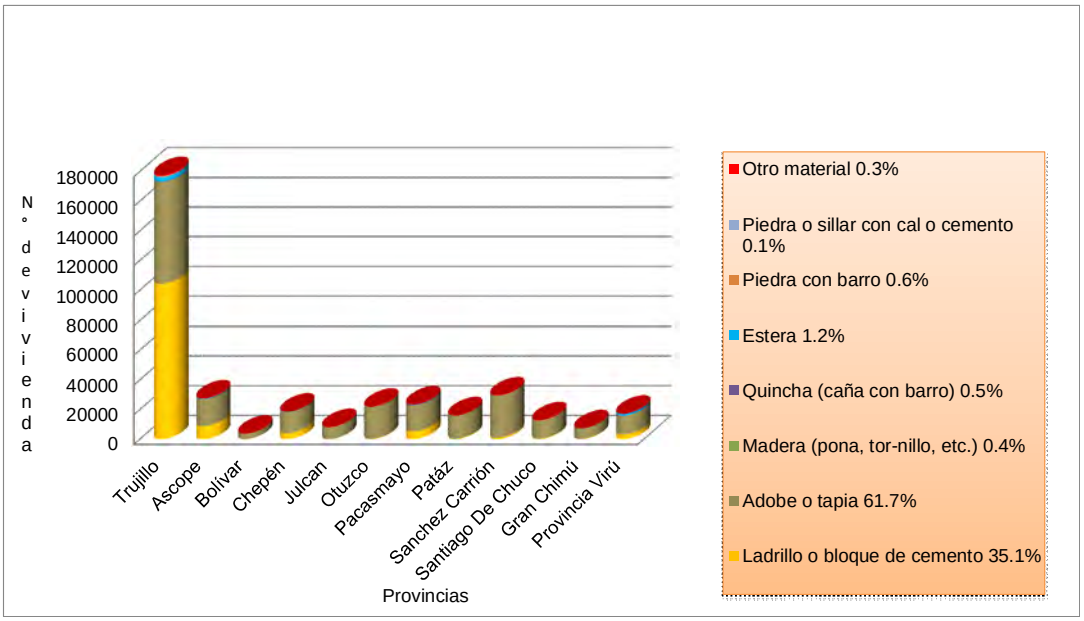
Según el plan de desarrollo de la región existe la necesidad de construir vías de comunicación, puertos, aeropuertos, carreteras y velar por el mantenimiento óptimo de las principales carreteras que unen el circuito de los corredores económicos:

- Corredor Huaraz – Santiago de Chuco – Huamachuco región de contrastes
- Corredor Santiago de Chuco – Julcán – Otuzco – Gran Chimú
- Corredor Huamachuco – Calemar – Bolívar – Celendín
- Corredor Huamachuco – Tayabamba — Orgón – Tocache.



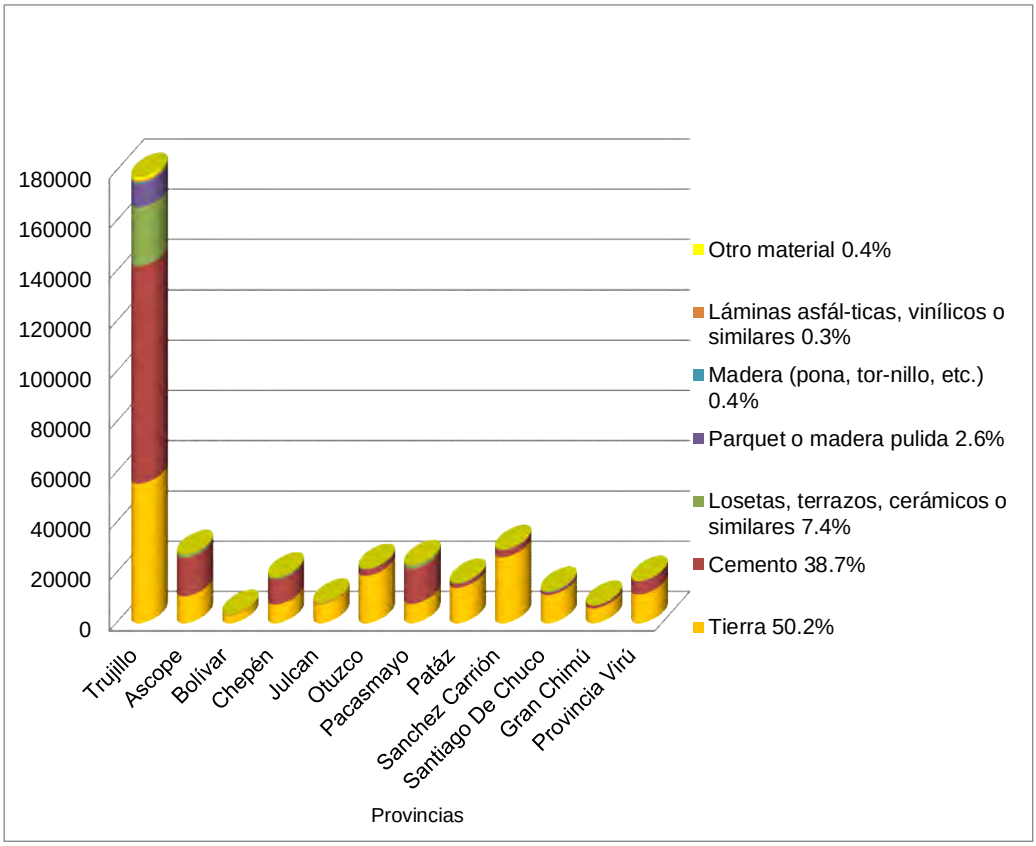
Fuente: Ministerio de la Producción/ Gerencia Regional de La Libertad (2012)

Figura 65 Principales subsectores relacionados con el consumo de RMI en la región La Libertad



Fuente: INEi: Censo nacionla de vivienda y población (2007)

Figura 66 Material predominante en las paredes exteriores de la viviendas en la región La Libertad por provicias



Fuente: INEI - Censo nacional de vivienda y población (2007)

Figura 67 Material predominante en los pisos de las viviendas en la Región La Libertad por provincias

Tabla 173
Material de predominante en las paredes exteriores de las viviendas en la región La Libertad por provincias

Región, provincia	Total	Material predominante en las paredes exteriores de la vivienda							
		Ladrillo o bloque de cemento	Adobe o tapia	Madera (pona, tor-nillo, etc.)	Quincha (caña con barro)	Estera	Piedra con barro	Piedra o sillar con cal o cemento	Otro material
Región La Libertad									
Viviendas Particulares	364226	127913	224802	1439	1879	4452	2128	389	1224
Ocupantes Presentes	1598814	577036	978223	5480	7159	15381	8797	1733	5005
Trujillo									
Viviendas Particulares	177643	104382	67747	726	521	2869	451	209	738
Ocupantes Presentes	805409	476615	308312	2863	2099	9438	1955	982	3145
Ascope									
Viviendas Particulares	27487	8735	18019	174	110	269	42	51	87
Ocupantes Presentes	115652	38969	73916	624	405	1015	147	199	377
Bolivar									
Viviendas Particulares	3727	19	3511	7	40	7	142		1
Ocupantes Presentes	16570	86	15608	34	196	31	609		6
Chepen									
Viviendas Particulares	18630	4037	14343	48	84	55	7	23	33
Ocupantes Presentes	75772	16619	58238	167	304	201	26	91	126
Julcan									
Viviendas Particulares	8163	38	7779	6	1	10	327	2	
Ocupantes Presentes	32928	160	31443	23	6	45	1240	11	
Otuzco									
Viviendas Particulares	21965	308	21243	43	52	20	258	13	28
Ocupantes Presentes	88633	1219	85765	175	228	65	1017	54	110
Pacasmayo									
Viviendas Particulares	23493	5278	17490	48	480	75	37	26	59
Ocupantes Presentes	93464	20919	70034	141	1604	290	146	94	236
Pataz									
Viviendas Particulares	16138	379	15261	71	166	22	122	5	112
Ocupantes Presentes	73667	1518	70057	265	720	114	522	15	456
Sanchez Carrion									
Viviendas Particulares	29513	1021	28007	30	104	6	283	16	46
Ocupantes Presentes	135592	4946	128610	132	445	21	1181	83	174
Santiago De Chuco									
Viviendas Particulares	12871	379	11903	82	34	8	421	14	30
Ocupantes Presentes	56089	1660	51939	336	129	33	1812	61	119
Gran Chimu									
Viviendas Particulares	7368	227	6962	12	117	8	28	3	11
Ocupantes Presentes	29400	849	27879	66	425	21	113	12	35
Provincia Viru									
Viviendas Particulares	17228	3110	12537	192	170	1103	10	27	79
Ocupantes Presentes	75638	13476	56422	654	598	4107	29	131	221

Fuente: INEI: Censo nacional de vivienda y población (2007)

Tabla 174
Material de predominante en los pisos de las viviendas en la región La Libertad por provincias

Región, provincia	Total	Material predominante en los pisos de la vivienda					
		Cemento	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	Parquet o madera pulida	Madera (pona, tornillo, etc.)	Láminas asfálticas, vinílicos o similares	Otro material
Región La Libertad							
Viviendas Particulares	364 226	141 011	26 984	9 625	1 348	1 010	1 562
Ocupantes Presentes	1598 814	630 798	119 120	39 268	5 361	4 199	6 396
Trujillo							
Viviendas Particulares	177 643	86 576	23 481	9 341	427	929	1 144
Ocupantes Presentes	805 409	405 060	105 076	38 176	1 691	3 835	4 757
Ascope							
Viviendas Particulares	27 487	15 306	1 037	59	78	6	53
Ocupantes Presentes	115 652	66 224	4 438	215	288	28	230
Bolivar							
Viviendas Particulares	3 727	207		4	28	1	
Ocupantes Presentes	16 570	791		13	106	1	
Chepen							
Viviendas Particulares	18 630	10 161	786	20	14	9	48
Ocupantes Presentes	75 772	41 454	3 150	72	45	34	193
Julcan							
Viviendas Particulares	8 163	273	1		14	2	3
Ocupantes Presentes	32 928	896	2		44	16	16
Otuzco							
Viviendas Particulares	21 965	2 552	62	20	113	3	64
Ocupantes Presentes	88 633	9 285	182	66	353	13	221
Pacasmayo							
Viviendas Particulares	23 493	14 082	1 289	55	73	18	92
Ocupantes Presentes	93 464	56 309	4 930	240	265	65	353
Pataz							
Viviendas Particulares	16 138	1 638	12	32	139	8	18
Ocupantes Presentes	73 667	6 704	66	108	555	37	79
Sánchez Carrión							
Viviendas Particulares	29 513	2 758	61	33	127	24	10
Ocupantes Presentes	135 592	13 172	241	132	567	134	32
Santiago De Chuco							
Viviendas Particulares	12 871	1 037	10	54	315	5	23
Ocupantes Presentes	56 089	4 404	38	213	1 374	10	77
Gran Chimu							
Viviendas Particulares	7 368	1 146	38	5	10	3	30
Ocupantes Presentes	29 400	4 327	138	21	32	10	100
Provincia Viru							
Viviendas Particulares	17 228	5 275	207	2	10	2	77
Ocupantes Presentes	75 638	22 172	859	12	41	16	338

Fuente: INEI, Censo nacional de vivienda y población (2007)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los recursos por rocas y minerales industriales presentes en la región son arcillas (comunes, caoliníticas y refractarias), áridos, feldespato, ocre, puzolana, rocas calcáreas (calizas), rocas ornamentales (granitos), sílice y yeso.
- Los depósitos de arcillas comunes que afloran en la región, estan asociadas a: pizarras y filitas del Complejo del Marañon; lutitas del Grupo Chicama y del Grupo Goyllarisquizga; limoarcillitas rojizas de la Formación Chota; depósitos de flujo piroclástico del Grupo Calipuy, asimismo los depósitos cuaternarios.
- Las arcillas comunes que se encuentran en la región pueden emplearse para la fabricación de diversos artículos de alfarería (cerámica fina), fabricación de ladrillos, entre otros. Se estima 41 794 millones de toneladas de recursos.
- Las arcillas caoliníticas, de la Formación Chimú y Grupo Gollarisquizga se puede utilizar como carga o extendedor en vajilla fina, lozas, cerámica sanitaria, azulejos y baldosas, revestimiento interior y exterior en pisos y paredes. Se estima 29.5 millones de toneladas de recursos.
- Las arcillas refractarias se encuentran en el Grupo Chicama, principalmente en el distrito de Cascas, provincia Gran Chimú. Esta arcilla puede usarse como carga o extendedor en vajilla fina, lozas y cerámica sanitaria. Se estima 350 millones de toneladas de recursos.
- Los feldespatos son de poca extensión, pertenecen a los granitos del Batolito de la Costa (provincias de Ascope y Virú) y granitos del Carbonífero (provincias de Bolivar y Pataz). Estas se pueden utilizar en la industria de la cerámica. Se estima 50.86 millones de toneladas de recursos.
- Los recursos calcáreos principales ubicados en la parte oriental de la región, pertenecientes a rocas del Grupo Pucará, Formaciones Cajamarca-Celendín, Crisnejas y el Grupo Pulluicana. En su mayoría estas calizas tienen buenas leyes por CaO, mayor al 49%. Estas pueden ser usadas para la fabricación del cemento, cal, fibra de vidrio, nutrientes (nitrato de amonio) y fertilizantes, agricultura, entre otras. Mientras, en la parte noroccidental de la región comprendidas por las zonas de Zapotal perteneciente al Grupo Chicama y las zonas de Cupisnique y Sayapullo perteneciente a las Formaciones Inca-Chulec, tienen un CaO entre 41.55 a 51.23%, que se puede aplicar para la elaboración de cemento, cal, fibra de vidrio, nutriente (nitrato de amonio), etc. Se estima 77 829 millones de toneladas de recursos.
- Existen dos puntos, Muriaco y Portachuelo, dentro de la zona de Santiago de Challas y Marcabal, perteneciente al Grupo Pucará y Grupo Pulluicana respectivamente, con buenas leyes, con un CaO entre 54.4 a 56.44%, un MgO entre 1.18 a 1.88% y un SiO_2 entre 0.55 a 1.30%, éstas pueden ser aplicadas como: comida de animales, producción de soda, fundición y refinación, etc.
- La puzolana se encuentran emplazado en rocas volcánicas ignimbríticas del Grupo Calipuy. Estas pueden utilizarse como agregado para el cemento del tipo puzolánico. Se estima 467 toneladas de recursos.
- Los recursos silíceos (arenas silíceas y areniscas cuarzosas) se encuentran emplazadas mayormente en el Grupo Goyllarisquizga (formaciones Chimú y Farrat). La sílice de la zona de Pampataque y las arenas silíceas de las zonas de Huachauponuña y Chugay, se pueden aplicar principalmente en el subsector Construcción, materiales e insumos básicos, industria metalúrgica y subsector ambiental. Las arenas silíceas de las zonas de Huachenga y Fustán, son las de mayor calidad, que pueden ser aplicados además en el subsector Minero-Petróleo (procesos de cementación y fracturación de pozos) y en la industria del vidrio coloreado. Y las sílices de las zonas de Pías y Cupisnique y la arena silícea de la zona de Sitabamba, son las de menor calidad, con bajos porcentajes de SiO_2 entre 92.4 a 94.7%. Se estima 11 436 millones de toneladas de recursos.
- Los resultados por difracción de rayos X indican que el yeso de la zona de Chilcapamapa perteneciente a la Formación Chota tiene $CaSO_4H_2O$ mayor al 84%, mientras que el de la zona de Urpimarca de la Formación Santa-Carhuaz está por encima de 88% de $CaSO_4H_2O$. Estas se pueden utilizar en los subsectores Construcción, Minero-Metalúrgico y Agroindustria. Se estima 7 millones de toneladas de recursos.
- La mayoría de los depósitos de carbón se encuentran en la cuenca carbonífera del Alto Chicama, emplazados en la Formación Chimú, a manera de mantos de espesores variables

de 2 – 4 m, siendo la dirección del rumbo promedio de los mantos hacia el NO. La zonificación de estos depósitos por su calidad dio como resultado 5 zonas: subituminoso-bituminoso; bituminoso; antracítico a subituminoso-bituminoso; lignito y antracítico-bituminoso. Se estima 165 millones de toneladas de recursos.

- Se recomienda realizar análisis físicos como la granulometría en rocas para áridos, calizas, puzolana, granitos y sílice, análisis físico mecánicos como el peso específico, coeficiente de absorción, las resistencias de flexión, desgaste, impacto y heladas para rocas ornamentales (granitos).
- Se recomienda realizar la evaluación y estudio de canteras para definir la producción in situ de las pequeñas empresas y el tipo de caracterización de las sustancias explotadas.
- Se debe resaltar que el presente estudio es de Prospección de Recursos es a nivel de reconocimiento.
- La actividad minera por rocas y minerales industriales mayormente está dirigida directa e indirectamente a la industria de la construcción.
- De acuerdo a la información obtenida en las fuentes oficiales, a pesar de no ser completa debido a que muchos no declaran sus actividades económicas, ha permitido realizar un diagnóstico que nos permite deducir, que esta región tiene un interesante futuro para el desarrollo de las RMI por el número de industrias que existen en ella, así como el creciente sector emprendedor artesanal que desarrolla el arte de cerámica y rocas ornamentales.

BIBLIOGRAFÍA

Almendro, G - *Cerámicas especiales y compuestas* (en línea). (consulta: julio 2012). Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/57530533/Ceramicas-especiales-y-compuestas>

Benavente, D. (2005) - Propiedades físicas y utilización de rocas ornamentales. En: García, M. & Cañaveras, J., eds. *Utilización de rocas y minerales industriales* (en línea). Madrid: Sociedad Española de Mineralogía, Seminarios de la Sociedad Española de Mineralogía, 2, p. 123-153 (consulta: abril 2012). Disponible en: <http://www.ehu.eus/sem/seminario_pdf/SEMINARIO_SEM_2_123.pdf>.

Carr, D.D. (1994) - *Industrial minerals and rocks*. 6a. ed. Littleton, Colorado: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 1196 p.

Cossío, A. (1964) - Geología de los cuadrángulos de Santiago de Chuco y Santa Rosa. *Comisión Carta Geológica Nacional, Boletín* 8, 69 p.

Cossío, A. & Jaén, H. (1967) - Geología de los cuadrángulos de Puemape, Chocope, Otuzco, Trujillo, Salaverry y Santa. Servicio de Geología y Minería, Boletín 17, 141 p.

Díaz, A. (2003) - Rocas ornamentales en el Perú: mercados y perspectivas. *INGEMMET, Boletín, Serie B: Geología Económica*, 13, 257 p.

Díaz, A. (2004) - *Minerales no metálicos para la industria de la construcción: mercados y perspectivas*, informe inédito. Lima: Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, 175 p.

Díaz, A. & Ramírez, J. (2009) - Compendio de rocas y minerales industriales en el Perú. *INGEMMET, Boletín, Serie B: Geología Económica*, 19, 482 p.

Dunin Borkowski, E.; Jacay, J. & Sánchez, J. (2007) – Génesis del carbón peruano en el marco de la tectónica global. *Revista del Instituto de Investigación FIGMMG*, 10(19): 7-27.

Galán, E. & Aparicio, P. (2005) –Materias primas para la industria cerámica. En: García, M. & Cañaveras, C., eds. *Utilización de rocas y minerales industriales* (en línea). Madrid: Sociedad Española de Mineralogía, p. 31-48. Seminarios de la Sociedad Española de Mineralogía, 2. (consulta: abril 2012). Disponible en:<http://www.ehu.eus/sem/seminario_pdf/SEMINARIO_SEM_2_31.pdf>

Instituto Geológico y Minero de España (1995) - Oxidos de hierro. *Panorama Minero* (en línea), 1994-1995, 10 p. (consulta: agosto 2012). Disponible en: <http://www.igme.es/PanoramaMinero/Historico/1994_95/OX_HIERR.pdf>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2007) – *Censos nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda* (en línea). Lima: INEI. (consulta: enero 2013). Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/Censos2007/IDSE/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2009) – *Perú: compendio estadístico 2009.* Lima: INEI, 2 t.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2009) – *Encuesta nacional de hogares* (en línea). Lima: INEI. (consulta: enero 2013). Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/estadisticas/encuestas/>

Kuzvart, M. (2005) – Industrial minerals and rocks in the 21st century. En: García, M. & Cañaveras, C., eds. *Utilización de rocas y minerales industriales* (en línea). Madrid: Sociedad Española de Mineralogía, p. 31-48. Seminarios de la Sociedad Española de Mineralogía, 2. (consulta: abril 2012). Disponible en:<http://www.ehu.eus/sem/seminario_pdf/SEMINARIO_SEM_2_287.pdf>

Lorenz, W. & Gwosdz, W. (2004) - *Manual para la evaluación geológica-técnica de recursos minerales de construcción*. Hannover: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 500 p. Geologisches Jahrbuch, Sonderhefte Reihe H, 17.

Méndez, A. (2012). - Rango de los carbones minerales (en línea). Oviedo: Instituto Nacional del Carbón. (consulta: 20 enero 2012). Disponible en: <http://www.oviedocorreo.es/personales/carbon/carbon_mineral/carbon%20mineral.htm>

Orús, F. (1985) - *Materiales de construcción*. 7. ed. Madrid: Ed Dossat, 703 p.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2003) - *Mapa de potencialidades del Perú: una primera aproximación a nivel provincial*. Lima: PNUD, 308 p.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2010) - *Informe sobre el Desarrollo Humano Perú 2009*. Lima: PNUD, 290 p.

Ramírez, C. (2007)- *Minerales industriales: su importancia económica* (en línea). México, Academia de Ingeniería, 44 p. (consulta: abril 2012). Disponible en: <http://www.ai.org.mx/ai/archivos/coloquios.pdf>

Reyes, L. (1980) - Geología de los cuadrángulos de Cajamarca, San Marcos y Cajabamba. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional*, 31, 75 p.

Sánchez, A. (1995) - Geología de los cuadrángulos de Bagua Grande, Jumbilla, Lonya Grande, Chachapoyas, Rioja, Leimebamba y Bolívar. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional*, 56, 287 p.

Sánchez, P. & Pérez, J. (1998) –Características generales, propiedades, yacimientos y aplicaciones de la pirofilita. II. Yacimientos, aplicaciones y utilización como materia prima cerámica. *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio* (en línea), 37(5): 359-368. (consulta: agosto 2012). Disponible en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/15746/1/pirofilita.pdf>

Sastre, J. (2007) – *Los minerales industriales: el recorrido de los minerales* (en línea). Madrid: Comunidad de Madrid, Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, 23 p. (consulta: abril 2012). Disponible en: <http://www.madrid.org/cs>

Tumialán, P. (1976) - Pautas en el estudio de la geología económica de calizas para fundentes calcáreos. En: Convención de Ingenieros de Minas, 13, Arequipa 8-12 setiembre 1976. *Trabajos técnicos*. Lima: Instituto de Ingenieros de Minas del Perú, p. 15.

Valdez, B. (1994) - *Cerámicas y refractarios*. Lima: CONCYTEC, 389 p.

Villanueva, T. (2007) - *Los minerales industriales en Castilla y León* (en línea). Valladolid: Junta de Castilla y León, 24 p. (consulta: abril 2012). Disponible en: <http://ocw.usal.es/ciencias-experimentales/rocas-industriales/contenidos/minerales_industriales_cyl.pdf>

Wilson, J.J. & Reyes, L. (1964) - Geología del cuadrángulo de Pataz. *Comisión Carta Geológica Nacional, Boletín* 9, 91 p.

Wilson, J.J. (1984) - Geología de los cuadrángulos de Jayanca, Incahuasi, Cutervo, Chiclayo, Chongoyape, Chota, Celendín, Pacasmayo y Chepén. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional,* 38, 104 p.

Wilson, J.J.; Reyes, L. & Garayar, J. (1995) - Geología de los cuadrángulos de Pallasca, Tayabamba, Corongo, Pomabamba, Carhuaz y Huari. Actualizado por la Dirección de la Carta Geológica Nacional. *INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional*, 60, 79 p.

ANEXOS

ANEXO 1:

- Relación de canteras de RMI en la región La Libertad

ANEXO 2:

- Principales Artesanos de Pacasmayo - La Libertad

ANEXO 3:

_ Empresas relacionadas con el consumo de rocas y minerales industriales en la Región La Libertad

ANEXOS I

Relación de Rocas y Minerales Industriales en la región La Libertad

ANEXO I

Relación de Rocas y Minerales Industriales en la región La Libertad

N°	Nombre	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	Zona	Hoja	Unidad Estratigráfica	Edad	Código
1	Charcape	Granito	Chepén	Pueblo Nuevo	9201642	657385	17	15-d	Monzonita	Kti-mz	15d-RNM-01
2	Masanca	Arcilla común	Pacasmayo	San Pedro de Lloc	9184992	668303	17	15-e	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	15e-RNM-04
3	Pampa Cupisnique	Caliza	Pacasmayo	San Pedro de Lloc	9171572	682744	17	16-e	Formación Inca Chulec	Ki-ich	16e-RNM-06
4	Quebrada Cupisnique	Sílice	Ascope	Casa Grande	9172130	693175	17	15-e	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	15e-RNM-07
5	Cerro Negrito	Caliza	Pacasmayo	San Pedro de Lloc	9170600	686270	17	16-e	Formación Inca Chulec	Ki-ich	16e-RNM-08
6	Cerro Pan de azucar	Granito	Ascope	Razuri	9152128	687939	17	16-e	Granito	Kti-gr	16e-RNM-09
7	Cerro Licapa	Feldespato	Ascope	Paijan	9146987	689836	17	16-e	Granito	Kti-gr	16e-RNM-10
8	Cerro Azul	Granito	Ascope	Paijan	9146270	690298	17	16-e	Granito	Kti-gr	16e-RNM-11
9	Alto Chuin	Arcilla común	Ascope	Paijan	9145393	691942	17	16-e	Depósitos aluviales	Q-al	16e-RNM-12
10	Facala	Feldespato	Ascope	Casa Grande	9144210	703611	17	16-e	Granito	Kti-gr	16e-RNM-13
11	Cerro Colorado	Arcilla refractaria	Gran Chimu	Cascas	9171022	738397	17	15-f	Formación Chicama	Js-chic	15f-RNM-14
12	Cerro Blanco	Ocre	Ascope	Chicama	9137569	723576	17	16-f	Formación Chicama	Js-chic	16f-RNM-15
13	Caña Brava	Arcilla común	Ascope	Chicama	9136623	735591	17	16-f	Formación Chicama	Js-chic	16f-RNM-16
14	Cerro Huáscar	Caliza	Ascope	Chicama	9134941	718225	17	16-f	Formación Chicama	Js-chic	16f-RNM-17
15	Casharin Alto	Puzolana	Otuzco	Sinsicap	9135928	748779	17	16-f	Grupo Calipuy, Volcán Rushos	PoNm-ru	16f-RNM-18
16	Zapotal	Caliza	Trujillo	Simbal	9124838	739603	17	16-f	Formación Chicama	Js-chic	16f-RNM-19 16f-RNM-20
17	Carrizal	Arcilla común	Trujillo	Simbal	9122584	740673	17	16-f	Formación Chicama	Js-chic	16f-RNM-21
18	Mayasgo	Caliza	Virú	Virú	9088449	753044	17	17-f	Grupo Casma	Kis-ca	17f-RNM-23
19	Queneto	Feldespato	Virú	Virú	9072720	745461	17	17-f	Granito	Kti-gr	17f-RNM-25
20	Trapiche	Arcilla caolinítica	Virú	Chao	9065600	777968	17	17-g	Grupo Casma	Kis-ca	17g-RNM-26
21	Trapiche I	Puzolana	Virú	Chao	9064904	776845	17	17-g	Grupo Casma	Kis-ca	17g-RNM-27
22	Llacamate	Granito	Virú	Chao	9063321	788854	17	17-g	Granodiorita	KsP-gd	17g-RNM-28
23	Adalgada	Arcilla común	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	9063910	813437	17	18-h	Formación Santa	Ki-sa	18h-RNM-30
24	Villa	Granito	Virú	Chao	9042400	792598	17	18-g	Granodiorita	KsP-gd	18g-RNM-33
25	Cerro arenoso	Granito	Virú	Chao	9043900	764600	17	18-f	Diorita	Kti-di	18f-RNM-34
26	Pampa Blanca	Sal común	Virú	Guadalupito	9028446	753143	17	18-f	Cuaternario marino	Q-m	-
27	Yuracpaccha	Arcilla común	Pataz	Tayabamba	9074373	259930	18	17-i	Formación Chota	KsP-ch	17i-RNM-35
28	Nueva Tayabamba	Arcilla común	Pataz	Tayabamba	9079361	254655	18	17-i	Formación Chota	KsP-ch	17i-RNM-36
29	Huarichaca	Caliza	Pataz	Tayabamba	9078497	254429	18	17-i	Grupo Pucara	Jr-pu	17i-RNM-37
30	Huilcayacu	Caliza	Pataz	Huancaspata	9063141	244309	18	17-i	Formación Crisnejas	Kis-cr	17i-RNM-38
31	Aullacoto	Caliza	Pataz	Huancaspata	9062879	248340	18	17-i	Formación Jumasha-Celendín	Kis-jc	17i-RNM-39
32	Taurija	Caliza	Pataz	Taurija	9080942	233776	18	17-i	Formación Jumasha-Celendín	Kis-jc	17i-RNM-40
33	Alisopampa	Caliza	Pataz	Taurija	9082045	231398	18	17-i	Formación Crisnejas	Kis-cr	17i-RNM-41
34	Hacienda Ishlan	Arcilla común	Pataz	Urpay	9074478	232220	18	17-i	Formación Chota	KsP-ch	17i-RNM-42
35	Urpay	Caliza	Pataz	Urpay	9077022	233991	18	17-i	Formación Jumasha-Celendín	Kis-jc	17i-RNM-43
36	Fundo Mitobamba	Yeso	Pataz	Urpay	9074263	232160	18	17-i	Formación Chota	KsP-ch	17i-RNM-44
37	Fundo Chilcapampa	Yeso	Pataz	Santiago de Challas	9069114	238256	18	17-i	Formación Chota	KsP-ch	17i-RNM-45
38	Muriaco	Caliza	Pataz	Santiago de Challas	9064648	245455	18	17-i	Grupo Pucara	Jr-pu	17i-RNM-46
39	Huallicuy	Caliza	Pataz	Buldibuyo	9095443	239440	18	17-i	Formación Crisnejas	Kis-cr	17i-RNM-47
40	Carhuasuccha	Caliza	Pataz	Buldibuyo	9094972	238910	18	17-i	Grupo Pucara	Jr-pu	17i-RNM-48
41	Colpan	Arcilla común	Pataz	Chillia	9095033	224190	18	17-i	Complejo Marañon	Pe-cm	17h-RNM-49
42	Hacienda La Floresta	Caliza	Pataz	Chillia	9091598	230645	18	17-i	Grupo Pucara	Jr-pu	17i-RNM-50
43	Huaylillas	Sílice	Pataz	Tayabamba	9094259	240455	18	17-i	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	17i-RNM-51
44	Pías	Sílice	Pataz	Pías	9128648	218408	18	16-h	Formación Rosa	Ki-r	16h-RNM-53
45	Isabel	Áridos	Pataz	Pías	9129456	221029	18	16-h	Cuaternario aluvial	Q-al	-
46	Acumulación Parcoy N 1	Caliza	Pataz	Parcoy	9120887	222252	18	17-i	Formación Crisnejas	Kis-cr	17i-RNM-56
47	Pampataque	Sílice	Sanchez Carrión	Huamachuco	9139133	175890	18	16-i	Formación Farrat	Ki-fa	16i-RNM-57
48	Melva N° 20 IV	Caliza	Sanchez Carrión	Chugay	9139618	180992	18	16-h	Grupo Pulluicana	Ks-p	16h-RNM-58
49	Cesar Augusto VII	Caliza	Sanchez Carrión	Chugay	9138410	193404	18	16-h	Formación Crisnejas	Kis-cr	16h-RNM-59
50	Sitabamba	Arena silícea	Sanchez Carrión	Cochorco	9138929	194095	18	16-h	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	16h-RNM-60
51	Chagual	Arcilla común	Pataz	Pataz	9134933	209670	18	16-h	Complejo Marañon	Pe-cm	16h-RNM-61
52	Santa Catalina	Feldespato	Pataz	Pataz	9153070	210851	18	16-h	Volcánico Lavasen	Tm-vl	16h-RNM-62
53	Escudo Poderosa 4	Caliza	Pataz	Pataz	9141019	207401	18	16-h	Grupo Pucara	Jr-pu	16h- RNM-63
54	Huachaupoñuna	Arena silícea	Bolivar	Bambamarca	9172821	201440	18	15-h	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	15h-RNM-64
55	Calcamar I	Piedra Laja	Bolivar	Bambamarca	9169250	199036	18	15-h	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	15h-RNM-66
56	Chimbal	Arcilla común	Sanchez Carrión	Sartinbamba	9170339	196066	18	15-h	Complejo Marañon	Pe-cm	15h-RNM-67
57	Parva del Cerro	Caliza	Sanchez Carrión	Marcabal	9143212	182528	18	16-h	Grupo Pulluicana	Ks-p	16h-RNM-69
58	Puembol	Caliza	Bolivar	Uchumarca	9223019	187402	18	15-h	Formación Chambara	Ts-cha	15h-RNM-70
59	Chivane	Caliza	Bolivar	Uchumarca	9218308	193448	18	15-h	Formación Aramachay	Ji-ar	15h-RNM-71
60	Pontia	Feldespato	Bolivar	Ucuncha	9210713	197370	18	15-h	Granito	C-gr	15h-RNM-72
61	Monte	Caliza	Bolivar	Ucuncha	9211194	188248	18	15-h	Formación Chambara	Ts-cha	15h-RNM-73
62	Ucuncha	Caliza	Bolivar	Ucuncha	9207793	184129	18	15-h	Formación Aramachay	Ji-ar	15h-RNM-74
63	Quilca	Arcilla común	Sanchez Carrión	Sartimbamba	9147424	196124	18	16-h	Complejo Marañon	Pe-cm	16h-RNM-75
64	Las Arenillas	Arena silícea	Sanchez Carrión	Chugay	9149440	192599	18	16-h	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	16h-RNM-76
65	Las Arenillas II	Arena silícea	Sanchez Carrión	Chugay	9148746	192644	18	16-h	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	16h-RNM-77
66	Chepis	Caliza	Sanchez Carrión	Sartimbamba	9160747	193260	18	16-h	Grupo Pucara	Trji-p	16h-RNM-78
67	Las Majadas	Arena silícea	Sanchez Carrión	Sartimbamba	9158982	193631	18	16-h	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	16h-RNM-79
68	Las Majadas I	Arcilla común	Sanchez Carrión	Sartimbamba	9158690	193472	18	16-h	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	16h-RNM-80
69	Tayanco	Caliza	Sanchez Carrión	Sartimbamba	9155377	189858	18	16-h	Grupo Pucara	Trji-p	16h-RNM-81
70	Buenos Aires	Arena silícea	Sanchez Carrión	Chugay	9149870	190066	18	16-h	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	16h-RNM-82
71	Sanco Bamba	Arcilla caolinítica	Sanchez Carrión	Chugay	9149083	188808	18	16-h	Formación Rosa	Ki-r	16h-RNM-83
72	Sanco Bamba	Arena silícea	Sanchez Carrión	Chugay	9149083	188808	18	16-h	Formación Rosa	Ki-r	16h-RNM-84
73	Chirimoyo	Arena silícea	Sanchez Carrión	Chugay	9146085	186168	18	16-h	Grupo Pulluicana	Ks-p	16h-RNM-86
74	Chugollpa	Caliza	Sanchez Carrión	Chugay	9137017	186872	18	16-h	Grupo Pulluicana	Ks-p	16h-RNM-87
75	El Caisis	Arcilla común	Sanchez Carrión	Sarín	9130747	182123	18	16-h	Formación Chimu	Ki-chi	16h-RNM-88
76	El Caisis	Arena silícea	Sanchez Carrión	Sarín	9130747	182123	18	16-h	Formación Chimu	Ki-chi	16h-RNM-89
77	Lliclic	Arcilla común	Sanchez Carrión	Sarín	9131327	181417	18	16-h	Formación Chimu	Ki-chi	16h-RNM-90
78	San Miguel	Sílice	Sanchez Carrión	Marcabal	9147713	829123	17	16-g	Formación Farrat	ki-fa	16g-RNM-91

N°	Nombre	Sustancia	Provincia	Distrito	Norte	Este	Zona	Hoja	Unidad Estratigráfica	Edad	Código
79	Río Shusgón	Áridos	Sanchez Carrión	Curgos	9134711	179556	18	16-h	Cuaternario fluvial	Q-fl	-
80	Batan	Caliza	Sanchez Carrión	Marcabal	9148011	173058	18	16-h	Grupo Pulluicana	Ks-p	16h-RNM-92
81	Portachuelo	Caliza	Sanchez Carrión	Marcabal	9153452	176139	18	16-h	Grupo Pulluicana	Ks-p	16h-RNM-93
82	Shalcopata	Caliza	Sanchez Carrión	Marcabal	9155788	179205	18	16-h	Grupo Pulluicana	Ks-p	16h-RNM-94
83	Fustan	Arena silícea	Sanchez Carrión	Marcabal	9159170	182309	18	16-h	Grupo Goyllarisquizga	Ki-g	16h-RNM-95
84	Hda. Chunyuquilca	Carbón	Sanchez Carrión	Sanagorán	9145038	820316	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-96
85	El Olivo	Carbón	Sanchez Carrión	Huamachuco	9145593	822939	17	16-g	Formación Farrat	ki-fa	16g-RNM-97
86	Mollan	Arcilla común	Sanchez Carrión	Huamachuco	9144183	821995	17	16-g	Formación Chicama	Js-chic	16g-RNM-98
87	Mollan I	Arcilla común	Sanchez Carrión	Huamachuco	9142625	822540	17	16-g	Formación Chicama	Js-chic	16g-RNM-99
88	Sunchuquino	Arcilla caolinítica	Sanchez Carrión	Sanagorán	9142230	808846	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-100
89	Sunchuquino I	Arena silícea	Sanchez Carrión	Sanagorán	9142230	808846	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-101
90	Hualay	Arcilla común	Sanchez Carrión	Sanagorán	9139761	812860	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-102
91	Carbonera Sanagoran Uno	Carbón	Sanchez Carrión	Sanagorán	9139580	813910	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-103
92	La Calzada	Sílice	Sanchez Carrión	Sanagorán	9135112	814236	17	16-g	Formación Farrat	ki-fa	16g-RNM-104
93	ATIMMSA 27	Carbón	Sanchez Carrión	Sanagorán	9138252	814971	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-105
94	Sausacocha	Arena silícea	Sanchez Carrión	Huamachuco	9136640	170309	18	16-h	Formación Farrat	ki-fa	16h-RNM-106
95	Sarín	Carbón	Sanchez Carrión	Sarín	9123564	179004	18	16-h	Formación Chimu	Ki-chi	16h-RNM-107
96	Mumalca	Carbón	Sanchez Carrión	Sarín	9120177	180814	18	16-h	Formación Chimu	Ki-chi	16h-RNM-108
97	Puente Piedra	Arcilla caolinítica	Sanchez Carrión	Huamachuco	9138631	826415	17	16-h	Formación Chimu	Ki-chi	16h-RNM-109
98	Huachenga	Arena silícea	Santiago de Chuco	Mollebamba	9100249	173380	18	17-h	Formación Chimu	Ki-chi	17h-RNM-110
99	Huarana	Carbón	Santiago de Chuco	Mollebamba	9098815	172854	18	17-h	Formación Chimu	Ki-chi	17h-RNM-111
100	Río San Francisco	Áridos	Santiago de Chuco	Mollebamba	9099143	828863	17	17-g	Cuaternario fluvial	Q-fl	-
101	La Negra	Carbón	Santiago de Chuco	Angasmarca	9099360	823232	17	17-g	Formación Chimu	Ki-chi	17g-RNM-112
102	Tres Cruces	Carbón	Santiago de Chuco	Cachicadan	9113953	820388	17	17-g	Formación Chimu	Ki-chi	17g-RNM-113
103	Tres Ríos	Carbón	Santiago de Chuco	Cachicadan	9119831	819128	17	17-g	Formación Chimu	Ki-chi	17g-RNM-114
104	La Victoria	Carbón	Santiago de Chuco	Cachicadan	9107805	817314	17	17-g	Formación Chimu	Ki-chi	17g-RNM-115
105	Alicia Gabriela N°6	Áridos	Santiago de Chuco	Cachicadan	9118993	819259	17	17-g	Cuaternario aluvial	Q-al	-
106	Munchugo I	Arcilla común	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	9069102	804998	17	17-g	Grupo Calipuy	Kti-vca	17g-RNM-116 A
107	Munchugo II	Arcilla común	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	9069102	804998	17	17-g	Grupo Calipuy	Kti-vca	17g-RNM-116 B
108	Nuevo sol	Puzolana	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	9078965	810428	17	17-g	Grupo Calipuy	Kti-vca	17g-RNM-117
109	Urpimarca	Yeso	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	9077358	811435	17	17-g	Formación Santa-Carhuaz	Ki-sa,ca	17g-RNM-118
110	Río Huacapongo	Áridos	Julcán	Calamarca	9102347	786723	17	17-g	Cuaternario fluvial	Q-fl	-
111	Vale 130	Puzolana	Otuzco	Otuzco	9128668	763079	17	16-f	Grupo Calipuy	Kti-vca	16f-RNM-119
112	Raunachil	Arcilla común	Otuzco	Otuzco	9131361	777119	17	16-g	Grupo Calipuy	Kti-vca	16g-RNM-120
113	Cotquit	Carbón	Otuzco	Usquil	9132164	792108	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-121
114	Mascarate	Carbón	Otuzco	Usquil	9129998	797403	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-122
115	Huanchaco	Arcilla común	Otuzco	Usquil	9141519	778289	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-123A
116	La guitarrilla	Carbón	Otuzco	Huaranchal	9147269	782260	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-123B
117	Quesera	Carbón	Otuzco	Usquil	9136489	791997	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	-
118	Cahuana	Carbón	Otuzco	Usquil	9138572	789049	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-124
119	La Clambay	Caliza	Gran Chimu	Sayapullo	9156494	782397	17	16-g	Formación Chulec	Ki-chu	16g-RNM-125
120	Membrillo	Carbón	Gran Chimu	Lucma	9158792	774345	17	16-g	Formación Chimu	Ki-chi	16g-RNM-127
121	Churgupampa	Carbón	Gran Chimu	Lucma	9154658	773787	17	16-f	Formación Chimu	Ki-chi	16f-RNM-128
122	Chuquillanqui	Arcilla común	Gran Chimu	Lucma	9161893	760394	17	16-f	Formación Chicama	Js-chic	16f-RNM-129
123	Compín	Carbón	Gran Chimu	Marmot	9147200	761121	17	16-f	Formación Chimu	Ki-chi	16f-RNM-130
124	Río Huancay	Áridos	Gran Chimu	Marmot	9156166	756760	17	16-f	Cuaternario fluvial	Q-fl	-
125	Tierras Negras	Arcilla común	Gran Chimu	Cascas	9165408	748650	17	16-f	Formación Chicama	Js-chic	16f-RNM-131
126	La Alcantarilla	Arcilla común	Gran Chimu	Cascas	9162212	756532	17	16-f	Formación Chicama	Js-chic	16f-RNM-132

Fuente: Datos de campo en el estudio de Prospección de Recursos de Rocas y Minerales Industriales en la región La Libertad , (2013) - INGEMMET

ANEXOS II

Principales Artesanos de Pacasmayo - La Libertad

ANEXO II

Principales Artesanos de Pacasmayo - La Libertad

N°	Nombre O Razón Social	Representante	Provincia	Distrito	Dirección	Telefono	Celular	E-Mail	Fecha_Registro	Nº Constancia	Línea
1	Fredy Manolo Rodríguez Salazar	Rodríguez Salazar Fredy Manolo	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Ricardo Palma 713 Nº 713 Zona Ricardo Palma 713	-	-	-	16/10/2012 12:07	10031446	Piedra Tallada
2	Marcos Antonio Quispe Alquisar	Quispe Alquisar Marcos Antonio	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía José Faustino Sanchez Carrión S/N Nº 0 Zona Jose Faustino Sánchez Carrion S/N	-	-	-	16/10/2012 12:30		Piedra Tallada
3	Fernando Leonel Huaccha Alvites	Huaccha Alvites Fernando Leonel	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía L Espinar 96 Nº 96 Zona L Espinar 96	-	-	-	16/10/2012 12:46	10031458	Piedra Tallada
4	Manuel Eduardo Cumbiray Cabanillas	Chumbiray Cabanillas Manuel Eduardo	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía La Palmera S/N Nº 0 Zona La Palamera S/N	-	-	-	16/10/2012 11:33	10031439	Piedra Tallada
5	Toño Alexander Hernadez Murrugarra	Hernández Murrugarra Toño Alexander	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Mz Lote 19 - La Palmera Nº Lote 19 Zona La Palmera	-	-	-	16/10/2012 11:47	10031441	Piedra Tallada
6	José Percy Calhua Ravines	Calhua Ravines José Percy	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Fransco De Asis S/N N. Greda Nº 0 Zona Fransco De Asis S/N N. Greda	-	-	-	16/10/2012 11:51	10031442	Piedra Tallada
7	Juan Carlos Cornejo Llican	Cornejo Llican Juan Carlos	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrión 7 Nº 7 Zona Daniel Carrión 7	-	-	-	15/10/2012 11:25	10031376	Piedra Tallada
8	Oscar Gabriel Rivasplata Rojas	Rivasplata Rojas Oscar Gabriel	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrion 58 Nº 58 Zona Daniel Carrión 58	-	-	-	16/10/2012 11:08	10031427	Piedra Tallada
9	José Antonio Romero Diaz	Romero Díaz Jose Antonio	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Cesar Vallejo 31 Nº 31 Zona Cesar Vallejo 31	-	-	-	16/10/2012 11:26	10031435	Piedra Tallada
10	Carlos Felix Escobar Arias	Escobar Arias Carlos Félix	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Cesar Vallejo 14 Nº 14 Zona Cesar Valejo	-	-	-	16/10/2012 11:30	10031438	Piedra Tallada
11	Luis Raul Huaripata Palacios	Huaripata Palacios Luis Raúl	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía L. Espinar 217 Nº 217 Zona L. Espinar 217	-	-	-	16/10/2012 11:54	10031443	Piedra Tallada
12	José Maria Vasquez Vasquez	Vasquez Vasquez Jose Maria	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía F. Aponte Mz-Y . Lote 1 Porvenir Nº Lote 1 Zona F. Aponte Mz-Y . Lote 1 Porvenir	-	-	-	16/10/2012 12:03		Piedra Tallada
13	Rolando Dario Zanini Apaestegui - Peruvian Art	Zanini Apaestegui Rolando Darío	Pacasmayo	San Pedro De Lloc	Calle Daniel Carrión Nº 28 Urbanización Cercado	311817	9442597	Rolozanin hotmail.com	01/11/2008	10005994	Trabajos En Metales Preciosos Y No Preciosos
14	José Sabino Leiva Mendo	Leiva Mendo José Sabino	Pacasmayo	Guadalupe	Vía Caserio El Huabito Nº 0 Asentamiento Humano Seman	-	949827739	-	24/08/2012 10:32	10030762	Ceramica
15	Simeón Chuquimango Espinoza	Chuquimango Espinoza Simeon	Pacasmayo	Jequetepeque	Calle San Miguel Mz. A Lt.8 Nº Zona Santa Apolonia	-	8640904	-	26/11/2009	10017432	Ceramica
16	Aurelio Chuquimango Espinoza	Chuquimango Espinoza Aurelio	Pacasmayo	Jequetepeque	Calle Guadalupe Mz. B Lt16 Nº Zona Santa Apolonia	-	9447223	-	26/11/2009	10017433	Ceramica
17	Rosa Cristina Manrique Ramírez	Manrique Ramírez Rosa Cristina	Pacasmayo	Pacasmayo	Malecón Malecón Grau Nº 044 Playa Pacasmayo	-	949595565	Bambibambu hotmail.com	06/04/2010 21:49	10019603	Otros
18	José Luis Riquelme Delgado	Riquelme Delgado Jose Luis	Pacasmayo	Pacasmayo	Calle Callao 132 Nº Zona Pacasmayo	771027	-	Pepecollares hotmail.com	11/09/2009	10015551	Piedra Tallada
19	Miguel Tapia Plasencia	Tapia Plasencia Segundo Miguel	Pacasmayo	Pacasmayo	Calle Garcilaso De La Vega A Nº 41 Urbanización San Andres	521660	9821843	M_Tapia hotmail.com	08/09/2009	10015531	Piedra Tallada
20	Luis Enrique Suarez Chancafe	Suarez Chancafe Luis Enrique	Pacasmayo	Pacasmayo	Calle Larco Herrera Nº 12 Zona Parte Alta	589200	948492459	Kiquesuch hotmail.com	19/10/2009	10016430	Ceramica
21	Nino Percy Arana Villena	Arana Villena Nino Percy	Pacasmayo	Pacasmayo	Calle Cahuide Nº 446 Zona Otro	-	948963074	Percy_2286 hotmail.com	04/08/2009	10014254	Piedra Tallada
22	Julio Cesar Huaccha Alvites	Huaccha Alvites Julio Cesar	Pacasmayo	Pacasmayo	Calle Ladislao Espinar Nº 206 Zona Pacasmayo	705886	9055459	Jucemajo hotmail.com	17/08/2009	10014748	Piedra Tallada
23	Rosa Cirila Ríos Muñoz	Ríos Muñoz Rosa Cirila	Pacasmayo	Pacasmayo	Jirón San Martin Nº 380 Ciudad Pacasmayo		948622311	Rositarios2005 hotmail.com	13/10/2011 09:41	10026549	Otros
24	Carlos Alberto Riquelme Delgado	Riquelme Delgado Carlos Alberto	Pacasmayo	Pacasmayo	Calle Elías Aguirre Nº 25 Centro Cívico Centro Historico	521127	949309217	Riquelmearte hotmail.com	04/07/2011 16:52	10025034	Piedra Tallada
25	José Nicolás Cortez Marín	Cortez Marín José Nicolás	Pacasmayo	Pacasmayo	Block Mz. E, Lote 8 Nº 0 Urbanización Las Palmeras		947843285	Nicolas_Cortez_Marin hotmail.com	12/09/2011 18:52	10025951	Piedra Tallada
26	Jhonny Alexis Quiroz Donayre	Quiroz Donayre Jhonny Alexis	Pacasmayo	Pacasmayo	Calle Alamiro Calderon Nº 634 Puerto Alto Pacasmayo		949018912	Yonny_212 hotmail.com	04/10/2011 20:48	10026369	Piedra Tallada
27	Miguel Fernando Chilon Huayan	Chilon Huayan Miguel Fernando	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Pasaje Santa Rosa 2 Nº 2 Zona Pasaje Santa Rosa 2	-	-	-	15/10/2012 12:23	10031387	Piedra Tallada
28	Juan Carlos Oblitas Saldivar	Oblitas Saldivar Juan Carlos	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía A. Valdelomar Mz- Y- Lote 7 Nº Lote 7 Zona A. Valdelomar Mz- Y- Lote 7	-	-	-	16/10/2012 12:11	10031447	Piedra Tallada
29	Víctor Jeiser Correa Rojas	Correa Rojas Víctor Jeiser	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Santa Lucia S/N Nº 0 Zona Santa Lucia S/N	-	-	-	16/10/2012 12:14	10031448	Piedra Tallada
30	Artemio Nolasco Palomino Saldaña	Palomino Saldaña Artemio Nolasco	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía F . Aponte Mz- W- Lote 19 Nº Lote 19 Zona F . Aponte Mz- W- Lote 19	-	-	-	16/10/2012 12:17	10031449	Piedra Tallada
31	Edgardo Del Carmen Quilcate Sánchez	Quilcate Sánchez Edgardo Del Carmen	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrión 51a Nº 51a Zona Daniel Carrión 51a	-	-	-	16/10/2012 12:20	10031450	Piedra Tallada
32	Raúl Orlando Chanduvi Cruz	Chanduvi Cruz Raúl Orlando	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Ancash 260 Nº 260 Zona Ancash 260	-	-	-	16/10/2012 12:25	10031453	Piedra Tallada
33	Luis Antonio Rodríguez Cruz	Rodríguez Cruz Luis Antonio	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Ancash 260 Nº 260 Zona Ancash 260	-	-	-	16/10/2012 12:27	10031454	Piedra Tallada
34	Liliana Yenifer Custodio Suarez	Custodio Suarez Liliana Yenifer	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Pasaje Santa Rosa 6 Nº 6 Zona Pasaje Santa Rosa 6	-	-	-	16/10/2012 12:34	10031455	Piedra Tallada
35	Jorge Luis Vicente Huaman	Vicente Huamán Jorge Luis	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía L Espinar 191 Nº 191 Zona L.Espinar 191	-	-	-	16/10/2012 12:37	10031456	Piedra Tallada
36	Segundo Arnaldo Molina Alva	Molina Alva Segundo Arnaldo	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrión 53b Nº 53b Zona Daniel Carrión 53b	-	-	-	16/10/2012 12:40	10031457	Piedra Tallada
37	Pablo Rafael Ordoñez Cancino	Ordoñez Cancino Pablo Rafael	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Los Laureles Mz - X- Lote 8 - Porvenir Nº Lote 8 Zona El Porvenir	-	-	-	15/10/2012 11:11	10031374	Piedra Tallada
38	Isidro Alejandro Cornejo Pretell	Cornejo Pretell Isidro Alejandro	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrión 7 Nº 7 Zona Daniel Carrión 7	-	-	-	15/10/2012 11:19	10031375	Piedra Tallada
39	José Jaime Briones Reyes	Briones Reyes José Jaime	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Sarmiento 1190 Nº 1190 Zona Sarmiento 1190	-	-	-	15/10/2012 11:31	10031377	Piedra Tallada
40	Ewdin Francisco Cornejo Llican	Cornejo Llican Edwin Francisco	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrión 07 Nº 07 Zona Daniel Carrión 07	-	-	-	15/10/2012 11:36	10031378	Piedra Tallada
41	Carlos Wilfredo Falla Rios	Falla Ríos Carlos Wilfredo	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrión 01 Nº 01 Zona Daniel Carrión 01	-	-	-	15/10/2012 11:43	10031379	Piedra Tallada
42	Luis Enrique Tavera Reyes	Tavera Reyes Luis Enrique	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía A. Razuri 20c Nº 20c Zona A. Razuri 20c	-	-	-	15/10/2012 11:51	10031381	Piedra Tallada
43	Jorge Luis Torres Polanco	Torres Polanco Jorge Luis	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía A. Valdelomar Mz -Y- Lote 17- El Provenir Nº Lote 17 Zona El Porvenir Lote 17	-	-	-	15/10/2012 11:56	10031382	Piedra Tallada
44	Luis Antonio Gamarra Arias	Gamarra Arias Luis Antonio	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Ancash 323 Nº 323 Zona Ancash 323	-	-	-	15/10/2012 12:05	10031384	Piedra Tallada
45	Juan José Díaz Huiman	Díaz Huiman Juan José	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía L. Espinar 170 Nº 170 Zona L. Espinar 170	-	-	-	15/10/2012 12:09	10031385	Piedra Tallada
46	Cesar Giovani Lara Alva	Lara Alva Cesar Giovani	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía L. Las Palmeras Mz- Lote 25 Nº 25 Zona Las Palmeras	-	-	-	15/10/2012 12:13	10031386	Piedra Tallada

N°	Nombre O Razón Social	Representante	Provincia	Distrito	Dirección	Telefono	Celular	E-Mail	Fecha_Registro	Nº Constancia	Línea
47	Luis Alberto Huaylla Armas	Huaylla Armas Luis Alberto	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrión 42 Nº 42 Zona Daniel Carrión 42	-	-	-	15/10/2012 12:19		Piedra Tallada
48	Teofilo Cesar Humberto Alfaro Teran	Alfaro Teran Teófilo Cesar Humberto	Pacasmayo	Pacasmayo	Via A . King 6 Nº 6 Zona A. King 6	-	-	-	15/10/2012 12:27	10031388	Piedra Tallada
49	Johnny German Nomberto Reyes	Nomberto Reyes Johnny German	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Los Olivos 24 Nº 24 Zona Los Olivos 24	-	-	-	15/10/2012 12:33	10031389	Piedra Tallada
50	Norma Ranti Suarez Sánchez	Suarez Sánchez Norma Ranti	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Pasaje Santa Rosa 6 Nº 6 Zona Pasaje Santa Rosa 6	-	-	-	15/10/2012 12:37	10031390	Piedra Tallada
51	Johnny Javier Paz Portilla	Paz Partilla Johnny Javier	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Mz Lote 8 L. Palmera Nº 8 Zona L. Palmera	-	-	-	15/10/2012 12:40	10031391	Piedra Tallada
52	José Rosario Guanilo León	Guanilo León José Rosario	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía G. Ugas 5 Nº 5 Zona G.Ugas 5	-	-	-	15/10/2012 12:44	10031392	Piedra Tallada
53	Javier Alejandro Centurión Moreno	Centurión Moreno Javier Alejandro	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Barranco 17 Nº 17 Zona Barranco 17	-	-	-	15/10/2012 12:47	10031393	Piedra Tallada
54	William Eduardo Quiroz Narro	Quiroz Narro William Eduardo	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía A. Razuri 242 Nº 242 Zona Razuri 242	-	-	-	15/10/2012 12:50	10031394	Piedra Tallada
55	David Javier Ordoñez Ferre	Ordoñez Ferre David Javier	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrión 14 Nº 14 Zona Daniel Carrión 14	-	-	-	15/10/2012 12:54	10031395	Piedra Tallada
56	Luis Eduardo Torres Polanco	Torres Polanco Luis Eduardo	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Ancash 140 Nº 140 Zona Ancash 140	-	-	-	15/10/2012 11:59	10031383	Piedra Tallada
57	Balencio Alva León	Alva León Balencio	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Daniel Carrión 53b Nº 53b Zona Daniel Carrión 53b	-	-	-	16/10/2012 11:11	10031428	Piedra Tallada
58	Segundo Huaripata Palacios	Huaripata Palacios Segundo	Pacasmayo	Pacasmayo	Via Mz . M Lote 4 Las Palmeras Nº Lote 4 Zona Las Palmeras	-	-	-	16/10/2012 11:14	10031430	Piedra Tallada
59	Pedro Manuel Huaripata Palacios	Huaripata Palacios Pedro Manuel	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Jirón Cusco Mz - M- Lote 25- La Palmera Nº Lote 25 Zona La Palmera	-	-	-	16/10/2012 11:20	10031433	Piedra Tallada
60	Freddy Ronald Ocon Grados	Ocon Grados Freddy Ronald	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía C. Ugas 12 Nº 12 Zona U Ugas 12	-	-	-	16/10/2012 11:38	10031440	Piedra Tallada
61	Adwar Walter Culque Ventura	Culque Ventura Adwar Walter	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía 28 De Julio S/N Nº 0 Zona 28 De Julio S/N	-	-	-	16/10/2012 11:41		Piedra Tallada
62	Genaro José Benites Pairazaman	Benites Pairazaman Genaro José	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía N. Greda S/N Nº 0 Zona N. Greda S/N	-	-	-	16/10/2012 11:44		Piedra Tallada
63	Tobias Juvenal Pajares Vera	Pajares Vera Tobias Juvenal	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Mz T - Lote 18 La Palmera Nº Lote 18 Zona Mz T - Lote 18 La Palmera	-	-	-	16/10/2012 11:57	10031444	Piedra Tallada
64	Luis Daniel Esteves Berna	Esteves Berna Luis Daniel	Pacasmayo	Pacasmayo	Vía Huáscar 148 Nº 148 Zona Huáscar 148	-	-	-	16/10/2012 12:00		Piedra Tallada
65	Carlos Miguel Huaccha Ruiz	Huaccha Ruiz Carlos Miguel	Pacasmayo	Pacasmayo	Alameda Ladislao Espinar Nº 112 Agrupación Centro	522571	979966692	Cmhuaccha1 hotmail.com	03/04/2013 01:55	10032966	Piedra Tallada

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo - Dirección de Artesanos del Gobierno de La Libertad (2013)

ANEXOS III

Empresas relacionadas con el consumo de rocas y minerales industriales en la Región La Libertad

Anexo III

Empresas relacionadas con el consumo de rocas y minerales industriales en la Región La Libertad

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne	BRAEDT S.A.	20100067910		ESPAñA	315		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne	CIA PROCESADORA DE PRODUCTOS ALIMENTICIO	20100171229		J.CONDORCANQUI CDRA.19	SN		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne	HARISERVICE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	20525602410		TACNA	990		LA LIBERTAD	CHEPEN	PACANGA
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne	INDUSTRIAL MOCHIC SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	20513864265				ALTO MOCHE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne	PRODUCTOS RAZZETO & NESTOROVIC S.A.C.	20132218472	CAR.	SALAVERRY		SECTOR CHOROBAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1511	Producción, procesamiento y conservación de carne	YUGOFRIO S.A.C.	20131992646	CAR.	SALAVERRY	KM 3	CHOROBAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1512	Elaboración y conservación de pescado	AUSTRAL GROUP S.A.A	20338054115			S/N	PLAYA NORTE	LA LIBERTAD	ASCOPE	RAZURI
1512	Elaboración y conservación de pescado	COMPANIA PESQUERA DEL PACIFICO CENTRO SA	20330862450		PLAYA LADO NORTE	SN	PUERTO MALABRIGO	LA LIBERTAD	ASCOPE	RAZURI
1512	Elaboración y conservación de pescado	COMPANIA PESQUERA DEL PACIFICO CENTRO SA	20330862450		LA PAMPA SUB PARCELA	1654		LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN
1512	Elaboración y conservación de pescado	CORPORACION DEL MAR S A	20193022023	AV	ZONA INDUSTRIAL	S/N	PLAYA LADO NORTE	LA LIBERTAD	ASCOPE	RAZURI
1512	Elaboración y conservación de pescado	CORPORACION PESQUERA INCA S.A.C. COPEINCA S.A.C.	20224748711		SUB LOTE B	S-N	PUERTO MALABRIGO	LA LIBERTAD	ASCOPE	RAZURI
1512	Elaboración y conservación de pescado	CORPORACION PESQUERA INCA S.A.C. COPEINCA S.A.C.	20224748711		PLAYA LADO NORTE			LA LIBERTAD	ASCOPE	RAZURI
1512	Elaboración y conservación de pescado	CORPORACION PESQUERA INCA S.A.C. COPEINCA S.A.C.	20224748711		PAIJAN-PUERTO CHICAMA			LA LIBERTAD	ASCOPE	RAZURI
1512	Elaboración y conservación de pescado	CORPORACION RODRICH SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	20445570886				C.P.M. CAMPO NUEVO	LA LIBERTAD	VIRU	GUADALUPITO
1512	Elaboración y conservación de pescado	OCEANEX S.R.L.	20445222683	CAL.	18 DE MAYO	930	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
1512	Elaboración y conservación de pescado	OCEANEX S.R.L.	20445222683				LA RINCONADA 3 ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1512	Elaboración y conservación de pescado	PESCATUN S.A.C.	20138337708		AUTOPISTA		ZONA INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1512	Elaboración y conservación de pescado	PESQUERA DIAMANTE S.A.	20159473148		SALAVERRY			LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1512	Elaboración y conservación de pescado	PESQUERA HAYDUK S.A.	20136165667		PLAYA NORTE	S.N.	PUERTO MALABRIGO	LA LIBERTAD	ASCOPE	RAZURI
1512	Elaboración y conservación de pescado	TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.	20100971772		PLAYA LADO NORTE	SN	PUERTO MALABRIGO	LA LIBERTAD	ASCOPE	RAZURI
1512	Elaboración y conservación de pescado	TECNOLOGICA DE ALIMENTOS S.A.	20100971772	CAL.	PLAYA LADO NORTE	S/N	RAZURI	LA LIBERTAD	ASCOPE	RAZURI
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	AGRICOLA ATHOS SA	20367472694	CAL.	ATAHUALPA		BUENOS AIRES SUR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	AGROINDUSTRIAS JOSYMAR S.A.C.	20132365424		LOTE 10.7	SN	PARCELA U.C.	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	AGROINDUSTRIAS JOSYMAR S.A.C.	20132365424		PREDIO LA MERCED	SN	PARCELA 10290	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	AGROINDUSTRIAS JOSYMAR S.A.C.	20132365424		LOTE 10.6 - IV	S/N	SECTOR IV PRO.ESP.CHAVIMO	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	AGROINDUSTRIAS JOSYMAR S.A.C.	20132365424		LOTE B6		SECTOR 5 P.E. CHAVIMOCHIC	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	AGROINDUSTRIAS SAVARIN S.A	20413083541		PANAMERICANA NORTE			LA LIBERTAD	VIRU	GUADALUPITO
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	AGRONEGOCIOS SAN ISIDRO S.A.C.	20511059748		CARLOS HEROS	101		LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	CORPORACION INDUSTRIAL DEL NORTE SAC	20517519902			S/N	PREDIO SANTA ELENA	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	CORPORACION MISKI S.A.	20255322363	AV	VIRU	950	LA CA A TANCA	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938	AV	JUAN PABLO II	405	SAN ANDRES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938		PAMPA DE COMPOSITAN		PAMPA DE COMPOSITAN	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938		SECTOR CAMPI A DE MOCHE	S/N	SAN JUAN	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938	CAR.	PANAMERICANA NORTE		SECTOR V	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938			S/N	EL CARMELO	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938		PAR. RUSTICA	4808	SECT. EX. FUNDO LARREA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938		PAR. RUSTICA 11276	SN	PQ. IN SUR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938		PALMO B	B-1	VALLE DE SANTA CATALINA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938	AV	NICOLAS DE PIEROLA	1249	SANTA INES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938		PANAMERICANA NORTE			LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	DANPER TRUJILLO S.A.C.	20170040938	CAR.	PANAMERICANA NORTE		CPM PUENTE VIRU	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	FRUTOS DEL PERU S A	20171774196				EL GOLF	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	GANDULES INC SAC	20504004415			SN	PAMPA CERRO COLORADO	LA LIBERTAD	CHEPEN	PACANGA
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	GANDULES INC SAC	20504004415	CAR.	PANAMERICANA NORTE		VALLE DE CHICAMA	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	GANDULES INC SAC	20504004415		PANAMERICANA NORTE KM 665	S N		LA LIBERTAD	PACASMAYO	SAN PEDRO DE LLOC
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	IAN PERU S.A.C.	20126539721		ATAHUALPA	100		LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	INTER QUALITY FOOD S.A.C.	20517481077		SECTOR	V	VALLE MOCHE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	INTER QUALITY FOOD S.A.C.	20517481077		PANAMERICANA NORTE			LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	PROCESADORA PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	20117751954		EL MILAGRO	592		LA LIBERTAD	CHEPEN	PACANGA
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	RED DE ORGANIZACIONES PRODUCTIVAS AGROPECUARIAS PAIJAN RAZURI REOPA	20481440476	CAR.	PANAMERICANA	516	PAIJAN	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	SANTA SOFIA DEL SUR S.A.C.	20510865627		CARLOS HEROS			LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	SANTA SOFIA PERU SAC	20516697548		CARLOS HEROS	101		LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	SOCIEDAD AGRICOLA VIRU S.A.	20373860736		LAS CASUARINAS	S/N	PREDIO LAS CASUARINAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	SOCIEDAD AGRICOLA VIRU S.A.	20373860736		DB 5II	S/N	VIRU ZONA PRODUCTIVA	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	SOCIEDAD AGRICOLA VIRU S.A.	20373860736	CAR.	PANAMERICANA NORTE		C.P. CHANQUIN ALTO	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	SOCIEDAD AGRICOLA VIRU S.A.	20373860736	AV	FATIMA	113	LA MERCED	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	SPRING PRODUCE S.A.C.	20508348836		CARLOS HEROS	1000		LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	TALLO DE ORO SAC	20481279322			S/N	PARAJE CALUNGA	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	TWF S.A., SUCURSAL EN EL PERU	20503613574		CARLOS DE LOS HEROS	303		LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1513	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	VILLABLANCA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - VILLABLANCA S.A.C.	20521178524	CAL.	CAMINO REAL	SN	SECTOR GUABAL	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	ALICORP SAA	20100055237	AV	TUPAC AMARU	902	SANTA LEONOR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	ALICORP SAA	20100055237	CAL.	TEODORO VALCARCEL	1021	STA.LEONOR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	ALICORP SAA	20100055237		TUPAC AMARU	1076		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	ALICORP SAA	20100055237		PANAMERICANA NORTE	527		LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	ALICORP SAA	20100055237		PAN.NORTE	558		LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	ALICORP SAA	20100055237	AV	AMERICA SUR	1309	SANTO DOMINGO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	ALICORP SAA	20100055237	CAR.	PANAMERICANA NORTE		FUNDO LARREA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	ALICORP SAA	20100055237	CAR.	CARRET.PAN. NORTE		EX-FUNDO LARREA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858	CAL.	AGUAYTIA	145	MERCADO LA UNION	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858	CAL.	LOS CEDROS	398	SECTOR JERUSALEM	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858	JR.	MANUEL ASENCIO SEGURA	263	PALERMO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858				SEMI RUSTICA MAMPUESTO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858				MERCADO LA HERMELINDA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858				SECTOR NUEVA URB. ROMA	LA LIBERTAD	ASCOPE	CASA GRANDE
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858				SANTO DOMINGUITO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858		INDEPENDENCIA	138		LA LIBERTAD	PACASMAYO	GUADALUPE
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858		VIRU	190		LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858		FRANCISCO DE ZELA	1265		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858		LADISLAO ESPINAR	13		LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
1514	Elaboración de aceite y grasas de origen vegetal y animal	UCISA SA	20105387858		RAMON CASTILLA 748	-750		LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO
1520	Elaboración de productos lácteos	ALIMENTOS ANDINOS HUASCARAN E.I.R.L.	20503431620	CAL.	BERNANDO O HIGGINS	S/N	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1520	Elaboración de productos lácteos	ALIMENTOS PROCESADOS COILA S.A.C.	20406499562	CAL.	FELIX ALDAO	1257	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1520	Elaboración de productos lácteos	BARLETTA LIBERTAD S.A.C.	20503628687	CAL.	31 DE ENERO		FLORENCIA DE MORA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
1520	Elaboración de productos lácteos	BARLETTA LIBERTAD S.A.C.	20503628687	CAL.	05 DE NOVIEMBRE	151	FLORENCIA DE MORA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
1520	Elaboración de productos lácteos	CAIRAP SAC	20480964331	JR.	PIZARRO	533	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1520	Elaboración de productos lácteos	EMPRESA DE ALIMENTOS HUACARIZ EIRL	20453727824	AV	FATIMA	295	LA MERCED 3 ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1520	Elaboración de productos lácteos	GLORIA S A	20100190797	AV	AMERICA SUR	2701	LA PERLA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1520	Elaboración de productos lácteos	GLORIA S A	20100190797		FUNDO LARREA	1	FUNDO LARREA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1520	Elaboración de productos lácteos	GLORIA S A	20100190797	CAL.	BUENOS AIRES	1111	MANCO CAPAC	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN
1520	Elaboración de productos lácteos	GLORIA S A	20100190797	CAL.	MARIA CARIDAD	280	PUENTE VIRU	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1520	Elaboración de productos lácteos	HULAC S.A.C.	20481049084	AV	CHAN CHAN	320	SECTOR VILLA DEL MAR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
1520	Elaboración de productos lácteos	NESTLE PERU S A	20263322496	AV	PANAMERICANA	519	PACANGUILLA	LA LIBERTAD	CHEPEN	PACANGA

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
1520	Elaboración de productos lácteos	NESTLE PERU S A	20263322496	CAR.	PANAMERICANA NORTE	557	EX FUNDO LARREA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1520	Elaboración de productos lácteos	NESTLE PERU S A	20263322496	CAR.	PANAMERICANA		CIUDAD DE DIOS	LA LIBERTAD	PACASMAYO	GUADALUPE
1520	Elaboración de productos lácteos	NESTLE PERU S A	20263322496	CAR.	PANAMERICANA	700	PACANGUILLA	LA LIBERTAD	CHEPEN	PACANGA
1520	Elaboración de productos lácteos	NESTLE PERU S A	20263322496				LUIS ALVA CASTRO	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN
1520	Elaboración de productos lácteos	P&D ANDINA ALIMENTOS S.A.	20205922149		LA ALAMEDA	S/N		LA LIBERTAD	PACASMAYO	JEQUETEPEQUE
1520	Elaboración de productos lácteos	PAMPA MILK S.A.C.	20523257731		2 DE MAYO	566		LA LIBERTAD	PACASMAYO	SAN PEDRO DE LLOC
1520	Elaboración de productos lácteos	PAMPA MILK S.A.C.	20523257731		MANUEL PASTOR RIOS	130		LA LIBERTAD	PACASMAYO	SAN PEDRO DE LLOC
1520	Elaboración de productos lácteos	PROCESADORA DE ALIMENTOS CECILIA S.A.C.	20524459575				MANUEL AREVALO III	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1533	Elaboración de alimentos para animales	ALIMENTOS PROCESADOS SA	20100226902				LA RINCONADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1533	Elaboración de alimentos para animales	RINTI S A	20100617332	CAL.	NICARAGUA	220	TORRES ARAUJO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1542	Elaboración de azúcar	AGRO INDUSTRIAL PARAMONGA S.A.A.	20135948641		CORDOVA	SN		LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1542	Elaboración de azúcar	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131867744		COOP. CARTAVIO	S/N	CARTAVIO	LA LIBERTAD	ASCOPE	SANTIAGO DE CAO
1542	Elaboración de azúcar	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131867744	AV	HOSPITAL		LUIS CABALLERO	LA LIBERTAD	ASCOPE	CASA GRANDE
1542	Elaboración de azúcar	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131867744		S/N	S/N	EL CARMELO	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1542	Elaboración de azúcar	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131867744	CAL.	CORDOVA	SN	PUERTO SALAVERRY	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1542	Elaboración de azúcar	CARTAVIO SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131867744	CAR.	PANAMERICANA NORTE		EX FUNDO LARREA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1542	Elaboración de azúcar	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131823020		PLAZA LA CONCORDIA	18	CARTAVIO VIEJO	LA LIBERTAD	ASCOPE	SANTIAGO DE CAO
1542	Elaboración de azúcar	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131823020		ANEXO 179	S/N	P.R. CASA GRANDE	LA LIBERTAD	ASCOPE	CASA GRANDE
1542	Elaboración de azúcar	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131823020	CAR.	PANAMERICANA NORTE		EX FUNDO LARREA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1542	Elaboración de azúcar	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131823020	CAR.	PANAMERICANA NORTE		SAN JUAN	LA LIBERTAD	VIRU	CHAO
1542	Elaboración de azúcar	CASA GRANDE SOCIEDAD ANONIMA ABIERTA	20131823020			----	ZONA6	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1542	Elaboración de azúcar	EMPRESA AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A.	20132377783	AV	MANSICHE	SN	EL CORTIJO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1542	Elaboración de azúcar	EMPRESA AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A.	20132377783	AV	MANSICHE	2133	EL CORTIJO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1542	Elaboración de azúcar	EMPRESA AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A.	20132377783	AV	TRUJILLO	SN	LAREDO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO
1542	Elaboración de azúcar	EMPRESA AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A.	20132377783	CAL.	VIRU	SN	PERU	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1542	Elaboración de azúcar	EMPRESA AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A.	20132377783	CAR.	PANAMERICANA NORTE	11-D	SECTOR V III ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	SALAVERRY
1542	Elaboración de azúcar	EMPRESA AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A.	20132377783	CAR.	PANAMERICANA NORTE	595	CHICLIN	LA LIBERTAD	ASCOPE	CHICAMA
1542	Elaboración de azúcar	EMPRESA AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A.	20132377783			S/N	SAN JOSE Y LAS MARIPOSAS	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1542	Elaboración de azúcar	EMPRESA AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A.	20132377783		PARCELA NRO 3816 Y 15176	S/N	PRED RUSTICO LA ENCALADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	CRUZ DE ALTAMAR S.A.C.	20445315185	CAL.	AYACUCHO	639	CENTRO CIVICO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	AGROINDUSTRIAL LIMA S.A.C.	20100138795		INDUSTRIAL	SN		LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	AGROINDUSTRIAS DEYPAT E.I.R.L.	20481610738	JR.	PIZARRO	129	CENT. CERCADO TRUJILLO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	AJINOMOTO DEL PERU S A	20100085063		PANAMERICANA NORTE			LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	ALTOMAYO PERU S.A.C.	20394862704	CAL.	HUAYNA CAPAC	370	SANTA MARIA I	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	ALTOMAYO PERU S.A.C.	20394862704	AV	CESAR VALLEJO	SN	C. C. REAL PLAZA TRUJILLO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	BAKELS PERU S.A.C.	20102179898	AV	MANUEL VERA ENRIQUEZ	408	LAS QUINTANAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	BALANCEADOS PERU NORTE E.I.R.L.	20481581703		PUMACAHUA	1699		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	BEBIDAS NATURALES DE TRUJILLO S.A.C.	20482416030		VICTOR LARCO	399		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	CARBON Y MIEL S.R.L.	20480933886	CAL.	MIGUEL IGLESIAS	249	SANTA MARIA V	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	CIA DE ALIMENTOS TI-CAY TRUJILLO S.R.L.	20476732914	CAL.	ESTADOS UNIDOS	182	EL RECREO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	COMERCIAL PARGUI SCRL.	20421010367		LA MARINA	559		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	COMPANIA INDUSTRIAL LATINA S.A.C	20438856006	CAL.	MIGUEL ANGEL	R	SANTO DOMINGUITO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	DESHIDRATADORA TAMBO INCA S.A.C.	20315925003		VICTOR RAUL	S/N		LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	DOMINION PACIFICO S.A.C	20513935626		MANUEL PASTOR RIOS	130		LA LIBERTAD	PACASMAYO	SAN PEDRO DE LLOC
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	DOMINION PACIFICO S.A.C	20513935626		DOS DE MAYO	566		LA LIBERTAD	PACASMAYO	SAN PEDRO DE LLOC
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	EFADA EXPORT S.A.C	20374404009		VICTOR RAUL	677		LA LIBERTAD	VIRU	CHAO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	EMBOTELLADORA DON JORGE S.A.C.	20501973522		SANCHEZ CARRION	508		LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	EMBUTIDOS SAN ANTONIO E.I.R.L.	20439536137	PJ.	LA PIRCA	SN	SEC. VIRGEN DEL SOCORRO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	F.N. PROLIFE DEL PERU S.A.C.	20459398474	CAL.	COLLANTES	733	PRIMAVERA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	G&R VIRU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	20518354923		VIRU	950		LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	GELAFRUT S.R.L.	20102256558		MANSICHE	2086		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	GELAFRUT S.R.L.	20102256558		MANSICHE	2090		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	GELATERIA LARITZA D SA	20166132585	AV	AMERICA OESTE	750	EL INGENIO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	GOLDEN FOOD DEL PERU S.A.C.	20433011792		NICOLAS DE PIEROLA	844		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	HELIANTHUS S.A.C.	20170953666		PROLONG. UNION	1429		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	INDUSTRIA DE CEREALES Y DERIVADOS VIRGEN DE ALTA GRACIA S.A.C.	20482412042		SIMON BOLIVAR	1226		LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	INDUSTRIAS ALIMENTARIAS PUNTO DULCE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	20512241248	AV	9 DE OCTUBRE	1213	LOS JARDINES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	INVERSIONES GRAN CHIMU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA / INVERSIONES GRAN CHIMU S.A.C.	20513428015	AV	AMERICA NORTE	914	LOS JARDINES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	NATURANS S.A.	20315487995		INDEPENDENCIA	S/N		LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	PRODUCTOS EXTRAGEL Y UNIVERSAL S.A.C.	20100170842		DIEGO DE ALMAGRO	270		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	PRODUCTOS PECUARIOS S.A.C.	20506663106		MOCHE			LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	ROCA RENGIFO ALDO GERMAN	10402312853		LOS ALAMOS			LA LIBERTAD	SANTIAGO DE CHUCO	QUIRUVILCA
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	RUIZ CERNA MANUEL ANCELMO	10061614651	CAR.	PANAMERICANA	209	JORGE CHAVEZ	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	RUIZ CERNA MANUEL ANCELMO	10061614651				SECTOR MONTERREY	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN
1549	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	SOCIEDAD SUIZO PERUANA DE EMBUTIDOS S.A. SUPEMSA	20136974697		ESPA A	2522		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1552	Elaboración de vinos	AVELLANEDA QUEVEDO JORGE LUIS	10806182872				EL REFUGIO	LA LIBERTAD	CHEPEN	CHEPEN
1552	Elaboración de vinos	ZANINI GONZALES LUIS ARMENGOL	10328588345	AV	TUPAC AMARU	S/N	QUEMAZON	LA LIBERTAD	ASCOPE	CASA GRANDE
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	COMPA IA CERVECERA AMBEV PERU S.A.C.	20506228515		PANAMERICANA NORTE			LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	UNION DE CER PER BACKUS Y JOHNSTON S.A.A	20100113610	AV	5		INDUSTRIAL NORTE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	UNION DE CER PER BACKUS Y JOHNSTON S.A.A	20100113610	AV	TUPAC AMARU	1652	ALTO MOCHICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	UNION DE CER PER BACKUS Y JOHNSTON S.A.A	20100113610	CAL.	MANTARO	333	EL MOLINO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	UNION DE CER PER BACKUS Y JOHNSTON S.A.A	20100113610			MZA1	PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	UNION DE CER PER BACKUS Y JOHNSTON S.A.A	20100113610		PANAMERICANA NORTE	604		LA LIBERTAD	ASCOPE	CHOCOPE
1553	Elaboración de bebidas malteadas y de malta	UNION DE CER PER BACKUS Y JOHNSTON S.A.A	20100113610		ENRIQUE VALENZUELA	551		LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	AJEPER S.A.	20331061655	AV	METROPOLITANA	S/N	HUANCHACO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	BEBIDAS DEL MUNDO EIRL	20517833101		INDICO	915		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	BLUE WATER S.A.C	20376746055		VALDIVIA BAJA	S/N	ZONA AGRICOLA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	BLUE WATER S.A.C	20376746055	AV	AMERICA SUR	2014	SANTA MARIA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	CORPORACION LINDLEY S.A.	20101024645	AV	LA MARINA	S/N	LARREA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	CORPORACION LINDLEY S.A.	20101024645	AV	MANSICHE	489	BARRIO MU IZ	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	CORPORACION LINDLEY S.A.	20101024645		LA ENCALADA	S N		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	DEPROY INGENIEROS SA	20353839307	CAL.	BARTOLOME DE LAS CASA	1625	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	ENRIQUE CASSINELLI E HIJOS SAC	20131872233		JUNIN	584		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	INVERSIONES ROSITA E.I.R.L.	20481509859	AV	LARCO	1700	LAS FLORES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	INVERSIONES ROSITA E.I.R.L.	20481509859	AV	JESUS DE NAZARETH	802	SAN NICOLAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1554	Elaboración de bebidas no alcohólicas; aguas minerales	PROCESADORA DE BEBIDAS Y ALIMENTOS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	20440485155	CAR.	CARROZABLE	S/N	RAMON CASTILLA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
1911	Curtido y adobo de cueros	AGUILAR BURGOS ALCIDES EBER	CURTIEMBRE AGUILAR		LOS HEROES	661		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	AGUILAR SANDOVAL JOSE ANGEL			SANCHEZ CARRION	1354		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	ALVA CASTILLO JORGE ENRIQUE		CAL.	MATEO DEL TORO Y ZAMBRANO	975	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	AMAYA TEJADA ARCEL IDELSA	NAM				BAL. BUENOS AIRES SUR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
1911	Curtido y adobo de cueros	AMERICA R.C. SYSTEMS IMPORT & EXPORT S.A.C.					LOS TUMBOS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
1911	Curtido y adobo de cueros	ANDRADE SOTO MIGUEL SMIT		CAL.	FCO DE ZELA	1290	PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
1911	Curtido y adobo de cueros	AQUINO HUAMAN SILVIA ISABEL MARISOL	NEGOCIOS DEL PACIFICO	JR.	J. DE LA RIVA AGUERO	740	PALERMO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	ARAUJO SANCHEZ AARON RUBEN					WINCHANZAO 3ER SECTOR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	ASPIROS LOPEZ LUIS ALBERTO	INVERSIONES LEO				C.V. COVICORTI	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	BAZAN SANDOVAL SANTOS CATALINO		PJ.	CALLAO	S/N	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	BOCANEGRA MEDRANO MIRELIA			TAMBO	344		LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1911	Curtido y adobo de cueros	BRENYHI EIRL		CAL.	SAN SALVADOR	110	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	BRIAN TANNERY LEATHER BUSINESS SAC		CAL.	JOSE GALVEZ	1118	VISTA BELLA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CARBAJAL NAVEZ ANTOLINO			ALFONSO UGARTE	537		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	CARNA S.A.C.		AV	ESPA A	582	CENTRO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CARRANZA LIZARRAGA OSMAR LUIS					LA RINCONADA III ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CASTILLO SILVA FILIBERTO		JR.	JULIA CODESIDO	659	SANTO DOMINGUITO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CHAVEZ CONTRERAS DIANA YAQUELIN			LOS HEROES	725		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	COMERCIAL C&C S.A.C.		CAL.	FRANCISCO DE PAULA	175	LA MERCED	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	COMERCIALIZADORA CRUZADO S.A.C.	COMERCIALIZADORA CRUZADO SAC	CAL.	CALLE 03		PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	COMERCIALIZADORA Y EXPORTADORA JUMA S.A.C.		JR.	UNION	309	BARR. EL MOLINO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CORPORACION Y NEGOCIOS MULTIPLES NBK S.A.C.		CAL.	BOLIVAR	712	CENTRO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CUENCA ALFARO ERNESTO KENIDE		JR.	GINEBRA	397	SANCHEZ CARRION	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CUEROS FERNANDEZ E.I.R.L.		JR.	DA SILVA	673	PRIMAVERA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CUEROS MEZA & ASOCIADOS S.A.C.	CUEROS M & A S.A.C.		CALLAO	S/N		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CUEROS R SAC		AV	PANAMEICANA NORTE	S/N	SEC. BARRIO NUEVO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CURBEST E.I.R.L		CAL.	SAN MARCOS	231	SAN ANDRES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIDURIA LOS LIDERES S.R.L.		CAL.	FERROCARRIL		MOCHE PUEBLO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIDURIA ORION S.A.C.		CAL.	UNO		PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE & SERVICIOS LIBERTAD S.A.C.			PORTUGAL	1413		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE ANDINA SAC			SECTOR C		PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE BECERRA E I R LTDA		JR.	LA VICTORIA	765	PARTE BAJA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE CHIMU MURGIA HNOS. S.A.C.	CURTIEMBRE CHIMU MURGIA HNOS.	AV	AMERICA OESTE	110	LOS CEDROS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE CUENCA SAC		JR.	GINEBRA	397	SANCHEZ CARRION	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE ECOLOGICA DEL NORTE E.I.R.L.		CAL.	LEONCIO PRADO		FLORENCIA DE MORA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE EL CORTIJO S.A.C.	CURTIEMBRE EL CORTIJO S.A.C.	JR.	CRISTOBAL COLON	786	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE JB S.A.C.		AV	INDOAMERICA		MANUEL AREVALO II	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE LATINA E.I.R.L.		CAL.	ASTOPILCO	1019	RIO SECO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE MABEL ESPINOZA HNOS S.A.C.			FAUSTINO SANCHEZ CARRION	790		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE MANSICHE S.A.C.		JR.	COLON	786	CENTRO-CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE PIELES DE ORO JM S.A.C.		CAL.	LOS LAURELES	701	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE ROLEMT E.I.R.L.			ANCASH	211		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE SAAGO SAC					PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE SANTA ROSA SAC		PJ.	COSTA RICA	121	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE SUDAMERICANA SAC		CAR.	PANAMERICANA NORTE		SEC. EX FUNDO LARREA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE TRANSPIEL S.A.C.			PUESTO 962-963	S/N	NUEVO MERCADO UNION	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE VIRGEN DE LA ASUNCION E.I.R.L.					PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	CURTIEMBRE VITUCHO EIRL		CAL.	FRATERNIDAD	562	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	D YELZEN SAC		CAL.	LEONIDAS YEROVI	399	EL PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	DE LA CRUZ VIGO WILMER JANY					SANTA TERESA DE AVILA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	DISTRIBUIDORA NOEMI S.A.C.	DINO S.A.C.	AV	-CESAR VALLEJO		MONSERRATE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	DURAN TIBURCIO ADRIEL E	DISTRIBUIDOR EBED	CAL.	INDEPENDENCIA	1809	MIGUEL GRAU	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	ESQUIVEL SANCHEZ MARLENY SOLEDAD			MCDO. UNION	S/N	MCDO. UNION	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	FLORES AGUIRRE AGAPITO		CAL.	CAPAC YUPANQUI	727	LA MERCED	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	FLORIAN SANDOVAL MERCEDES JANET		CAL.	ASTOPILCO	993	SEC. RIO SECO BARRIO 4	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	GARCIA VERGARA VICTOR MIGUEL	CURTICIONES GARCIA				MONSERRATE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	HARO HORNA ANGEL GABRIEL	INVERSIONES BERTHA				SEC.RIO SECO BARRIO 4	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	HUAMANCHUMO NU EZ LEONARDO	CUTIEMBRE HUAMANCHUMO		MICAELA BASTIDAS	350		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	HUEDA CUBA JOSE FERNANDO		CAL.	JOSE GALVEZ	613	MOCHE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
1911	Curtido y adobo de cueros	IMPORTAD Y EXPORTADORA LA POSITIVA SRL					LOS CEDROS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	INDUSTRIAL ARPIEL S.A.C.		CAL.	MANCO CAPAC	1136	RIO SECO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	INDUSTRIAS EL BUFALO E.I.R.L.		CAL.	MICAELA BASTIDAS	350	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	INDUSTRIAS HERPAMI E.I.R.L.	INDUSTRIAS HERPAMI E.I.R.L.		22 DE FEBRERO	437		LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
1911	Curtido y adobo de cueros	INDUSTRIAS ORIANA E.I.R.L.		JR.	UNION	281	BARR. EL MOLINO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	INDUSTRIAS Y NEGOCIOS TRUJILLO SAC		JR.	ORBEGOSO	185	CENTRO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	INTER-COMPANY S.R.L.		AV	SECTOR C		ZONA INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	INVERSIONES H & N SAC		JR.	GAMARRA	589	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	INVERSIONES HAROD S.A.C					PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
1911	Curtido y adobo de cueros	INVERSIONES JUNIOR S.A.C.			INDEPENDENCIA	1314		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	IZAGUIRRE RAMOS AMANCIO	CREACIONES ALEXIS				ALTO TRUJILLO BARRIO V	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	MACHUCA MARTINEZ ELIZABETH EDELMIRA	PIELES ROSELY	CAL.	JOSE ANTONIO GALAN	1385	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	MALCA SALDA A SEGUNDO MANUEL		JR.	ALFONSO UGARTE	643	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	MENDOZA ZAVALETA HUMBERTO		JR.	LIMA	271	SANTA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	MORILLOS FLORES DANNY SAUL	CUEROS Y PIELES DANNY	CAL.	TADEO MONAGAS	420	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	MOSTACERO MEDINA JUAN JOVANNY	PROCES. & COMERCI. JOHSTON	CAL.	ANTONIO MARI O	1130	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	NEGOCIOS GENERALES GUSROLE E.I.R.L.	GUSROLE	CAL.	ASTOPILCO	993	RIO SECO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	NIETO QUISPE OSWALDO	COMERCIAL GREYLA				V. RAUL HAYA DE LA TORRE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	NOR PIEL S.R.L.		JR.	MANCO CAPAC	1132	RIO SECO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	PAREDES ANTICONA SANTOS ALFONSO		CAL.	JULIA CODESIDO		SANTO DOMINGUITO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	PIEL TRUJILLO S.A.C.		CAL.	LEONIDAS YEROVI	350	RIO SECO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	PIELES INDUSTRIALES S.A.C.			29 DE JUNIO	1375		LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
1911	Curtido y adobo de cueros	QUEZADA YBANEZ S.A.			COLON	751		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	QUIMIPIEL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	QUIMIPIEL S.A.C.				SECT. PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	QUISPE VASQUEZ FRANK TELLES			JOSE CASTELLI	1206		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	QUISPE VASQUEZ JOSE LUIS		CAL.	JOSE CASTELLI	1206	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	RAMOS QUEZADA TIRZA NOEMI	COMERCIAL KALIZ				PESQUEDA SECT 02JUAN PA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	RAVELLO QUEZADA FERNANDO			FRANCISCO DE ZELA	1127		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	REYES SALAZAR JUAN HECTOR		AV	HUANCHACO		VILLA HERMOSA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
1911	Curtido y adobo de cueros	ROBLES VASQUEZ MIGUEL IVAN	CUEROS SOSA	CAL.	CAMILO SAINT SAENZ	377	MOCHICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	RODRIGUEZ ARTEAGA JOSE ANACLETO	KUEROS JR	CAL.	ASTOPILCO	894	SEC.RIO SECO BARRIO 4	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	RODRIGUEZ VARGAS CARLOS EDUARDO			SANCHEZ CARRION	1011		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	RODRIGUEZ VERDE RICHARD RUBEN		CAL.	MANCO CAPAC	896	EL PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	ROJAS PAZ ALBERTICO PAUL	COMERCIAL CLAUDIA	JR.	JOSE GALVEZ	1118	VISTA BELLA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	ROMERO VALERA CAMILO DAVID			PROL. SANCHEZ CARRION		LOS PORTALES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	SAAVEDRA CAMPOS FLOR MARGARITA		CAL.	HIPOLITO UNANUE-2DO PISO	453	SECTOR RIO SECO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	SALDA A ORTEGA ARISTIDES ROMULO			JOSE DE LA RIVA AGUERO	836		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	SANCHEZ CRUZADO JORGE LUIS			LOS CEDROS	237		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	SANCHEZ FERRER MANUEL ORLANDO		JR.	TRUJILLO	318	BAL. BUENOS AIRES NORTE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
1911	Curtido y adobo de cueros	SANTISTEBAN ALVARADO MARIA		CAL.	JUNIN	500	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	SAUNA ESQUIVEL HUMBERTO ALCIDES	XIARA ACCESORIOS	AV	ESPA A	2015	C.C.ALAMEDA DEL CALZADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	SEGURA BARRETO JULIO CESAR		CAL.	MOQUEGUA	281	ARANJUEZ	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	SEGURA DE CHAVEZ OLGA YSABEL	CUEROS MARCO ANTONIO		PERU	S/N		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	SILVESTRE AGUILAR WILSON HERMAN		CAL.	CONDORCANQUI	450	RIO SECO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	TANTA FUENTES JUAN CARLOS		CAL.	JOSE MARTI	2516	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	TENERIA CURTIDORA INDUSTRIAL EL BUFALO S.A.C.		CAL.	VALDIVIA ALTA		VICTOR RAUL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
1911	Curtido y adobo de cueros	TENERIA NUEVA ESPERANZA E.I.R.L.		BL.	LOS ZAFIROS	425	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	TENERIA Y SERVICIOS BLAZER EIRL			JOSE DE LA RIVA AGUERO	422		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	TENERIA Y SERVICIOS DEL NORTE S.A.C.		CAL.	JOSE GALVEZ	1118	VISTA BELLA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	TORRES PLASENCIA ALEXIS LUZ	CUEROS M & T				LA MERCED III ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	TUCTO CARMONA JUANA	CURTIEMBRE BRIGHIDT	CAL.	CHACABUCO	989	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	TUCTO CARMONA LEONCIO		CAL.	ANCASH	136	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	TUCTO FLORES ELVIA	CURTIDURIA EDER		GUADALUPE VICTORIA	800		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	UBILLUS OJEDA JORGE ARMANDO					FLORENCIA MORA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
1911	Curtido y adobo de cueros	UNIVERSAL LEATHER S.A.C.IMPORT EXPORT		CAL.	BARTOLOME DE LAS CASAS	343	SAN ANDRES I ETAPA 2 PISO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	VACILIO CRUZ MONICA JANNETH		CAL.	JOSE OLAYA	1338	EL PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	VALVERDE JIMENEZ GAVIEL	GAMAX PIEL		BARRIO 5A		CPME. ALTO TRUJILLO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	VALVERDE VASQUEZ PEDRO GLICERIO		CAL.	CHINCHAYSUYO	960	RIO SECO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	VARELA ALVA MIGUEL ANGEL		AV	PROLG PERU	1375	DANIEL HOYLE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	VARELA CHAVEZ JULIO CESAR		JR.	CAPAC YUPANQUI	655	RIO SECO EL PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	VELASQUEZ POLO REGULO ANTONINO		CAL.	21 DE OCTUBRE	436	FLORENCIA DE MORA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
1911	Curtido y adobo de cueros	VERA NAVARRO MARIO JAVIER	COMERCIAL VERA AGUILAR	CAL.	ALFONSO UGARTE	721	LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	VERIAU ANTICONA CATALINA	NECPIEL				EL SOL DEL CHACARERO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
1911	Curtido y adobo de cueros	VISLAO CUEVA JOSUE ELI		CAL.	LOS ANGELES	648	EL PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
1911	Curtido y adobo de cueros	WALTER MEJIA CASTINALDO	VENTA DE CUEROS WALTER				LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
1911	Curtido y adobo de cueros	ZAVALETA JARA ANA CECILIA		CAL.	MICAELA BASTIDAS	1204	EL PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	AKZO NOBEL PERU S.A.C.			INDUSTRIAL LAREDO			LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	AURAZO MARTINEZ FERNANDO ESTUARDO	COMERCIAL SUNIET	AV	GONZALES PRADA	774	SANTA MARIA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	B & C INDUSTRIALES SOCIEDAD ANONIMA	BICINSA	AV	INDUSTRIAL	255	LOS SAUCES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	CASANOVA IBANEZ DOMINGO LUIS	LABORATORIO CASANOVA	CAL.	GARCILAZO DE LA VEGA	444	VISTA ALEGRE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	DHA LOGISTICA & SERVICIOS E.I.R.L.	LOGISER				LOS NARANJOS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	DOBA QUIMICOS EIRL		JR.	AMAZONAS	320	EL MOLINO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	HIDROCHEMICAL INDUSTRIAL S.R.L	HIDROCHEMICAL INDUSTRIAL S.R.L	JR.	TUPAC AMARU	743	PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	PROCESOS Y PRODUCTOS QUIMICOS S.R.L	PROQUIMICA S.R.L.	CAL.	TEOFILO CASTILLO	1017	EL BOSQUE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	QUIMICA SERVICIOS Y VENTAS SRLTDA		AV	AMERICA SUR	359	RAZURI	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	QUIMICOS FERRETERA DEL NORTE S.R.L.	QUIFENOR S.R.L.	CAL.	UNION	330	PALERMO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2411	Fabricación de sustancias químicas, excepto abonos y de nitrógeno	REACTIVOS & QUIMICOS DEL NORTE EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	REQUINOR E.I.R.L.	AV	CESAR VALLEJO	1046	PALERMO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	BIOFERTILIZANTES DEL MAR S.R.L.		AV	AMERICA NORTE	2242	PRIMAVERA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	BIOSEGURIDAD DE CULTIVOS S.A.C.		AV	PERU	916	LA INTENDENCIA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	CRUZ GUTIERREZ HENRY RAY			VIRU	1550		LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	EMPRESA DE RESIDUOS EL TECNICO JMI S.R.L.					MANUEL AREVALO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	EMPRESA NACIONAL CRECIMIENTO Y DESARROLLO SAC	ENACYD SAC	AV	PROLONG. JUAN PABLO II		SAN ANDRES V ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	INVERSIONES BL SOCIEDAD ANONIMA		AV	AMERICA NORTE	1460	LAS QUINTANAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	LABORATORIO DE AGENTES DE BIOCONTROL AGRICOLA S.A.C.	LAB AGRICOLA S.A.C.	CAL.	JADEITAS		LA RINCONADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	MANEJOS INTEGRADOS PERU S.A.	MIPERU	AV	VIRU	1180	CARRET. VIRU EL MOLINO	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
2412	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	MAYER ASOCIADOS S.A.C.					RAMAL CHOC CHOC	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2413	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	CONFORFLEX S.A.C.		AV	FEDERICO VILLARREAL		SANTA TERESA DE AVILA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2413	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	ENVASES PLASTICOS PUNTO AZUL E.I.R.L		CAL.	LUCIO SENECA	375	LA NORIA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2413	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	GARCIA MORENO ELIAS JACINTO		CAL.	JERUSALEM	743	SECTOR JERUSALEN	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2413	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	GOMAS Y AUTOPARTES E INDUSTRIALES EL MONO E.I.R.L.		AV	FEDERICO VILLARREAL	481	DANIEL HOYLE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2413	Fabricación de plásticos en formas primarias y de caucho sintético	INDUSTRIAS BETHEL S.A.C.			PASAJE 5		RIO SECO BARRIO 2	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2421	Fabricación de plaguicidas y otros químicos de uso agropecuario	AMBIENTAL SOLUTIONS S.A.C.			SUR HUANCHACO		SEC. CRUCE HUANCHACO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
2421	Fabricación de plaguicidas y otros químicos de uso agropecuario	BIOINSUMOS AGROPECUARIOS S.A.C.	BIOAGRO SAC	JR.	PIZARRO	318	CENT CERCADO TRUJILLO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2421	Fabricación de plaguicidas y otros químicos de uso agropecuario	O & L INDUSTRIAS E.I.R.L.			SECTOR 01		LA VERONICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2421	Fabricación de plaguicidas y otros químicos de uso agropecuario	ROSAS TOMAS ESMERITO		CAL.	SAN ANTONIO	737	PBLO. OTUZCO	LA LIBERTAD	OTUZCO	OTUZCO
2422	Fabricación de pinturas, barnices, tintas de imprenta y masillas	ALAYO MORENO FAVIOLA	RAMIROS BURGUER				SAN ANDRES V ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2422	Fabricación de pinturas, barnices, tintas de imprenta y masillas	CORPORACION PINTURAS QUIMICAS AMERICA S.A.C.					C.V. COVICORTI	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2422	Fabricación de pinturas, barnices, tintas de imprenta y masillas	CRUZ CUNYA JHONNY RICHARD	CORPORACION QUIMICA AMERICA		TAHUANTINSUYO	1290		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2422	Fabricación de pinturas, barnices, tintas de imprenta y masillas	SANCHEZ GARCIA PEDRO MANUEL	PLANCHADO PERICO		JOSE ARTIGAS	885		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	ABANTO PASCUAL VILMA MARISOL		CAL.	JOSE MARTI	2245	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	ALTAMIRANO REYES JORGE LUIS			VICTOR RAUL	475		LA LIBERTAD	VIRU	CHAO
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	ANGULO HONORIO FRANCISCO	PREPARACION DE JARABE DE PLANT	AV	ATAHUALPA	438	RIO SECO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	CASTILLO PAREDES NILTON ULISES					ALAN GARCIA PARTE BAJA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	CHAVARRY NEIRA WILSON MIGUEL	BOTICA MIGUELITO				WICHANZAO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	CHAVEZ SALDA A MIGUEL ANGEL	BOTICA M Y M	CAL.	RAMON CASTILLA		EL TRIUNFO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	DROGUERA FARMACEUTICA DROFARMA S.A.C.		CAL.	BOLIVAR	224	CENT. TRUJILLO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	LABORATORIO CASALS PHARMA SAC					COVICORTI	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	LABORATORIO DERMOFARMA E.I.R.L.					COVICORTI	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	MALLQUI CRUZADO JANET	BOTICAS AMANECER		10 DE JULIO	393		LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	NOVAFARMA S.A.C.			GRAN CHIMU	1112		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	PIZAN HUAMANCHAY DANIEL	SERVIFARMA	AV	JOSE GABRIEL DE CONDORCAN	2204	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2423	Fabricación de productos farmacéuticos,medicinales y botánicos	RODRIGUEZ GALARRETA RENE POMPILIO	MAX FARMA	AV	05 DE ABRIL	590	PESQUEDA SECT 01	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	ALEGRE RODRIGUEZ IRIS LIDUVINA					SAN ISIDRO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	CLORIMAX E I R L	CLORIMAX E I R L		JOSE TADEO MONAGAS	517		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	COMERCIAL ROMERO E.I.R.L		AV	PUCARA		SEMIRUSTICA MAMPUESTO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	DIAZ LEIVA DE QUI ONEZ MIRTHA AZUCENA		AV	ANTENOR ORREGO		COVICORTI	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	F - SAG PRODUCTORES INDUSTRIALES E.I.R.L.		CAL.	TORO Y ZAMBRANO	714	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	GARCIA MORA JAVIER EDUARDO	LIMTOP %	CAL.	EULOGIO GARRIDO	608	LAS QUINTANAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	GONZALEZ CORDOVA SEGUNDO ENRIQUE	EL TUMI		SUCRE	586		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	INDUSTRIA QUIMICA DEL NORTE S.A.	INQUINOR LABS S. A.		HUAMAN	702		LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	JOHASU S.A.C.		CAL.	ALFONSO DA SILVA	629	PRIMAVERA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	K&H GENERAL CLEAN S.A.C.		CAL.	RAMON CASTILLA		EL TRIUNFO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	LAVERIANO ALEGRE JAHSON ROGER			SIN CALLE	P	SAN ANDRES-V ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	LLANCA MENDOZA ADELAIDA			CIRO ALEGRIA			LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	LOZANO OCUPA FREDDY BADDY	CASABRILL	AV	LOS INCAS	141	SANTA MARIA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	NIQUIN SANCHEZ LAURA ALBINA	QUIMICAS ANFEL		JOSE DE CALDAS	1960		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	PICHEN GARCIA DAVID NERI		CAL.	SUAREZ	973	CHICAGO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	PRODUCTOS QUIMICOS MIMBELA E.I.R.L	PROQUIMIM EIRL	JR.	SAN MARTIN	893	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	QUIMVAC EIRL			VICTOR LARCO	960		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	ROCA PE SERVICIOS E.I.R.L.		CAL.	ALEXANDER PETTION	566	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	SAAVEDRA VARGAS SALOMON ESTEBAN	ASTRO PRODUCTOS QUIMICOS		JESUS DE NAZARET	382		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	SANDOVAL RAMIREZ MARIA TEMPORA	QUIMICAS KEV. SA		STAND D-8	.-	C.C. BOULEVARD 2DO NIVEL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	SANTISTEBAN AGUILAR WILLIAM ARMANDO	VALENTINO				LA ARBOLEDA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	TERRONES JULCAMORO JOSE MANUEL	QUIMICA LEMASOL	CAL.	SANTIAGO CABANILLAS	6	POB. SAUSAL	LA LIBERTAD	ASCOPE	CHICAMA
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	ULFE ROBLES CESAR AUGUSTO	BAMBERGER AG	CAL.	CORONEL GOMEZ	133	ARANJUEZ	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2424	Fabricación de jabones y detergentes, de tocador	VALDERRAMA RAMIREZ LEONARDO ALEX	CENTAURO		PROL FEDERICO VILLARREAL	926	RAZURI	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	A & R TRANSEMIK EIRL		CAL.	MANUEL UBALDE		STA.LUCIA-MAMPUESTO BAJO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	ADITIVOS QUIMICOS DEL NORTE S.A.C.		CAR.	HUANCHACO		SEC CRUCE HUANCHACO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	ASTRO S.A.C.					SAN ANDRES V	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	BAUTISTA DEL ROSARIO VIVIANA ESMERALDA		CAL.	LA BARITINA		LA RINCONADA I ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	BIOKIMICA ASOCIADOS S.A.C.		CAL.	MANUEL CEDE O	345	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	CARRASCO PEDRAZA CUCHITA DEL CARMEN	RESTAURANTE CARMENCITA		JOSE CASTELLY	1121		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	CONSORCIO DEL PACIFICO S.A.C.		AV	AMERICA NORTE	1694	LAS QUINTANAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	D ANGELO SALAZAR CARLOS ENRIQUE	ARCO IRIS	JR.	INDEPENDENCIA	699	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	D IONS SRLTDA	D IONS		PEDRO MUNIZ	248		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	DAROHE S.A.C.		CAL.	LAS BEGONIAS	260	CALIFORNIA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	DIAZ MONTALVO RAFAEL MARIANO				D	SANTA LEONOR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	EXIQUIM S.A.C.		AV	AMERICA NORTE	2404	PRIMAVERA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	FAGRO LATINOAMERICA S.A.C.					SEMIRUSTICA EL BOSQUE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	FERNANDEZ ANHUAMAN LUCIANO			SN	SN	RAMAL PIZUN	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	GUEVARA ROJAS ANDRES REMBERTO		AV	FEDERICO VILLARREAL	998	LA RINCONADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	HIDROTECNICA INDUSTRIAL EIRL		PJ.	PARROQUIA SANTA CRUZ	112	EL MOLINO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	INVERSIONES ZAMORANO S.A.C.					SAN ISIDRO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	JARA ALCALDE MARIA SOLEDAD					SEMIRUSTICA EL BOSQUE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	JOYSER INGENIEROS SRLTDA			UNION	305		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	LABORATORIO QUIMICO VIRGEN DE LA PUERTA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA		AV	MANSICHE	2560	SECTOR NUEVO PERU	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	LENGUA SANCHEZ JORGE LUIS			COSTA RICA			LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	MIMBELA DE LA VEGA VICTOR TOMAS			ESTETE	282		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	MONTOYA SANCHEZ ALBERTO LUIS		CAL.	LAS AMAPOLAS	213	22 DE FEBRERO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	OPERADOR QUIMICO SRL		CAL.	SERVULO GUTIERREZ		SANTO DOMINGUITO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	PERALTA TORRES FELIX E	PRODUCTOS CHIMU	JR.	SAN MARTIN	230	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	PRECIADO DEL RISCO ROSA ESTELA	REPRESENT. GENERALES RENAXI				SAN ANDRES V ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	PRODUCTORA DISTRIBUIDORA PURISSIMA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	PRODISPUR SAC				LAS LOMAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	PRODUCTOS Y SERVICIOS DE MANTENIMIENTO SRLTDA	PROSEMA S.R.L.		BOLIVAR	970		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	PROQUITEC INDUSTRIAL S.A.C.		JR.	HUASCAR	261	CHICAGO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	PROSERGEN S.R.LTDA.		CAL.	LOS CIPRESES	482	FATIMA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	QUEZADA ROJAS MARCO ANTONIO		CAL.	SAN MARTIN	149	CHOCOPE	LA LIBERTAD	ASCOPE	CHOCOPE
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	QUIMICA DEL ORIENTE S.A.	QUIMICA DEL ORIENTE S.A.		CAMPO PRIMAVERA	S/N		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	QUIMICA NOR PERUANA E.I.R.L.					SEMIRUSTICA EL BOSQUE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	RODRIGUEZ RODRIGUEZ BIENVENIDO AXEL	GREATEST LINE	PJ.	SALAVERRY	276	PALERMO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	SANCHEZ NOVOA MARIA INES	PRODUCTOS QUIMICOS REAL		FRANCISCO DE PAULA	417		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	SERVICIOS QUIMICOS INTEGRADOS S.A.C.		AV	MANSICHE	2618	SEC. NUEVO PERU	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	SUMINISTROS QUIMICOS DEL NORTE EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA		JR.	ORBEGOSO	280	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	UTILES DE ASEO Y FRAGANCIAS DEL BOSQUE SAC					MONSERRATE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	VALDERRAMA IBA EZ GIULIANA PATRICIA	LUFUVI 10				C.V.COVICORTI	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2429	Fabricación de otros productos químicos n.c.p	WATEC PERU S.A.C.		CAL.	LAS CUCARDAS	926	EL GOLF	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2519	Fabricación de otros productos de caucho	AUTO PARTES DE JEBE S.R.L.	AUTO PARTES DE JEBE SRL		AMERICA SUR	239		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2519	Fabricación de otros productos de caucho	BRIONES ALEGRIA JAIME RICARDO		CAL.	JOSE MARTI	779	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2519	Fabricación de otros productos de caucho	CONTRERAS VALVERDE PILAR MILAGROS	SOPORTES DE JEFE EL ZURDO		PROLONGACION UNION	1586	LA RINCONADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2519	Fabricación de otros productos de caucho	INDUGOMA DEL NORTE SAC					PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2519	Fabricación de otros productos de caucho	INDUSTRIA DEL PLASTICO ASTRID S.A.C - INDUPLAST S.A.C.	INDUPLAST S.A.C				SEMIRUSTICA MAMPUESTO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2519	Fabricación de otros productos de caucho	INDUSTRIAS DIPASS E.I.R.L.			SANCHEZ CARRION	825		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
2519	Fabricación de otros productos de caucho	MAMANI MAMANI GILBER		CAL.	JOSE OLAYA	1273	EL PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2519	Fabricación de otros productos de caucho	SEGURINDUSTRIA SA	SEGUSA	AV	NICOLAS PIEROLA	980	PRIMAVERA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2519	Fabricación de otros productos de caucho	SEGUSA SAC		AV	NICOLAS DE PIEROLA	980	PRIMAVERA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2520	Fabricación de productos de plástico	CELIS CALDERON JUANA TERESA			DANIEL CARRION	55		LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2520	Fabricación de productos de plástico	CORDOVA VELASQUEZ ENRIQUE RAUL	INVERSIONES RAVELLY		S/C		PARQUE INDUSTRIAL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2520	Fabricación de productos de plástico	DIAZ ACU A HUMBERTO		CAL.	20 DE SETIEMBRE		INDOAMERICANO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2520	Fabricación de productos de plástico	HERNANDEZ ALVARADO HECTOR ALFREDO		CAL.	MARCO DEL PONT	1642	LA ESPERANZA PARTE BAJA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2520	Fabricación de productos de plástico	INYAVE SAC		AV	MIRAFLORES	1824	MAMPUESTO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2520	Fabricación de productos de plástico	JUAREZ SANCHO WILFREDO	TRNSFOPLAST JUAREZ	CAL.	LAS TUNAS	22 C	LA RINCONADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2520	Fabricación de productos de plástico	KENNTH PLAST S.A.C.		CAL.	AREQUIPA	282	PALERMO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2520	Fabricación de productos de plástico	LA PARISINA SAC		AV	NICOLAS DE PIEROLA	1530	MOCHICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2520	Fabricación de productos de plástico	MAQUIPLAST SAC					SANTA ROSA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2520	Fabricación de productos de plástico	MARTINEZ CABRERA SANTOS ASUNCION	BODEGA ARACELI	CAL.	JESUS MAESTRO	167	ALTO MOCHE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2520	Fabricación de productos de plástico	MORA ALVARADO ENRIQUE	HORMAS EL PIE	JR.	SAN AGUSTIN	1965	MIGUEL GRAU	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2520	Fabricación de productos de plástico	NOVAPLAST S.A.C.		AV	HONORIO DELGADO	1081	EL BOSQUE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2520	Fabricación de productos de plástico	PAREDES LEYVA NESTOR MOISES		CAL.	LOS OLIVOS	129	JERUSALEM	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2520	Fabricación de productos de plástico	ROBLES RIVERA BLADIMIR SANTIAGO		CAL.	JUAN CARBAJAL	535	PORVENIR CENTRO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2520	Fabricación de productos de plástico	SUMINISTROS INTEGRALES MEDITERRANEO S.A.C.		AV	AMERICA OESTE	242	LOS CEDROS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2520	Fabricación de productos de plástico	TORIBIO VERA LUIS EDUARDO	JACUZZI S	PJ.	MELITON CARBAJAL	234	EL PRESIDIO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2520	Fabricación de productos de plástico	YUPANQUI ALVA JOSE MOISES	ACCESORIA Y REPUESTOS IRVIN				30-nov	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	ASMAT RODRIGUEZ FRANCISCO GERONIMO			S/N	S/N	CAMPI A DE MOCHE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	BENITES VASQUEZ VICTOR HUGO					LA RINCONADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	BRIONES QUIROZ ALAMIRO					TERRAPLEN A	LA LIBERTAD	ASCOPE	CHOCOPE
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	ESPEJO ARAUJO JUAN MANUEL	ARTESANIA ESPEJO				SEMI RUSTICA EL BOSQUE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	JAUREGUI CAMUS MIRLA JANINA	ARTECERAMICA V&S SALAS	CAL.	LOS CISNES	120	LOS PINOS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	MANTILLA ROMERO EDUARDO BALTAZAR		JR.	JOSE GALVEZ	171	CHICAGO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	RODRIGUEZ JUGO NORBERTO FELIPE		CAL.	TUPAC AMARU		VILLA DEL MAR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	RUIZ OCAS AURELIO		CAL.	JOSE SAN MARTIN	2139	PARTE ALTA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	VALVERDE VALDIVIEZO SIXTO		CAL.	VICTOR FAJARDO	174	SANTA MARIA V ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2691	Fabricación de productos de cerámica no refractaria para uso no estructural	ZAPATA FLORES LUIS	CERAMICA ZAPATA		GUADALUPE VICTORIA	659		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	ALBITRES VENTURA MANUEL ELI	LADRILLERA EMANUEL		LA COLMENA	S/N		LA LIBERTAD	PACASMAYO	GUADALUPE
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	CASOS ROMERO NILA VIOLETA		AV	CHAN CHAN	375	VILLA DEL MAR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	CERAMICA ORION EIRL		CAL.	CIRO ALEGRIA	773	LAS QUINTANAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	CERAMICA Y REFRACTARIOS DEL NORTE EIRL			TACNA	391		LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	CORTIJO ZAVALETA SEGUNDO ROBERTO					MANUEL AREVALO III	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	DIAZ REBAZA JOSE FRANCISCO	EL RANCHO ALEGRE		HOSPITAL	S/N		LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	ONTOL HUAMAN DOLORES	CERAMICA NONTOL	CAL.	BERLIN	362	EL ALAMBRE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	GOMEZ GRAUS SEGUNDO			SIN CALLE	S/N	EL ARABISCO	LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	CHUGAY
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	HARO QUIPUZCO GLADYS YSABEL					LOS ROSALES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	REFRACTARIOS LEMBCKE SAC		CAL.	ARIZONA	651	SEC.CURVA DE SUN	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	RODRIGUEZ AREDO TEODORO		CAL.	GABRIEL AGUILAR	1557	EL PORVENIR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
2692	Fabricación de productos de cerámica refractaria	RODRIGUEZ REYES LUIS ISRRAEL	FCA DE MOSAICOS Y FUNDICION R		JOSE DE LA TORRE UGARTE	1035		LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	ALFA CONSTRUCTORES SAC		CAR.	CARRETERA PANAMERICANA		ALTO MOCHE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	CERAMICOS DEL NORTE SA	CENORSA	AV	AMERICA NORTE	967	LOS JARDINES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	CESPEDES DE SARMIENTO MARIA LUCRECIA	LADRILLERA MALU	AV	METROPOLITANA	S/N	VIRGEN DE LA PUERTA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	CESPEDES VENEROS RICARDO TINO	LADRILLERA CESPEDES	AV	METROPOLITANA	G	LA ESPERANCITA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	CHAVEZ ALAYO WUILFREDO IRENO					SEC. RIO SECO BARRIO 4	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	CLASA S.A.C.		AV	AMERICA NORTE	967	LOS JARDINES	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	CUENCA GOICOCHEA LUIS FELIPE MARTIN			MANPUESTO	B	MANPUESTO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	LADRILLERA FRANLY-IRC S.R.L.		CAL.	PUERTO ARGENTINO		RAZURI	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	LEDESMA RIOS RAUL	LADRILLERA LA FORTALEZA	CAL.	BOLOGNESI	985	HUAMACHUCO	LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	LUIS VALVERDE JULIO ALBERTO		CAL.	MANUEL SEOANE	846	VISTA ALEGRE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	MENDOZA ORTIZ ALBERTO			INDUSTRIAL	568		LA LIBERTAD	PACASMAYO	GUADALUPE
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	MORICAR S.A.C.		AV	LAS AMERICAS		SAN JOSE LAS AMERICAS	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	PARIONA PALOMINO PEDRO TORIBIO	LADRILLOS POCHO		CRUCE DEL GALLO	S/N	SEC. CAMPI A DE MOCHE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	POLO ARMAS FACUNDO WALTER		AV	PROLG. SANTA MARIA		ZONA INDUSTRIAL MIRAMAR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	SANCHEZ FERNANDEZ EMILIANO VIRGILIO			ENTRADA AL TROPICO	SN	VALDIVIA ALTA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
2693	Fabricación de productos de arcilla y cerámica no refractarias para uso estructural	SERRATE RELAIZA MARIA ELENA		CAL.	LAS GUIRNALDAS		LOS PARQUES	LA LIBERTAD	CHEPEN	PUEBLO NUEVO
2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	BACA AVILA ARQUIMIDES	CALERA Y CARBONERA SANTA CLARA	CAL.	FRANCISCO DE CALDAS	1321	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	MICROMILL S.A.C.			LA REFORMA	104		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LAREDO
2694	Fabricación de cemento, cal y yeso	MULTICAL TRUJILLO S.A.C.		CAL.	RODOLFO HOLZMAN	1419	MOCHICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	ALVAREZ MANTILLA MARCO AURELIO	MOSAICO SAN MARCOS	CAL.	JOSE DE LA TORRE UGARTE	1078	FLORENCIA DE MORA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	ARAUJO PEREZ SANTOS			VIRU	520		LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	ARMAS RODRIGUEZ CESAR			TUPAC AMARU	1685		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	ARMAS RODRIGUEZ GUILLERMO ROBERTO	FAB.MOZAICOS Y TERRAZOS ARMAS	AV	AMERICA SUR	4349	VISTA HERMOSA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	ARMAS RODRIGUEZ LETICIA	FABRICA DE MOSAICOS ARMAS	AV	JOSE SALVADOR LARA	900	LOS GERANIOS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	BADA CENTURION MARIA		AV	PERU	599	BARR. LA INTENDENCIA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	CHUQUIRUNA LEON ANTONIO		CAL.	TRUJILLO	72	BARRIO BAJO	LA LIBERTAD	ASCOPE	CASA GRANDE
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	CONCRETERA Y AFINES LA LIBERTAD S.A.					SEMI RUSTICA MAMPUESTO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	GRADOS PE A PEDRO ARTEMIO			AYACUCHO	344		LA LIBERTAD	PACASMAYO	SAN PEDRO DE LLOC
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	GUAYAC GARAY PABLO		CAL.	SIMON BOLIVAR	284	C.P.M SANTA ROSA	LA LIBERTAD	CHEPEN	PUEBLO NUEVO
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	HUINGO CHICOMA SEGUNDO PASCUAL	BLOQUETERA HNOS. JARA		PROLONGACION 28 DE JULIO	SN	LA GREDA	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	MENDOZA SOBERON EDINSON WILLIAM	MULTISERVICIOS CONCRETERA		JUNIN	940		LA LIBERTAD	CHEPEN	CHEPEN
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	MERCEDES ACEVEDO JOSE EROTIDES		CAL.	SAN AGUSTIN	2230	MIGUEL GRAU	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	MEZA RODRIGUEZ MARIA INES		CAL.	INCA ROCA	114	C.P.M. PUENTE VIRU	LA LIBERTAD	VIRU	VIRU
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	RAMIREZ ROMERO ANTONIO DEODORO	MOSAICOS VIRGEN DE LA PUERTA	CAL.	17 DE DICIEMBRE	1520	FLORENCIA DE MORA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	RONCAL FIGUEROA JUAN CARLOS					SAN ANDRES V ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	VASQUEZ CASTILLO CESAR AUGUSTO		AV	LA ALAMEDA	274	BELLAVISTA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
2695	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	VILLENA ZARATE JOSE AUGUSTO	INVERSIONES EL SOL	CAL.	CAHUIDE	598	EL PORVENIR	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	ANCAJIMA RUMICHE JUAN	TALLER DE ARTE ANCAJIMA	CAL.	RAMON CASTILLA	119	VILLA HERMOSA	LA LIBERTAD	CHEPEN	CHEPEN
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	CABANILLAS MORENO ZOILA FELICITA			BARRANCO	21		LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	CABRERA VILLANUEVA SEGUNDO PAULINO					LAS PALMERAS II ETAPA	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	CHAMOCHUMBI CARBAJAL JOSE TEODORO		CAL.	VIA DE EVITAMIENTO		EL PROGRESO	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	CORTEZ MARIN JOSE NICOLAS				E	CC.PP.MM.LAS PALMERAS	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	CRUZ GOMEZ FELIX MAGINIO		CAL.	SANTA CLARA	998	MIRADOR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	MENDOZA ARCE ORLANDO GUILLERMO	ARTESANIA JOHAN		HUASCAR	109		LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	PASOS FLORES NICIDA		CAL.	LAS GUIRNALDAS		LOS PARQUES	LA LIBERTAD	CHEPEN	PUEBLO NUEVO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	PEJERREY FUENTES ROSA MIRTHA					LA PERLA	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	PINO REYES JUAN JOSE		AV	TUPAC AMARU	263	HUERTA GRANDE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	RIQUELME DELGADO CARLOS ALBERTO					EL PORVENIR	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	RIQUELME DELGADO JOSE LUIS	GLIPTICA				EL PORVENIR	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	TEJADA HERNANDEZ DANIEL ZACARIAS	TALLER LA TRINCHERA	JR.	MANCO CAPAC	897	CERCADO	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	TERAN GUEVARA WILSON ELITER		CAL.	LOS PINOS		LA PRIMAVERA	LA LIBERTAD	CHEPEN	PACANGA
2696	Corte, tallado y acabado de la piedra	TORRES POLANCO LUIS EDUARDO	SERVICIOS GENERALES TORRES	CAL.	LAS MARGARITAS	R	EL PORVENIR	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	ALARCON VASQUEZ TEOBALDO		JR.	COLON	405	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	CONSORCIO M&M S.A.C.	CONSORCIO M&M S.A.C.	CAL.	FRANCISCO BOLOGNESI	830	TORRES ARAUJO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	CUSTODIO VALDERRAMA ANGEL			26 DE MARZO	1928		LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	EMPRESA CALERA LA PIEDRA MONTON S.A.C.		JR.	ASCATE	227	ABELARDO GAMARRA	LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	FABRICA DE HIELO EL DELFIN		CAR.	PANAMERICANA NORTE	561	SAN BLAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	GUZMAN MENDOZA OSCAR ROLANDO			PRIMAVERA	23		LA LIBERTAD	PACASMAYO	SAN PEDRO DE LLOC
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	INDUSTRIAS ANDINA E.I.R.LTDA.		AV	NICOLAS DE PIEROLA	1372	SAN FERNANDO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	LADRILLERA EL NORTE O E.I.R.L.		CAL.	LEONCIO PRADO		EL MILAGRO SECT 03	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	LIZARRAGA RAMIREZ LUIS CEBERINO				7	CASERIO DE OLAYA	LA LIBERTAD	OTUZCO	MACHE
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	MALQUI MIRANDA RICARDO JUAN		JR.	GAMARRA	452	CENT CERCADO TRUJILLO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	MARMOLES & GRANITOS CAZA S.A.C.		AV	CESAR VALLEJO	872	PALERMO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	MAYANGA ESPINOZA JOSE LUIS		CAL.	SAN PABLO	347	CENTRO	LA LIBERTAD	PACASMAYO	SAN PEDRO DE LLOC
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	MOSAICOS ARMAS EIRL		AV	AMERICA NORTE	1591	LAS QUINTANAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	NARCIZO MAURICIO EVANGELISTA	DOS AMIGOS UNIDOS 2011	JR.	TARAPACA	SN	PBLO. HUAMACHUCO	LA LIBERTAD	SANCHEZ CARRION	HUAMACHUCO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	NOR EQUIPOS S.A.		AV	HNOS.UCEDA MEZA	500	LAS QUINTANAS	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	PAREDES VILLENA SEGUNDO GREGORIO	DISTRIBUIDORA GOYO		OLAYA	113		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	PRODUCTOS D CARBON E.I.R.L.		CAL.	PARAGUAY	357	EL RECREO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	TORRES TORRES JUAN JOSE	IND. CALORIFERAS DEL NORTE	PJ.	LIMA	271	BAL. BUENOS AIRES SUR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	VICTOR LARCO HERRERA
2699	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	VELA CABRERA JUAN CARLOS		CAL.	LOS ZAFIROS		NUEVA RINCONADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2710	Industrias básicas de hierro y acero	AGUIRRE AVALOS HERMES TEODORO	MECANICA DE PRODU. DEL NORTE				LA RINCONADA 3RA ETAPA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2710	Industrias básicas de hierro y acero	CARRASCAL BEILLARD JOSE AUGUSTO		CAL.	TUPAC YUPANQUI	430	SANTA MARIA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2710	Industrias básicas de hierro y acero	HIERRO Y ACERO S.R.L.	HYAC S.R.L.	AV	AMERICA SUR	1438	PALERMO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2710	Industrias básicas de hierro y acero	INVERSIONES MIRAGE S.A.C		CAL.	ANCAS	236	ARANJUEZ	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	BARRAGAN DIAZ JOSE ANDRES			AYACUCHO	613		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	BROCCA AZABACHE CARLOS ALFONSO	JOYERIA RELOJERIA C.BROCA		AYACUCHO	414		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	CELIA JOSE HECTOR		JR.	AYACUCHO TIENDA 211	625	C.C. SHOPPING CENTER	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	KIREI EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILI DAD LIMITADA	KIREI E.I.R.L.	JR.	ORBEGOSO	849	CERCADO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO

CIIU	Actividad económica	Razón Social	RUC	Via	N vía	N°	N Zona	Región	Provincia	Distrito
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	OPERACIONES QUIMICO METALURGICAS LA LEY SRL		JR.	INDEPENDENCIA	921	CENT CERCADO TRUJILLO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2720	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos	RODRIGUEZ MELENDEZ WILMER JULIO		CAL.	LAS PONCIANAS	928	LA RINCONADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2731	Fundición de hierro y acero	CORDOVA GIL SANTOS JAVIER					PESQUEDA SEC I-SANTA SO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2731	Fundición de hierro y acero	FUNDICION SERVICIOS BALANZAS S.R.L.		CAL.	JUAN DEL CORRAL	1043	EL BOSQUE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2731	Fundición de hierro y acero	MARTINEZ GARCIA FRANCISCO ALEJANDRO			HUACA EL SOL	S/N	SEC. HUACA DEL SOL	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE
2731	Fundición de hierro y acero	MORALES VALIENTE LUIS ALBERTO	FUNDICION M & L				C.P.M. EL MILAGRO 6	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
2731	Fundición de hierro y acero	RODRIGUEZ GAMBOA GUILLERMO			MIRAFLORES	1895		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2731	Fundición de hierro y acero	RODRIGUEZ HARO MIGUEL		CAL.	LORETO	261	PALERMO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2731	Fundición de hierro y acero	VERDE TUMBAJULCA CRESENCIA ALCIRA	FUNDICION CYV		HUSARES DE JUNIN	1120		LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
2732	Fundición de metales no ferrosos	AGUILAR SALVATIERRA CESAR AUGUSTO		CAL.	SIMON BOLIVAR	133	CPME. EL MILAGRO I	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
2732	Fundición de metales no ferrosos	FACTORIA SULLANA EIRL		CAL.	JORGE CHAVEZ	212	MANSICHE	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
2732	Fundición de metales no ferrosos	INDUMECAL EIRL		AV	JOSE F. ALDAO	402	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2732	Fundición de metales no ferrosos	LOPEZ BRICE O GLADIS ELIZABETH	FUNDICI N REYES LOPEZ				MANUEL AREVALO III	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2732	Fundición de metales no ferrosos	PURIZAGA HARO JIMY ISMAEL	FUMETSA		22 DE FEBRERO	1006		LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
2732	Fundición de metales no ferrosos	RODRIGUEZ REYES JOSE MARCELINO			JOSE DE LA TORRE UGA	1032		LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
2732	Fundición de metales no ferrosos	RODRIGUEZ REYES SEGUNDO CASIMIRO			24 DE ABRIL	1117		LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
2732	Fundición de metales no ferrosos	RODRIGUEZ VELOZ JULIO MARCELO		CAL.	JUAN VELASCO ALVARADO	5	EL MILAGRO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
2732	Fundición de metales no ferrosos	SALAS BENITES SANTOS LEONCIO	FABRICACIONES SALAS		MANCO INCA	557		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
2732	Fundición de metales no ferrosos	SILVA ANDRADE PIO EDILBERTO			JOSE CRESPO	1639		LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	ALVA LEON MARINA		JR.	DANIEL CARRION	53	CERCADO	LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	ALVARADO RUIZ FAUSTA FELIPA			SEC. HUERTAS	SN	CARTAVIO	LA LIBERTAD	ASCOPE	SANTIAGO DE CAO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	APRHINOR SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA	APRHINOR SRL	CAL.	J DE LA TORRE UGARTE	304	PARTE BAJA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	CASTILLO AVALOS JELLY SUGEY		CAL.	JOSE DE LA TORRE UGARTE	587	FLORENCIA DE MORA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	CERRO VIEJO SAC				S/N	EL PALMO	LA LIBERTAD	ASCOPE	PAIJAN
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	COMBUSTIBLES RESIDUALES DEL NORTE E.I.R.L.			29 DE AGOSTO	359		LA LIBERTAD	TRUJILLO	FLORENCIA DE MORA
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	COMERCIAL OBESO CASTRO E.I.R.L.		CAL.	LOS LAURELES	136A	MANPUESTO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	COTRINA LUNA ALEJANDRO	RECICLAJE COTRINA				WICHANZAO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	CUADRA CASTILLO RAMIRO DONATO		CAL.	ALEXANDER PETTION	257	LA ESPERANZA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	FCA NEGOCIOS DIOS ES AMOR S.R.L.			SECT. LAS HUERTAS	S/N	CARTAVIO	LA LIBERTAD	ASCOPE	SANTIAGO DE CAO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	INVERSIONES ANA PAULA E.I.R.L.					MANUEL AREVALO II	LA LIBERTAD	TRUJILLO	LA ESPERANZA
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	LAZARO COLLANTES WILFREDO	AZLC	JR.	ASTOPILCO	1241	RIO SECO - BARRIO 2	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	LINO SAAVEDRA ALEXANDER RAFAEL		CAL.	MANUEL SEOANE		ALTO MOCHICA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	NU EZ PANDURO JOSE LUIS	DEPOSITO LOBSAO	CAL.	JOSE GALVEZ	489	BARRIO CHICAGO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	OTINIANO GOMEZ JOSE ELADIO		CAL.	LOS CEIBOS		LA RINCONADA	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	PEREZ PARIMANGO IRVIN ALONSO	COMERCIAL SEBASTIAN		MANSICHE	2021		LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	RAMIREZ GOMEZ MANUEL MOISES			BARRANCO	21A		LA LIBERTAD	PACASMAYO	PACASMAYO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	RECICLADORA CENTAURO SAC	RECICLADORA CENTAURO SAC	CAL.	GRAN CHIMU	104	CPM VILLA DEL MAR	LA LIBERTAD	TRUJILLO	HUANCHACO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	RECICLADOS, RECUPERADOS Y SERVICIOS DEL NORTE S.A.C.	R.S.S. S.A.C.	CAL.	ASENCIO VERGARA	590	RIOS SECO BARRIO 4	LA LIBERTAD	TRUJILLO	EL PORVENIR
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	SILVA VASQUEZ MANUEL EDUARDO		AV	AMERICA NORTE	607	EL MOLINO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO
3720	Reciclamiento de desperdicios y desechos no metálicos	VELASQUEZ BECERRA MARIO WILDER		JR.	ASENCIO DE SALAS PTO	S/N	SANTO DOMINGUITO	LA LIBERTAD	TRUJILLO	TRUJILLO

Fuente: Ministerio de la Producción / Gerencia Regional de Industrias de La Libertad (2012)

RELACIÓN DE MAPAS E ILUSTRACIONES

Mapas escala 1:500 000:

Mapa N° 1 Mapa Geológico generalizado (Mapa N° MAP-GE34A-17-01)

Mapa N° 2 Mapa zonas favorables y ocurrencias de rocas y minerales industriales en la región La Libertad (Mapa N° MAP-GE34-17-02)

Figuras

Figura 1 Ubicación de la zona de estudio (referencia-pág.6)

Figura 2 Mapa geomorfológico de la región (referencia-pág.7)

Figura 3 Mapa de ubicación de la zona Collambay (arcilla común, referencia –pág.33)

Figura 4 Mapa de ubicación de la zona Baños Chimú (arcilla común, referencia –pág.37)

Figura 5 Mapa de ubicación de la zona Calipuy (arcilla común, referencia –pág.40)

Figura 6 Mapa de ubicación de la zona El Olivo (arcilla común, referencia –pág.43)

Figura 7 Mapa de ubicación de la zona Llicllic (arcilla común, referencia –pág.46

Figura 8 Mapa de ubicación de la zona Chimbal (arcilla común, referencia –pág.49)

Figura 9 Mapa de ubicación de la zona Ishlan (arcilla común, referencia –pág.56)

Figura 10 Mapa de ubicación de la zona Yuracpaccha (arcilla común, referencia –pág.58)

Figura 11 Mapa de ubicación de la zona Colpan (arcilla común, referencia –pág.62)

Figura 12 Mapa de zonas favorables de arcilla común en la región La Libertad (referencia – pág. 64)

Figura 13 Mapa de ubicación de la zona Sunchuquino (arcilla caolinítica, referencia –pág.70)

Figura 14 Mapa de ubicación de la zona Puente Piedra (arcilla caolinítica, referencia –pág.73)

Figura 15 Mapa de ubicación de la zona Llaman (arcilla caolinítica, referencia –pág.77)

Figura 16 Mapa de zonas favorables de (arcilla caolinítica en la región La Libertad referencia pág. 79)

Figura 17 Mapa de ubicación de la zona Pampa Larga (arcilla refractaria, referencia –pág.84)

Figura 18 Mapa de ubicación de la zona Paiján (feldespato, referencia –pág.92)

Figura 19 Mapa de ubicación de la zona Santa Catalina (feldespato, referencia –pág.96)

Figura 20 Mapa de ubicación de la zona Pontia (feldespato, referencia –pág.98)

Figura 21 Mapa de zonas favorables de feldespato en la región La Libertad (referencia – pág. 100)

Figura 22 Mapa de ubicación de la zona Pachin Alto (puzolana, referencia –pág.105)

Figura 23 Mapa de ubicación de la zona Cacharín Alto (puzolana, referencia –pág.107)

Figura 24 Mapa de ubicación de la zona Nuevo Sol (puzolana, referencia –pág.110)

Figura 25 Mapa de ubicación de la zona Trapiche (puzolana, referencia –pág.113)

Figura 26 Mapa de zonas favorables de puzolana en la región La Libertad (referencia – pág. 116)

Figura 27 Mapa de ubicación de la zona Cupisnique (caliza, referencia –pág. 121)

Figura 28 Mapa de ubicación de la zona Zapotal (caliza, referencia –pág.123)

Figura 29 Mapa de ubicación de la zona Santiago de Challas (caliza, referencia –pág.126)
Figura 30 Mapa de ubicación de la zona Parcoy (caliza, referencia –pág.133)
Figura 31 Mapa de ubicación de la zona Uchumarca (caliza, referencia –pág.137)
Figura 32 Mapa de ubicación de la zona Ucuncha (caliza, referencia –pág.139)
Figura 33 Mapa de ubicación de la zona Tayanco (caliza, referencia –pág.141)
Figura 34 Mapa de ubicación de la zona Marcabal (caliza, referencia –pág.145)
Figura 35 Mapa de ubicación de la zona Sayapullo (caliza, referencia –pág.153)
Figura 36 Mapa de zonas favorables de calizas en la región La Libertad (referencia – pág. 157)
Figura 37 Mapa de ubicación de la zona Ascope (granito, referencia –pág.160)
Figura 38 Mapa de ubicación de la zona Chao (granito, referencia –pág.163)
Figura 39 Mapa de zonas favorables de granitos en la región La Libertad (referencia – pág. 164)
Figura 40 Mapa de ubicación de la zona Cupisnique (sílice, referencia –pág. 170)
Figura 41 Mapa de ubicación de la zona Pampataque (sílice, referencia –pág.172)
Figura 42 Mapa de ubicación de la zona Sitabamba (sílice, referencia –pág.175)
Figura 43 Mapa de ubicación de la zona Huachaupoñuna (sílice, referencia –pág.177)
Figura 44 Mapa de ubicación de la zona Fustán (sílice, referencia –pág.179)
Figura 45 Mapa de ubicación de la zona Pías (sílice, referencia –pág.182)
Figura 46 Mapa de ubicación de la zona Chugay (sílice y arena silícea, referencia –pág.184)
Figura 47 Mapa de ubicación de la zona Huachenga (sílice, referencia –pág.188)
Figura 48 Mapa de zonas favorables de sílice- arena silícea, región La Libertad (referencia – pág. 190)
Figura 49 Mapa de ubicación de la zona Chilcapampa (yeso, referencia –pág.194)
Figura 50 Mapa de ubicación de la zona Urpimarca (yeso, referencia –pág. 202)
Figura 51 Mapa de zonas favorables de yeso en la región La Libertad (referencia –pág. 204)
Figura 52 Rango de los carbones minerales (referencia- pág. 208)
Figura 53 Mapa de ubicación de la zona Sanagorán (carbón, referencia –pág. 209)
Figura 54 Mapa de ubicación de la zona El Olivo (carbón, referencia –pág.212)
Figura 55 Mapa de ubicación de la zona Angasmarca (carbón, referencia –pág.214)
Figura 56 Mapa de ubicación de la zona Cachicadán (carbón, referencia –pág.217)
Figura 57 Mapa de ubicación de la zona Usquil (carbón referencia –pág.220)
Figura 58 Mapa de zonas favorables de carbón en la región La Libertad (referencia – pág. 225)
Figura 59 Población económicamente activa PEA de la región La Libertad (referencia – pág. 233)
Figura 60 Distribución de la PEA (911 100 Hab.) según actividad en La Libertad (referencia – pág. 233)
Figura 61 Distribución de 3182 ocurrencias de rocas y minerales industriales en Perú por regiones (referencia – pág. 236)
Figura 62 Porcentaje de participación de las concesiones en producción en el total de concesiones no metálicas de la región La Libertad (referencia – pág. 236)
Figura 63 Producción de rocas y minerales industriales en la región La Libertad (referencia – pág. 241)
Figura 64 Distribución de las empresas relacionadas con el consumo de RMI en la región La Libertad por provincias (referencia – pág. 241)

Figura 65 Principales subsectores relacionados con el consumo de RMI en la región La Libertad (referencia – pág. 243)

Figura 66 Material predominante en las paredes exteriores de las viviendas en la región La Libertad por provincias (referencia – pág. 244)

Figura 67 Material predominante en los pisos de las viviendas en la región La Libertad por provincias (referencia – pág. 244).

Fotografías

Fotografía 1 Afloramiento de pizarras negras muy fisibles, cerca de la localidad de Calemar (referencia – pág. 13)

Fotografía 2 Calizas micríticas en estratos delgados de la Formación Chambará, cerca de la localidad de Ucuncha (referencia – pág. 17)

Fotografía 3 Calizas gris oscuras, en estratos delgados a medianos de la Formación Aramachay, con presencia de nódulos calcáreos (referencia – pág. 18)

Fotografía 4 Secuencia de lutitas grises de la Formación Chicama que forman relieves de suave pendiente (referencia – pág. 20)

Fotografía 5 Horizontes de arenisca cuarzosa blanca de la Formación Chimú, cerca de la localidad de Sanagoran (referencia – pág. 20)

Fotografía 6 Secuencia de areniscas cuarzosas blancas de la Formación Farrat que forman relieves escarpados de la (referencia – pág. 21)

Fotografía 7 Horizonte de calizas arenosas de color gris parduzco de la Formación Chulec (referencia – pág. 21)

Fotografía 8 Secuencia de derrames andesíticos del Grupo Casma, la que superficialmente muestra una característica coloración marrón rojiza carácterística (referencia – pág. 22)

Fotografía 9 Intercalación de horizontes medianos de calizas y horizontes delgados de lutitas (referencia – pág. 23)

Fotografía 10 Calizas y dolomías gris amarillentas, en capas medianas a gruesas, se encuentran entre las localidades de Huancaspata y Huilcayacu (referencia – pág. 23)

Fotografía 11 Potente secuencia de areniscas y limoarcillitas de color rojo, se observan entre las localidades de Tayabamba y Yuracpaccha de la Formación Chota (referencia pág. 24)

Fotografía 12 Secuencia conformada por flujos de lava andesítica y flujos piroclásticos, que cubren gran parte de las provincias de Otuzco y Santiago de Chuco, Grupo Calipuy (referencia – pág. 25)

Fotografía 13 Depósito conformado por gravas de formas subangulosas a subredondeadas de amplia distribución en terrazas aluviales (referencia – pág. 26)

Fotografía 14 Depósitos de espesores variables conformados por arenas, que se encuentran cubriendo gran parte del Batolito de la Costa (referencia –pág. 27)

Fotografía 15 Macizos rocosos graníticos se encuentra entre las localidades de Paijan y Casa Grande (referencia – pág. 28)

Fotografía 16 Secuencia de lutitas grises de la Formación Chicama, fisibles, bastante meteorizadas. Localidad de Caña Brava (referencia – pág. 34)

Fotografía 17 Secuencia de lutitas gris oscuras de la Formación Chicama, bastante fisibles - localidad de Carrizal (referencia – pág. 34)

Fotografía 18 Afloramiento de lutitas abigarradas bastante alteradas, cerca de la localidad de Chuquillanqui (referencia – pág. 36)

Fotografía 19 Limolitas gris oscuras en estratos delgados, superficialmente se observa eflorescencia de sulfatos de aluminio. La Alcantarilla – Cascas (referencia – pág 38)

Fotografía 20 Secuencia de lutitas grises que forman relieves de suave pendiente Tierras negras – Cascas (referencia – pág. 38)

Fotografía 21 Intercalaciones de depósitos de flujos piroclásticos de cenizas de color gris verdoso a violáceo (referencia – pág. 41)

Fotografía 22 Secuencia volcánica conformada por depósitos piroclásticos, Santiago de Chuco (referencia – pág. 41)

Fotografía 23 Depósito arcilloso producto de la meteorización de lutitas abigarradas de la Formación Chicama. Entre las localidades de Salachar y El Olivo (referencia – pág. 44)

Fotografía 24 Eflorescencia de sulfatos de aluminio en lutitas negras de la Formación Chicama – entre localidades de Salachar y el Olivo (referencia – pág. 44)

Fotografía 25 Horizontes de lutitas abigarradas, bastante meteorizadas, cerca de la localidad de Caisis (referencia – pág. 47)

Fotografía 26 Afloramiento de filitas grises y pizarras negras, bastante meteorizadas y muy fracturadas (referencia – pág. 50)

Fotografía 27 Vista panorámica de las filitas y pizarras del Complejo Marañon, cerca de la localidad de Calemar (referencia – pág. 51)

Fotografía 28 Horizonte de pizarras grises muy fracturadas y meteorizadas, espesor aproximado 5 m – localidad de Quilca (referencia – pág. 52)

Fotografía 29 Afloramiento de pizarras de color gris oscuro, las que subyacen a una secuencia de areniscas y limolitas – localidad de Chagual (referencia – pág. 53)

Fotografía 30 Secuencia sedimentaria formada por lodolitas calcáreas de color gris amarillento, muy plástico y poco compacta – localidad de Ishlan (referencia pág. 57)

Fotografía 31 Secuencia sedimentaria típica formada por areniscas rojizas y limoarcillitas de la Formación Chota – localidad de Yuracpaccha (referencia – pág. 59)

Fotografía 32 Horizonte de limoarcillita rojizas, cuyo espesor aproximado es de 80 m – Huarimarca (referencia – pág. 59)

Fotografía 33 Pizarra de color gris, bastante fisible y meteorizada, carretera Chicches-Chillia (referencia pág. 61)

Fotografía 34 intercalación de horizontes de arcilla caolinítica y areniscas de grano fino – localidad de Sunchuquino (referencia – pág. 71)

Fotografía 35 Explotación artesanal de arcilla caolinítica a tajo abierto y en socavon (referencia – pág. 74)

Fotografía 36 Manto de arcilla caolinítica de 3 m de espesor – cantera Punapampa (referencia – pág. 74)

Fotografía 37 Intercalación de mantos de arcilla caolinítica (0,4 – 0, 6 m de espesor) con arenisca – localidad de Sanco Bamba (referencia –pág. 76)

Fotografía 38 Secuencia lutácea gris, muy plástica y suave al tacto. Se presentan venillas delgadas de caolín que corta a los estratos – cerro Colorado (referencia – pág. 83)

Fotografía 39 Vista panorámica de la cantera Isabel (referencia – pág. 88)

Fotografía 40 Vista panorámica de la cantera Río Chusgon (referencia – pág. 89)

Fotografía 41 Material fluvial compuesto por limos, arenas y gravas - Río San Francisco (referencia – pág. 89)

Fotografía 42 Depósitos fluviales - Río Huancay (referencia – pág. 90)

Fotografía 43 Intrusivo granítico cortado por pegmatitas y diques andesíticos – Paiján (referencia – pág. 93)

Fotografía 44 Cuerpo irregular feldespático en granitos del Batolito de la Costa – Queneto (referencia – pág. 94)

Fotografía 45 Afloramiento de cuerpo granítico meteorizado, cerca de la localidad de Santa Catalina (referencia – pág. 97)

Fotografía 46 Cuerpo intrusivo granítico intensamente fracturado y bastante meteorizado – Pontia (referencia – pág. 99)

Fotografía 47 Manto de óxidos de 4 m, quebrada Mala Alma – Chicama (referencia – pág. 102)

Fotografía 48 Vista panorámica de las tobas de color gris blanquecino, cerca de la localidad de Pachín Alto (referencia – pág. 104)

Fotografía 49 Afloramiento de ignimbritas de textura porfídica, color blanquecino, cerca al centro poblado Cacharin Bajo (referencia – pág. 108)

Fotografía 50 Ignimbrita color blanquecina, Cacamarca-Calipuy (referencia – pág. 111)

Fotografía 51 Secuencias volcánicas del Grupo Calipuy en pseudoestratos subverticales (referencia – pág. 114)

Fotografía 52 Caliza micrítica, gris azulada, con presencia de venillas de calcita – pampa Cupisnique (referencia – pág. 122)

Fotografía 53 Horizonte de caliza gris oscura, en estratos medianos que sobreyace a una secuencia de lutitas y limolitas – El Olivar (referencia – pág. 124)

Fotografía 54 Afloramiento de rocas calcáreas perteneciente a la Formación Crisnejas – localidad de Alisopampa (referencia – pág. 127)

Fotografía 55 Horizontes de caliza muy compacta, cerca de la localidad de Alisopampa (referencia – pág. 127)

Fotografía 56 Horizonte de caliza color gris parduzco, en estratos delgados a medianos (0.20 a 0.50 m) – localidad de Aullacoto (referencia – pág. 129)

Fotografía 57 Estratos medianos (0,60 a 0,80 m) de caliza gris con venillas de calcita – localidad de Urpay (referencia – pág. 129)

Fotografía 58 Secuencia calcárea en estratos medianos a gruesos (0,60 a 1 m) bajo cobertura de material residual – localidad de Taurija (referencia – pág. 131)

Fotografía 59 Caliza gris textura de grano grueso con venillas de calcita – localidad de Muriaco (referencia – pág. 131)

Fotografía 60 Horizontes de calizas en estratos gruesos (1 a 2 m) perteneciente a la Formación Crisnejas, cerca de la localidad de Huaylillas (referencia – pág. 134)

Fotografía 61 Calizas de color gris oscuro, textura grano grueso, muy compactas – localidad de Puembol (referencia – pág. 136)

Fotografía 62 Horizonte de caliza micrítica, gris parduzco, muy compacta, característica por presentar nódulos (referencia – pág. 140)

Fotografía 63 Estratos medianos a gruesos (0,50 a 0,80 m) de caliza micrítica cerca de la localidad de Chepis (referencia – pág. 143)

Fotografía 64 Secuencia de calizas muy fracturadas y alteradas – localidad de Tayanco (referencia – pág. 143)

Fotografía 65 Intercalación de calizas con horizontes de lutitas y margas – localidad de Puerto Rico (referencia – pág. 147)

Fotografía 66 Secuencia calcárea perteneciente a la Formación Crisnejas – Sitabamba (referencia – pág. 147)

Fotografía 67 Estratos medianos de caliza micrítica, gris oscura pertenecientes al Grupo Pulluicana – localidad de Piedra Grande (referencia – pág. 149)

Fotografía 68 Intercalación rítmica de calizas y lutitas, Grupo Pulluicana – localidad de Batan (referencia – pág. 149).

Fotografía 69 Potente secuencia calcárea perteneciente al Grupo Pulluicana, cerca de la localidad de Portachuelo referencia – pág. 151)

Fotografía 70 Bancos de caliza micrítica, gris oscura, compacta, en estratos medios – localidad de Shalcopata (referencia – pág. 151)

Fotografía 71 Afloramientos de caliza color gris oscuro, de textura grano medio, compacto, silicificada, en estratos delgados a medianos (referencia – pág. 154)

Fotografía 72 Intrusivo granítico del Batolito de la Costa cortado por diques andesíticos, Paiján (referencia – pág. 161)

Fotografía 73 Intrusivo diorítico de color verde oscuro en la zona de Chao (referencia – pág. 162)

Fotografía 74 Depósito de arenisca blanca, grano fino, muy disgregable – Sausacocha (referencia – pág. 171)

Fotografía 75 Depósito de arenisca blanca, de grano grueso, poco disgregable (referencia – pág. 176)

Fotografía 76 Ocurrencia de arena silícea de grano fino, disgregable, cerca de la localidad de Fustán (referencia – pág. 180)

Fotografía 77 Afloramiento de arenisca de grano fino, disgregable - Las Arenillas (referencia – pág. 183)

Fotografía 78 Depósito de arenisca de grano fino (20 m de espesor) - Las Majadas (referencia – pág. 185**)**

Fotografía 79 Depósito de arena silícea blanca, muy disgregable cerca de la localidad de Buenos Aires (referencia – pág. 185)

Fotografía 80 Depósito de arena silícea blanca – Chirimoyo (referencia – pág. 186)

Fotografía 81 Depósito de arenisca de grano fino, 4 m de espesor (referencia – pág. 187)

Fotografía 82 Mantos de yeso de roca en limoarcillitas rojizas de la Formación Chota (referencia – pág. 199)

Fotografía 83 Ocurrencia de yeso cristalizado de la Formación Chota, fundo Mitobamba (referencia – pág. 199)

Fotografía 84 Yeso de roca blanco grisáceo de la Formación Santa-Carhuaz, con presencia de drusas (referencia –pág. 201)

Fotografía 85 Manto de carbón intercalado con estratos subverticales de areniscas cuarzosas, distrito de Sanagorán (referencia pág. 210)

Fotografía 86 Estratos plegados de areniscas cuarzosas en contacto con manto de carbón, distrito de Sanagorán (referencia – pág. 210)

Fotografía 87 Vista panorámica del lineamiento del manto de carbón, en el poblado de Chunyuquilca (referencia – pág. 213)

Fotografía 88 Mantos de carbón en contacto con el tope con areniscas cuarzosas altamente fracturadas, distrito de Huamachuco (referencia – pág. 213)

Fotografía 89 Explotación artesanal de mantos de carbón en la cantera La Negra, distrito de Angasmarca (referencia –pág. 215)

Fotografía 90 Sistema de mantos de carbón en el mismo rumbo de estratos, distrito de Cachicadán (referencia – pág. 215)

Fotografía 91 Parte de una bolsonada de carbón, en Tres Cruces, distrito de Cachicadán (referencia – pag. 218)

Fotografía 92 Cantera abandonada de mantos de carbón, con alto grado de fracturamiento, distrito de Cachicadán (referencia – pág. 218)

Fotografía 93 Vista panorámica de las labores subterráneas en mantos de carbón, con rumbo N30°O y buzamiento 25°SO, distrito de Usquil (referencia – pág. 221)

Fotografía 94 Mantos de carbón, con rumbo N25°O y buzamiento 20°NE, alrededores de Usquil (referencia – pág. 222)

Fotografía 95 Vista panorámica del lineamiento de mantos de carbón, con rumbo N20°-60°O y buzamiento 20°-30° NE, distrito de Lucma (referencia – pág. 222)

Fotografía 96 Cantera La Guitarrilla, con rumbo N50°O y buzamiento 70°SO distrito de Huaranchal (referencia –pág. 223)

Fotografía 97 Manto de carbón bituminoso en contacto con arenisca cuarzosa, con rumbo N80°O y buzamiento 35°NE, distrito de Lucma (referencia – pág. 223)

Fotografía 98 Manto de carbón en contacto con una brecha mineralizada (línea segmentada roja) en la Formación Farrat, en el distrito de Lucma (referencia – pág. 224)

Tablas

Tabla 1 Ubicación en coordenadas geográficas de la región La Libertad (referencia – pág. 5)

Tabla 2 Columna estratigráfica generalizada de la región La Libertad (referencia – pág. 15)

Tabla 3 Valores característicos para la valoración de rocas arcillosas destinadas a la fabricación de ladrillos en países de Europa (referencia – pág. 30)

Tabla 4 Rango composicional admitido para la fabricación de cerámica estructural (ladrillo, bovedilla, termoarcilla), España (referencia – pág. 31)

Tabla 5 Composición química y constituyentes minerales de masa arcillosa para la fabricación de tejas y ladrillos, Alemania (referencia – pág.32)

Tabla 6 Relación de muestras de arcilla común en la zona Collambay (referencia – pág. 35)

Tabla 7 Composición mineralógica de arcillas comunes del Grupo Chicama (zona Collambay) (referencia – pág. 35)

Tabla 8 Composición química de arcillas comunes del Grupo Chicama (zona Collambay) (referencia – pág. 35)

Tabla 9 Relación de muestras de arcilla común en la zona Baños Chimú (referencia – pág. 37)

Tabla 10 Composición mineralógica de arcillas comunes del Grupo Chicama (zona Baños Chimú) (referencia – pág. 39)

Tabla 11 Composición química de arcillas comunes del Grupo Chicama (zona Baños Chimú) (referencia – pág. 39)
Tabla 12 Relación de muestras de arcilla común en la zona Calipuy (referencia – pág. 42)
Tabla 13 Composición mineralógica de arcillas comunes del Grupo Calipuy (zona Calipuy) (referencia – pág. 42)
Tabla 14 Composición química de arcillas comunes del Grupo Calipuy (zona Calipuy) (referencia – pág. 42)
Tabla 15 Relación de muestras de arcilla común en la zona de El Olivo (referencia – pág. 45)
Tabla 16 Composición mineralógica de arcillas comunes del Grupo Chicama (zona El Olivo) (referencia – pág. 45)
Tabla 17 Composición química de arcillas comunes del Grupo Chicama (zona El Olivo) (referencia – pág. 45)
Tabla 18 Relación de muestras de arcilla común en la zona Llicllic (referencia – pág. 47)
Tabla 19 Composición mineralógica de arcillas comunes de la Formación Chimú (zona Llicllic) (referencia – pág. 47)
Tabla 20 Composición química de arcillas comunes de la Formación Chimú (zona Llicllic) (referencia – pág. 48)
Tabla 21 Relación de muestras de arcilla común en la zona Chimbal (referencia – pág. 50)
Tabla 22 Composición mineralógica de arcilla común del Complejo del Marañón (zona Chimbal) (referencia – pág. 51)
Tabla 23 Composición química de arcilla común del Complejo del Marañón (zona Chimbal) (referencia – pág. 52)
Tabla 24 Composición mineralógica de arcilla común del Complejo del Marañón (16h-RNM-75) (referencia – pág. 53)
Tabla 25 Composición química de arcilla común del Complejo del Marañón (16h-RNM-75) (referencia – pág. 54)
Tabla 26 Composición mineralógica de arcilla común del Complejo del Marañón (16h-RNM-61) (referencia – pág. 54)
Tabla 27 Composición química de arcilla común del Complejo del Marañón (16h-RNM-61) (referencia – pág. 55)
Tabla 28 Relación de muestras de arcilla común en la zona Ishlan (referencia – pág. 55)
Tabla 29 Composición mineralógica de arcilla común de la Formación Chota (17i-RNM-42) (referencia – pág. 56)
Tabla 30 Composición química de arcilla común de la Formación Chota (muestra 17i-RNM-42) (referencia – pág. 57)
Tabla 31 Relación de muestras de arcilla común en la zona Yuracpaccha (referencia – pág. 60)
Tabla 32 Composición mineralógica de arcillas comunes de la Formación Chota (zona Yuracpaccha) (referencia – pág. 60)
Tabla 33 Composición química de arcillas comunes de la Formación Chota (zona Yuracpaccha) (referencia – pág. 60)
Tabla 34 Relación de muestras de arcilla común en la zona Colpan (referencia – pág. 62)
Tabla 35 Composición mineralógica de arcilla comúm del Complejo del Marañón (17h-RNM-49) (referencia – pág. 63)
Tabla 36 Composición química de arcilla comúm del Complejo del Marañón (muestra 17h-RNM-49) (referencia – pág. 63)
Tabla 37 Principales aplicaciones y usos de las arcillas comunes en la región La Libertad (referencia – pág. 65)
Tabla 38 Especificaciones (valores guía) de arcillas caoliníticas (ball clay) para diferentes campos aplicativos (referencia – pág. 68)
Tabla 39 Especificaciones (valores guía) de caolines procesados para su aplicación como relleno/carga, portador y extendedor (referencia – pág. 69)
Tabla 40 Relación de muestras de arcilla caolinítica en la zona Sunchuquino (referencia – pág. 71)
Tabla 41 Composición mineralógica (16g-RNM-100) (referencia – pág. 71)
Tabla 42 Composición química (16g-RNM-100) (referencia – pág. 72)
Tabla 43 Relación de muestras de arcilla caolinítica en la zona Puente Piedra (referencia – pág. 75)
Tabla 44 Composición mineralógica de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga (16h-RNM-109) (referencia – pág. 75)
Tabla 45 Composición química de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga (16h-RNM-109) (referencia – pág. 75)
Tabla 46 Relación de muestras de arcilla caolinítica, en la zona Llaman (referencia – pág. 77)

Tabla 47 Composición mineralógica de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga (16h-RNM-83) (referencia – pág. 78)
Tabla 48 Composición química de arcilla caolinítica del Grupo Goyllarisquizga (16h-RNM-83) (referencia – pág. 78)
Tabla 49 Principales aplicaciones y usos de las arcillas caoliníticas en la región La Libertad (referencia – pág. 80)
Tabla 50 Materias primas para cerámica refractaria común (referencia – pág.82)
Tabla 51 Especificaciones de la materia prima (valores guía) para arcillas refractarias y fire clays (referencia – pág. 82)
Tabla 52 Formulación típica de cocción para la fibra de vidrio (referencia – pág. 82)
Tabla 53 Relación de muestras de arcilla refractaria en la zona Pampa Larga (referencia – pág. 84)
Tabla 54 Composición mineralógica de arcilla refractaria del Grupo Chicama (15f-RNM-14) (referencia – pág. 85)
Tabla 55 Composición química de arcilla refractaria del Grupo Chicama (muestra 15f-RNM-14) (referencia – pág. 85)
Tabla 56 Principales aplicaciones y usos de las arcillas refractarias en la región La Libertad (referencia – pág. 86)
Tabla 57 Relación de ocurrencias y canteras de áridos (referencia – pág. 87)
Tabla 58 Calidades y especificaciones para el feldespato «Grado Cerámico» (referencia – pág. 91)
Tabla 59 Calidades y especificaciones para el feldespato «Grado Vidrio» (referencia – pág. 91)
Tabla 60 Relación de muestras de feldespato en la zona Paiján (referencia – pág. 92)
Tabla 61 Composición química de feldespato del Batolito de la Costa (muestra 16e-RNM-10) (referencia – pág. 93)
Tabla 62 Composición química de feldespato del Batolito de la Costa (muestra 16e-RNM-13) (referencia – pág. 94)
Tabla 63 Composición química de feldespato del Batolito de la Costa (muestra 17f-RNM-25) (referencia – pág. 95)
Tabla 64 Relación de muestras de feldespato en la zona Santa Catalina (referencia – pág. 95)
Tabla 65 Composición química de feldespato de Formación Lavasen (muestra 16h-RNM-62) (referencia – pág. 97)
Tabla 66 Relación de muestras de feldespato en la zona Pontia (referencia – pág. 99)
Tabla 67 Composición química de feldespato del Granito (Ci-gr) (muestra 15h-RNM-72) (referencia – pág. 99)
Tabla 68 Usos y aplicaciones del feldespato en la región La Libertad (referencia – pág. 101)
Tabla 69 Relación de muestra de ocre en la zona Cerro Blanco (referencia – pág. 101)
Tabla 70 Composición química de ocre del Grupo Chicama (muestra 16f-RNM-15) (referencia – pág. 102)
Tabla 71 Composición química de puzolanas (referencia – pág. 103)
Tabla 72 Relación de muestras de puzolana en la zona Pachin Alto (referencia – pág. 104)
Tabla 73 Composición mineralógica de puzolana del Grupo Calipuy (16f-RNM-119) (referencia – pág. 105)
Tabla 74 Composición química de puzolana del Grupo Calipuy (muestra 16f-RNM-119) (referencia – pág. 106)
Tabla 75 Relación de muestras de puzolana en la zona Cacharin Alto (referencia – pág. 106)
Tabla 76 Composición mineralógica de puzolana del Grupo Calipuy (16f-RNM-18) (referencia – pág. 108)
Tabla 77 Composición química de puzolana del Grupo Calipuy (muestra 16f-RNM-18) (referencia – pág. 109)
Tabla 78 Relación de muestras de puzolana en la zona Nuevo Sol (referencia – pág. 109)
Tabla 79 Composición mineralógica de puzolana del Grupo Calipuy (17g-RNM-117) (referencia – pág. 111)
Tabla 80 Composición química de puzolana del Grupo Calipuy (muestra 17g-RNM-117) (referencia – pág. 112)
Tabla 81 Relación de muestras de puzolana en la zona Trapiche (referencia – pág. 114)
Tabla 82 Composición mineralógica de puzolana del Grupo Calipuy (17g-RNM-27) (referencia – pág. 114)
Tabla 83 Composición química de puzolana del Grupo Calipuy (muestra 17g-RNM-27) (referencia – pág. 114)
Tabla 84 Especificaciones mínimas del contenido de $CaCO_3$, CaO para el cemento portland (referencia – pág. 117)

Tabla 85 Especificaciones químicas y fisicotécnicas de calizas en bruto para importantes campos de aplicación (referencia – pág. 119).
Tabla 86 Relación de muestras de calizas en la zona Cupisnique (referencia – pág. 122)
Tabla 87 Composición química de caliza de la Formación Celendín (zona Cupisnique) (referencia – pág. 122)
Tabla 88 Relación de muestras de calizas en la zona Zapotal (referencia – pág. 124)
Tabla 89 Composición química de caliza del Grupo Chicama (zona Zapotal) (referencia – pág. 124)
Tabla 90 Relación de muestras de calizas en la zona Santiago de Challas (referencia – pág. 126)
Tabla 91 Composición química de calizas de la Formación Inca (zona Santiago de Challas) (referencia – pág. 128)
Tabla 92 Composición química de calizas de la Formación Celendín (zona Santiago de Challas) (referencia – pág. 128)
Tabla 93 Composición química de caliza de la Formación Celendín (muestra 7i-RNM-40) (referencia – pág. 130)
Tabla 94 Composición química de caliza del Grupo Pucará (muestra 17i-RNM-46) (referencia – pág. 130)
Tabla 95 Relación de muestras de calizas en la zona de Parcoy (referencia – pág. 132)
Tabla 96 Composición química de caliza de la Formación Inca Chulec (muestra 17i-RNM-47) (referencia – pág. 134)
Tabla 97 Composición química de caliza del Grupo Pucará (muestra 17i-RNM-48) (referencia – pág. 135)
Tabla 98 Composición química de caliza de la Formación Inca Chulec (muestra 17i-RNM-56) (referencia – pág. 135)
Tabla 99 Relación de muestras de calizas en zona de Uchumarca (referencia – pág. 136)
Tabla 100 Composición química de caliza del Grupo Pucará (muestra 15h-RNM-70) (referencia – pág. 138)
Tabla 101 Relación de muestras de calizas en la zona de Ucuncha (referencia – pág. 138)
Tabla 102 Composición química de caliza del Grupo Pucará (muestra 15h-RNM-73) (referencia – pág. 140)
Tabla 103 Relación de muestras de calizas en la zona Tayanco (referencia – pág. 142)
Tabla 104 Composición química de caliza del Grupo Pucará (muestra 16h-RNM-78) (referencia – pág. 142)
Tabla 105 Composición química de caliza del Grupo Pucará (muestra 16h-RNM-81) (referencia – pág. 142)
Tabla 106 Relación de muestras de calizas en la zona Marcabal (referencia – pág. 146)
Tabla 107 Composición química de caliza del Grupo Pulluicana (muestra 16h-RNM-58) (referencia – pág. 146)
Tabla 108 Composición química de caliza de la Formación Inca Chulec (muestra 16h-RNM-59) (referencia – pág. 148)
Tabla 109 Composición química de caliza del Grupo Pulluicana (muestra 16h-RNM-87) (referencia – pág. 148)
Tabla 110 Composición química de caliza del Grupo Pulluicana (muestra 16h-RNM-92) (referencia – pág. 150)
Tabla 111 Composición química de caliza del Grupo Pulluicana (muestra 16h-RNM-93) (referencia – pág. 150)
Tabla 112 Composición química de caliza del Grupo Pulluicana (muestra 16h-RNM-94) (referencia – pág. 152)
Tabla 113 Relación de muestras de calizas en la zona Sayapullo (referencia – pág. 153)
Tabla 114 Composición química de caliza de la Formación Chulec (muestra 16g-RNM-125) (referencia – pág. 154)
Tabla 115 Principales aplicaciones y usos de las calizas en la región La Libertad (referencia – pág. 155)
Tabla 116 Propiedades fisicoquímicas del granito y basalto (referencia – pág. 158)
Tabla 117 Propiedades del granito según Schleicher (referencia – pág. 159)
Tabla 118 Cuadro comparativo de propiedades Físico-Mecánicas de algunas rocas ornamentales (referencia – pág. 159)
Tabla 119 Relación de ocurrencias de granito en la zona de Ascope (referencia – pág. 161)
Tabla 120 Ensayo de carga puntual de granito del Batolito de la Costa – Zona de Ascope (referencia – pág. 161)
Tabla 121 Ensayo de carga puntual de granito del Batolito de la Costa – Zona de Ascope (referencia – pág. 161)

Tabla 122 Relación de ocurrencias de granito en la zona de Chao (referencia – pág. 162)
Tabla 123 Ensayo de carga puntual de granito en la ocurrencia Villa (referencia – pág. 163)
Tabla 124 Ensayo de compresión simple de los granitos de la zona de Chao (referencia – pág. 165)
Tabla 125 Especificaciones de las arenas silíceas y sílice (referencia – pág. 167)
Tabla 126 Relación de muestras de sílice en la zona Cupisnique (referencia – pág. 169)
Tabla 127 Composición química de sílice del Grupo Goyllarisquizga (muestra 15e-RNM-07) (referencia – pág. 169)
Tabla 128 Relación de muestras de arena silícea y sílice en la zona Pampataque (referencia – pág. 173)
Tabla 129 Composición química de arena silícea y sílice del Grupo Goyllarisquizga (zona Pampataque) (referencia – pág. 173)
Tabla 130 Relación de ocurrencia de arena silícea y sílice en la zona Sitabamba (referencia – pág. 174)
Tabla 131 Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga (muestra 16h-RNM-60) (referencia – pág. 174)
Tabla 132 Relación de ocurrencia de arena silícea en la zona Huachaupoñuna (referencia – pág. 177)
Tabla 133 Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga (muestra 15h-RNM-64) (referencia – pág. 178)
Tabla 134 Relación de ocurrencia de arena silícea en la zona Fustán (referencia – pág. 178)
Tabla 135 Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga (muestra 16h-RNM-95) (referencia – pág. 180)
Tabla 136 Relación de muestra de sílice en la zona Pías (referencia – pág. 181)
Tabla 137 Composición química de sílice del Grupo Goyllarisquizga (16h-RNM-53) (referencia – pág. 181)
Tabla 138 Relación de ocurrencia de arena silícea en la zona Chugay (referencia – pág. 186)
Tabla 139 Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga (zona Chugay) (referencia – pág. 186)
Tabla 140 Relación de muestras de arena silícea en la zona Huachenga (referencia – pág. 189)
Tabla 141 Composición química de arena silícea del Grupo Goyllarisquizga (muestra 17h-RNM-110) (referencia – pág. 189)
Tabla 142 Principales aplicaciones y usos de la arena silícea y sílice de la región La Libertad (referencia – pág. 191)
Tabla 143 Especificaciones (valores guía) de rocas de yeso y anhidrita en bruto para diversas aplicaciones industriales (referencia-pág.195)
Tabla 144 Algunas aplicaciones y usos de yeso para diferentes campos de aplicación. (referencia - pág. 197)
Tabla 145 Relación de muestras de yeso en la zona Chilcapampa (referencia – pág. 200)
Tabla 146 Composición mineralógica de yeso de la Formación Chota (zona Chilcapampa) (referencia – pág. 200)
Tabla 147 Composición química en solución de yeso (referencia – pág. 200)
Tabla 148 Relación de muestra de yeso en la zona Urpimarca (referencia – pág. 202)
Tabla 149 Composición química del yeso de la Formación Santa Carhuaz (referencia – pág. 203)
Tabla 150 Composición mineralógica del yeso de la Formación Santa Carhuaz (17g-RMN-118) (referencia – pág. 203)
Tabla 151 Composición química en solución del yeso de la Formación Santa Carhuaz (referencia – pág. 203)
Tabla 152 Principales aplicaciones y usos del yeso de la región La Libertad (referencia – pág. 205)
Tabla 153 Relación de ocurrencia y cantera de carbón en la zona Sanagorán (referencia – pág. 211)
Tabla 154 Ensayos por análisis de carbón de la Formación Chimú (referencia – pág. 211)
Tabla 155 Relación de ocurrencias de carbón en la zona El Olivo (referencia – pág. 211)
Tabla 156 Ensayos por análisis de carbón de la Formación Chimú (referencia – pág. 212)
Tabla 157 Relación de ocurrencias de carbón en la zona Angasmarca (referencia – pág. 216)
Tabla 158 Ensayos por análisis de carbón de la Formación Chimú (referencia – pág. 216)

Tabla 159 Relación de muestras de carbón en la zona Cachicadán (referencia – pág. 219)

Tabla 160 Ensayos por análisis de carbón Formación Chimú (referencia – pág. 219)

Tabla 161 Relación de muestras de carbón en la zona Usquil (referencia – pág. 221)

Tabla 162 Ensayos por análisis de carbón Formación Chimú (referencia – pág. 222)

Tabla 163 Relación de cantera de carbón en la zona Membrillo (referencia – pág. 224)

Tabla 164 Usos y aplicaciones de carbón en la región La Libertad (referencia – pág. 227)

Tabla 165 Estimación de recursos por zonas prospectivas de las principales RMI en la región La Libertad (referencia – pág. 229)

Tabla 166 La Libertad: Producto Bruto Interno, según actividad económica, 2001-2011e (variación porcentual anual en nuevos soles, 1994) (referencia – pág.234)

Tabla 167 Ocurrencias y canteras de RMI en el Perú por regiones (referencia – pág. 235)

Tabla 168 Canteras y ocurrencias de rocas y minerales industriales de la región La Libertad (referencia – pág. 235)

Tabla 169 Evolución de la producción peruana estimada de rocas ornamentales y minerales industriales existentes en la región La Libertad (TM) (referencia – pág. 238)

Tabla 170 Producción de rocas y minerales industriales en la región La Libertad (referencia – pág. 238)

Tabla 171 Principales productores de rocas y minerales industriales en la región La Libertad (referencia – pág. 239)

Tabla 172 Principales establecimientos industriales según CIIU de la región La Libertad (referencia –pág. 240)

Tabla 173 Material predominante en las paredes exteriores de las viviendas en la región La Libertad por provincias (referencia –pág. 245)

Tabla 174 Material predominante en los pisos de las viviendas en la región La Libertad por provincias (referencia –pág. 246)

Anexos

Anexo I Relación de canteras de RMI en la región La Libertad.

Anexo II Principales Artesanos de Pacasmayo - La Libertad.

Anexo III Empresas relacionadas con el consumo de rocas y minerales industriales en la región La Libertad.

INGEMMET

Av. Canadá 1470 - San Borja, Lima 41, Perú
Teléfono: 051 - 1- 618 9800
Fax: 051-1-225-3063 I 051-1-225-4540
www.ingemmet.gob.pe
comunicacion@ingemmet.gob.pe