

**REPÚBLICA DEL PERÚ
SECTOR ENERGÍA Y MINAS**

**INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO Y METALÚRGICO
DIRECCIÓN GENERAL DE GEOLOGÍA**

**MEMORIA EXPLICATIVA DE LA REVISION
GEOLOGICA DEL CUADRÁNGULO DE ICHUÑA
(33-u)**

por:

Víctor Lipa, Waldir Valdivia, Segundo Carrasco

**ABRIL - 2001
LIMA - PERU**

INTRODUCCION

El presente trabajo es el resultado de la Revisión del cuadrángulo de Ichuña (33-u), desarrollado como parte de la tarea de Revisión y Actualización de la Carta Geológica Nacional (Franja 1) llevado a cabo por la Dirección de Geología Regional del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET) en el año 2000.

Se realizaron estudios de gabinete que consistieron en la recopilación y análisis de la bibliografía. Igualmente se realizaron interpretaciones geológicas, sobre la base de imágenes de satélite y fotos aéreas. Las etapas de campo consistieron en la revisión del cartografiado geológico de unidades estratigráficas y estructuras tectónicas, sobre mapas topográficos a escala 1:50,000 y la posterior compilación a escala 1:100,000. En esta etapa se realizó el muestreo de rocas y fósiles para sus correspondientes estudios.

El cuadrángulo de Ichuña que comprende un área aproximada de 3025 Km² se ubica en la Cordillera Occidental del Sur del Perú, entre los departamentos de Arequipa y Moquegua, enmarcado entre las siguientes coordenadas:

70°30' a 71°00' de longitud oeste, y
16°00' a 16°30' de latitud sur.

El acceso principal es por la carretera Arequipa-Puno. Los accesos secundarios que permiten llegar a diferentes partes del cuadrángulo lo constituyen las trochas carrozables y los caminos de herradura.

El área de interés está caracterizada por una gran actividad tectónica y magmática que incidieron en la sedimentación del Paleógeno-Neógeno. En esta leyenda describimos primeramente toda la secuencia Mesozoica que abarca el 22 % del área de estudio y la secuencia Cenozoica que abarca el 78 % restante.

ESTRATIGRAFIA

En el cuadrángulo de Ichuña (33-u), se tienen unidades estratigráficas que van desde el Jurásico medio al Cuaternario. Se han tomado como base los estudios y cartografiado geológico anteriores, publicado como: "Geología del cuadrángulo de Ichuña (Marocco R. Y Del Pino M., 1966) y Elementos de la Estratigrafía Mesozoica Sur-Peruana" (Vicente, J. C. 1981), entre otros.

MESOZOICO

En el presente estudio se ha elaborado columnas estratigráficas y se ha recolectado fósiles de tal forma que ha permitido diferenciar y correlacionar con las unidades estratigráficas del Grupo Yura y de la Formación Murco de la Región de Arequipa,

GRUPO YURA (Jenks, 1948)

Corresponden a las rocas mesozoicas más antiguas aflorantes en este cuadrángulo con una secuencia carbonatada y clástica. Su disposición estructural

esta asociada a pliegues anticlinales y sinclinales. La estructura principal reconocida y de gran amplitud, corresponde al anticlinal de Yunga, que se dispone a manera de una franja elongada de rumbo noroeste-sureste.

En el cuadrángulo de Pichacani (33-v) dentro del Grupo Yura se ha reconocido cuatro formaciones las que de la base al techo son

Formacion Cachios (Jms-ca)

En la localidad de Yunga (río Tambo) se han reconocido 50 m de lutitas grises y negras intercaladas con delgadas niveles centimetricos de areniscas grises, infrayaciendo concordantemente a la formacion Labra; se les ha observado tambien en la localidad de Curiri (sur de Ichuña), donde se encuentran afectadas por una intrusion subvolcánica.

En un flanco del anticlinal de Yunga las lutitas grises estan fuertemente fracturadas siendo facilmente disgregadas al tacto (craqueladas), mientras que los niveles de areniscas evidencian laminaciones paralelas.

Su edad al igual que en Arequipa se le asume al Jurásico medio a superior

Formacion Labra (Js-la)

Conformada por lutitas grises y negras con nodulos esferoidales centimetricos, alternadas con areniscas grises los que hacia el techo se hacen mas abundantes, con estratificación paralela y cruzada, dando lugar a cierto lajamiento incipiente. Suprayace concordamentae sobre la Formacion Cachios.

En sus afloramientos al noroeste de la hoja de Ichuña esta formacion muestra pliegues anticlinales, en algunos casos tumbados.

En la localidad de Yunga aflora en ambos flancos del anticlinal del mismo nombre; En este lugar alcanza un grosor aproximadamente de 100 m.

Por su posicion estatigrafica se le asume al Jurásico superior .

Formacion Gramadal (JsKi-gr)

Consiste de aproximadamente 100 m. de calizas masivas grises fosilíferas con algunos niveles de dolomita y areniscas pardas hacia la base Afloran en la localidad de Yunga en ambos flancos del anticlinal del mismo nombre.

En la localidad de Coalaque se le observa mas extensamente formando replegamientos, siendo limitados por dos sobrescurrimientos. Tambien aflora al sur de Ichuña en la localidad de Calestia, donde evidencia un fuerte replegamiento. Otros lugares donde son reconocidos aunque menos extensamente, es en las localidades de Yanahuara, Curire y hacia el sureste de esta última.

El material fosilífero recolectado define un ambiente marino y permite un rango de edad que va desde el Jurásico medio al superior (corales ind), bivalvos ind bajociano–batoniano (Nerineidae ind) (cossmanna cf.C. imlayi SOHL), po lo que estos fósiles no ayudaron a determinar una edad precisa, debido al rango amplio que dan en la escala Geológica. Estudios anteriores la asignan al Jurásico superior-Crtácico inferior

Formacion Hualhuani (Ki-hu)

Consiste aproximadamente en 300 m. de cuarcitas blancas con laminación oblicua y paralela, intercaladas ocasionalmente con horizontes de lutitas negras carbonosas como en la localidad de Pampilla. Se caracterizan por su amplia distribución dentro del cuadrangulo, destacando los afloramientos a lo largo del rio Ichuña-y Tambo, entre las localidades de Ichuña, Miraflores, Puhaya, Arapa, Pampilla, Exchaje; Asi mismo aflora ampliamente hacia el suroeste de la localidad de Coalaque.

A lo largo del rio Ichuña-Tambo se evidencia la fuerte incidencia de los esfuerzos por la actividad tectónica, traducidos en el replegamiento de la unidad muchas veces invertida

No tiene fósiles pero por su posición estratigráfica se le atribuye al Cretáceo inferior.

FORMACION MURCO (Ki-mu)

Se caracteriza hacia la base por ser una secuencia de areniscas de color pardo rojizas con estratificación cruzada y paralela. En la parte superior las lutitas pardas, verdes a veces abigarradas se encuentran frecuentemente laminadas y fracturadas (craqueladas) intercalandose niveles de areniscas cuarzosas grises con laminaciones oblicuas. Se encuentran ampliamente distribuidas en las localidades de Pampilla y Exchaje.

Se le ha reconocido en la localidad de Arapa donde afloran a la base una secuencia de areniscas pardas rojizas con laminaciones paralelas y cruzadas, encima yacen una intercalación de lutitas pardas y verdes con evidencias de laminaciones finas. Otras localidades donde han sido reconocido son en Santa Cruz de Oyo Oyo, Antajahua (rio Ichuña)

CENOZOICO

GRUPO PUNO (P-pu)

En el cuadrángulo de Ichuña se ha dado este nombre a una secuencia conglomeradica y rojiza que suprayacen discordantemente al Grupo Yura. Al sur de Exchaje en la quebrada Ciguaya, han sido reconocidos aproximadamente 350 m de grosor de una secuencia con clastos angulosos a subredondeados de cuarcitas y calizas negras englobados en una matriz arenosa calcarea; cuyo grosor varia de 30 a 40m en el valle de rio Ichuña, mientras que en el rio Paltutire alcanza 100 a 150 metros. De un modo general el conglomerado muestra rapidos adelgazamientos.

Por su posición estratigráfica se le asigna al Paleogeno.

GRUPO TACAZA

El grupo Tacaza esta conformado por una serie volcánica andesítica básica y clástica con niveles piroclásticos. Aflora extensamente , alcanzando el 30 % del cuadrangulo . En este Grupo se reconocen las formaciones Pichu y Llallahui.

Formacion Pichu (P-pi)

Definida por Marocco y Del Pino (1966), consiste en una alternancia de andesitas, areniscas gris verdosas, conglomerados con clastos volcánicos y piroclastos . En la formacion Pichu la presencia de las rocas volcánicas varia con respecto a los sedimentos y por lo general tienen un aspecto lenticular, ocasionado un cambio litologico a corta distancia.

Al norte de Yanahuara en el cerro Hurmanayo, afloran una gruesa secuencia de aproximadamente 400m de areniscas verdes, masivas microconglomeradicas y andesitas. Al norte de la localidad de Coalaque se adelgaza considerablemente alcanzando escasos 80 m de grosor..

A la Formación Pichu que descansa en discordancia angular sobre el Grupo Yura por su posición estratigráfica se le asigna al Paleógeno posiblemente Eoceno?.

Formacion Llallahui (N-ll)

Conformada por una secuencia de lavas andesiticas y tobas. Afloran ampliamente en el cuadrangulo de Ichuña, siendo reconocida en las localidades de la hacienda Matazo y cerro Llallahui donde está su localidad tipo. Se evidencian dos unidades en esta formacion: la unidad superior conformada por una secuencia de lavas andesiticas que yacen sobre tobas brechoides blanquesinas, similares a las reconocidas en el cerro Llallahui. Las andesitas porfiliticas cubren una mayor extension.

La unidad basal esta conformada por tobas de cristales de matriz afanítica han sido reconocidas en distintos sectores, como al sureste de la hoja de Ichuña, en las pendientes del cerro Cruzani, siendo cubiertas por lavas andesiticas. En la margen derecha del rio Umachico (noreste de la hoja de Ichuña); se presentan a manera de mesetas en las partes altas del valle del rio Chojata o Curo.

La edad de esta formación es atribuida al Neógeno.

GRUPO MAURE (Nm-ma,Nm/-ma sed)

Constituida por secuencias sedimentarias intercalada con depósitos continentales lacustrinos, conglomerados y coladas de lava andesiticas. La secuencia litoestratigrafica ha sido estudiada al sur este de la hoja de Ichuña, en el rio Huarata y Curo, estableciendose de la base al techo dos unidades bien diferenciables.

La unidad inferior compuesta por una secuencia de lutitas grises, areniscas beig, calizas pardas con una mayor proporción, de areniscas tobaceas verde claras de

grano fino a grueso y finalmente niveles conglomeradicos con cantos superiores a 10cm, cementados por una matriz arenosa.

La unidad superior corresponde a lavas andesiticas grises parcialmente fluidales, que se interdigitan en medio de esta secuencia clastica, separando los depósitos clásticos finos de los conglomeradicos.

En observaciones hechas en el campo se ha reconocido una secuencia carbonatada clástica al este de Yalagua en la quebrada Quenlamayo. Al sureste del poblado de Pachas se ha reconocido una secuencia lacustrina compuesta por areniscas tobaceas, arenisca pardas de grano fino, lutitas pardas asi como depósitos de yesos. El Grupo Maure es atribuido al Mioceno.

FORMACION CAPILLUNE (N-ca)

Consiste de 100 a 50 m de sedimentos lacustrinos de areniscas y tobas retrabajadas de grano medio a grueso de color amarillo- blanquesinas, que afloran generalmente al noroeste del área de interes, ademas de niveles delgados de calizas blancas. En las localidades de Pillone y cerro Cieneguilla afloran calizas beig blanquesinas en bancos de 50 cm conformando la base del secuencia; seguida de areniscas tobaceas.

En las nacientes del rio Llapa Kcasa, afloran a la base una secuencia de areniscas arcoscas blanquesinas, niveles conglomeradicos con clastos de pomes y matriz areniscosa, finalmente areniscas de grano fino a grueso de color azulado con abundantes canales y estratificacion cruzada. Otros afloramientos en la localidad de Ajana muestran fina estratificacion paralela de secuencias areniscosas tobaceas blanquesinas.

FORMACION SENCCA (N-se)

Consiste de 40 a 50 m de tobas rioliticas de color blanquesino variando a gris azulado, que conforma un reducido afloramiento al noroeste del area de estudio, en los sectores de Pampa Confital, por ambos flancos del rio Pancomayo. Descansa sobre las Formacion Capillune tal como se evidencia al norte de Pati en la quebrada Frailes.

El nivel de tobas se encuentra soldadas y contiene cuarcitas, pómez, cuarzo, fragmentos líticos de rocas volcánicas de tamaños entre 3-5 cm y buena cantidad de biotitas. Las tobas riolíticas en seccion delgada muestran una matriz compuesta de vidrio y silice.

Su edad se le atribuye al Neógeno superior .

GRUPO BARROSO

En la hoja de Ichuña consta generalmente de rocas andesiticas e ignimbritas. Este grupo ha sido separado en morfoestructuras considerando los centros de

emision y su naturaleza litologica, tratando en lo posible establecer el origen de aquellas unidades volcánicas indiferenciadas, ampliamente expuestas en el área de estudio. Se hace una descripción de las morfoestructuras del cuadrángulo de Ichuña (33-u).

Estructura Volcanica Pucasaya (NQ-pu/br, NQ-pu/tqa)

Esta estructura aflora al Suroeste del poblado de Ubinas en el cerro Pucasaya. La base de la secuencia esta compuesta por una brecha piroclastica soldada, reconocida en la localidad de Huatagua y Huarina, cuyos clastos subredondeados a subangulosos de diversa composicion volcánica tienen diámetros entre 10 cm a 1 m.

Encima yacen lavas traquiandesiticas (andesina 30.77 %, hiperstena 4.88 %, augita 2.11 %) grises a pardo claras dispuestas en coladas. Presentan una matriz microgranular a criptocristalina, textura porfirítica fluidal; Las plagioclasas se encuentran en fenocristales idiomorficos a hipidiomorficos, los piroxenos en cristales hipidiomorficos y los anfiboles en microcristales hipidiomorficos. En el cerro Quiscane se encuentra intruido por un cuerpo subvolcánico andesítico.

Estructura Volcanica Ajana. (NQ-aj)

Aflora al Suroeste del poblado de Huerta y se extiende hacia la parte este del cuadrángulo de Characato (33-t), donde se encuentra mejor expuesto. En la secuencia de esta estructura se han reconocido dos eventos lavicos. El primer evento esta comprendido por lavas andesiticas porfiríticas masivas (andesina 31.5-72.5%, hiperstena 3.75-4.5 %, augita 1.88-3.13 %), con matriz microgranular a criptocristalina, compuesta por cristales pequeños de feldespatos y material vitrio, textura fluidal. Las plagioclasas se encuentran en fenocristales maclados con formas idiomorficas a hipidiomorficas corroídas por vidrio. Los piroxenos en microcristales hipidiomorficos teñidos por limonitas.

El segundo evento que se muestra en la parte superior consta de lavas andesiticas porfiríticas (andesina 38.87-59.13 %, hiperstena 8-14.88 %, augita 1.87-5 %); matriz micro a criptocristalina, textura fluidal, plagioclasas macladas en fenocristales idiomorficos a hipidiomorficos, piroxenos en microcristales hipidiomorficos .

Estructura volcanica Tusuna (NQ-tu/ap, NQ-tu/tqa)

Aflora al sur del poblado de Chaclaya y corresponde a los cerros Tusuna y Llallahuani. Se han reconocido dos secuencias volcánicas. La secuencia inferior compuesta por lavas andesiticas basalticas de color gris oscuro (andesina 24-72 %, hiperstena 5-9 %, augita 2-4 %, olivino 1-3.25 %), matriz micro a cripto cristalina, en sectores se observa la textura vesicular, las plagioclasas macladas en fenocristales hipidiomorficas.

La secuencia superior formadas por lavas traqueandesiticas grises (andesina 13.77-51.63 %, hiperstena 2.87-8.63 %, augita 1-5.13 %), matriz micro a

criptocristalinas de textura porfiritica; las plagioclasas estan macladas en fenocristales idiomorficos a hipidiomorficos corroidos por vidrio, piroxenos en cristales hipidiomorficos.

Estructura volcánica Misigua (NQ-mi/an)

Se encuentra al noreste de Chojata en el nevado de Misigua. Por observaciones hechas en el campo y la similitud de las muestras pertenecientes a otras zonas vecinas, se estima que la composición de esta estructura es predominantemente andesítica, dada a que en las zonas aledañas donde aflora el Grupo Barroso son abundantes este tipo de rocas

Estructura volcánica Condori (NQ co/v)

Aflora al extremo norte del cuadrángulo y corresponde a la prolongación de la estructura volcánica del cerro Condori del cuadrángulo de Lagunillas (32-u) donde se encuentra mejor expuesto. Esta estructura consiste de rocas vitrofiras de textura tobacea, color pardo gris, con fenocristales blanquesinos (vidrio 71%, plagioclasas 14%, cuarzo 4%, líticos 6%). Las plagioclasas estan macladas con formas, subangulares; los fragmentos de cuarzo subangulosos estan corroidos y fracturados .,

Estructura volcánica Pinquillo (NQ-pi/ap)

Aflora en el extremo noreste del cuadrángulo de Ichuña (33-u) y corresponde a la prolongación de la estructura de Pinquillo del cuadrángulo de Pichacani (33-v). Esta estructura volcánica se encuentra erosionada. Litológicamente está compuesta por lavas porfíricas de color gris oscuro con algunas intercalaciones de brechas volcánicas.

DOMO PARHUAYANE

El domo Parhuayane, aflora al norte del volcán Ubinas. Ha sido cartografiado con cuatro etiquetas diferentes debido a la gran variación litológica y de composición que son fácilmente diferenciables en el campo. Se describen la variación litológica del techo a la base.

Domo Parhuayane (NQ-pa/igr)

La secuencia inferior esta compuesta principalmente de ignimbritas violaceas (oligoclasa 1.38-2%, cuarzo 2.75-3%, biotita 0.75-1.63%, clastos 0.25-0.27%), con textura porfiritica, matriz criptocristalina y presencia de esferulitas Las plagioclasas se encuentran en fenocristales subangulosos a angulosos; el cuarzo en fenocristales xenomorficos corroidos; la biotita en microlitos hipidiomorficos muy escasos; Presenta pequeños fragmentos de rocas.

Domo Parhuayane (NQ-pa/tbv)

La secuencia inferior a media consiste principalmente de tobas vitricas blanquesinas (oligoclasa 1.13%, cuarzo 2.63%, biotita 1.75% y clastos 0.63%), matriz criptocristalina devitrificada, con presencia de esferulitas, las plagioclasa muestran fenocristales xenomorficos corroidos, biotita en cristalitos subidiomorficos, y fragmentos de rocas subredondeados a subangulosos.

Domo Parhuayane (NQ-pa/av)

La secuencia media a superior, conformada por andesitas vesiculares gris pardusca (andesina 29.75%, hiperstena 10.63%), matriz micro a criptocristalina, textura fluidal, plagioclasas en microlitos idiomorficos a hipidiomorficos macladas ,píroxenos se encuentran en microcristales hipidiomorficos.

Domo Parhuayane (NQ-pa/ab)

La parte superior de este domo es compuesto por andesitas basálticas de textura fluidal que descansan sobre las andesitas vesiculares.

ESTRUCTURAS VOLCÁNICAS INDIFERENCIADAS

Con esta denominacion se ha agrupado a un conjunto de secuencias volcánicas cuyo origen de emision no ha sido posible reconocer ,entre ellas se ha reconocido rocas de naturaleza andesitica y tobas.

Estructura Volcánica Indiferenciada (NQ-ei/igr)

Está ampliamente reconocida en la Pampa Confital, en el cerro Corimila. Consiste de 10 a 30 m de ignimbritas riolíticas soldadas (albita 1.63-3.87%, cuarzo 1.37-2.75%, biotita 0.25-1.75%, fragmentos liticos 0.25-5%), de color gris violaceo, textura porfirítica. La matriz criptocristalina, presenta desvitrificación a feldespato potasico , plagioclasas en fenocristales subangulosos a angulosos y maclados, biotita escasa. Son ignimbritas fuertemente soldadas con fragmentos liticos generalmente milimetricos.

Edades k-Ar obtenidas de una andesita–dacita (?) al noroeste de la hoja de Ichuña en el cerro Corimila, atribuyen a estas rocas al Mioceno (6.8 M.a), segun N Vatin Perignon, G Vivier.M. Sabrier, M.Fornari. Los datos proporcionados por esta datación los mantenemos en reserva.

Estructura Volcánica Indiferenciada (NQ-ei/an)

Con esta nomenclatura se agrupa aquellas unidades volcánicas que no fueron posibles su chequeo en campo, pero que sin embargo se asume como tal, basandonos en litologias anexas a estas unidades volcánicas.

Estructura Volcánica Ubinas (Q-uba/ap, Q-ubr/ap)

En base a sus eventos lavicos y diferencias litologicas han sido diferenciadas dos unidades bien definidas. Rivera, M., 2000). Ubinas Antiguo (Q-uba/ap) Considerado como la base de la estructura volcánica, compuesta de coladas de andesitas. Ubinas Moderno(Q-ubr/ap) Se refiere a la parte superior reciente de la ultima manifestacion volcánica y, se compone de coladas daciticas y andesiticas.

DEPÓSITOS CUATERNARIOS

Depositos Fluvioglaciares Pleistocénicos (Qpl-fg)

Están cons por guijarros de clastos subredondeados con diámetro promedio de 5 cm, algunas veces intercalados con gravas, arenas y niveles limo arenosos. Se encuentran distribuidos al este del área de estudio en la localidad de Tiquini y frecuentemente sobreyacidos por morrenas.

Depositos Morrenicos (Qpl-mo)

Los depósitos morrenicos estan compuestos por bloques angulosos de composición heterogénea de diversos tamaños, englobados en una matriz areno arcillosa y se caracterizan por no mostrar estratificación. Se encuentran distribuidos en diferentes sectores del cuadrangulo de Ichuña y principalmente circundantes a las estructuras volcánicas..

Lahars (Qpl-bxa)

Conjunto heterogeneo de bloques de rocas volcánicas con matriz areno-arcillosa con tobas, lapilli, cenizas volcanicas, fragmentos de rocas volcánicas y pomes de diversos tamaños. Se han reconocido al este del área de estudio en la localidad de Cangallo Chico.

Depósitos eluviales y arenas de alteracion(Qh-el,Qh-al)

Depositos no consolidados de bloques, gravas, arenas producidos por deslizamientos de rocas y sedimentos en laderas abruptas relacionadas a los conos de escombros. Las rocas producto de la alteracion insitu estan relacionadas a los depósitos de arenas de alteracion. Son facilmente reconocidos en la pampa de Confital.

Depositos Aluviales (Qh-al)

Estos depósitos consisten en ripios, gravas y arenas gruesas, relacionadas a sistemas de drenaje activos. Comprenden clastos heterocomposicionales subredondeados a subangulosos en una matriz limoarenosa.

Flujos de Barro (Qh-fb,Qr-fb)

Están compuestos de clastos heterocomposicionales de rocas volcánicas de diverso tamaño y origen, englobados en una matriz areno-arcillosa. Los flujos de barro en la hoja de Ichuña se restringen a valles encañonados y quebradas, tales como los reconocidos en el valle de Ubinas, Matalaque, Chojata.

Cenizas volcánicas (Qh-ce)

Las cenizas volcánicas son de poco espesor y de color gris. Están compuestas de fragmentos de pomes, feldespatos, ferromagnesianos, cuarzo y lapillis. Son el producto de emisiones volcánicas correspondientes al volcán Ubinas. Las cenizas se encuentran restringidas a los bordes del volcán.

ROCAS INTRUSIVAS

En la hoja de Ichuña han sido reconocidas rocas intrusivas de tipo Plutónico y Subvolcánico. Los pórfidos subvolcánicos no tienen gran extensión, pero sin embargo se presentan en mayor número y cuyos diámetros no superan los 6 Km .

Intrusiones Plutónicas (PN-gd)

Aflora al sur de la hoja de Ichuña, siendo reconocida en la localidad de Chujilaque. Presentan un tamaño moderado a pequeño, y de forma semi-circular cuya superficie aproximadamente cubre 25 Km. Corta a la formación Matalaque, Grupo Tacaza y Grupo Maure. En su parte periférica presenta una aureola de metamorfismo de contacto, débil.

Petrográficamente consta de plagioclasas 50%, cuarzo 25%, ortosa 15%, hornblenda 5%, biotita 5%. La plagioclasa forma cristales irregulares y numerosos, inclusiones de biotita y hornblenda, cuarzo intersticial, la hornblenda es muy rara. La granodiorita contiene xenolitos de 1 a 50 cm de color gris oscuro que destacan dentro de la roca leucocrata.

Intrusiones Subvolcánicas

Se ha diferenciado diversas intrusiones subvolcánicas: **PN-s:** Subvolcánico, **PN-pr:** porfíroriolítico, **PN-la:** latita, **PN-pd:** porfido microdiorítico, **PN-pa:** porfido andesítico.

Los pórfidos subvolcánicos presentan numerosos afloramientos en la hoja de Ichuña en forma de diques, sills y stocks de dimensiones variables. La composición de estos porfidos consiste generalmente de riolitas, como la reconocida al sur de la localidad de Pati y noroeste de la localidad de Tassa. Las andesitas se han reconocido en las localidades de Ichuña, próximas a la localidad de Lloque. Las microdioritas se encuentran al norte de Yalagua. Las latitas se han reconocido al este del área de estudio en la quebrada Pataque.

Las andesitas presentan textura porfiroide y matriz microlítica, fluidal. Dentro de las plagioclasas se tiene a la andesina. Los minerales ferromagnesianos son piroxenos (augita) como en Chacalaque y la hornblenda como en Ichuña. La apatita es frecuente y los minerales opacos (magnetita) están siempre presentes. Las riolitas contienen cuarzo, feldespatos alcalinos y minerales maficos en escasa proporción.

El sill emplazado al norte de Yalagua, presenta una composición diorítica (microdiorita), siendo casi feldespática. Los fenocristales de albita-oligoclasa están diseminados en una matriz feldespática, microcristalina, el cuarzo rellena intersticios; la titanomagnetita es abundante, el zircon y hornblenda son escasos. La latita de la quebrada Pataque (nor este de la hoja) se encuentran cortando al Grupo Yura y Grupo Maure. Presenta un color gris blanquesino y su composición general es de plagioclasas, feldespatos potásicos, biotitas, micas, arcillas, cuarzo, zeolitas, opacos. Se trata de una roca porfiritica. Las plagioclasas son tabulares y macladas alterados a sericitas, el feldespato alterado a arcillas y matriz micro cristalina.