Universidad de Nariño

INGENIERÍA ELECTRÓNICA

UPME Unidad de Planeación Minero Energética

USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE

IPSE Instituto de planificación y promoción de Soluciones Energéticas para las zonas No Interconectadas

METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

pers Nariño

Plan de Energización Rural Sostenible

METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

AUTORES:
Gerardo Chávez
Experto Información Primaria
Tetra Tech ES INC
Arsenio Hidalgo Troya
Docente Departamento de Matemáticas
Universidad de Nariño
Andrés Pantoja
Docente Departamento de Electrónica
Universidad de Nariño

PLAN DE ENERGIZACIÓN RURAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO
PERS-Nariño
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
UPME
USAID
IPSE

San Juan de Pasto – Nariño
Colombia
2013

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6

2. MARCO REFERENCIAL 7

2.1. CONCEPTOS GENERALES DE MUESTREO 7

2.1.1. Tamaño de la Muestra 8

2.1.2. Tipos de Muestreo 9

2.1.3. Ventajas y desventajas del Muestreo 11

3. DISEÑO MUESTRAL PARA PERS NARIÑO 11

3.1. OBJETIVO GENERAL 11

3.2. COBERTURA 12

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA 12

3.3.1. Índice de Ruralidad en Nariño 12

3.3.2. Subregiones del Departamento de Nariño 15

3.3.3. Consumo de Energía Eléctrica por Municipio en Zonas Rurales 22

3.4. MARCO MUESTRAL 28

3.5. ESQUEMA DE MUESTREO 28

3.5.1. Etapa 1 29

3.5.2. Etapa 2 30

3.6. TAMAÑO DE LA MUESTRA 30

3.6.1. Sector Residencial 31

3.6.2. Sector Comercial 32

3.6.3. Sector Industrial/Institucional (otros no residenciales) 33

3.6.4. Asignación de Muestras en Cabeceras Municipales y Veredas Restantes . 35

4. MEDOTOLOGÍA DE TRABAJO DE CAMPO 38

4.1. SELECCIÓN DE UNIDADES FINALES DE MUESTREO 38

4.1.1. Selección de Encuestas en Área Urbana 38

4.1.2. Selección de Encuestas en el Área Rural 40

4.1.3. Estratificación y Selección de Viviendas en el Área Dispersa. 43

4.1.4. Hojas de Ruta y Sistematización de la Selección 49

4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA 50

4.2.1. Diseño de la Encuesta y Programación 50

4.2.2. Software para Recolección y Clasificación de Información 52

5. REFERENCIAS 55

6. ANEXO 1. PLANTILLAS DE ENCUESTAS 56

6.1. ENCUESTA RESIDENCIAL 56

6.2. ENCUESTA COMERCIAL 65

6.3. ENCUESTA INDUSTRIAL/INSTITUCIONAL 70

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Municipios del departamento y su índice de ruralidad. 15

Figura 2. Promedio Mensual de Consumo en kWh por Suscriptor en Sector Residencial. 25

Figura 3. Promedio Mensual de Consumo en kWh por Suscriptor en Sector Industrial. ... 26

Figura 4. Promedio Mensual de Consumo en kWh por Suscriptor en Sector Comercial. . 27

Figura 5. Promedio Mensual de Consumo en kWh por Suscriptor en Sector Institucional. 27

Figura 6. Proceso de Numeración de Manzanas en el Esquema del Casco Urbano del Municipio de Sapuyes (Nariño) 39

Figura 7. Recorrido en las manzanas para la selección de las unidades finales de consumo (viviendas del casco urbano) 40

Figura 8. Distribución Político-Administrativa de un Municipio. 43

Figura 9. Recorrido para Selección de Viviendas en Áreas Rurales Dispersas. 49

Figura 10. Visor del Sistema de Información PERS Nariño. 53

Figura 11. Georreferenciación del Origen de las Encuestas en el Municipio de Tumaco. 54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Índices de Ruralidad de los Municipios de Nariño. 13

Tabla 2. Subregiones de Nariño e Información Poblacional. 20

Tabla 3. Consumo Promedio de energía eléctrica por suscriptor en 2012 en los Municipios de Nariño. 23

Tabla 4. Municipios (UPMs) Seleccionados en la Etapa 1 del Esquema Muestral. 29

Tabla 5. Datos Calculados y Parámetros para Cálculo de la Muestra. 31

Tabla 6. Resultados de Muestreo Final para cada Subregión y Parámetros de Cálculo. 32

Tabla 7. Resultados de Muestras Comercial y de Otros no Residenciales. 33

Tabla 8. Resumen Tamaño de Muestra. 34

Tabla 9. Asignación de Encuestas en Cabecera y Resto para el Sector Residencial. 36

Tabla 10. Resumen Final de Asignación de Encuestas. 37

Tabla 11. Información del Municipio de Ricaurte. 45

Tabla 12. Información Veredal Municipio de Ricaurte. 45

Tabla 13. Distribución de Encuestas. 46

Tabla 14. Segmentación Final de Veredas por Estrato en el Municipio de Ricaurte. 47

Tabla 15. Encuestas por Estrato según las Veredas a Visitar en el Municipio de Ricaurte. 48

1. INTRODUCCIÓN

La caracterización detallada de la oferta y demanda energética, así como la situación socioeconómica en las zonas rurales del departamento, solo pueden ser observadas apropiadamente con la recolección de información primaria por medio de encuestas en los diferentes sectores. Por esa razón, el Plan de Energización Rural Sostenible para el Departamento de Nariño (PERS-Nariño) tiene como uno de sus objetivos principales la caracterización del consumo básico de energía por uso y fuente en el sector residencial comercial, industrial e institucional de zonas rurales representativas mediante una metodología de muestreo e instrumentos estadísticos apropiados para cada sector.

Dado que Nariño es un departamento con amplia diversidad cultural, étnica y territorial, a partir del plan de desarrollo promulgado en el año 2012 se han identificado 13 subregiones con rasgos distintivos que permiten caracterizar más precisamente las zonas rurales del departamento. Es así como el PERS realiza una selección estadística en el sector residencial que sea representativa por subregión, ya que este sector es el más significativo en las zonas rurales. A su vez, la representatividad para los sectores comercial e institucional/industrial, es estimada para el departamento en general debido a que estos sectores son muy similares (y escasos) en las zonas apartadas.

Este documento está dividido esencialmente en dos partes:

1. El estudio realizado para efectuar el muestreo aleatorio para los tres sectores teniendo en cuenta aspectos como la ruralidad, la división por subregiones y la caracterización de éstas por medio del consumo eléctrico.
2. La descripción de la metodología de trabajo de campo y recolección de información por medio de encuestas en las diferentes subregiones. En esta parte se presentan los instrumentos utilizados para obtención de datos, los elementos de control, la descripción del trabajo de campo y del sistema de información para captura de información.

2. MARCO REFERENCIAL

Un procedimiento importante en la recolección de información a través de encuestas en una investigación de campo se refiere a la manera de seleccionar a los diferentes encuestados. Si bien en todo estudio es clave definir muy bien los objetivos y los alcances de una encuesta, desde el punto de vista del manejo de los datos es vital la selección de los entrevistados. Sobre todo porque una encuesta es el conjunto de actividades orientadas a recolectar y resumir información acerca de las características de interés de algunas o todas las unidades de una población, usando conceptos, métodos y procedimientos bien definidos y correctamente establecidos.

Se menciona el término de unidad primaria de muestreo[1] cuando el estudio se realiza a través de toma de datos a una fracción de una población, llamada también universo o marco de estudio. Las bases de la investigación científica en el campo de la estadística establecen que una muestra debe ser ante todo aleatoria y representativa del universo.

Por tanto, si el sistema de muestreo seleccionado exige un diseño especial en todos los casos, no se debe descuidar tampoco la forma de escogencia de las unidades primarias de muestreo. Este procedimiento que en algunas investigaciones se soslaya, es quizá el elemento clave para que en el análisis de los datos y durante la interpretación de los resultados, los investigadores no se encuentren con sorpresas debido a la incorporación de un sesgo en la selección de respondientes.

Particularmente para el PERS, se optó por realizar la toma de datos a una muestra de la población rural del departamento de Nariño por medio de una encuesta de usos y consumo de energía en el sector residencial, comercial e industrial/institucional. Sin embargo, y teniendo en cuenta que el sector residencial es el más representativo en las zonas rurales, el presente documento describe los pasos recomendados para que la selección de viviendas y de hogares que contesten la encuesta, conserve el principio de aleatoriedad y abarque una distribución de todas las características de los hogares; es decir, garantice una distribución que incluya todo tipo de hogares y de viviendas que forman parte del universo del departamento de Nariño. En cuanto a los sectores industrial, comercial, institucional y de servicios también se presentan algunas orientaciones y recomendaciones más generales para su selección.

2.1. CONCEPTOS GENERALES DE MUESTREO

El muestreo es un procedimiento estadístico utilizado en estudios de investigación científica, investigación económica e investigación de mercados que tiene por objeto garantizar mediciones de comportamiento de una población a través de una fracción de la misma. Además de conocer y observar el comportamiento de una población, el muestreo

[1] La unidad primaria de muestreo es un término usado para identificar a aquel respondiente que suministra información vía recolección primaria de datos y representa al conjunto de una población.

contribuye a resolver dos dimensiones clave en el éxito de una investigación: el tiempo y los recursos financieros.

Con los mismos resultados es preferible realizar la recolección o encuesta a una muestra y no realizar un censo, toda vez que un censo implica observar a todos los elementos de la población convirtiendo el proceso en una actividad que demanda más tiempo y por supuesto exige un mayor presupuesto.

Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe reflejar las semejanzas y diferencias encontradas en la población, ejemplificar las características y tendencias de la misma. Cuando se dice que una muestra es representativa indica que la muestra reúne aproximadamente las características de la población que son importantes para la investigación.

Cuando se dice que una muestra es adecuada, se hace referencia a que contiene el número suficiente de unidades de estudio de tal manera que permita aplicar pruebas estadísticas que den validez a la inferencia de los resultados a la población.

Se ha demostrado que una muestra representativa ofrece una muy buena aproximación de los resultados de la observación de experimentos, eventos o medición de fenómenos o características de una población y para que esto ocurra, el muestreo estadístico exige varias condiciones que se deben cumplir de manera rigurosa para que los resultados de la encuesta se constituyan también en el comportamiento de la población.

En todo proceso de muestreo, los elementos de la muestra deben escogerse adecuadamente, de tal manera que los resultados que se observen en ella, puedan inferirse, expandirse o generalizarse al resto de la población. Para ello debe tenerse en cuenta:

a) Tamaño de la muestra, con una característica de muestra adecuada. El tamaño de la muestra depende de la homogeneidad de la población.

b) Condiciones de selección de la misma. Se debe garantizar que todos los miembros de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionados como parte de la muestra; esta es la característica de una muestra representativa.

Estas dos características darán valor estadístico a los resultados y permitirán la inferencia a la población. Es decir, los resultados permitirán referirse a toda la población y no a solo la fracción de la muestra.

2.1.1. Tamaño de la Muestra

A la hora de determinar el tamaño que debe alcanzar una muestra se debe tomar en cuenta hay que tomar en cuenta varios factores: el tipo de muestreo, el parámetro por estimar, el error muestral admisible, la varianza poblacional y el nivel de confianza. Para facilitar le explicación a continuación se presenta el concepto y definición de estos factores:

PARÁMETROS: Son las medidas o datos que se obtienen sobre la población.

ESTADÍSTICOS: Los datos o medidas que se obtienen sobre una muestra y por lo tanto una estimación de los parámetros.

ERROR MUESTRAL O ERROR ESTADISTICO: Es una medida de la variabilidad de las estimaciones de muestras repetidas en torno al valor de la población y nos proporciona una noción clara de hasta dónde y con qué probabilidad una estimación basada en una muestra se aleja del valor que se hubiera obtenido por medio de un censo completo.

Siempre se comete un error, pero la naturaleza de la investigación nos indicará hasta qué medida podemos cometerlo (los resultados se someten a error muestral e intervalos de confianza que varían muestra a muestra). El error varía según se calcule al principio o al final. Un estadístico será más preciso en cuanto y tanto su error es más pequeño. Podríamos decir que es la desviación de la distribución muestral[2] de un estadístico y su confiabilidad..

NIVEL DE CONFIANZA: Probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad. Cualquier información que queremos recoger está distribuida según una ley de probabilidad (Gauss o Student), así llamamos nivel de confianza a la probabilidad de que el intervalo construido en torno a un estadístico capte el verdadero valor del parámetro.

VARIANZA POBLACIONAL: Cuando una población es más homogénea la varianza es menor y el número de entrevistas necesarias para construir un modelo reducido del universo, o de la población, será más pequeño. Generalmente es un valor desconocido y hay que estimarlo a partir de datos de estudios previos.

Teniendo en cuenta estos factores, la fórmula para calcular el tamaño de muestra dependerá si se estima la media de la población o la proporción de una variable.

Normalmente se trabaja con errores muestrales o estadísticos entre el 3% y 8% y niveles de confianza mayores o iguales a un 95%.

2.1.2. Tipos de Muestreo

Diferentes autores proponen variados criterios de clasificación de los diferentes tipos de muestreo, aunque en general pueden dividirse en dos grandes grupos: métodos de muestreo probabilístico y métodos de muestreo no probabilístico.

- *Métodos de Muestreo Probabilístico*

Los métodos de muestreo probabilístico son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño *n* tienen la misma probabilidad de ser elegidas.

[2] Por distribución muestral se entiende la distribución de frecuencias de los valores de un estadístico en infinitas muestras iguales.

Sólo estos métodos de muestreo probabilístico nos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto, los más recomendables. Dentro de los métodos de muestreo probabilístico (se encuentran los siguientes tipos) encontramos los siguientes tipos:

Muestreo Aleatorio Simple: en donde cada muestra se selecciona aleatoriamente directamente del conjunto de posibles muestras.
Muestreo Aleatorio Sistemático: se parte de un número aleatorio *i*, que es un número elegido al azar, y los elementos que integran la muestra son los que ocupa los lugares *i, i+k, i+2k, i+3k,...,i+(n-1)k*, es decir se toman los individuos de *k* en *k*, siendo *k* el resultado de dividir el tamaño de la población entre el tamaño de la muestra.
Muestreo Aleatorio Estratificado: consiste en considerar categorías típicas diferentes entre sí (estratos) que poseen gran homogeneidad respecto a alguna característica (se puede estratificar, por ejemplo, según la profesión, el municipio de residencia, el sexo, el estado civil, etc.). Lo que se pretende con este tipo de muestreo es asegurarse de que todos los estratos de interés estarán representados adecuadamente en la muestra. Cada estrato funciona independientemente, pudiendo aplicarse dentro de ellos el muestreo aleatorio simple o el estratificado para elegir los elementos concretos que formarán parte de la muestra.
Muestreo Aleatorio por Conglomerados, consiste en seleccionar aleatoriamente un cierto numero de conglomerados (el necesario para alcanzar el tamaño muestral establecido) y en investigar después todos los elementos pertenecientes a los conglomerados elegidos.

- *Métodos de Muestreo NO probabilístico*

A veces, para estudios exploratorios, el muestreo probabilístico resulta excesivamente costoso y se acude a métodos no probabilísticos, aun siendo conscientes de que no sirven para realizar generalizaciones, pues no se tiene certeza de que la muestra extraída sea representativa, ya que no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos. En general se seleccionan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando que la muestra sea representativa. Entre estos métodos se encuentran:

Muestreo por Cuotas: este tipo de muestreo se fijan unas "cuotas" que consisten en un número de individuos que reúnen unas determinadas condiciones. Una vez determinada la cuota se eligen los primeros que se encuentren que cumplan esas características. Este método se utiliza mucho en las encuestas de opinión.
Muestreo Opinático o Intencional: se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. Es muy frecuente su utilización en sondeos preelectorales de zonas que en anteriores votaciones han marcado tendencias de voto.
Muestreo Casual o Incidental: proceso en el que el investigador selecciona directa e intencionadamente los individuos de la población. El caso más

frecuente de este procedimiento el utilizar como muestra los individuos a los que se tiene fácil acceso. Las muestras voluntarias forman parte de este tipo de muestreo.

Bola de Nieve: Se localiza a algunos individuos, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente. Este tipo se emplea muy frecuentemente cuando se hacen estudios con poblaciones "marginales", delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermos, etc.

2.1.3. Ventajas y desventajas del Muestreo

Se pueden destacar los siguientes aspectos de la obtención de información en una muestra adecuada:

- El trabajo con una muestra y no con el universo implica eficiencia, pues significa ahorro de recursos, esfuerzos y tiempo.
- Con el uso del muestreo se pueden obtener resultados razonablemente más precisos que el estudio de todo el universo, pues para el estudio de sólo una muestra, el personal mínimo necesario puede ser mejor preparado para recoger información más detallada y elaborada.
- Como desventaja se debe mencionar el error de muestreo, producto de la variabilidad intrínseca que poseen los elementos de todo universo o población. En todo caso el término error no debe entenderse como sinónimo de equivocación.
- Otra desventaja muy recurrente es cuando suelen introducirse errores por otras vías, los cuales se denominan errores sistemáticos y corresponden a:

    - Imputables al observador o sesgo del investigador o encuestador.
    - Imputables al método de observación o medición.
    - Imputables a lo observado (unidad de muestreo).

  Con el fin de minimizar los errores imputables al observador, en todo estudio e investigación es muy pertinente y recomendable construir un manual de procedimientos para la selección de las unidades primarias de muestreo. Para esto, a continuación se describen los procedimientos aplicados específicamente al diseño muestral y metodológico del estudio realizado en el PERS-Nariño.

3. DISEÑO MUESTRAL PARA PERS NARIÑO

3.1. OBJETIVO GENERAL

La elaboración del plan de muestreo del proyecto se basa en las características específicas del estudio, que pretenden caracterizar el consumo básico de energía por uso y fuente en el sector residencial, comercial, industrial/institucional en las zonas rurales de las trece subregiones del departamento de Nariño.

3.2. COBERTURA

De acuerdo con el objetivo, el estudio es de cobertura departamental con representatividad rural en las trece subregiones, recopilando la información de consumo de energía en los diferentes sectores. Aunque la encuesta se diseñó para dar resultados a nivel departamental, también tuvo como dominios las trece subregiones identificadas en el plan de desarrollo departamental de la actual administración gubernamental.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

El universo de estudio es constituido por la población civil que conforma las unidades básicas de consumo de energía a nivel residencial, comercial, industrial e institucional en las zonas rurales de las trece regiones del departamento de Nariño, excluyendo aquellos sectores con áreas de difícil acceso por motivos de seguridad (rural disperso). Las unidades de análisis corresponden a las unidades de consumo básico (residenciales, comerciales, industriales e institucionales)

Uno de los factores determinantes del PERS es la evaluación de la población rural del departamento. Teniendo en cuenta las características de los municipios de Nariño, la selección de zonas rurales como el "resto" definido por el DANE (lo que no está dentro de las cabeceras municipales), no refleja la situación de la mayoría de los centros poblados, que a excepción de algunas pocas cabeceras municipales, siguen siendo parte de las zonas rurales.

Con esto en mente, para efectos del estudio se consideraron rurales aquellos municipios que tienen un Índice de Ruralidad –IR– elevado de acuerdo con la clasificación del PNUD en el Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011 [1]. A continuación se describe el índice de ruralidad y sus implicaciones para la selección de la muestra.

3.3.1. Índice de Ruralidad en Nariño

Aunque la discusión sobre lo que es rural puede extenderse bastante dependiendo de los diferentes puntos de vista, se ha tomado como base inicial dos documentos con definiciones importantes y la justificación adecuada para la escogencia del denominado índice de ruralidad –IR–-.

Las dos primeras referencias, [1] y [2], son reportes recientes del PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) y la tercera [3] es un breve resumen en el que se exponen ideas claves para definir ruralidad.

En [1] se detalla el cálculo del IR así como el análisis de sus implicaciones con otras variables socioeconómicas, con el fin de ayudar a definir un concepto de lo rural más allá del "resto" y sugerir una visión que considere la complejidad de la realidad urbano-rural. El índice de ruralidad propuesto por el PNUD contiene tres novedades: (a) combina densidad demográfica con distancia de los centros poblados menores a los mayores; (b) adopta como unidad de análisis el municipio como un todo y no solo el tamaño de las aglomeraciones (cabecera, centro poblado y rural disperso en el mismo municipio), y (c) asume la ruralidad

como un continuo (se refiere a municipios más o menos rurales, antes que a urbanos y rurales)

Aunque el índice de ruralidad es una medida continua entre 0 y 100 (entre más alto, más rural es considerado el municipio), para efectos de análisis se fija una línea de separación entre los que serían municipios rurales y los que serían municipios no rurales (i.e., IR=40) Los ejercicios estadísticos basados en análisis de clusters[3] indican que IR=40 es el punto que maximiza la varianza intergrupos y que minimiza la varianza intragrupos [3].

Los resultados son muy interesantes: a partir de esa frontera, el 75,5% de los municipios colombianos serían rurales; en ellos vive el 31,6% de la población y cubren el 94,4% de la superficie del país. En cuanto al departamento de Nariño, el promedio ponderado es de 41,02, colocándolo en una posición intermedia entre Bogotá D.C. con un índice de 6,13 (el menor índice del país) y Guainía con el 85,1 (el índice más alto)

El índice departamental contrasta con los índices municipales por cuanto más del 74% de los municipios del departamento tienen un índice que supera el 40. Precisamente la alta población rural del departamento y su aislamiento geográfico explican el rezago económico, social y político del departamento; agravado por la presencia de los cultivos de uso ilícito y las acciones de los grupos armados ilegales [2]. Esta situación es más marcada en los municipios pertenecientes a la Costa Pacífica, región en la cual los pequeños centros poblados están muy alejados de los municipios de más de 100.000 habitantes y no cuentan con infraestructura vial, marítima y/o fluvial adecuada, lo que dificulta enormemente el recorrido de esas distancias.

Con base en información suministrada por el Centro de Desarrollo Regional y Empresarial de la Universidad de Nariño –CEDRE–, en la Tabla 1 se relaciona los índices de ruralidad de los 64 municipios del departamento.

Tabla 1. Índices de Ruralidad de los Municipios de Nariño.

No.	Municipio	IR	No.	Municipio	IR
1	Albán	29,9	33	La Unión	36,66
2	Aldana	39,5	34	Leiva	49,3
3	Ancuya	40,09	35	Linares	43,08
4	Arboleda	40,2	36	Los Andes-Sotomayor	55,93
5	Barbacoas	59,55	37	Magüí Payán	60,83
6	Belén	38,51	38	Mallama	56,54
7	Buesaco	48,35	39	Mosquera	56,72
8	Chachagüí	42,98	40	Nariño	43,33

[3] El Análisis de Clusters (o de conglomerados) es una técnica de análisis exploratorio de datos para resolver problemas de clasificación. Su objeto consiste en ordenar objetos en grupos de forma que el grado de asociación/similitud entre miembros del mismo cluster sea más fuerte que el grado de asociación/similitud entre miembros de diferentes clusters.

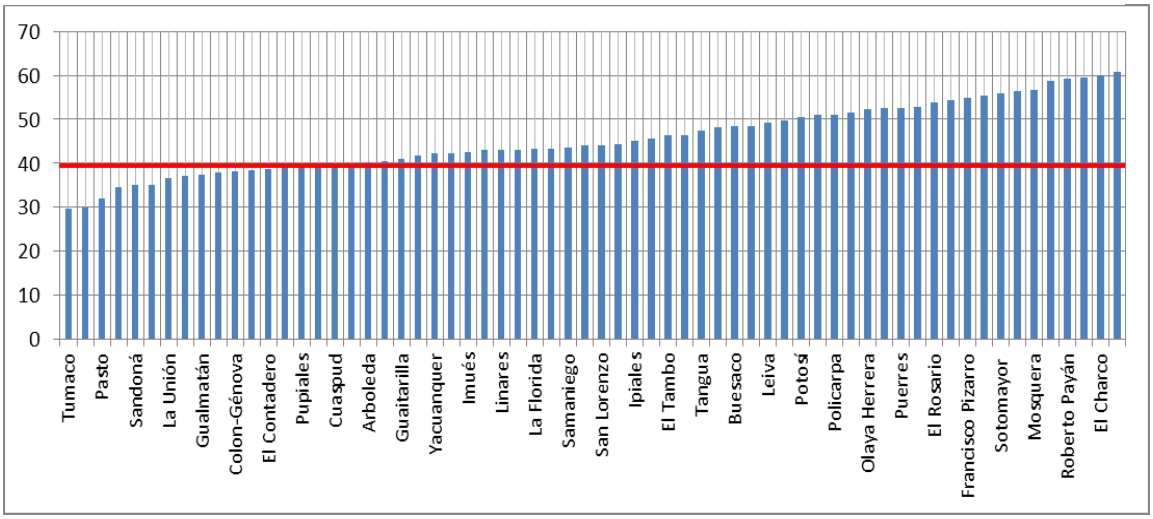
9	Colon-Génova	38,24	41	Olaya Herrera	52,4
10	Consacá	43,16	42	Ospina	40,52
11	Cordoba	48,51	43	Pasto	32,07
12	Cuaspud	39,96	44	Policarpa	50,98
13	Cumbal	51,51	45	Potosí	50,4
14	Cumbitara	50,9	46	Providencia	34,65
15	El Charco	59,9	47	Puerres	52,69
16	El Contadero	38,8	48	Pupiales	39,64
17	El Peñol	46,43	49	Ricaurte	52,8
18	El Rosario	53,88	50	Roberto Payán	59,2
19	El Tablón de Gómez	48,16	51	Samaniego	43,69
20	El Tambo	46,33	52	San Bernardo	35,08
21	Francisco Pizarro	54,75	53	San Lorenzo	44,21
22	Funes	55,46	54	San Pablo	38,01
23	Guachucal	41,83	55	San Pedro de Cartago	39,95
24	Guaitarilla	41,12	56	Sandoná	35,04
25	Gualmatán	37,39	57	Santa Bárbara	58,72
26	Iles	42,38	58	Santacruz	49,79
27	Imués	42,57	59	Sapuyes	45,63
28	Ipiales	45,08	60	Taminango	44,37
29	La Cruz	44,11	61	Tangua	47,36
30	La Florida	43,21	62	Tumaco	29,75
31	La Llanada	52,61	63	Túquerres	37,17
32	La Tola	54,43	64	Yacuanquer	42,22

Fuente: CEDRE Universidad de Nariño, tomado de [2]

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran los municipios ordenados por su IR. De acuerdo con esto, 17 municipios están por debajo del umbral de 40, mientras que los restantes 47 son considerados completamente rurales. Con base en estos resultados, para el cálculo del universo de poblaciones rurales solo se deberían excluir las cabeceras de estos 17 municipios (dejando el resto de poblaciones rurales de este grupo). Un caso especial es el municipio de Ipiales que tiene un IR=45,8 (un municipio rural por encima del umbral), pero su cabecera municipal tiene una población superior a los 100.000 habitantes (que por definición no es rural). En consecuencia, la cabecera municipal de Ipiales debería también excluirse del universo de poblaciones rurales.

Si se analizan los municipios con índice menor al límite, la mayoría corresponde a regiones apartadas y con índices de desarrollo bajos (excepto Tumaco, Pasto, Sandoná, La Unión, Túquerres y San Pablo) En estos casos, el IR disminuye por su cercanía a la frontera norte del departamento, pero no se tiene en cuenta la carencia (o estado deteriorado) de las vías de acceso a ciudades como Cali y Popayán.

Figura 1. Municipios del departamento y su índice de ruralidad.
La línea resaltada representa el límite considerado para municipios rurales y no rurales.



Fuente: Esta investigación

3.3.2. Subregiones del Departamento de Nariño[4]

Otro factor determinante en la selección de la muestra, es la representatividad por subregión que debe tener en el sector residencial. Según [4], el departamento se encuentra dividido en 13 subregiones con características diferenciables, que hacen que la información primaria recolectada sea representativa para los municipios que las componen.

La interrelación ambiental y cultural ha configurado a Nariño como un Departamento de Costa, Sierra y Pie de Monte Costero, integrado por 13 subregiones, claramente identificables como se describen a continuación.

SUBREGIÓN DEL SANQUIANGA

Esta subregión está ubicada al Norte de la parte costera de Nariño y la integran los municipios de: El Charco, La Tola, Mosquera, Olaya Herrera y Santa Bárbara. Posee una extensión de 5.844 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 16,81% del área total del Departamento.

Su población es de 101.713 habitantes, que corresponden al 6,13% del total del Departamento; de los cuales 33.258 están ubicados en el sector urbano y 68.455 en el

[4] Información tomada del Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015 “Nariño Mejor” [4].

sector rural. El 52% son hombres y el 48% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 1.778 indígenas y 67.165 afrocolombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario y pesquero, destacándose el cultivo de plátano, coco, cacao, caña de azúcar y frutas tropicales. Las actividades de pesca se realizan de forma artesanal, con instrumentos y aparejos bastantes precarios en la zona marina y zona de manglares. También cabe resaltar la minería, la explotación de ganado bovino y especies menores.

SUBREGIÓN DEL PACÍFICO SUR

Esta subregión está ubicada al Sur de la costa pacífica de Nariño y la integran los municipios de: Tumaco y Francisco Pizarro. Posee una extensión de 4.734 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 13,61% del área total del Departamento.

Su población es de 196.316 habitantes que corresponden al 11,83% del total del Departamento; de los cuales 106.747 están ubicados en el sector urbano y 89.572 en el sector rural. El 50% son hombres y el 50% Mujeres. Etnográficamente está compuesto por 7.461 indígenas y 139.496 afrocolombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario y pesquero, destacándose el cultivo de plátano, palma africana, coco, cacao, banano, arroz, maíz y frutas tropicales. En el municipio de Tumaco se destaca la cría de camarones, los enlatados y la extracción de palma africana. También cabe resaltar la minería, la explotación de ganado bovino y especies menores.

SUBREGIÓN DEL TELEMBÍ

Esta subregión está ubicada en la llanura del pacifico Nariñense y la integran los municipios de: Barbacoas, Roberto Payán y Magüí Payán. Posee una extensión de 6.206 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 17,85% del área total del Departamento.

Su población es de 74.581 habitantes que corresponden al 4,49% del total del Departamento; de los cuales 19.497 están ubicados en el sector urbano y 55.084 en el sector rural. El 52% son hombres y el 48% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 5.200 indígenas y 48.156 afrocolombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en la minería y en el sector agropecuario, destacándose el cultivo de arroz, cacao, plátano y frutales. También cabe resaltar la explotación de ganado bovino y especies menores.

SUBREGIÓN DEL PIE DE MONTE COSTERO

Esta subregión está ubicada en el Pie de Monte Costero de Nariño y la integran los municipios de: Ricaurte y Mallama. Posee una extensión de 2.953 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 8,49% del área total del Departamento.

Su población es de 25.428 habitantes que corresponden al 1,53% del total del Departamento; de los cuales 3.624 están ubicados en el sector urbano y 21.804 en el sector rural. El 52% son hombres y el 48% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 17.668 indígenas y 171 afro colombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose el cultivo de maíz, plátano, caña panelera y otros secundarios como la yuca, café, fríjol, papa en las partes más altas y frutas en general; igualmente es significativa la explotación de ganado bovino y especies menores. También cabe resaltar la actividad artesanal y minera.

SUBREGIÓN DE LA EXPROVINCIA DE OBANDO

Esta subregión está ubicada al Sur de Nariño y la integran los municipios de: Ipiales, Aldana, Guachucal, Cumbal, Cuaspud, Pupiales, Puerres, Cordoba, Potosí, El Contadero, Iles, Gualmatán y Funes. Posee una extensión de 4.894 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 14,07% del área total del Departamento.

Su población es de 273.776 habitantes que corresponden al 16,49% del total del Departamento; de los cuales 124.646 están ubicados en el sector urbano y 149.130 en el sector rural. El 50% son hombres y el 50% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 92.059 indígenas y 268 afrocolombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose el cultivo de papa, maíz, trigo, cebada, frijol, alverja; igualmente es significativa la explotación de ganado bovino, porcino, caballar y especies menores. También cabe resaltar la actividad comercial y artesanal.

SUBREGIÓN DE LA SABANA

Esta subregión está ubicada al Sur de Nariño y la integran los municipios de: Túquerres, Imués, Guaitarilla, Ospina y Sapuyes. Posee una extensión de 643 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 1,85% del área total del Departamento.

Su población es de 75.692 habitantes que corresponden al 4,56% del total del Departamento; de los cuales 25.712 están ubicados en el sector urbano y 49.980 en el sector rural. El 50% son hombres y el 50% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 15.358 indígenas y 3.404 afrocolombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose el cultivo de la papa, trigo, cebada, maíz, arveja, hortalizas y pastos mejorados; igualmente es significativa la explotación de ganado bovino, porcino, caballar y especies menores. También cabe resaltar la actividad comercial y artesanal.

SUBREGIÓN DE LOS ABADES

Esta subregión está ubicada al Sur Occidente del Departamento de Nariño y la integran los municipios de: Samaniego, Santacruz y Providencia. Posee una extensión de 1.362

kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 3,92% del área total del Departamento.

Su población es de 87.436 habitantes que corresponden al 5,27% del total del Departamento; de los cuales 29.411 están ubicados en el sector urbano y 58.025 en el sector rural. El 51% son hombres y el 49% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 10.119 indígenas y 2.313 afrocolombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta Subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose el cultivo de caña de azúcar, café, maíz, fríjol, cebolla cabezona, plátano, cítricos y frutales en general, igualmente es significativa la explotación de ganado bovino y especies menores. También cabe resaltar la actividad minera y artesanal.

SUBREGIÓN DE OCCIDENTE

Esta Subregión está ubicada al Occidente de Nariño y la integran los municipios de: Sandoná, Linares, Consacá y Ancuya. Posee una extensión de 452 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 1,30% del área total del Departamento.

Su población es de 53.837 habitantes que corresponden al 3,24% del total del Departamento; de los cuales 17.298 están ubicados en el sector urbano y 36.539 en el sector rural. El 52% son hombres y el 48% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 14 indígenas y 106 afro colombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose el cultivo del café, plátano, maíz, yuca, fique, caña de azúcar y frutales; igualmente es significativa la explotación de ganado bovino, porcino y especies menores. También cabe resaltar la actividad artesanal y comercial.

SUBREGIÓN DE LA CORDILLERA

Esta subregión está ubicada al Noroccidente de Nariño y la integran los municipios de: Taminango, Policarpa, Cumbitara, El Rosario y Leiva. Posee una extensión de 1.959 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 5,63% del área total del Departamento.

Su población es de 72.025 habitantes que corresponden al 4,34% del total del Departamento; de los cuales 16.046 están ubicados en el sector urbano y 55.979 en el sector rural. El 52% son hombres y el 48% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 66 indígenas y 1.236 afro colombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose el cultivo de caña de azúcar, café, plátano, maíz, maní y frutales; igualmente es significativa la explotación de ganado bovino, porcino y especies menores. También cabe resaltar la actividad minera.

SUBREGIÓN DEL CENTRO

Esta subregión está ubicada en el centro del Departamento de Nariño y la integran los municipios de: Pasto, Nariño, La Florida, Yacuanquer, Tangua y Chachagüí. Posee una extensión de 1.878 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 5,40% del área total del Departamento.

Su población es de 466.331 habitantes que corresponden al 28,09% del total del Departamento; de los cuales 360.966 están ubicados en el sector urbano y 105.365 en el sector rural. El 48% son hombres y el 52% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 2.924 indígenas y 6.300 afrocolombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose los cultivos de papa, maíz, frijol, hortalizas; igualmente es significativa la explotación de ganado bovino, porcino, equino y especies menores. También cabe resaltar la actividad comercial y artesanal.

SUBREGIÓN DEL JUANAMBÚ

Esta subregión está ubicada al Norte del Departamento de Nariño y la integran los municipios de: La Unión, San Pedro de Cartago, San Lorenzo, Arboleda y Buesaco. Posee una extensión de 1.219 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 3,51% del área total del Departamento.

Su población es de 84.828 habitantes que corresponden al 5,11% del total del Departamento; de los cuales 20.285 están ubicados en el sector urbano y 64.543 en el sector rural. El 52% son hombres y el 48% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 44 indígenas y 510 afro colombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose el cultivo del café, plátano, maíz, yuca, fique, caña de azúcar y frutales; igualmente es significativa la explotación de ganado bovino y especies menores. También cabe resaltar la actividad artesanal.

SUBREGIÓN DEL RÍO MAYO

Esta subregión está ubicada al Norte del Departamento de Nariño y la integran los municipios de: El Tablón de Gómez, Albán, San Bernardo, Belén, Colon-Génova, La Cruz y San Pablo. Posee una extensión de 864 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 2,48% del área total del Departamento.

Su población es de 104.262 habitantes que corresponden al 6,28% del total del Departamento; de los cuales 26.921 están ubicados en el sector urbano y 77.341 en el sector rural. El 52% son hombres y el 48% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 2.376 indígenas y 1.084 afrocolombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta Subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose el cultivo del café, plátano, maíz, yuca, fique, caña de azúcar y

frutales; igualmente es significativa la explotación de ganado bovino, porcino y especies menores. También cabe resaltar la actividad artesanal e industrial principalmente en el municipio de Belén.

SUBREGIÓN DEL GUAMBUYACO

Esta subregión la integran los municipios de: Los Andes Sotomayor, La Llanada, El Tambo, El Peñol. Posee una extensión de 1.764 kilómetros cuadrados aproximadamente, que equivalen al 5,07% del área total del Departamento.

Su población es de 43.859 habitantes que corresponden al 2,64% del total del Departamento; de los cuales 15.038 están ubicados en el sector urbano y 28.821 en el sector rural. El 51% son hombres y el 49% mujeres. Etnográficamente está compuesto por 132 indígenas y 160 afro colombianos.

Las actividades económicas más importantes de esta subregión están basadas en el sector agropecuario destacándose el cultivo del café, plátano, maíz, yuca, fique, caña panelera y frutales; igualmente es significativa la explotación de ganado bovino, porcino y especies menores. También es de resaltar la actividad minera.

La información de cada subregión, así como algunos datos de interés sobre la población y extensión se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Subregiones de Nariño e Información Poblacional.

Subregión	Población Total (Hab)	Urbana (Hab)	Rural (Hab)	Extensión (km^2)	% área del Dpto.	Municipios
Sanquianga	101.713	33.258 (32,7%)	68.455 (67,3%)	5.844	16,81%	El Charco
						La Tola
						Mosquera
						Olaya Herrera
						Santa Bárbara
Pacífico Sur	196.316	106.747 (54,38%)	89.572 (45,63%)	4.734	13,61%	Tumaco
						Francisco Pizarro
Telembí	74.581	19.497 (26,14%)	55.084 (73,86%)	6.206	17,85%	Barbacoas
						Roberto Payán
						Magüí Payán
Pie de Monte Costero	25.428	3.624 (14,25%)	21.804 (85,75%)	2953	8,49%	Ricaurte
						Mallama

Subregión	Población Total (Hab)	Urbana (Hab)	Rural (Hab)	Extensión (km^2)	% área del Dpto.	Municipios

Exprovincia de Obando	273.776	124.646 (45,53%)	149.130 (54,47%)	4.894	14,07%	Ipiales
						Aldana
						Guachucal
						Cumbal
						Cuaspud
						Pupiales
						Puerres
						Cordoba
						Potosí
						El Contadero
						Iles
						Gualmatán
						Funes
Sabana	75.692	25.712 (33,97%)	49.980 (66,03%)	643	1,85%	Túquerres
						Imués
						Guaitarilla
						Ospina
						Sapuyes
Los Abades	87.436	29.411 (33,64%)	58.025 (66,36%)	1.362	3,92%	Samaniego
						Santacruz
						Providencia
Occidente	53.837	17.298 (32,13%)	36.539 (67,87%)	452	1,30%	Sandoná
						Linares
						Consacá
						Ancuya
Cordillera	72.025	16.046 (22,28%)	55.979 (77,72%)	1.959	5,63%	Taminango
						Policarpa
						Cumbitara
						El Rosario
						Leiva
Centro	466.331	360.966 (77,41%)	105.365 (22,59%)	1.878	5,40%	Pasto
						Nariño
						La Florida
						Yacuanquer
						Tangua
						Chachagüí

Subregión	Población Total (Hab)	Urbana (Hab)	Rural (Hab)	Extensión (km^2)	% área del Dpto.	Municipios
Juanambú	84.828	20.285 (23,91%)	64.543 (76,09%)	1.219	3,51%	La Unión
						San Pedro de Cartago
						San Lorenzo
						Arboleda
						Buesaco
Río Mayo	104.262	26.921 (25,82%)	77.341 (74,18%)	864	2,48%	El Tablón de Gómez
						Albán
						San Bernardo
						Belén
						Colon-Génova
						La Cruz
						San Pablo
Guambuyaco	43.859	15.038 (34,29%)	28.821 (65,71%)	1.764	5,07%	Los Andes-Sotomayor
						La Llanada
						El Tambo
						El Peñol
Totales	**1.660.084**	**799.449 (48,16%)**	**860.638 (51,84%)**	**34.772**	**100,00%**	

Fuente: Elaboración propia con información de [4].

3.3.3. Consumo de Energía Eléctrica por Municipio en Zonas Rurales

Como el diseño de la muestra en el sector residencial se realiza para cada subregión, es necesario medir la dispersión (varianza) de las unidades de muestreo por medio de una variable relacionada con el objeto de estudio. En este caso, se tuvo en cuenta el consumo de energía eléctrica promedio mensual en kWh, por suscriptor en cada uno de los municipios. Esta información se extrajo consultando los datos disponibles en los reportes de los operadores de red al Sistema Único de Información de Servicios Públicos –SUI–[5].

Teniendo en cuenta los datos de número de suscriptores por sector, municipio, comercializador y año, se realizó una recopilación del promedio mensual de consumo por suscriptor para el año 2012. El procedimiento general fue el siguiente: se tomaron los reportes de cada municipio para zonas rurales, urbanas, centros poblados y zonas no interconectadas. Si el municipio tiene un índice de ruralidad inferior a 40, el consumo y suscriptores urbanos se hacen iguales a cero para ser coherentes con las condiciones fijadas anteriormente. Luego, se suman los suscriptores y consumos de cada sector para cada municipio y se calcula el promedio mensual de consumo por suscriptor. De esta

[5] Consultado en: http://reportes.sui.gov.co/reportes/SUI_ReporteEnergia.htm

manera se realiza una recolección de datos que abarca todos los aspectos relacionados en el SUI y todos los reportes de las empresas comercializadoras del departamento.

La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 3. Consumo Promedio de energía eléctrica por suscriptor en 2012 en los Municipios de Nariño.

		Consumo promedio mensual por suscriptor (kWh)				
Subregión	**Municipio**	**Residencial**	**Industrial**	**Comercial**	**Oficial**	**Otros**
Centro	CHACHAGUI	56,25	0,00	582,85	931,92	2521,43
	LA FLORIDA	33,86	70,00	651,07	173,92	435,68
	NARINO	55,64	3774,42	249,08	303,88	745,93
	PASTO	62,83	7189,97	782,65	12337,79	305,92
	TANGUA	46,59	61,83	460,02	901,98	638,52
	YACUANQUER	44,90	0,00	431,77	309,58	1892,63
Cordillera	CUMBITARA	68,87	0,00	731,98	356,50	628,48
	EL ROSARIO	110,57	0,00	1219,21	411,08	988,05
	LEIVA	133,56	0,00	717,12	740,51	970,58
	POLICARPA	104,48	0,00	256,31	391,40	363,09
	TAMINANGO	57,01	1732,00	527,23	531,25	744,47
Ex provincia de Obando	ALDANA	41,93	0,00	808,65	760,85	0,00
	CONTADERO	41,09	0,00	422,81	53,72	63,22
	CORDOBA	37,71	146,40	369,78	678,73	961,80
	CUASPUD	38,03	1420,33	697,62	454,28	107,17
	CUMBAL	48,50	402,85	370,13	486,91	1685,25
	FUNES	41,29	154,13	289,98	515,03	1579,75
	GUACHUCAL	57,65	544,24	444,92	306,20	4417,90
	GUALMATAN	41,50	0,00	349,17	97,38	273,92
	ILES	40,80	411,88	324,08	266,24	1869,33
	IPIALES	33,11	1382,31	412,39	677,80	150,98
	POTOSI	43,93	0,00	533,11	224,25	730,16
	PUERRES	50,66	115,50	408,89	809,16	2270,81
	PUPIALES	41,42	487,33	690,22	85,18	49,49
Guambuyaco	EL PENOL	40,87	472,17	450,35	219,82	1064,27
	EL TAMBO	43,77	349,55	588,08	162,38	2042,83
	LA LLANADA	50,43	146,78	579,83	301,02	680,40
	LOS ANDES	44,39	912,02	183,69	355,96	467,90

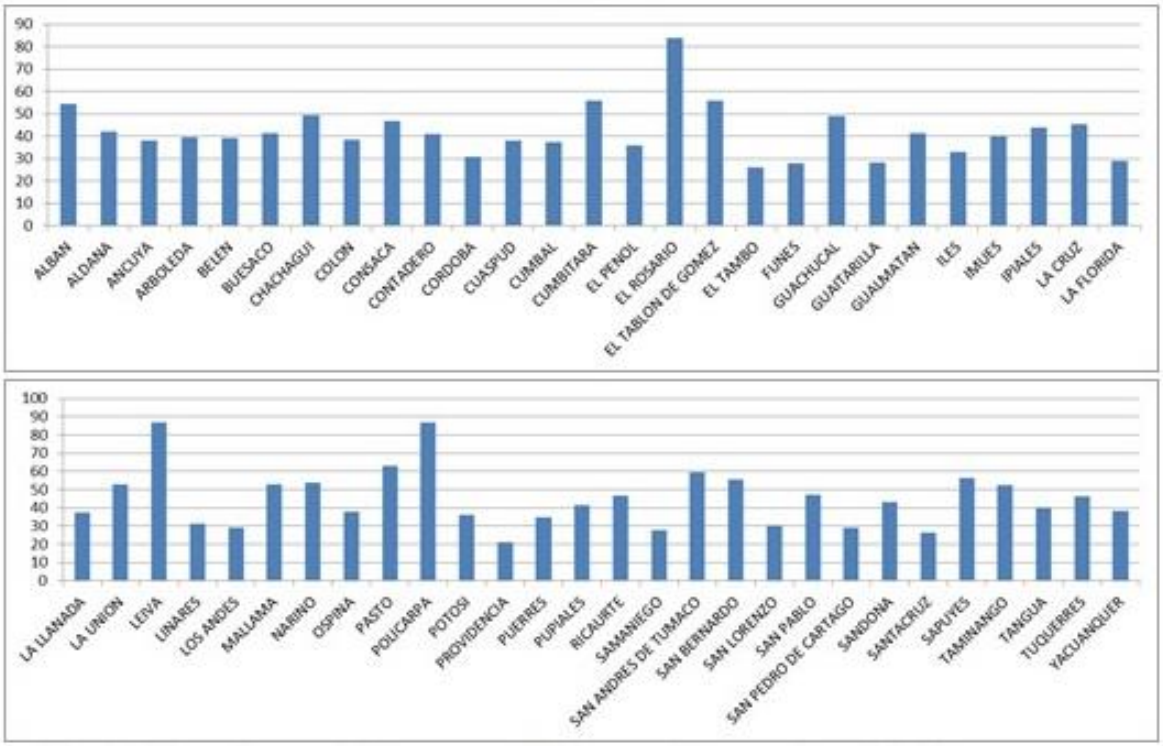
		Consumo promedio mensual por suscriptor (kWh)				
Subregión	**Municipio**	**Residencial**	**Industrial**	**Comercial**	**Oficial**	**Otros**
Juanambú	ARBOLEDA	43,46	113,77	510,62	119,97	416,01
	BUESACO	48,98	246,42	420,16	192,71	605,50
	LA UNION	52,85	41,88	476,63	178,85	44,60
	SAN LORENZO	32,69	19,46	482,03	72,11	228,66
	SAN PEDRO DE CARTAGO	29,20	0,00	5,58	37,93	608,81
Los Abades	PROVIDENCIA	21,21	0,00	450,94	73,92	17,91
	SAMANIEGO	43,71	377,17	428,58	366,18	825,64
	SANTACRUZ	32,77	27,58	140,61	87,98	617,18
Occidente	ANCUYA	48,79	486,26	238,14	364,80	604,81
	CONSACA	51,71	732,92	282,21	152,75	700,79
	LINARES	39,90	1062,29	350,11	125,18	1219,86
	SANDONA	43,31	973,68	182,47	173,81	20,33
Pacífico sur	FRANCISCO PIZARRO	135,76	0,00	198,19	239,59	0,00
	SAN ANDRES DE TUMACO	57,10	553,33	1406,34	1203,14	157,87
Pie de monte costero	MALLAMA	54,53	120,56	273,08	489,49	684,92
	RICAURTE	63,91	307,81	454,48	515,14	3453,31
Río Mayo	ALBAN	54,34	0,00	21,33	1711,38	111,24
	BELEN	39,04	0,00	19,42	104,43	2231,52
	COLON	38,48	0,00	42,44	80,26	43,43
	EL TABLON DE GOMEZ	57,85	0,00	46,52	241,11	565,75
	LA CRUZ	64,77	70,83	439,52	498,61	824,13
	SAN BERNARDO	55,31	0,00	25,58	143,36	677,04
	SAN PABLO	47,26	0,00	529,68	291,57	768,07
Sabana	GUAITARILLA	40,09	138,39	627,79	120,06	1070,66
	IMUES	45,12	4,28	412,64	335,95	772,31
	OSPINA	42,48	97,15	104,67	799,70	445,50
	SAPUYES	56,97	667,11	677,99	260,78	3089,92
	TUQUERRES	46,13	129,76	1078,42	82,12	83,45
Sanquianga	EL CHARCO	49,64	0,00	109,54	86,75	0,00
	LA TOLA	45,03	0,00	45,60	42,00	0,00
	MOSQUERA	66,01	0,00	122,08	0,00	0,00
	OLAYA HERRERA	49,38	0,00	114,96	313,60	0,00
	SANTA BARBARA	49,57	0,00	733,34	309,21	0,00
Telembí	BARBACOAS	131,89	550,40	578,09	2159,35	1610,56
	MAGUI	65,63	0,00	18,50	1290,29	2825,67
	ROBERTO PAYAN	67,62	0,00	0,00	2606,08	3358,67

Fuente: Sistema Único de Información de Servicios Públicos (SUI).

Las figuras: **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, Figura 3, Figura 4 y Figura 5 muestran los resultados para los sectores residencial, industrial, comercial e institucional, respectivamente. Se debe destacar que en las gráficas de consumo industrial e institucional, fue excluido el municipio de Pasto por fines de visualización ya que los valores de consumo son muy altos en comparación con los otros municipios (i.e., 7.189,97 kWh al mes por suscriptor industrial y 12.337,8 kWh al mes por suscriptor institucional)

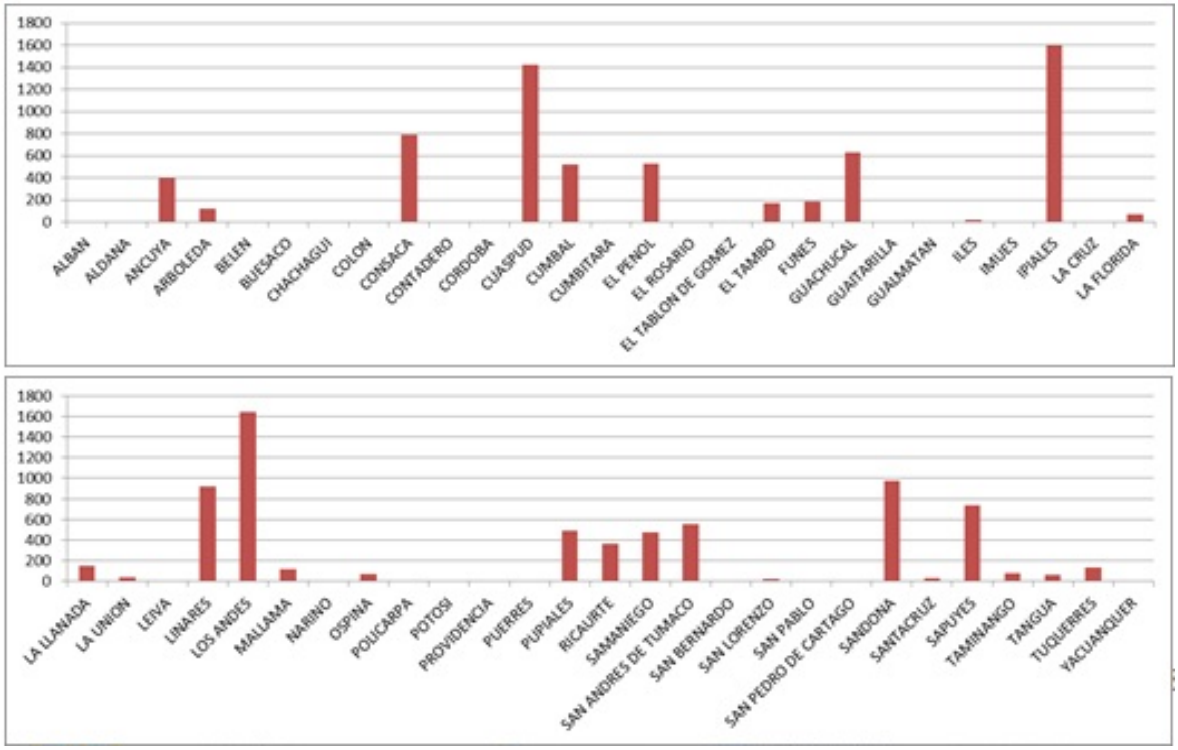
De las gráficas se aprecia las diferencias marcadas entre municipios y entre sectores sin tener en cuenta los municipios que hacen parte de las zonas no interconectadas. Estos municipios atípicos se consideran discriminados dentro de los datos del SUI por empresa comercializadora y sus consumos a 2012 presentan datos que se debieron corregir teniendo en cuenta los reportes mensuales y realizar un promedio para el año completo.

Figura 2. Promedio Mensual de Consumo en kWh por Suscriptor en Sector Residencial.



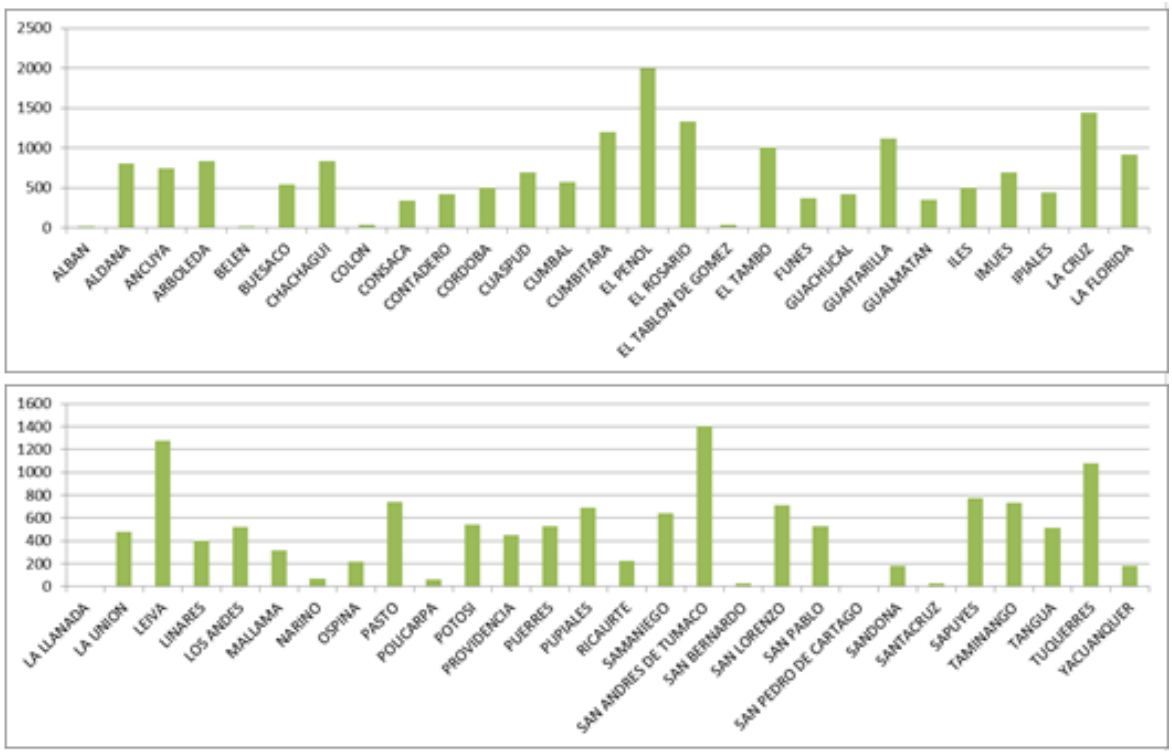
Fuente: Esta Investigación con datos SUI.

Figura 3. Promedio Mensual de Consumo en kWh por Suscriptor en Sector Industrial.



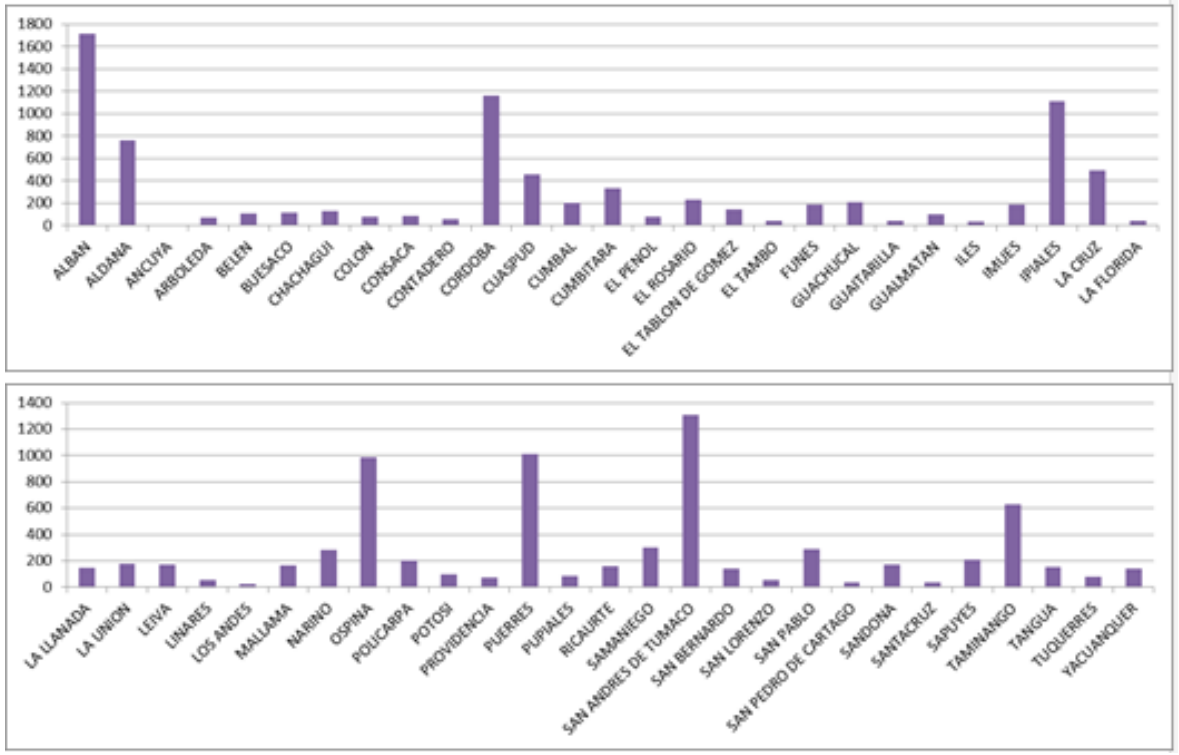
Fuente: Esta Investigación con datos SUI.

Figura 4. Promedio Mensual de Consumo en kWh por Suscriptor en Sector Comercial.



Fuente: Esta Investigación con datos SUI.

Figura 5. Promedio Mensual de Consumo en kWh por Suscriptor en Sector Institucional.



Fuente: Esta Investigación con datos SUI.

3.4. MARCO MUESTRAL

Para seleccionar de manera aleatoria las diferentes unidades en cada una de las etapas previstas en el diseño muestral, fue necesario construir un marco de muestreo con información de las siguientes variables: las regiones del departamento, los municipios en cada región, centros poblados en cada municipio, zonas para cada municipio y finalmente las unidades de consumo energía básica (residencial, comercial, industrial e institucional) en cada centro poblado.

Desde el punto de vista del diseño muestral, fue posible construir el marco de muestreo hasta el nivel de municipio (consideradas las unidades primarias de muestreo –UPM–), con los que se procedió posteriormente, y con base en información de los planes (o esquemas) de ordenamiento territorial de cada municipio, a seleccionar centros poblados (veredas) y finalmente, las unidades finales de muestreo (unidades de consumo básico) a partir de la elaboración de mapas de ruta para cada UPM seleccionada. Esta metodología de selección de veredas y unidades de consumo básico se detalla más adelante en la sección de trabajo de campo.

3.5. ESQUEMA DE MUESTREO

Se evaluaron varias propuestas de plan de muestreo, bajo un esquema general de muestreo probabilístico por conglomerados multietápico, teniendo en cuenta que los resultados finales se infieren a nivel departamental y a nivel de cada región (para el sector residencial) Como referencia, a continuación se mencionan las definiciones de cada uno de estos métodos.

a) Probabilístico: Porque las unidades de selección tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas.

b) Estratificado: Porque las unidades primarias de muestreo con características similares, que pertenecen a una misma área o zona geográfica, se agrupan para formar estratos.

c) Multietápico: Porque la unidad última de muestreo (unidad de consumo) es seleccionada en dos etapas.

d) Por conglomerados: Porque las unidades primarias de muestreo son conjuntos de unidades muestrales.

Debido a alta variabilidad relativa del consumo de energía eléctrica observada en las unidades comerciales e industriales/institucionales de las diferentes regiones del departamento, comparada con las otras unidades de consumo, se consideró finalmente, seleccionar muestras independientes en todo el departamento según la unidad de consumo de acuerdo con el siguiente esquema:

Residenciales: Muestras probabilísticas por conglomerados bietápicas, independientes para cada región.

Comerciales: Muestra probabilística estratificada (por región) por conglomerados bietápica.

Otros no residenciales (Industriales e institucionales): Muestra probabilística estratificada (por región) por conglomerados bietápica.

Como el diseño muestral de la encuesta PERS se caracteriza por ser probabilístico, los resultados obtenidos de la encuesta se generalizan a todos los dominios de la población (regiones y departamento) A su vez es bietápico (dos etapas), estratificado y por conglomerados, según área geográfica y tamaño de la población, donde la unidad última de selección y observación es la unidad de consumo (residencial, comercial, industrial e institucional).

La selección en cada una de las etapas es estrictamente aleatoria y está descrita por:

3.5.1. Etapa 1

En la primera etapa, la población se dividió en las trece regiones que se presentan en la Tabla 2 con sus correspondientes conglomerados (municipios) que constituyen las Unidades Primarias de Muestreo –UPM– y que se utilizaron como Marco Muestral con sus respectivos tamaños poblacionales (proyecciones del DANE a 2012)

Se seleccionó al azar muestras independientes en cada región con probabilidades proporcionales a los tamaños poblacionales (hogares) de los conglomerados. El número de UPMs en cada región se fijó en un 35% con un mínimo de 1 UPM y máximo de 4 UPMs. Los municipios fueron seleccionados al azar, mediante la aplicación del paquete estadístico EPIDAT, con un procedimiento de muestras complejas y a partir del marco muestral que contiene el listado de regiones y los municipios. Los municipios seleccionados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Municipios (UPMs) Seleccionados en la Etapa 1 del Esquema Muestral.

Subregión	Municipio	Subregión	Municipio
Sanquianga	El Charco	Los Abades	Santacruz
	Mosquera	Occidente	Sandoná
Pacífico Sur	Tumaco	Cordillera	Taminango
Telembí	Barbacoas		Cumbitara
Piedemonte	Ricaurte	Centro	Pasto
Exprovincia de Obando	Ipiales		Chachagüí
	Puerres	Juanambú	La Unión
	Potosí		Buesaco
	Iles	Rio Mayo	San Bernardo
Sabana	Imués		La Cruz
	Ospina	Guambuyaco	El Tambo

3.5.2. Etapa 2

En los municipios seleccionados en la primera etapa (UPM) de cada región se seleccionaron los centros poblados teniendo en cuenta estratos por distancias y escogencia aleatoria en cada estrato, y finalmente las unidades de consumo correspondientes a las unidades finales de muestreo utilizando método de transectos en las zonas rurales dispersas y escogencia de manzanas y viviendas en los centros poblados. Esta metodología se describirá posteriormente con base en los tamaños finales de la muestra y el trabajo logístico y de campo previo en cada municipio.

3.6. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Según el esquema de muestreo anteriormente descrito se calcularon los diferentes tamaños de las muestras con base en los requerimientos de mayor precisión para estimación de consumo de energía en el sector residencial (representativa para cada subregión) y más básica (a nivel departamental) para los sectores comercial e institucional/industrial. Para la selección inicial de la muestra se tomó como variable de referencia el consumo de energía eléctrica en cada región del departamento del año 2012 tomado del Sistema Único de Información de Servicios Públicos –SUI–, que se presenta en la Tabla 3.

El número de unidades muestrales se ajustó, en cada caso, para asegurar que el error estándar relativo -*e.r.*- de la estimación de consumo de energía básica en las regiones y el departamento se reduzca a los valores mínimos posibles. La expresión empleada para el cálculo de los tamaños de muestra en cada unidad y región, es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 s^2 DEFF}{e^2(1 - tnr)}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra, valor a determinar.

z = factor confiabilidad. Para un nivel de confiabilidad del 95%, z = 1,96 (valor en tabla de distribución normal).

s^2 = varianza poblacional estimada del consumo mensual de energía. Este valor se estimó, en cada caso, con la información del SUI (ver Tabla 3 y Tabla 4)

e = máximo margen de error absoluto aceptable (e = error relativo x consumo promedio mensual estimado de energía eléctrica, según el SUI)

$DEFF$ = efecto de diseño, definido como el cociente de la varianza obtenida en la estimación con el diseño utilizado, entre la varianza obtenida, considerando un muestreo aleatorio simple con un mismo tamaño de muestra. Se trabajó con un valor conservador igual a 1,5.

tnr = tasa de no respuesta máxima esperada. Se fijo una tasa del 10%,

Los parámetros para el cálculo y los tamaños de muestra totales obtenidos para las diferentes unidades de consumo se presentan en la Tabla 4, para obtener un total de 3.004 encuestas repartidas entre los 3 sectores de estudio.

Tabla 5. Datos Calculados y Parámetros para Cálculo de la Muestra.

UNIDAD DE CONSUMO	Media[1]	Desv. est.[1]	e.r.	DEFF	tnr	Muestra
Residencial	54,29	19,91	variable	1,5	10%	2274
Comercial	500,93	315,72	6%	1,5	10%	535
Otras no residencial	681,81	94,04	2,5%	1,5	10%	195

[1]Datos obtenidos de los consumos promedio mensuales por suscriptor relacionados en la Tabla 3. La media y la desviación estándar se calculan de manera ponderada con base en los suscriptores de cada municipio.

El procedimiento de cálculo para cada uno de los sectores se presenta a continuación

3.6.1. Sector Residencial

Como se mencionó anteriormente, en estas unidades se seleccionaron muestras independientes para cada región con los siguientes parámetros:

z = 1,96

s^2 = Estimada para cada región con la información del SUI (ver Tabla 5)

e = obtenido según el error relativo fijado y la media estimada de consumo para cada región (ver Tabla 5)

$DEFF$= 1,5 (Tabla 5)

tnr = 10% (Tabla 5)

El tamaño total de la muestra para todo el departamento en estas unidades fue de 2.274, valor equivalente a un tamaño de muestra con el 95% de confianza y un error relativo de 3,6% aproximadamente. Estas cantidades se distribuyeron de manera proporcional entre los municipios seleccionados de manera aleatoria en cada región. Entonces, la afijación es proporcional al número de hogares estimados en cada municipio, según los estimados del DANE a 2012 y suponiendo un promedio de 4,2 personas por hogar[6]. En la siguiente tabla se presentan los resultados del número de muestras residenciales con los parámetros de cálculo para cada subregión.

[6] Información de personas por hogar tomada del DANE, proyección 2012 para el departamento de Nariño.

Tabla 6. Resultados de Muestreo Final para cada Subregión y Parámetros de Cálculo.

SUBREGIÓN	SECTOR RESIDENCIAL				
	Hogares	Media[1]	Var.[1]	e.r.	muestra
Sanquianga	24.787	50,81	27,56	2,5%	109
Pacífico Sur	23.281	63,27	447,28	5,0%	286
Telembí	18.230	91,62	1011,31	5,0%	309
Piedemonte costero	6.111	58,66	21,69	2,0%	101
Exprovincia de Obando	41.553	42,56	56,88	3,5%	164
Sabana	13.800	45,72	25,53	2,0%	195
Los Abades	19.824	38,92	61,18	4,5%	128
Occidente	9.955	45,81	22,81	2,0%	174
Cordillera	17.420	88,89	799,67	5,0%	259
Centro	29.200	56,20	87,17	3,5%	144
Juanambú	20.117	44,66	73,77	4,0%	148
Rio Mayo	21.555	54,08	80,77	3,5%	144
Guambuyaco	10.448	44,21	6,78	1,4%	113
TOTAL	256.281			3,6%	**2.274**

[1]Datos ponderados con el número de suscriptores y calculados con la información de consumo en Tabla 3.

3.6.2. Sector Comercial

Para estas unidades se seleccionó una muestra general para todo el departamento por conglomerados bietápica, estratificada por región con afijación proporcional. Con los parámetros establecidos en la Tabla 5:

$z = 1{,}96$

$s^2 = 315{,}72^2$

$e = 0{,}06 * 500{,}93$

$DEFF = 1{,}5$

$tnr = 10\%$

El tamaño de muestra general en todo el departamento fue de 535. La afijación se realizó de manera proporcional al número de suscriptores usuarios del servicio de energía eléctrica reportados por el SUI. La distribución de la muestra por región y municipios seleccionados se resumen en la Tabla 6.

3.6.3. Sector Industrial/Institucional (otros no residenciales)

Al igual que en las unidades comerciales, para estas unidades se seleccionó una muestra general para todo el departamento por conglomerados bietápica, estratificada por región con afijación proporcional. Con los parámetros establecidos en la Tabla 4:

$z = 1{,}96$

$s^2 = 94{,}04^2$

$e = 0{,}025 * 681{,}81$

$DEFF = 1{,}5$

$tnr = 10\%$

El tamaño de muestra total para estas unidades fue de 195. De igual manera que en la muestra comercial, la afijación fue proporcional a los suscriptores reportados por el SUI sumando sectores industrial e institucional. La distribución de la muestra por región se resume en la Tabla 7.

Tabla 7. Resultados de Muestras Comercial y de Otros no Residenciales.

SUBREGIÓN	COMERCIAL			OTRAS NO RESIDENCIALES		
	Suscrip[1]	Fracc.	Muestra	Suscrip[1]	Fracc.	Muestra
Sanquianga	397	0,18	97	26	0,01	3
Pacífico Sur	131	0,06	32	76	0,04	7
Telembí	125	0,06	30	35	0,02	3
Piedemonte	39	0,02	9	68	0,03	6
Exprovincia	377	0,17	92	417	0,20	40
Sabana	89	0,04	22	148	0,07	14
Los Abades	82	0,04	20	76	0,04	7
Occidente	80	0,04	20	237	0,12	23
Cordillera	113	0,05	28	91	0,04	9
Centro	498	0,23	121	180	0,09	17
Juanambú	140	0,06	34	359	0,18	34
Rio Mayo	66	0,03	16	158	0,08	15
Guambuyaco	56	0,03	14	176	0,09	17
TOTAL	2.193	1	**535**	2.047	1	**195**

[1]Datos del número de suscriptores reportados en el SUI para 2012.

Finalmente, la Tabla 8 resume el tamaño de muestra para el PERS teniendo en cuenta los municipios seleccionados para cada subregión. En cada caso, la afijación fue proporcional al número de hogares (residencial) y al número de suscriptores del servicio de energía eléctrica (comercial y otros no residencial).

Tabla 8. Resumen Tamaño de Muestra.

Subregión	Municipio	RESIDENCIALES			COMERCIALES			OTRAS NO RESIDENCIALES			TOTAL
		Hogar	frac	n	Susc	frac	n	Susc	frac	n	
Sanquianga	El Charco	7.877	0,69	75	275	0,88	86	10	1,00	3	161
	Mosquera	3.541	0,31	34	36	0,12	11	0	0,00	0	45
	Subtotal	11.419	1	**109**	311	1	**97**	10	1	**3**	**206**
Pacífico Sur	Tumaco	20.014	1	286	117	1	32	61	1	7	318
	Subtotal	20.014	1	**286**	117	1	**32**	61	1	**7**	**318**
Telembí	Barbacoas	8.430	1	309	124	1	30	32	1	3	339
	Subtotal	4.935	1	**309**	124	1	**30**	32	1	**3**	**339**
Piedemonte	Ricaurte	4.161	1	101	26	1	9	34	1	6	110
	Subtotal	4.161	1	**101**	26	1	**9**	34	1	**6**	**110**
Exprovincia	Ipiales	9.117	0,56	93	83	0,50	46	67	0,39	16	139
	Puerres	2.040	0,13	21	30	0,18	17	43	0,25	10	37
	Potosí	2.958	0,18	30	29	0,17	16	29	0,17	7	46
	Iles	2.008	0,12	20	24	0,15	13	32	0,19	7	34
	Subtotal	16.124	1	**164**	166	1	**92**	171	1	**40**	**256**
Sabana	Imués	1.571	0,43	85	29	0,88	19	25	0,48	7	104
	Ospina	2.045	0,57	110	4	0,12	3	27	0,52	7	113
	Subtotal	3.616	1	**195**	33	1	**22**	52	1	**14**	**217**
Los Abades	Santacruz	6.114	1	128	11	1	20	19	1	7	148
	Subtotal	1.849	1	**128**	11	1	**20**	19	1	**7**	**148**
Occidente	Sandoná	3.324	1	174	11	1	20	95	1	23	194
	Subtotal	3.324	1	**174**	11	1	**20**	95	1	**23**	**194**
Cordillera	Taminango	4.635	0,58	151	84	0,92	26	38	0,78	7	177
	Cumbitara	3.329	0,42	108	7	0,08	2	11	0,22	2	110
	Subtotal	7.964	1	**259**	91	1	28	**49**	1	**9**	**287**
Centro	Pasto	17.583	0,84	122	328	0,77	94	65	0,72	12	216
	Chachagüí	3.215	0,16	22	95	0,23	27	25	0,23	5	49
	Subtotal	20.798	1	**144**	423	1	121	**90**	1	**17**	**265**
Juanambú	La Unión	6.343	0,52	78	54	0,56	19	167	0,82	28	97
	Buesaco	5.757	0,48	70	42	0,44	15	37	0,18	6	85
	Subtotal	12.100	1	**148**	96	1	34	**204**	1	**34**	**182**
Rio Mayo	San Bernardo	4.196	0,49	71	2	0,04	1	9	0,17	3	72
	La Cruz	4.310	0,51	73	47	0,96	15	43	0,83	12	88
	Subtotal	8.506	1	**144**	49	1	16	**52**	1	**15**	**160**
Guambuyaco	El Tambo	3.052	1	113	26	1	15	68	1	17	128
	Subtotal	3.052	1	**113**	26	1	14	**68**	1	**17**	**127**
TOTAL				**2274**			**535**			**195**	**3004**

3.6.4. Asignación de Muestras en Cabeceras Municipales y Veredas Restantes

Con la información del tamaño muestral por municipio, se debe determinar cuántas encuestas de deben realizar en el casco urbano (si su índice de ruralidad es superior a 40, es decir un municipio rural) y cuántas en las veredas restantes. Este procedimiento para el sector residencial se realiza por afijación proporcional a la población (o número de hogares) que residen en el casco o en el resto del municipio de acuerdo con las estimaciones del DANE a 2012. Para los sectores comercial e industrial/institucional, la afijación se realiza proporcional a la cantidad de suscriptores del servicio de energía eléctrica reportados por el SUI en la cabecera y en el resto de veredas al año 2012.

Cabe destacar que si el índice de ruralidad es inferior a 40 (municipios urbanos), el casco urbano se descarta y todas las encuestas se realizan en las veredas. Para los municipios seleccionados en la primera etapa, se tiene que las cabeceras municipales de Tumaco, Ipiales, Sandoná, Pasto, La Unión y San Bernardo serán descartadas para la aplicación de las encuestas.

La Tabla 9 presenta los resultados detallados para la asignación de encuestas para el sector residencial, mientras que la Tabla 10 muestra el resumen de la asignación del número de encuestas en todos los sectores del estudio.

Se debe tener en cuenta que el tamaño de la muestra en cada municipio seleccionado es de estricto cumplimiento. En el evento en que por alguna circunstancia ajena a la programación inicial del trabajo de campo, como orden público, acceso restringido por daño en vías de transporte, por ejemplo, el coordinador de encuestas en el sector en cuestión deberá consultar con el equipo central y el área estadística a fin de que se asigne un reemplazo. Esta acción solamente puede ser adelantada o aprobada por el área estadística del estudio y con ello se garantiza el principio de aleatoriedad y se evita el sesgo imputable al observador.

Tabla 9. Asignación de Encuestas en Cabecera y Resto para el Sector Residencial.

Subregión	Municipio	Población Total	**Muestras Total**	Población Casco	Prop	**Muestras Casco**	Población Resto	Prop	**Muestras Resto**
Sanquianga	El Charco	33.085	75	8.988	0,19	20	24.097	0,50	55
	Mosquera	14.874	34	5.097	0,11	12	9.777	0,20	22
	Subtotal	47.959	**109**	14.085	0,29	**32**	33.874	0,71	**77**
Pacífico Sur	Tumaco	84.059	286	0	0,00	0	84059	1,00	286
	Subtotal	84059	**286**	0	0,00	**0**	84059	1,00	**286**
Telembí	Barbacoas	35.406	309	14.870	0,42	130	20.536	0,58	179
	Subtotal	35.406	**309**	14.870	0,42	**130**	20.536	0,58	**179**
Los Abades	Santacruz	25.679	128	6.019	0,23	30	19.660	0,77	98
	Subtotal	25.679	**128**	6.019	0,23	**30**	19.660	0,77	**98**
Piedemonte costero	Ricaurte	17.475	101	2.363	0,14	14	15.112	0,86	87
	Subtotal	17.475	**101**	2.363	0,14	**14**	15.112	0,86	**87**
Exprovincia de Obando	Ipiales	38.291	93	0	0,00	0	38.291	0,57	93
	Puerres	8.570	21	2.989	0,04	7	5.581	0,08	14
	Potosí	12.425	30	2.127	0,03	5	10.298	0,15	25
	Iles	8.435	20	1.877	0,03	5	6.558	0,10	16
	Subtotal	67721	**164**	6993	0,10	**17**	60728	0,90	**147**
Sabana	Imués	6.598	85	620	0,04	8	5.978	0,39	77
	Ospina	8.590	110	2.311	0,15	30	6.279	0,41	81
	Subtotal	15.188	**195**	2.931	0,19	**38**	12.257	0,81	**157**
Occidente	Sandoná	13.960	174	0	0,00	0	13.960	1,00	174
	Subtotal	13960	**174**	0	0,00	**0**	13960	1,00	**174**
Cordillera	Taminango	19.468	151	4.528	0,14	35	14.940	0,45	116
	Cumbitara	13.982	108	1.657	0,05	13	12.325	0,37	95
	Subtotal	33.450	**259**	6.185	0,18	**48**	27.265	0,82	**211**
Centro	Pasto	73.847	122	0	0,00	0	73.847	0,85	122
	Chachagüí	13.504	22	6.897	0,08	11	6.607	0,08	11
	Subtotal	87351	**144**	6897	0,08	**11**	80454	0,92	**133**
Juanambú	La Unión	16.094	59	0	0,00	0	16.094	0,40	59
	Buesaco	24.179	89	5.682	0,14	21	18.497	0,46	68
	Subtotal	40.273	**148**	5.682	0,14	**21**	34.591	0,86	**127**
Rio Mayo	San Bernardo	13.814	62	0	0,00	0	13.814	0,43	62
	La Cruz	18.100	82	6.524	0,20	29	11.576	0,36	52
	Subtotal	31.914	**144**	6.524	0,20	**29**	25.390	0,80	**115**
Guambuyaco	El Tambo	12.817	113	5.280	0,41	47	7.537	0,59	66
	Subtotal	12.817	**113**	5.280	0,41	**47**	7.537	0,59	**66**
TOTAL			**2274**			**416**			**1858**

Tabla 10. Resumen Final de Asignación de Encuestas.

		Residencial			Comercial			Otros (Ind, Inst)			Gran Total
Región	Municipio	Casco	Rural	Total	Casco	Rural	Total	Casco	Rural	Total	
Sanquianga	El Charco	20	55	75	0	86	86	0	3	3	164
	Mosquera	12	22	34	0	11	11	0	0	0	45
	Subtotal	32	77	109	0	97	97	0	3	3	209
Pacífico Sur	Tumaco	0	286	286	0	32	32	0	7	7	325
	Subtotal	0	286	286	0	32	32	0	7	7	325
Telembí	Barbacoas	130	179	309	27	3	30	2	1	3	342
	Subtotal	130	179	309	27	3	30	2	1	3	342
Los Abades	Santacruz	30	98	128	15	5	20	2	5	7	155
	Subtotal	30	98	128	15	5	20	2	5	7	155
Pie de monte costero	Ricaurte	14	87	101	8	1	9	3	3	6	116
	Subtotal	14	87	101	8	1	9	3	3	6	116
Exprovincia de Obando	Ipiales	0	93	93	0	43	43	0	16	16	151
	Puerres	7	14	21	14	4	18	4	7	10	49
	Potosí	5	25	30	9	8	17	4	3	7	54
	Iles	5	16	20	10	4	14	3	4	7	42
	Subtotal	17	147	164	32	60	92	10	30	40	296
Sabana	Imués	8	77	85	10	9	19	3	4	7	111
	Ospina	30	81	110	2	1	3	3	4	7	120
	Subtotal	38	157	195	12	10	22	6	8	14	231
Occidente	Sandoná	0	174	174	0	20	20	0	23	23	217
	Subtotal	0	174	174	0	20	20	0	23	23	217
Cordillera	Taminango	35	116	151	14	12	26	3	4	7	184
	Cumbitara	13	95	108	1	1	2	1	1	2	112
	Subtotal	48	211	259	15	13	28	4	5	9	296
Centro	Pasto	0	122	122	0	94	94	0	12	12	228
	Chachagüí	11	11	22	18	9	27	3	2	5	54
	Subtotal	11	133	144	18	103	121	3	14	17	282
Juanambú	La Unión	0	59	59	0	19	19	0	28	28	106
	Buesaco	21	68	89	11	4	15	3	4	6	110
	Subtotal	21	127	148	11	23	34	3	31	34	216
Rio Mayo	San Bernardo	0	62	62	0	1	1	0	3	3	66
	La Cruz	29	52	82	13	2	15	10	3	12	109
	Subtotal	29	115	144	13	3	16	10	5	15	175
Guambuyaco	El Tambo	47	66	113	8	6	14	7	11	17	144
	Subtotal	47	66	113	8	6	14	7	11	17	144
TOTAL		**416**	**1858**	**2274**	**159**	**376**	**535**	**50**	**145**	**195**	**3004**

4. MEDOTOLOGÍA DE TRABAJO DE CAMPO

En esta sección se describen tres aspectos importantes de la recolección de la información primaria:

1. La selección de las veredas y las unidades finales de muestreo en los municipios seleccionados en la primera etapa del esquema de muestreo.
2. La descripción de los instrumentos de recolección de datos para los diferentes sectores, su programación en dispositivos móviles y el sistema de captura de información en el servidor del departamento de sistemas de la Universidad de Nariño.
3. La coordinación del trabajo de campo desde las capacitaciones y pruebas piloto hasta la descripción de los aplicativos de control y seguimiento.

4.1. SELECCIÓN DE UNIDADES FINALES DE MUESTREO

La primera etapa del esquema muestral, descrita en la sección 3.5.1, se realiza escogiendo los municipios de cada subregión como unidades primarias de muestreo –UPM– de forma aleatoria y el número de encuestas a realizarse en cada uno de los sectores ya está determinado por el proceso descrito en la sección 3.6 y resumido en la Tabla 10. Con base en esta información, se procede a seleccionar las veredas y las unidades finales de consumo en las que se deben aplicar encuestas. Esto se lleva a cabo en dos procedimientos aleatorios que se describen a continuación.

4.1.1. Selección de Encuestas en Área Urbana

Con base en el listado de la Tabla 10, en algunos municipios se debe aplicar un número determinado de encuestas en la cabecera municipal. Para ello se debe contar previa a la visita de campo, con la cartografía urbana de la cabecera del municipio. La cartografía urbana es un plano donde se encuentran dibujadas las manzanas de la cabecera municipal y sobre la cual se realizará la selección de las viviendas objeto de la encuesta.

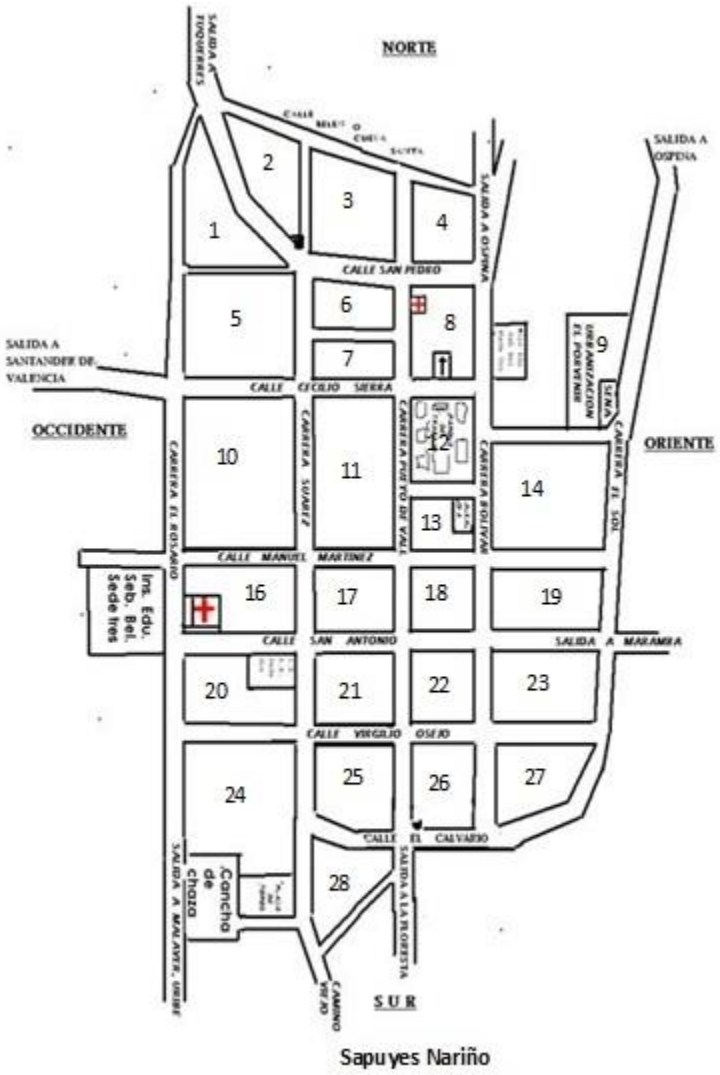
Con base en un criterio de recolección se recomienda realizar cuatro encuestas por manzana (una por cada lado) Para el propósito se toma la cuota de encuestas en cabecera y se divide por cuatro para hallar el número de manzanas en las que se aplicará la encuesta.

Por ejemplo, si corresponde realizar 30 encuestas en cabecera, el resultado de dividir 30 entre cuatro entrega un valor de 7,5 lo que implica que se debe visitar 8 manzanas. En siete manzanas se realiza cuatro encuestas en cada una y en la octava se realiza dos para completar la cuota. A criterio del coordinador en campo, dependiendo del tamaño de las manzanas, del tiempo de desplazamiento y el grado de concentración de viviendas, se pueden realizar 5 encuestas en dos manzanas por ejemplo, para evitar la vista de otra manzana y realizar el trabajo en siete manzanas en lugar de ocho.

Para seleccionar las manzanas por visitar es necesario que el coordinador o supervisor numere todas las manzanas del plano (ver ejemplo del municipio de Sapuyes en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) y mediante un proceso aleatorio se

seleccionan las manzanas a visitar. Este proceso se puede realizar mediante el uso de calculadora con números aleatorios, con una bolsa que contenga los números, preguntar a otras personas por un número entre 1 y el último número de manzana, entre otras formas de selección.

Figura 6. Proceso de Numeración de Manzanas en el Esquema del Casco Urbano del Municipio de Sapuyes (Nariño)

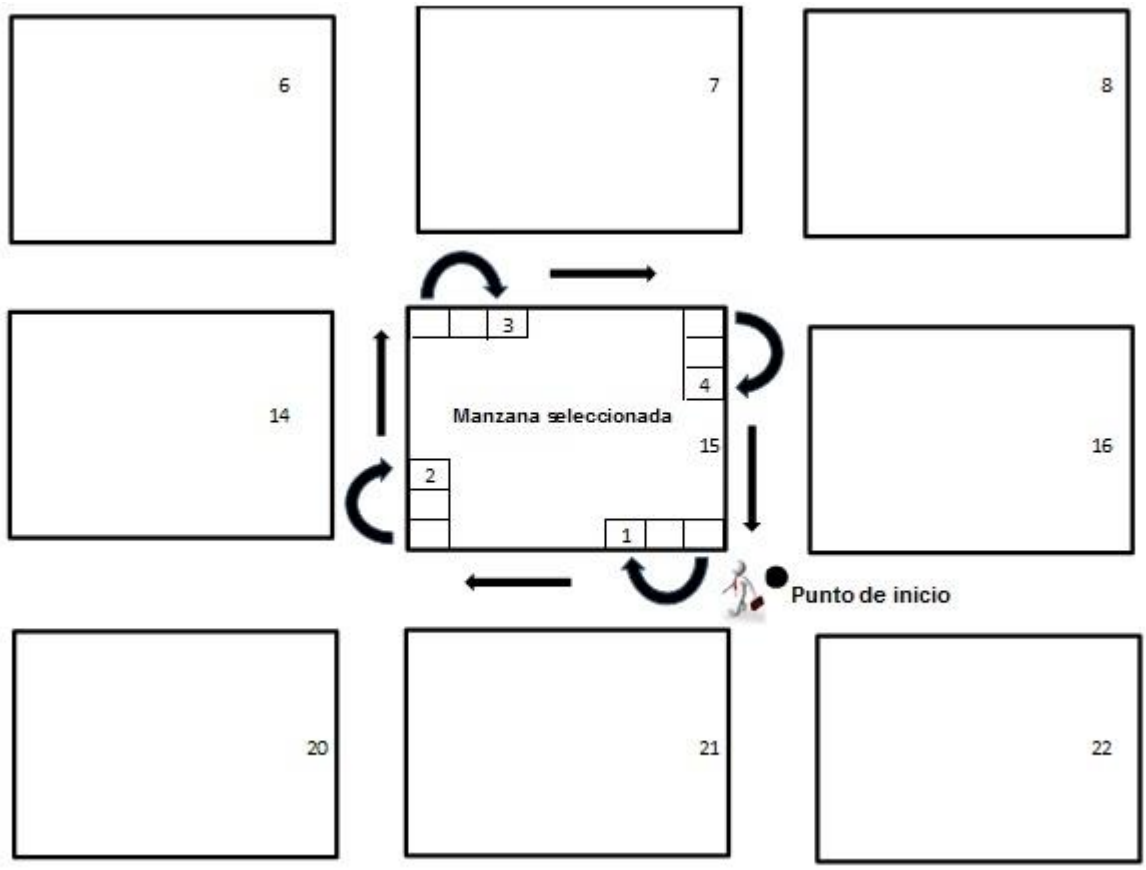


Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial, municipio de Sapuyes, 2012.

Lo importante es que siempre se mantenga este criterio, y para seleccionar las viviendas en la manzana (una por cada lado) se recomienda seguir la siguiente instrucción: El encuestador debe ubicarse en una de las esquinas de la manzana seleccionada y una vez allí debe iniciar un recorrido de la manzana de derecha a izquierda (en dirección de las manecillas del reloj) Se debe contar la tercera casa para realizar la primera entrevista; una

vez terminada la encuesta, se debe dirigir a la próxima esquina y repetir el procedimiento hasta completar las cuatro encuestas. Para ubicarse mejor se recomienda tener en cuenta que al inicio del recorrido, el hombro derecho debe estar contra la pared; de esa manera es difícil perderse. Para un mejor entendimiento del procedimiento, la Figura 7 ilustra la manera de realizar el recorrido y seleccionar las viviendas por entrevistar. En este caso la manzana escogida corresponde a la número 15.

Figura 7. Recorrido en las manzanas para la selección de las unidades finales de consumo (viviendas del casco urbano)



Fuente: Elaboración propia.

En el evento en que en la vivienda seleccionada no se pueda realizar la encuesta por algún motivo (rechazo, desocupada, entre otros) se escoge la siguiente vivienda del lado de la manzana (nunca la del frente); si allí tampoco se puede realizar la encuesta, se continúa con la siguiente y así sucesivamente hasta que se tenga éxito.

4.1.2. Selección de Encuestas en el Área Rural

Para abordar la selección de viviendas en el área rural es conveniente tener en cuenta que el DANE considera los centros poblados y las áreas dispersas en la categoría “resto”.

Para un mejor entendimiento de estas categorías y con el objeto de tener una claridad en el manejo de los diferentes concepto, útiles y determinantes para realizar la distribución de las muestras y seleccionar las unidades primarias de muestreo en el área rural, se presenta a continuación la definición adoptada por el DANE para cada una de ellas y que obedecen a los siguientes términos de identificación geográfica:

Municipio.

Según lo establece el Artículo 311 de la Constitución vigente, el municipio es la entidad fundamental de la División Político Administrativa del Estado.

Cabecera municipal.

Corresponde al área más densamente poblada del municipio y lugar donde funciona la sede de la Alcaldía Municipal. Su área geográfica está definida por un perímetro urbano, cuyos límites se establecen por “acuerdos” del Concejo Municipal.

Resto del municipio.

Corresponde al área que está por fuera del perímetro urbano de la cabecera municipal. Puede estar constituido por centros poblados y población dispersa.

Centro poblado.

Son concentraciones de edificaciones conformadas por 20 o más viviendas contiguas o adosadas entre sí. Corresponde a los caseríos, inspecciones de policía y corregimientos pertenecientes al área rural del municipio.

Caserío (CAS)

Es un conglomerado de viviendas ubicado comúnmente al lado de una vía principal, formando pequeños conglomerados de viviendas.

Corregimiento Departamental (CD)

Es una división del departamento al tenor del Decreto 2274 de octubre de 1991, el cual incluye un núcleo de población. Para efectos censales y de transferencias, estos corregimientos departamentales son asimilados a la categoría de municipio.

Corregimiento (C)

Según el Artículo 117 de la Ley 136 de 1994, el corregimiento es una división del área rural del municipio, el cual incluye un núcleo de población. Dicha Ley faculta al Consejo Municipal para que mediante acuerdos establezca esa división, para mejorar la prestación de los servicios y asegurar la participación de la ciudadanía en el manejo de los asuntos de carácter local.

Inspección de Policía (IP)

Es una instancia judicial en un área que puede o no ser amanzanada y que ejerce jurisdicción sobre un determinado territorio municipal, centro poblado o rural disperso que está a cargo del departamento o del municipio. También es utilizada con fines electorales.

Resguardo Indígena.

Es un territorio con límites establecidos por la Ley, ocupado por una o más comunidades indígenas, con una organización social propia y con títulos de propiedad colectiva, inembargables e intransferibles.

Territorio Colectivo de Comunidades Negras.

Son tierras asignadas y tituladas por el INCORA a comunidades negras de acuerdo con la Ley 70 de 1993. Están ubicadas en la región del Pacífico.

Asentamiento Indígena.

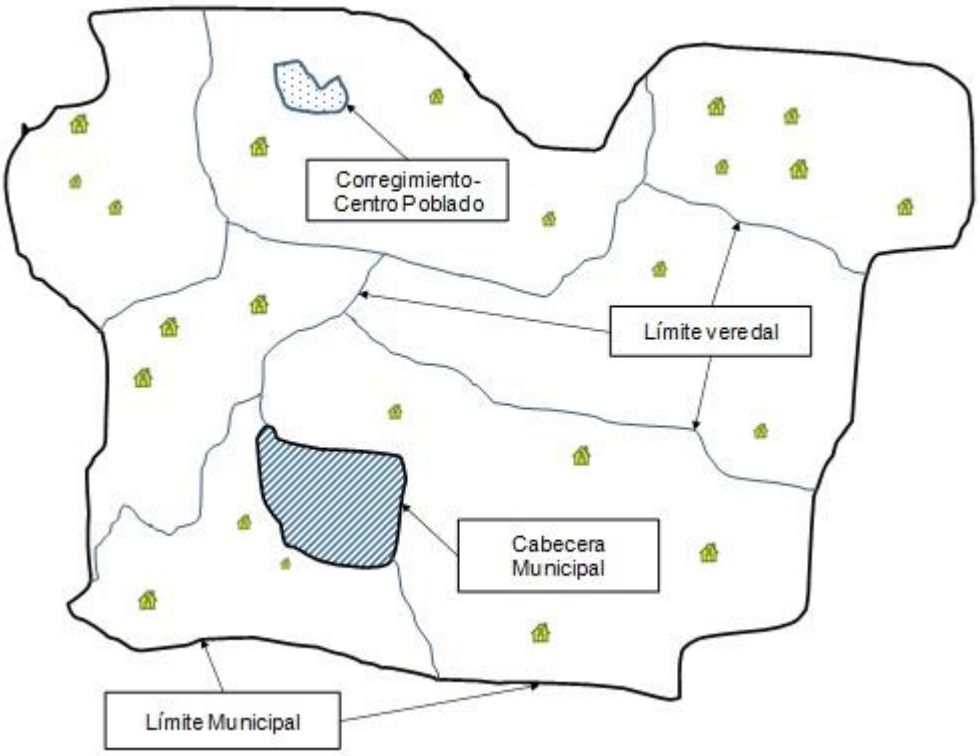
Territorio sin límites geográficos definidos, ocupado por una o más comunidades indígenas, sin título de propiedad colectiva y autorización gubernamental para usufructuarlos.

La división político administrativa de Colombia considera hasta los límites de los centros poblados. Sin embargo, desde tiempo atrás localmente en todo el país se maneja el término de vereda para identificar la posición geográfica de las viviendas ubicadas en el área dispersa de los municipios y que no pertenecen a algún centro poblado.

Si bien los mapas oficiales del IGAC y del DANE ubican las veredas en el área dispersa, sus límites no forman parte del ordenamiento territorial dado que no se encuentran en los mapas, pero estos existen en el nivel local y son conocidos por la población.

Los límites veredales contribuyen a identificar si una vivienda pertenece o no a una vereda. Esto permite concluir que toda vivienda ubicada en el área dispersa de un municipio que no forme parte de un centro poblado, necesariamente pertenece a una vereda. Con este criterio y bajo la necesidad de tener una ubicación concreta de las viviendas para determinados fines, se conforma un mapa municipal con límites veredales que es conocido y consultado por las instancias o entidades del orden municipal y algunas del nivel nacional como las UMATAS, el SISBEN, las asociaciones de productores y las Juntas de Acción Comunal, entre otras. Para entender un esquema del ordenamiento en un municipio, véase la Figura 8.

Figura 8. Distribución Político-Administrativa de un Municipio.



Fuente: Elaboración Propia.

En toda vereda existe al menos una Junta da Acción Comunal que no es otra cosa que aquella organización civil que propende por la participación ciudadana en el manejo de su comunidad. Las Juntas de Acción Comunal sirven como medio de interlocución con los Gobiernos Nacional, Departamental y Municipal y buscan la creación de espacios de participación que ayuden al desarrollo en barrios, corregimientos y veredas. Con ellas, los alcaldes también pueden fijar el plan de desarrollo, concertar proyectos y vigilar su ejecución.

Se incorpora el concepto de Junta de Acción Comunal porque en la práctica en el área rural de los municipios del país, son los presidentes de las juntas los que conocen muy bien los límites y composición de las veredas. Incluso en varios municipios existe un presidente de Juntas de Acción Comunal que representa a todas las Juntas del municipio, conoce su ubicación y el nombre de sus representantes.

4.1.3. Estratificación y Selección de Viviendas en el Área Dispersa.

Bajo la perspectiva de que es viable conformar una distribución de las viviendas del área dispersa repartidas en las diferentes veredas existentes en un municipio, surge la pregunta de cómo lograrlo y cómo instrumentarlo para que se pueda realizar en todas partes.

Lo primero por realizar es obtener la información sobre el número de veredas del municipio y su composición en tamaño o número de viviendas. Esta información se puede obtener de dos maneras:

La primera, obtenerla por medio de información secundaria a través de la consulta de los Planes de Ordenamiento Territorial –POT– o de los Esquemas de Ordenamiento Territorial –EOT– de los municipios seleccionados en la muestra.

La segunda, obtenerla directamente en los municipios a través de entrevista con los presidentes de las Juntas de Acción Comunal, los funcionarios de la UMATA o quien haga sus veces, el coordinador del SISBEN en el municipio o cualquier otra persona que conozca bien el tema, incluso puede ser el mismo alcalde municipal o su secretario de gobierno.

Además de indagar por el número de viviendas en cada vereda interesa conocer la distancia, en tiempo, de la vereda a la cabecera municipal. Se maneja la dimensión de la distancia en tiempo debido a que por las características del terreno, las vías de acceso y el sistema de transporte disponible, la distancia en kilómetros no ofrece un factor que discrimine un acceso real al centro de actividad económica que en este caso es la cabecera municipal[7].

Un ejemplo de ocurrencia frecuente es la ubicación de una vereda a sólo dos kilómetros de distancia de la cabecera pero con acceso restringido por tener las vías en pésimo estado, obligando a los pobladores a gastar mucho tiempo en el desplazamiento porque éste se debe hacer a pie o a caballo, gastando cerca de media hora de recorrido. También ocurre con frecuencia la ubicación de veredas a unos 15 kilómetros de distancia de la cabecera municipal con una carretera en buen estado, garantizando un desplazamiento en automóvil relativamente rápido (de 5 a 10 minutos)

En estos casos lo que marca la diferencia es el tiempo que se gasta en llegar de un sitio a otro, dado que desde el punto de vista geoeconómico, la cercanía o no a los centros de actividad económica es un factor determinante en el bienestar de los habitantes.

La hipótesis de trabajo se sustenta en que existe un mayor bienestar cuando la vivienda rural está próxima a la cabecera porque está más cercana a los mercados, las vías de acceso son más fáciles, el transporte de los productos es viable y se consigue mejor precio, las redes de distribución de servicios públicos están mejor desarrolladas, entre otros más.

Con la información sobre el número de veredas y el número de habitantes o familias por cada una, se procede a realizar la selección de cuáles veredas visitar de acuerdo con la estratificación de distancia (o tiempo) desde la cabecera municipal.

[7] Sistema utilizado en varios estudios de encuestas de usos y consumo de energía rural por José Eddy Torres desde el Balance Energético Rural en 1979, las encuestas del estudio Nacional de Energía 1980-1985, PESENCA 1987-1989 y el Ministerio de Minas y Energía, entre otros.

- *Selección de veredas por visitar*

Antes de entrar a seleccionar las veredas a visitar, primero hay que establecer el número de encuestas que se realizarán en el área dispersa y para ello se debe revisar cuidadosamente la cuota establecida en el listado de muestra.

Allí aparece el número de encuestas que hay que realizar en cabecera, en los municipios que resulten necesarios y en el área dispersa.

Dado que el área dispersa contiene las veredas y los centros poblados, habrá que entrar a determinar qué porción de la población del área dispersa se encuentra en los centros poblados a fin de repartir de manera proporcional el número de encuestas del área dispersa entre veredas y centros poblados.

Para facilitar la comprensión se ilustrará el procedimiento través de un ejemplo para el municipio de Ricaurte. La información que suministra el listado de muestra residencial para este municipio se muestra en la Tabla 11:

Tabla 11. Información del Municipio de Ricaurte.

Municipio	Población 2012			Encuestas Residenciales		
	Cabecera	Resto	Total	Urbanas	Rurales	Total
Ricaurte	2.363	15.112	17.475	17	108	125

Fuente: Elaboración propia ilustrativa para ejemplo.

Al observar las cuotas a cumplir no habrá mayor dificultad en distribuir las 17 encuestas urbanas en las manzanas de la cabecera municipal.

Para el sector rural y con base en la información obtenida a través de la consulta de los planes de ordenamiento territorial o a través de entrevista directa en el municipio con algún representante de las juntas de acción comunal o funcionarios de la UMATA, se tiene información que en el municipio de Ricaurte existen dos centros poblados – San Isidro y San Pablo- con un número aproximado de 130 y 120 viviendas respectivamente. Esto significa que existen 250 viviendas en centros poblados.

El listado elaborado con la información veredal se muestra en la Tabla 12:

Tabla 12. Información Veredal Municipio de Ricaurte.

Nombre Vereda	Número de Viviendas	Distancia a cabecera	Modo de transporte
Alto Cartagena	38	10 minutos	carro
Chambú-Guadual	104	45 minutos	pie
Cuaiquer viejo	32	20 minutos	carro
Ospina Pérez	61	2 horas	caballo
Palmar	27	20 minutos	pie
Palpis	27	24 minutos	pie

Pilispí	31	1 hora	pie
San Isidro	120	10 minutos	pie
San Francisco	23	25 minutos	carro
San Pablo	72	1 hora y 45 minutos	carro
Villanueva	43	5 minutos	pie
Carrizal	12	40 minutos	carro
Cuesbí Carretera	12	38 minutos	carro
Total	602		

Fuente: Elaboración propia ilustrativa para ejemplo.

Esta es la forma en que se elabora el listado de veredas. Se escriben sus nombres y el entrevistado dirá el número aproximado de viviendas e informará cuánto tiempo hay de la vereda a la cabecera y en qué medio de transporte. Lo importante aquí es que no se quede por fuera ninguna vereda del municipio y completar toda la información sobre número de viviendas y distancia a la cabecera.

Con esta información y la de los centros poblados se reparte de manera proporcional el número de encuestas entre centros poblados y veredas (área dispersa) Para el ejemplo en cuestión, esta distribución se indica en la Tabla 13:

Tabla 13. Distribución de Encuestas.

	Viviendas	Nro. encuestas
Centros poblados	250	32
Veredas	602	76
Total	852	108

Fuente: Elaboración propia ilustrativa para ejemplo.

Una vez definida la cuota de 32 encuestas a cumplir en los centros poblados, solo resta repartir las 76 encuestas restantes entre las veredas del municipio y para ello se deben tener en cuenta los siguientes criterios operativos:

1. La carga diaria por encuestador es de mínimo tres encuestas.

2. Los equipos de campo se componen de dos a cuatro encuestadores.

3. El número de encuestas se debe distribuir de tal manera que todas las veredas tengan la probabilidad de ser elegidas y para ello se realizará una estratificación con base en las distancias en tiempo a la cabecera municipal.

De acuerdo con estos puntos, la visita a una vereda debe justificar como mínimo la realización de 9 encuestas cuando el equipo de campo lo conforman tres encuestadores y de 12 encuestas cuando este equipo esté conformado por cuatro encuestadores. Así las cosas, se considera que en una vereda se realizarán entre 10 y 15 encuestas residenciales como mínimo. Para resolver el tercer punto, la estratificación de las veredas, se deben seguir los siguientes pasos o procedimientos:

1. Agrupar las veredas por rangos de distancia. Este procedimiento sugiere que se formen tres estratos: El primero corresponderá a veredas ubicadas entre 1 y 30 minutos de la cabecera municipal, el segundo estrato estará compuesto por las veredas que se encuentren entre 31 minutos y hora y media de la cabecera municipal y el tercero, lo conformarán las veredas que se encuentren a más de una hora y media de distancia de la cabecera.

2. Realizar una suma de las viviendas resultantes en cada estrato.

3. Distribuir el número de encuestas a realizar de acuerdo con el tamaño de los estratos.

4. Seleccionar de manera aleatoria las veredas a visitar.

Siguiendo estos pasos con el ejemplo de Ricaurte, la segmentación final de las veredas por estrato se presenta en la Tabla 14:

Tabla 14. Segmentación Final de Veredas por Estrato en el Municipio de Ricaurte.

Nombre Vereda	Viviendas	Distancia a la Cabecera	Modo de Tpte.	Estrato	Total Viviendas
Alto Cartagena	38	10 minutos	carro	1	**310**
Cuaiquer viejo	32	20 minutos	carro	1	
Palmar	27	20 minutos	pie	1	
Palpis	27	24 minutos	pie	1	
San Isidro	120	10 minutos	pie	1	
San Francisco	23	25 minutos	carro	1	
Villanueva	43	5 minutos	pie	1	
Chambú-Guadual	104	45 minutos	pie	2	**159**
Pilispí	31	1 hora	pie	2	
Carrizal	12	40 minutos	carro	2	
Cuesbí Carretera	12	38 minutos	carro	2	
Ospina Pérez	61	2 horas	caballo	3	**133**
San Pablo	72	1 hora y 45 minutos	carro	3	

Nombre de Vereda	Viviendas	Distancia a la Cabecera	Modo de Tpte.	Estrato	Total Viviendas
Total veredas	602				**602**

Fuente: Elaboración propia ilustrativa para ejemplo.

Después de obtener esta distribución se reparte el número de encuestas, para el caso del ejemplo resultan 76 encuestas, de manera proporcional a los estratos y se calcula cuántas veredas se deben visitar para cumplir la cuota de encuestas por estrato.

Tabla 15. Encuestas por Estrato según las Veredas a Visitar en el Municipio de Ricaurte.

Estrato	Número de Viviendas	Número de Encuestas	Veredas a visitar
Estrato 1	310	39	3
Estrato 2	159	20	2
Estrato 3	133	17	1
Totales	**602**	**76**	**5**

Fuente: Elaboración propia ilustrativa para ejemplo.

Esta distribución de encuestas por estrato indica que se deben visitar 3 veredas en el estrato 1, entre 1 y 30 minutos de cercanía a la cabecera y en cada una aplicar 13 encuestas. En el estrato 2 hay que visitar dos veredas y realizar 10 encuestas en cada una y en el estrato 3 se selecciona una de las dos veredas y se aplican las 17 encuestas.

Las veredas por visitar se deben seleccionar de manera aleatoria usando una tabla de números aleatorios o cualquier otro procedimiento que garantice este principio de azar.

- *Selección de las Viviendas o Unidades Finales de Muestreo*

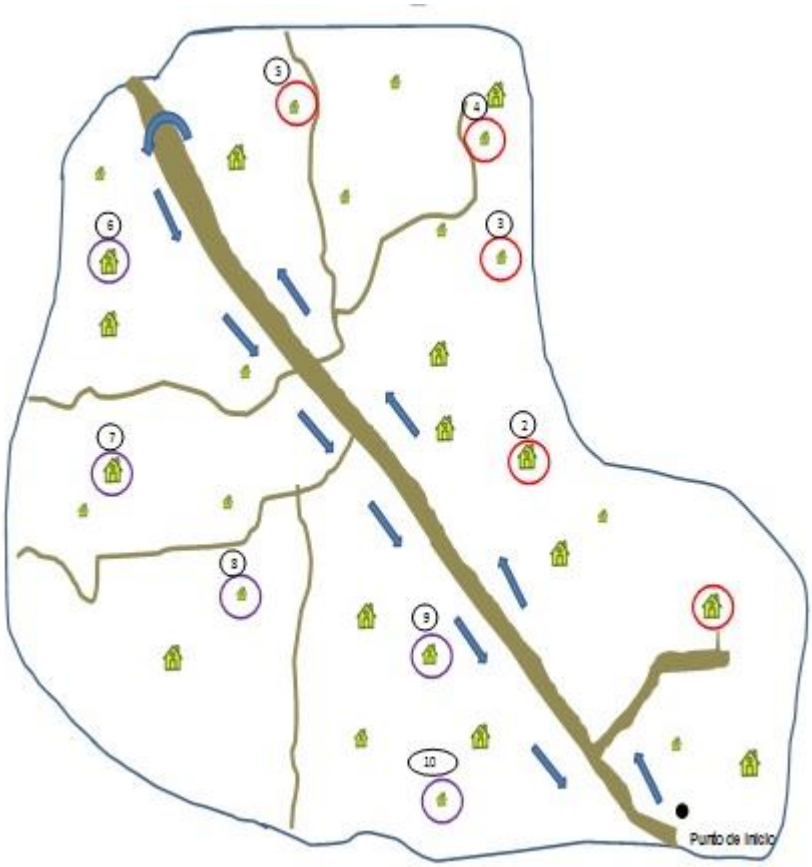
El último paso para seleccionar las viviendas objeto de la encuesta se realiza directamente en campo bajo la responsabilidad del coordinador y sus encuestadores. Para esta selección el procedimiento es sencillo y se opta por combinar el método de selección espacial por transectos con el muestreo aleatorio sistemático.

Un transecto es una franja o rectángulo que se traza sobre un área a explorar y de donde se toman muestras y se realizan experimentos. Es utilizado con frecuencia en estudios forestales y agroecológicos. En este caso el transecto está determinado por el camino principal de la vereda, donde se irá cubriendo las viviendas escogiendo una de cada tres del margen derecho de la vía (muestreo sistemático)

En la Figura 9, a modo de ejemplo se observa la forma de realizar el recorrido en la vereda y seleccionar las viviendas para entrevistar. Nótese que al inicio se escoge una de cada tres viviendas (encerradas en círculos rojos) que se observa contando por el margen derecho. Cuando se llega al límite de la vereda por el camino principal, hay que volverse y con el mismo procedimiento se continúa seleccionando viviendas del margen derecho (encerradas en círculo violeta).

Cuando se presente un rechazo por cualquier motivo, se selecciona la casa siguiente para el reemplazo. Sin embargo esta decisión no altera el esquema inicial que se sigue manteniendo para la selección de las demás viviendas.

Figura 9. Recorrido para Selección de Viviendas en Áreas Rurales Dispersas.



Fuente: Elaboración propia ilustrativa para ejemplo.

4.1.4. Hojas de Ruta y Sistematización de la Selección

Una de las formas más adecuadas de sistematizar el proceso anteriormente descrito para estratificación y selección de veredas consiste en que cada coordinador de encuestas, una vez realizada la consulta del número de veredas y de la población de cada una de ellas, realice el diligenciamiento de la llamada “Hoja de Ruta” de la subregión asignada.

Este formato tipo hoja de cálculo consiste esencialmente en 3 partes (hojas del libro de cálculo) En la primera, se especifica la selección de la muestra, diligenciando las veredas, el número de viviendas de cada una, su estrato (de acuerdo con la distancia o tiempo desde la cabecera) Además, en esta hoja se tiene como guía principal el número de encuestas (rurales y urbanas) asignadas a cada municipio. La selección de las veredas por estrato se hace utilizando la generación de un número aleatorio entre 0 y 1, y ordenando de menor a mayor (o de mayor a menor) los registros de cada estrato. Luego, teniendo en cuenta la

cantidad de hogares de cada vereda, se cumple el cupo de cada uno de los estratos de manera proporcional como se describió anteriormente en la sección 4.1.3.

La segunda parte corresponde a los supuestos presupuestales. Aquí se discrimina los costos aproximados de pernoctada, viáticos, alimentación, transporte (a los tres estratos definidos en la primera hoja) y valores de diligenciamiento de encuestas, con el fin de estimar el presupuesto que tendría el trabajo de campo en la subregión.

Finalmente, en la tercera parte se procede a realizar un planeamiento de la ruta con base en las veredas seleccionadas y la cantidad de encuestas que se deben realizar en cada una de ellas. En esta hoja se especifica el número de días de permanencia en cada vereda, los días de desplazamiento o logística, la coordinación del transporte (esencial en veredas de estrato 3 o muy distantes) y con esto, se realiza el estimado final del presupuesto.

La información de la hoja de ruta es extraída para la elaboración del presupuesto de gastos de viaje y viáticos para el trabajo de campo en cada subregión. En los archivos identificados como “Tabla viáticos cronograma _____.xml” se presentan ejemplos de los presupuestos detallados día a día para cada una de las subregiones.

Estos presupuestos son especialmente útiles para la legalización de los avances solicitados a las dependencias ordenadoras del gasto en la Universidad de Nariño y las tarifas de los viáticos están determinadas por tablas aprobadas mediante acuerdos de las directivas de la Universidad de Nariño. De esta forma, se lleva además un control del gasto presupuestal a la hora de realizar los balances financieros del proyecto.

4.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

4.2.1. Diseño de la Encuesta y Programación

El proceso de diseño de la encuesta parte con la revisión de los formatos de encuestas anteriores realizadas por la UPME y formularios internacionales de encuestas energéticas facilitados por José Eddy Torres, coordinador técnico por parte de Tetra Tech. Las encuestas diseñadas para cada uno de los sectores objeto del estudio constan esencialmente de 4 módulos:

1. Identificación del respondiente, localización y contactos.
2. Caracterización de la unidad final de consumo.
3. Caracterización del consumo de energía.
4. Indagación socioeconómica familiar, comercial o industrial/institucional.

Aunque el propósito final de la encuesta es caracterizar el consumo detallado de energía por fuente y uso en los tres sectores, se incluyeron preguntas estándar del DANE para poder llevar a cabo una validación con las estadísticas nacionales y realizar cruces de variables interesantes para diferentes sectores técnicos y económicos.

El diseño final fue depurado teniendo en cuenta una organización metódica de la información en módulos, el planteamiento de un flujo coordinado del cuestionario y la

estandarización de los apartados de información socioeconómica y de identificación de las unidades finales de muestreo. La información sobre el consumo energético es diseñada de tal manera que se adapte a las zonas rurales incluyendo fuentes diferentes de energía para cocción como leña y gas.

Finalmente, se definieron los últimos detalles por medio de la realización de pruebas piloto en zonas rurales con la participación del equipo de diseño de los instrumentos, coordinadores de encuestas y representantes del comité coordinador. Las pruebas determinaron los tiempos iniciales promedio de aplicación del instrumento, así como adecuaciones definitivas en algunas preguntas, correcciones de flujo y redefinición del orden del instrumento.

Los esquemas definitivos de las encuestas aplicadas pueden observarse en el Anexo 1 de este documento, además de adjuntarse en archivos de plantillas xml al presente estudio.

Uno de los principales factores en el éxito de la recolección de la información primaria es la facilidad para el diligenciamiento y posterior sistematización de las encuestas realizadas. En el caso del PERS Nariño, se deben aplicar por lo menos 3.004 encuestas en diferentes sectores y el manejo de esta cantidad de información sería muy complejo de hacerse de forma tradicional.

Por esta razón, el equipo técnico de programación del proyecto (grupo de investigación Galeras.Net) sugirió la programación de tabletas digitales con características técnicas adecuadas (GPS, comunicación 3G y cámara entre otras) para la recolección de información y posterior envío de datos a un sistema centralizado de organización, almacenamiento y control.

El aplicativo final de las encuestas de los diferentes sectores fue programado en los dispositivos móviles con la facilidad de los lenguajes visuales para la validación de los flujos, cajas de texto, selectores, datos numéricos, de fecha y uso de listas. Además, se adecuó el uso de aplicaciones probadas de los aparatos (fotografías, georreferenciación y manejo de archivos) y se aprovechó la conexión a internet para el envío de cada encuesta procesada a un servidor en la sede de la Universidad de Nariño, en donde se organiza la información en una base de datos disponible en archivos estándar de separación por comas (disponible en hojas de datos)

Las aplicaciones para las tabletas fueron diseñadas, desarrolladas e implantadas con sistema operativo Android. Desde el punto de vista tecnológico, fueron utilizadas las plataformas Mono for Android, el lenguaje de programación Visual C# y las bibliotecas de programación de Xamarin. Es importante destacar el uso del sistema de georreferenciación integrado de las tabletas para obtener las coordenadas de cada encuesta, así como la clasificación del registro fotográfico de las estufas (donde es permitido) De igual manera, se implementó un sistema de numeración única de encuestas para identificación de acuerdo con el encuestador, subregión y municipio, así como la instalación de un sistema de protección antirrobo y ubicación de los equipos portátiles para seguridad.

El sistema de encuestas fue probado en las 13 subregiones y en los diferentes sectores de estudio, encontrándose pocas dificultades que han sido corregidas y depuradas en programación a medida que se reportan los errores.

4.2.2. Software para Recolección y Clasificación de Información

Por otra parte, fue diseñado, desarrollado e implementado el servicio Web XML que permite ser consumido por los dispositivos móviles. El servicio Web XML recibe las encuestas que se almacenan en las tabletas y mantiene unificada la información para ser presentada en formato Web.

Se utilizó protocolo SOAP con el despliegue del servicio a través de la plataforma ASP.NET y con servidor de despliegue Internet Information Services 7.5 Este sistema se encuentra vinculado a la plataforma web:

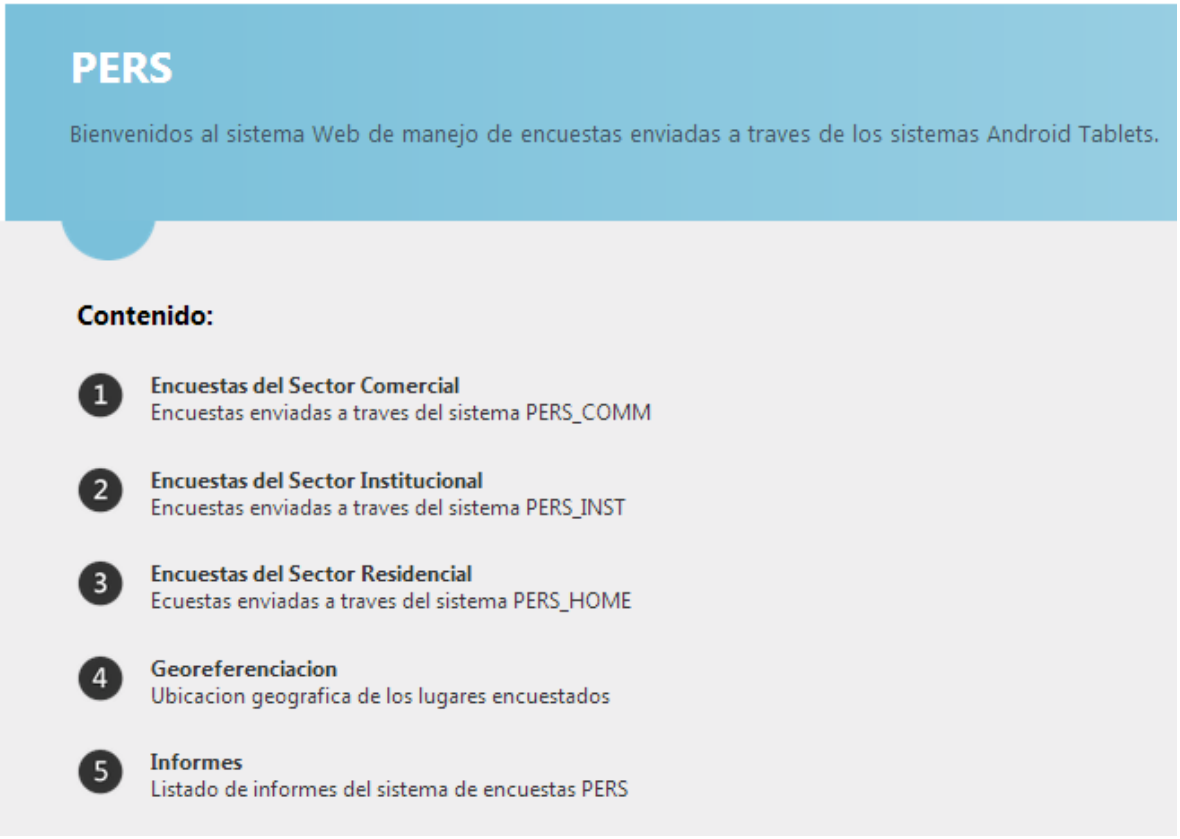
www.pers.udenar.edu.co

mediante el vínculo “sistema de encuestas”, en donde se implementó la aplicación Web que contempla las opciones de listado y visualización de las encuestas que fueron transmitidas por las tabletas. El sistema de información puede ser accedido también directamente por medio del enlace:

http://190.254.4.13/pers/

La estructura general del sistema comprende la visualización de cada una de las encuestas en los diferentes sectores, un visor de la posición geográfica de las unidades finales encuestadas y una sección de generación de informes que genera archivos xml con la información de las bases de datos recopiladas. La Figura 10 muestra el aspecto del visor del sistema de información.

Figura 10. Visor del Sistema de Información PERS Nariño.



Fuente: http://190.254.4.13/pers/

Al detallar los apartados 1, 2 y 3 se puede tener acceso a todas y cada una de las encuestas realizadas en cada uno de los sectores de estudio, conocer el número total de encuestas aplicadas, visualizar el contenido de cualquier registro y realizar la edición de encuestas con posibles datos erróneos. Es importante destacar que la edición de las encuestas solo es permitida a los coordinadores de grupos y personas con autorización mediante claves de acceso suministradas por el administrador central del sistema. Esta opción fue habilitada para permitir la corrección de campos identificados como erróneos por los revisores y coordinadores.

Estos primeros apartados son de gran ayuda e interés durante el periodo del trabajo de campo, ya que los contadores y registros se van actualizando a medida que los encuestadores y coordinadores se enlazan con el sistema y envían los datos. De esta manera se puede contabilizar la llegada de encuestas y las personas que las realizan para llevar un registro y control del estado de avance del trabajo de campo.

Por otra parte, el sistema tiene programada la opción de georreferenciación que permite ubicar en el mapa las encuestas gracias a la captura de las coordenadas de latitud y longitud al momento de diligenciar la encuesta. La aplicación se despliega a través de Internet Information Services 7.5 con tecnología ASP.NET y haciendo uso de sistema de mapas globales de Microsoft Virtual Earth.

Este sistema permite visualizar la ubicación de las encuestas realizadas por municipio, por sector o individualmente, además de la identificación del registro y la visualización de los datos diligenciados. En la Figura 11 se presenta una búsqueda particular para las encuestas del municipio de Tumaco.

Figura 11. Georreferenciación del Origen de las Encuestas en el Municipio de Tumaco.

Fuente: Sistema de georreferenciación de encuestas PERS-Nariño.

Finalmente, se desarrolló el módulo de generación de reportes que cuenta con una bitácora de control de cambios y módulos para la exportación de los archivos de las bases de datos de los diferentes sectores (que entrega los resultados y los cálculos de los datos capturados en las encuestas) y del archivo shape (shp) del sistema de georreferenciación. La bitácora de cambios es útil para corroborar quién ha realizado ajustes en las encuestas y sobre qué registros se hicieron. Esto permite controlar los ajustes que se hacen y poder establecer en qué regiones se presentaron más errores y qué tipos de datos fueron los más comúnmente afectados.

5. REFERENCIAS

[1] PNUD, Informe Nacional de Desarrollo Humano "Colombia Rural: Razones para la Esperanza", Bogotá D.C., 2011. Disponible en http://www.pnudcolombia.org/indh2011/

[2] PNUD, Informe sobre el Estado de Avance de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, San Juan de Pasto, 2011. Disponible en http://www.pnud.org.co/2012/odm2012/odm_narino.pdf

[3] González, J., Vanegas, H., Ríos, M., Baldión, E., Una Nueva Mirada a lo Rural, Bogotá D.C., 2011.

[4] Gobernación de Nariño, Plan de desarrollo departamental 2012 - 2015: "Nariño Mejor", San Juan de Pasto, 2012.

6. ANEXO 1. PLANTILLAS DE ENCUESTAS

6.1. ENCUESTA RESIDENCIAL

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Residencial - Departamento de Nariño

Buenos días, tardes, mi nombre es_____, trabajo para la Universidad de Nariño y en este momento estamos realizando un estudio sobre usos y consumo de energía en el sector rural del departamento de Nariño. Estamos solicitando su colaboración con esta encuesta donde sus respuestas tendrán un tratamiento confidencial y serán utilizadas con fines estadísticos y académicos por la UDENAR.

Formulario

Nombre encuestador

Fecha Encuesta — Día — Mes

1. IDENTIFICACIÓN DE LA VIVIENDA

1. Nombre de la persona que contesta la encuesta

Municipio _____

2. Datos de ubicación de la vivienda ***(UR)***

Cabecera Municipal	1	⇨ 4
Corregimiento	2	
Caserío	3	
Inspección de policia	4	
Centro poblado sin clasificar	5	
Vereda	6	

3. Nombre de la localidad

2. CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA

4. Tipo de vivienda ***(UR)***

Casa	1
Apartamento en Edificio	2
Otro , Cuál?_____	

5. Cuántos hogares residen en la vivienda? (familiares o no)

6. Cuántas personas componen el hogar?

7. Por favor indique el número de cuartos del hogar?

Sala		Cocina	
Comedor		Baño	
Habitaciones		Garage	
Bodega		Otro, ____	

8. La vivienda es: ***(UR)***

Propia totalmente pagada	1
Propia y la están pagando	2
En arriendo o sub arriendo	3
En Usufructo (prestada, ocupante de hecho)	4
En Anticresis	5
Compartida con familiares u otros	6

9. El uso de la vivienda es exclusivamente: ***(UR)***

Residencial	1
Residencial / Comercial	2
Residencial / Cultivos	3
Otro, Cuál?_____	

10. Cuál es el material predominante de las paredes exteriores? ***(UR)***

Bloque, ladrillo, piedra, madera pulida	1
Tapia pisada, adobe, bahareque	2
Madera burda, tabla, tablón	3
Material prefabricado	4
Guadua, esterilla, otros vegetales	5
Zinc, tela, cartón, desechos, plásticos	6
Sin paredes	7

Obs:

1 de 9

Universidad de Nariño — INGENIERÍA ELECTRÓNICA — upme — USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE — IPSE

Universidad de Nariño — INGENIERÍA ELECTRÓNICA — upme — USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE — IPSE

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Residencial - Departamento de Nariño

pers Nariño Plan de Energización Rural Sostenible

11. Cuál es el material predominante de los pisos? ***(UR)***

Baldosa, tableta, ladrillo	1
Cemento, gravilla	2
Madera burda, tabla, tablón, otro vegetal	3
Tierra, arena	4
Otro	5

3. SERVICIOS PÚBLICOS

12. De dónde proviene generalmente el agua para consumo humano (preparar alimentos)? ***(UR)***

Acueducto Municipal	1	
Acueducto Veredal	2	
Pozo con bomba	3	
Pozo sin bomba, jaguey, aljibe	4	
Río, quebrada	5	
Agua lluvia	6	
Agua embotellada o en bolsa	7	
Pila Pública	8	⇨ **13**
Carrotanque, aguatero	9	⇨ **13**

Pase a 14

13. Cuánto tiempo o cuánta distancia recorre para llevar el agua a su casa?

Tiempo o distancia ____

(Señale el tipo de unidad de tiempo o de distancia nombrado por el entrevistado)

Minutos	1
Horas	2
Metros	3
Kilómetros	4

14. La vivienda cuenta con:

	Sí	No
Alcantarillado	1	2

15. El servicio sanitario es: ***(UR)***

Inodoro conectado a alcantarillado	1
Inodoro conectado a pozo séptico	2
Inodoro sin conexión, letrina o bajamar	3
No tiene servicio de Sanitario	4

17. De qué forma eliminan las basuras? ***(UR)***

Sistema de recolección de basuras	1
Entierran la basura	2
Queman la basura	3
Tiran la basura a un patio, zanja o lote baldío	4
Tiran la basura a un río, caño, quebrada o laguna	5
Otra cual?_____	

18. La vivienda cuenta con: ***(Nombrar todas las alternativas)***

	Sí	No
Teléfono fijo con línea	1	2
Teléfono celular	1	2
Equipo de radio para comunicaciones	1	2
Internet	1	2

4. IDENTIFICACIÓN USO DE ENERGÍA

19. La vivienda ***utiliza*** servicio de energía eléctrica? ***(UR)***

No utiliza energía eléctrica	1	⇨ **28**
Sí, contectado a la red pública (interconexión)	2	
Sí, a través de planta municipal	3	
Sí, a través de planta propia	4	
Sí, a través de planta compartida	5	

20. Cuenta con medidor de energía eléctrica?

Sí	1
No	2

21. Cuántos días a la semana tiene el servicio de energía eléctrica? ____

22. Cuántas horas al día tiene el servicio?

Todo el día	24
Número de horas al día	____

Obs:

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

23, Podría facilitarnos un recibo de pago?

(preferible el más reciente) Sí [2] No [1] ⇨ **25**

24. De acuerdo con el recibo diligencie lo siguiente:

Periodo facturado

Valor pagado

Consumo en Kwh

Promedio de los últimos seis meses

Estrato Socieconómico

Pase a 26

25. Podría decirnos cuánto pagó por el servicio el último mes o un mes que recuerde?

Mes

Valor Pagado

26. En una semana normal con qué frecuencia tiene interrupciones del servicio de energía eléctrica ***(UR)***

Todos los días	1
De dos a tres días a la semana	2
De cuatro a cinco días a la semana	3
Un día a la semana	4
No tengo interrupciones	5

27. Por favor indique en promedio de cuánto tiempo son estos cortes: ***(Si no hay interrupciones registre 00)***

Horas Minutos

Si está interconectado (2 en preg 19) ⇨ ⇨ Pase a 32

Si no está Interconectado (3, 4, 5 preg 19 ⇨ Continúe

5. DISPONIBILIDAD A PAGAR ENERGÍA ELÉCTRICA

28. De contar con energía eléctrica de manera confiable, usted estaría dispuesto a pagar una tarifa mensual?

Sí [1] ⇨ **30**

No [2]

29. Por qué razón no estaría dispuesto a pagar ***(UR)***

No tengo el dinero suficiente	1
No necesito el servicio	2
Lo debe pagar el municipio	3
Otra, cuál?_____	

Pase a 32

30. Por la conexión o acometida al servicio de la red usted estaría dispuesto a pagar :

	No	Sí	
$ 125.000	2	1	1
Entre $ 100.000 y $ 124.000	2	1	2
Entre $ 75.000 y $ 99.000	2	1	3
Entre $ 50.000 y $ 74.000	2	1	4
Entre $ 25.000 y $ 49.000	2	1	5
Entre $ 1.000 y $ 24.000	2	1	6

31. Cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente, una vez que cuente con el servicio?

$

6. USOS DE ENERGÍA EN ILUMINACIÓN

32. Cuál es la fuente de iluminación principal en la vivienda ***(Si no utiliza energía eléctrica, marque la opción y siga con la 33)*** ***(UR)***

Energía Eléctrica	1 ⇨ **34**
Lámpara de Gas Propano	2
Lámpara de Kerosene o petróleo	3
Lámpara de Gasolina	4
Velas	5
Pilas o baterías	6

33. En promedio cuántas horas al día utiliza esta fuente de iluminación?

Horas Minutos

Pase a 35

34. Indique el número, tipo y horas de uso de bombillos para iluminación.

	Nro	Potencia	Horas uso diario de los bombillos: En la mañana A.M Horas	Minutos	En la tarde P.M Horas	Minutos	Total horas uso día
Incandescentes		W					
Incandescentes		W					
Incandescentes		W					
Ahorradores		W					
Fluorescentes		W					

7. USO DE ENERGÍA EN REFRIGERACIÓN

35. Usa nevera o refrigerador?

Sí 1 ⇨ **36**
No 2 ⇨ **37**

36. Indique el tipo de nevera o refrigerador

(Señale todos los que tenga)

Tipo		Nro	Marca	Volumen
Nevera	1			
Cavas	2			
Cuarto Frío	3			
Nevecón	4			
Congelador	5			

(el volumen se refiere al tamaño en pies)

8. USO DE ENERGÍA EN ADECUACIÓN DE AMBIENTE

37. Usa aire acondicionado o ventilador ?

Sí 1 ⇨ **38**
No 2 ⇨ **39**

38. Tipo de aire acondiconado o ventilador

(Señale todos los que tenga)

Tipo		Nro	Potencia	Horas uso día
Ventana	1			
Split	2			
Mini Split	3			
Torres	4			
Chiller	5			
Central	6			
De freón	7			
Amoniaco	8			
Ventilador 1	9			
Ventilador 2	9			
Ventilador 3	9			

39. Usa algún sistema para agua caliente o calefacción?

Sí 1 ⇨ **40**
No 2 ⇨ **41**

Obs:

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Residencial - Departamento de Nariño

pers Nariño

40. Por favor indique el tipo y horas de uso

			Galones	min día
Calentador a gas	1	⇨		
Calentador a gas de paso	2	⇨	⇨	
Calentador Eléctrico	2	⇨		
Ducha eléctrica	3	⇨	⇨	
Equipo calefacción a gas	4	⇨	Potencia	
Equipo calefacción eléctrico	5	⇨		

42. En general qué combustible usa **principalmente** para cocinar? ***(UR)***

Gas propano	1
Energía eléctrica	2
Kerosene	3
Gasolina	4
Carbón vegetal	5
Leña comprada	6
Leña autoapropiada	7
Otro, Cuál?_____	

9. USO DE ENERGÍA EN COCCIÓN

41. En qué lugar de la vivienda cocinan? ***(UR)***

Al aire libre	1
En un cuarto exclusivo sólo para cocinar	2
En un dormitorio o cuarto compartido	3
Ninguna parte	4

43. Cuántas hornillas tiene la estufa?

Para estufas eléctricas especificar potencia

Número	Potencia	
		w
		w
		w

(Atención: Relizar registro fotográfico)

44. Regularmente cuánto tiempo demora preparando los alimentos:

	Horas	Minutos	Para cuántas personas hogar?	Para cuántas personas NO hogar?
Desayuno				
Almuerzo				
Comida				
Calentar agua				
Preparación café, té o aromática				
Otra; cuál?_____				
Otra; cuál?_____				

45. Utiliza una segunda estufa para cocinar?

Sí	1	⇨ **46**
No	2	⇨ **48**

46. Cada cuánto usa esta segunda estufa?

Cada _____

Días	1
Semanas	2
Meses	3

47. Podría indicarme qué combustible utiliza para la segunda estufa? ***(UR)***

Gas propano 1 | Energía eléctrica 2 | Kerosene 3 | Gasolina 4 | Carbón vegetal 5

Leña comprada 6 | Leña autoapropiada 7 | Otro, Cuál?_____

5 de 9

Universidad de Nariño | INGENIERÍA ELECTRÓNICA | upme | USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE | IPSE

Universidad de Nariño | INGENIERÍA ELECTRÓNICA | upme | USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE | IPSE

48. Cuánto gasta de (***Combustible registrado en P42 excluida la energía eléctrica)*** para cocinar:

(Si se tienen dos estufas, se debe registrar la información de los dos combustibles)

	Cantidad	Unidad	Periodo: Cada	Periodo: D	Periodo: S	Periodo: M	Valor pagado por unidad
Gas propano				1	2	3	$
Kerosene / Gasolina				1	2	3	$
Carbón vegetal				1	2	3	$
Leña comprada				1	2	3	$
Leña autoapropiada				1	2	3	
Otro, Cuál?_____				1	2	3	$

Unidades de Medida a tener en cuenta

Gas propano : Cilindro de [20] [30] [40] [100] Libras

Carbón vegetal Kilos, Bultos (indagar peso del bulto) [ ] Kgr

Kerosene: Gasolina: Litros, Galones, Botellas (indagar capacidad en cm3) [ ]

Atención: Si consume leña : diligencie el cuadro de pesaje (Preg 49) . Sí no consume leña pase a 56

49. **PESAJE DE LEÑA:** Podría por favor seleccionar la cantidad de leña que utiliza en un día para cocinar?

Peso [ ] Kgr Esta leña que se acaba de pesar es suficiente para:

Un día completo [1] Una comida [2]

A qué especie de madera pertenece la leña? [ ]

Atención: Si consume leña autoapropiada pase a 50. Sí consume leña comprada pase a 53

50. De dónde extrae la leña para cocinar? ***(UR)***

(Principalmente)

Terreno propio	1
Terreno público o baldío (monte)	2
Terreno de un particular	3
Residuos de aserraderos o carpintería	4
Otro, Cuál?_____	

53. Dónde compra regularmente la leña? ***(UR)***

En un distribuidor o tienda	1
En la plaza de mercado	2
En un aserradero como residuos de madera	3
A domicilio en la vivienda	4
Otro, Cuál?_____	

51. Cada cuánto recolecta leña para cocinar?

Cantidad [ ] Frecuencia [1] Día [2] Sem [3] Mes

52. Cuánto tiempo o cuánta distancia recorre para llevar la leña a su casa? Tiempo o distancia [ ]

(Señale el tipo de unidad de tiempo o de distancia nombrado por el entrevistado)

Minutos	1
Horas	2
Metros	3
Kilómetros	4

Sí compra leña continúe, si no pase a 54

54. Qué tipo de estufa de leña tiene? ***(UR)***

Fogón simple de tres o cuatro piedras	1
Fogón con parrilla para colocar las ollas	2
Estufa con plancha sin chimenea	3
Estufa con plancha y con chimenea	4
Otro, Cuál?_____	5

(Atención: Tomar foto de la Estufa)

55. A qué hora prende la estufa de leña? Hora [ ] Minutos [ ]

La mantiene prendida todo el día? Sí [1] No [2]

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Residencial - Departamento de Nariño

pers Nariño

56. Utiliza horno para preparar alimentos?

Sí	No	
2	1	⇨ **60**

57. Qué combustible utiliza para el horno? ***(UR)***

Gas propano	1	Carbón vegetal	4
Energía eléctrica	2 ⇨ **58**	Leña comprada	5
Kerosene	3	Leña autoapropiada	6
Otro, Cuál?_____			

Pase a 59

58. Especificaciones del horno eléctrico:

	Potencia		Número
Convencional		w	
Microondas		w	
Dorador		w	

59. Cada cuánto lo usa?

No utiliza 0

Cantidad	Frecuencia		
	1	2	3
	Día	Sem	Mes

Minutos de uso diario

10. USO DE ENERGÍA EN APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

60. El hogar dispone de los siguientes aparatos domésticos?

	No	Sí	Número	Especificac	Tiempo de uso diario Horas	Minutos	Frecuencia Cada	D	S	M
Olla arrocera	2	1		Especificaciones de los aparatos				1	2	3
Licuadora	2	1						1	2	3
Sanduchera	2	1						1	2	3
Cafetera	2	1						1	2	3
Plancha	2	1		Libras				1	2	3
Lavadora	2	1						1	2	3
Secadora	2	1						1	2	3
Brilladora	2	1						1	2	3
Aspiradora	2	1						1	2	3
Radio	2	1						1	2	3
Equipo de sonido	2	1		Pulgadas				1	2	3
Televisor	2	1						1	2	3
			Tipo*							
Teatro en casa	2	1						1	2	3
DVD	2	1						1	2	3
Secador cabello	2	1						1	2	3
Computador	2	1						1	2	3
	2	1						1	2	3
	2	1						1	2	3

Tipo de Televisor: Convencional = 1, LCD = 2, Plasma = 3, LED = 4.

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

P11. SOBRE LAS PERSONAS DEL HOGAR - PARENTESCO E INFORMACIÓN BÁSICA

61. Podría suministrarnos alguna información sobre las personas que viven en su hogar, comenzando con el jefe?

(Pregunte y liste los miembros del hogar) Atención: Número personas igual a pregunta 6

	NOMBRE	PARENTESCO CON EL JEFE VER CÓDIGOS ABAJO	Género F	Género M	Edad años cumplidos	Sabe leer? SI	Sabe leer? NO	Sabe hacer cuentas? SI	Sabe hacer cuentas? NO	Contribuye con ingresos al hogar? SI	Contribuye con ingresos al hogar? NO	Asiste a establecimiento educativo? SI	Asiste a establecimiento educativo? NO	Nivel educativo alcanzado* Ver tabla de codificación abajo	Actividad Principal **1.** Agricultura, pecuaria o silvicultiura **2.** Minería, Industria Manufacturera **3.** Comercio **4.** Servicios **5.** Pensionado **6.** Estudiante **7.** Inactivo **8.** Hogar	Afiliado a salud? **1.** No **2.** Sí, régimen contributivo **3.** Sí, régimen subsidiado
Jefe hogar			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 2			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 3			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 4			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 5			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 6			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 7			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 8			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 9			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 10			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 11			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 12			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 13			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			
Miembro 14			1	2		1	2	1	2	1	2	1	2			

El Parentesco debe ser con el jefe y se debe colocar el número: 1: Jefe/a, 2: Cónyuge, 3: Hijo(a), 4: Hermano, 5: Padres, 6: Otros

*** Nivel educativo:**

1 Ninguno
2 Preescolar
3 Básica primaria incompleta
4 Básica primaria completa
5 Secundaria media incompleta
6 Secundaria media completa
7 Técnico o tecnológico incompleto
8 Técnico o tecnológico completo
9 Universitario incompleto **#** Universitario completo

11. ECONOMÍA DEL HOGAR

61. Teniendo en cuenta todos los ingresos , podría señalarme en qué rango se encuentra el ingreso mensual del hogar? ***(Mostrar tarjeta)***

Menos de $ 100.000	1
Entre $100.001 y $150.000	2
Entre $150.001 y $200.000	3
Entre $200.001 y $250.000	4
Entre $250.001 y $500.000	5
Entre $500.001 y $750.000	6
Entre $750.001 y 1.000.000	7
Entre $1.000.001 y $1.500.000	8
Entre $1.500.001 y $2.000.000	9
Entre $2.000.001 y $3.000.000	10
Entre $3.000.001 y $5.000.000	11
Más de $5.000.001	12

62, Para terminar y con el objeto de realizar alguna revisión posterior, usted podría suministrarnos su nombre y teléfono de contacto?

Sí	No	
1	2	⇨ **FIN**

Nombre

Teléfono celular

Muchas gracias por su colaboración!!

Coordenada GPS:

Lg	
Lt	
Al	

6.2. ENCUESTA COMERCIAL

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Comercial - Departamento de Nariño

Buenos días, tardes, mi nombre es_____, trabajo para la Universidad de Nariño y en este momento estamos realizando un estudio sobre usos y consumo de energía en el sector rural del departamento de Nariño. Estamos solicitando su colaboración con esta encuesta donde sus respuestas tendrán un tratamiento confidencial y serán utilizadas con fines estadísticos y académicos por la UDENAR.

Formulario

Nombre encuestador

Fecha Encuesta — Día — Mes

8. Cúal es la jornada de trabajo?

Mañana	1
Tarde	2
Noche	3
Todo el día	4
Otro,_____	5

1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

1. Nombre de la persona que contesta la encuesta

2. Cargo:

3. Nombre de la Empresa

Municipio _____

4. Datos de ubicación de la empresa ***(UR)***

Cabecera Municipal	1	⇨ 4
Corregimiento	2	
Caserío	3	
Inspección de policía	4	
Centro poblado sin clasificar	5	
Vereda	6	

5. Nombre de la localidad

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

6. Tipo de empresa ***(UR)***

Hotel	1
Ventas	2
Comida	3
Otro , Cuál?_____	4

7. Cuántas personas laboran en la empresa?

9. Por favor indique el número de cuartos que tiene la empresa?

Salón		Cocina	
Oficina		Baño	
Habitación		Garaje	
Bodega			

Otro, Cuál?_____

10. El uso de la empresa es exclusivamente: ***(UR)***

Comercial	1
Comercial / Residencial	2
Otro, Cuál?_____	3

3. SERVICIOS PÚBLICOS

11. De dónde proviene generalmente el agua para consumo humano (preparar alimentos)? ***(UR)***

Acueducto Municipal	1	
Acueducto Veredal	2	
Pozo con bomba	3	
Pozo sin bomba, jaguey, aljibe	4	
Río, quebrada	5	
Agua lluvia	6	
Agua embotellada o en bolsa	7	
Pila Pública	8	⇨ 11
Carrotanque, aguatero	9	⇨ 11

Pase a 14

Obs:

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Comercial - Departamento de Nariño

pers Nariño

12. Cuánto tiempo o cuánta distancia recorre para llevar el agua a la empresa?

Tiempo o distancia ____

(Señale el tipo de unidad de tiempo o de distancia nombrado por el entrevistado)

Minutos	1
Horas	2
Metros	3
Kilómetros	4

13. La empresa cuenta con:

	Sí	No
Alcantarillado	1	2

14. El servicio sanitario es: ***(UR)***

Inodoro conectado a alcantarillado	1
Inodoro conectado a pozo séptico	2
Inodoro sin conexión, letrina o bajamar	3
No tiene servicio de Sanitario	4

15. De qué forma eliminan las basuras? ***(UR)***

Sistema de recolección de basuras	1
Entierran la basura	2
Queman la basura	3
Tiran la basura a un patio, zanja o lote baldío	4
Tiran la basura a un río, caño, quebrada o laguna	5
Otra cual?_____	

16. La empresa cuenta con: ***(Nombrar todas las alternativas)***

	Sí	No
Teléfono fijo con línea	1	2
Teléfono celular	1	2
Equipo de radio para comunicaciones	1	2
Internet	1	2

4. IDENTIFICACIÓN USO DE ENERGÍA

17. La empresa utiliza servicio de energía eléctrica? ***(UR)***

No utiliza energía eléctrica	1
Sí, conectado a la red pública (interconexión)	2
Sí, a través de planta municipal	3
Sí, a través de planta propia	4
Sí, a través de planta compartida	5

18. Cuenta con medidor de energía eléctrica? Sí 1 / No 2

19. Cuántos días a la semana tiene el servicio de energía eléctrica? ____

20. Cuántas horas al día tiene el servicio?

Todo el día 24

Número de horas al día ____

21, Podría facilitarnos un recibo de pago? ***(preferible el más reciente)***

Sí 2 → No 1 ⇨ **22**

22. De acuerdo con el recibo diligencie lo siguiente:

Periodo facturado ____

Valor pagado ____

Consumo en Kwh ____

Promedio de los últimos seis meses ____

Estrato Socioeconómico ____

Pase a 23

23. Podría decirnos cuánto pagó por el servicio el último mes o un mes que recuerde?

Mes ____

Valor Pagado ____

24. En una semana normal con qué frecuencia tiene interrupciones del servicio de energía eléctrica ***(UR)***

Todos los días	1
De dos a tres días a la semana	2
De cuatro a cinco días a la semana	3
Un día a la semana	4
No tengo interrupciones	5

Obs:

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Comercial - Departamento de Nariño

25. Por favor indique en promedio de cuánto tiempo son estos cortes: ***(Si no hay interrupciones registre 00)***

Horas ____ Minutos ____

5. USOS DE ENERGÍA EN ILUMINACIÓN

26. En promedio cuántas horas al día utiliza la fuente de iluminación?

Horas ____ Minutos ____

27. Indique el número, tipo y horas de uso de bombillos para iluminación.

Horas de uso diario de los bombillos

	Nro.	Potencia	En la mañana A.M Horas	En la mañana A.M Minutos	En la tarde P.M Horas	En la tarde P.M Minutos	Total horas uso día
Incandescentes		W					
Incandescentes		W					
Incandescentes		W					
Ahorradores		W					
Fluorescentes		W					

6. USO DE ENERGÍA EN REFRIGERACIÓN

28. Usa nevera o refrigerador?

Sí 1 ⇨ **32**
No 2 ⇨ **33**

29. Indique el tipo de nevera o refrigerador

(Señale todos los que tenga)

Tipo		Nro.	Marca	Volumen
Nevera	1			
Cavas	2			
Cuarto Frío	3			
Nevecón	4			
Congelador	5			

(el volumen se refiere al tamaño en pies)

7. USO DE ENERGA EN ADECUACIÓN DE AMBIENTE

30. Usa aire acondicionado o ventilador ?

Sí 1 ⇨ **38**
No 2 ⇨ **39**

31. Tipo de aire acondicionado o ventilador

(Señale todos los que tenga)

Tipo		Nro.	Potencia	Horas uso día
Ventana	1			
Split	2			
Mini Split	3			
Torres	4			
Chiller	5			
Central	6			
De freón	7			
Amoniaco	8			
Ventilador 1	9			
Ventilador 2	9			
Ventilador 3	9			

32. Usa algún sistema para agua caliente o calefacción?

Sí 1 ⇨ **33**
No 2 ⇨ **34**

Obs:

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Comercial - Departamento de Nariño

pers Nariño Plan de Energización Rural Sostenible

33. Por favor indique el tipo y horas de uso

			Galones	min día
Calentador a gas	1	⇨		
Calentador a gas de paso	2	⇨	⇨	
Calentador Eléctrico	2	⇨		
Ducha eléctrica	3	⇨	⇨	
Equipo calefacción a gas	4	⇨	Potencia	
Equipo calefacción eléctrico	5	⇨		

8. USO DE ENERGÍA EN COCCIÓN

34. En la empresa cocinan? ***(UR)***

Sí 1 ⇨ **35**
No 2 ⇨ **42**

35. En qué lugar de la empresa cocinan? ***(UR)***

Al aire libre 1
En un cuarto exclusivo sólo para cocinar 2

36. En general qué combustible usa **principalmente** para cocinar? ***(UR)***

Gas propano 1
Energía eléctrica 2
Kerosene 3
Gasolina 4
Carbón vegetal 5
Leña comprada 6
Leña autoapropiada 7
Otro, Cuál?_____

37. Regularmente cuánto tiempo permanece el personal de la cocina en la empresa?

Horas:

38. Utilizan horno para preparar alimentos?

Sí 1 ⇨ **39**
No 2 ⇨ **42**

39. Qué combustible utiliza para el horno? ***(UR)***

Gas propano 1
Energía eléctrica 2 ⇨ **40**
Kerosene 3
Carbón vegetal 4
Leña comprada 5
Leña autoapropiada 6
Otro, Cuál?_____

Pase a 41

40. Especificaciones del horno eléctrico:

	Potencia		Número
Convencional		w	
Microondas		w	
Dorador		w	

41. Cada cuánto lo usa?

No utiliza 0

Cantidad	Frecuencia 1 Día	2 Sem	3 Mes

Minutos de uso diario

9. USO DE ENERGÍA EN APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

42. La empresa dispone de los siguientes aparatos eléctricos o electrónicos?

	No	Sí	Especificaciones de los aparatos: Número	Tiempo de uso diario: Horas	Minutos	Frecuencia: Cada	D	S	M
Computador	2	1 ⇨					1	2	3
Impresora	2	1 ⇨					1	2	3
Modem	2	1 ⇨					1	2	3
Teléfono inalámbrico	2	1 ⇨					1	2	3
Caja registradora	2	1 ⇨					1	2	3
Alarma	2	1 ⇨					1	2	3
Contador de billetes	2	1 ⇨					1	2	3
Contador de monedas	2	1 ⇨					1	2	3
UPS	2	1 ⇨					1	2	3
Otro?	2	1 ⇨					1	2	3

Obs:

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Comercial - Departamento de Nariño

pers Nariño Plan de Energización Rural Sostenible

	No	Sí	Especificaciones de los aparatos: Número	Pulgadas	Tiempo de uso diario: Horas	Minutos	Frecuencia: Cada	D	S	M
Televisor	2	1						1	2	3
			Tipo*							
Cafetera	2	1						1	2	3
Lavadora	2	1						1	2	3
Secadora	2	1						1	2	3
Brilladora	2	1						1	2	3
Aspiradora	2	1						1	2	3
Radio	2	1						1	2	3
Equipo de sonido	2	1						1	2	3
Olla arrocera	2	1						1	2	3
DVD	2	1						1	2	3
Secadora de cabello	2	1						1	2	3
	2	1						1	2	3
	2	1						1	2	3
	2	1						1	2	3

**** Tipo de Televisor:** Convencional = 1, LCD = 2, Plasma = 3, LED = 4.*

43, Para terminar y con el objeto de realizar alguna revisión posterior, usted podría suministrarnos su nombre y teléfono de contacto?

Sí: 1 ⇨ Nombre

Teléfono celular

No: 2 ⇨ **FIN**

Muchas gracias por su colaboración!!

Coordenada GPS:

Lg

Lt

Al

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

6.3. ENCUESTA INDUSTRIAL/INSTITUCIONAL

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Institucional/Industrial - Departamento de Nariño

Buenos días, tardes, mi nombre es_____, trabajo para la Universidad de Nariño y en este momento estamos realizando un estudio sobre usos y consumo de energía en el sector rural del departamento de Nariño. Estamos solicitando su colaboración con esta encuesta donde sus respuestas tendrán un tratamiento confidencial y serán utilizadas con fines estadísticos y académicos por la UDENAR.

Formulario

Nombre encuestador

Día / Mes

Fecha Encuesta

8. Cual es la jornada de trabajo?

Mañana	1
Tarde	2
Noche	3
Todo el día	4
Otro,_____	5

1. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

1. Nombre de la persona que contesta la encuesta

2. Cargo:

3. Nombre de la Institución

9. Por favor indique el número de cuartos que tiene la institución?

Sala de espera		Bodega	
Oficina		Cocina	
Salón		Baño	
Habitación		Garaje	
Cafetería		Laboratorio	

Otro, Cuál?_____

Municipio _____

10. El uso de la institución es exclusivamente: ***(UR)***

Institucional	1
Institucional / Residencial	2
Otro, Cuál?_____	3

4. Datos de ubicación de la institución ***(UR)***

Cabecera Municipal	1	⇨ 5
Corregimiento	2	
Caserío	3	
Inspección de policía	4	
Centro poblado sin clasificar	5	
Vereda	6	

5. Nombre de la localidad

2. CARACTERIZACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

6. Tipo de institución ***(UR)***

Educativa	1
Salud	2
Financiera	3
Policía	4
Otro , Cuál?_____	5

7. Cuántas personas laboran en la institución?

3. SERVICIOS PÚBLICOS

11. De dónde proviene generalmente el agua para consumo humano (preparar alimentos)? ***(UR)***

Acueducto Municipal	1	
Acueducto Veredal	2	
Pozo con bomba	3	
Pozo sin bomba, jaguey, aljibe	4	
Río, quebrada	5	
Agua lluvia	6	
Agua embotellada o en bolsa	7	
Pila Pública	8	⇨ 11
Carrotanque, aguatero	9	⇨ 11

Pase a 14

Obs:

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Institucional/Industrial - Departamento de Nariño

pers Nariño Plan de Energización Rural Sostenible

12. Cuánto tiempo o cuánta distancia recorre para llevar el agua a la institución?

Tiempo o distancia ____

(Señale el tipo de unidad de tiempo o de distancia nombrado por el entrevistado)

Minutos	1
Horas	2
Metros	3
Kilómetros	4

13. La institución cuenta con:

	Sí	No
Alcantarillado	1	2

14. El servicio sanitario es: ***(UR)***

Inodoro conectado a alcantarillado	1
Inodoro conectado a pozo séptico	2
Inodoro sin conexión, letrina o bajamar	3
No tiene servicio de Sanitario	4

15. De qué forma eliminan las basuras? ***(UR)***

Sistema de recolección de basuras	1
Entierran la basura	2
Queman la basura	3
Tiran la basura a un patio, zanja o lote baldío	4
Tiran la basura a un río, caño, quebrada o laguna	5
Otra cual?_____	

16. La institución cuenta con: ***(Nombrar todas las alternativas)***

	Sí	No
Teléfono fijo con línea	1	2
Teléfono celular	1	2
Equipo de radio para comunicaciones	1	2
Internet	1	2

4. IDENTIFICACIÓN USO DE ENERGÍA

17. La institución ***utiliza*** servicio de energía eléctrica? ***(UR)***

No utiliza energía eléctrica	1
Sí, conectado a la red pública (interconexión)	2
Sí, a través de planta municipal	3
Sí, a través de planta propia	4
Sí, a través de planta compartida	5

18. Cuenta con medidor de energía eléctrica? Sí 1 / No 2

19. Cuántos días a la semana tiene el servicio de energía eléctrica? ____

20. Cuántas horas al día tiene el servicio?

Todo el día 24

Número de horas al día ____

21, Podría facilitarnos un recibo de pago? ***(preferible el más reciente)***

Sí 2 / No 1 ⇨ **22**

22. De acuerdo con el recibo diligencie lo siguiente:

Periodo facturado ____

Valor pagado ____

Consumo en Kwh ____

Promedio de los últimos seis meses ____

Estrato Socioeconómico ____

Pase a 23

23. Podría decirnos cuánto pagó por el servicio el último mes o un mes que recuerde?

Mes ____

Valor Pagado ____

24. En una semana normal con qué frecuencia tiene interrupciones del servicio de energía eléctrica ***(UR)***

Todos los días	1
De dos a tres días a la semana	2
De cuatro a cinco días a la semana	3
Un día a la semana	4
No tengo interrupciones	5

Obs:

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Institucional/Industrial - Departamento de Nariño

pers Nariño Plan de Energización Rural Sostenible

25. Por favor indique en promedio de cuánto tiempo son estos cortes: ***(Si no hay interrupciones registre 00)***

Horas ____ Minutos ____

5. USOS DE ENERGÍA EN ILUMINACIÓN

26. En promedio cuántas horas al día utiliza la fuente de iluminación?

Horas ____ Minutos ____

27. Indique el número, tipo y horas de uso de bombillos para iluminación.

Horas de uso diario de los bombillos

	Nro.	Potencia	En la mañana A.M Horas	En la mañana A.M Minutos	En la tarde P.M Horas	En la tarde P.M Minutos	Total horas uso día
Incandescentes		W					
Incandescentes		W					
Incandescentes		W					
Ahorradores		W					
Fluorescentes		W					

6. USO DE ENERGÍA EN REFRIGERACIÓN

28. Usa nevera o refrigerador?

Sí 1 ⇨ **32**
No 2 ⇨ **33**

29. Indique el tipo de nevera o refrigerador

(Señale todos los que tenga)

Tipo		Nro.	Marca	Volumen
Nevera	1			
Cavas	2			
Cuarto Frío	3			
Nevecón	4			
Congelador	5			

(el volumen se refiere al tamaño en pies)

7. USO DE ENERGA EN ADECUACIÓN DE AMBIENTE

30. Usa aire acondicionado o ventilador ?

Sí 1 ⇨ **38**
No 2 ⇨ **39**

31. Tipo de aire acondicionado o ventilador

(Señale todos los que tenga)

Tipo		Nro.	Potencia	Horas uso día
Ventana	1			
Split	2			
Mini Split	3			
Torres	4			
Chiller	5			
Central	6			
De freón	7			
Amoniaco	8			
Ventilador 1	9			
Ventilador 2	9			
Ventilador 3	9			

32. Usa algún sistema para agua caliente o calefacción?

Sí 1 ⇨ **33**
No 2 ⇨ **34**

Obs:

3 de 6

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño

Encuesta de Consumos y Usos de Energía
Sector Institucional/Industrial - Departamento de Nariño

pers Nariño Plan de Energización Rural Sostenible

33. Por favor indique el tipo y horas de uso

			Galones	min día
Calentador a gas	1	⇨		
Calentador a gas de paso	2	⇨	⇨	
Calentador Eléctrico	2	⇨		
Ducha eléctrica	3	⇨	⇨	
Equipo calefacción a gas	4	⇨	Potencia	
Equipo calefacción eléctrico	5	⇨		

8. USO DE ENERGÍA EN COCCIÓN

34. En la institución cocinan? ***(UR)***

Sí 1 ⇨ **35**
No 2 ⇨ **42**

35. En qué lugar de la institución cocinan? ***(UR)***

Al aire libre 1
En un cuarto exclusivo sólo para cocinar 2

36. En general qué combustible usa **principalmente** para cocinar? ***(UR)***

Gas propano 1
Energía eléctrica 2
Kerosene 3
Gasolina 4
Carbón vegetal 5
Leña comprada 6
Leña autoapropiada 7
Otro, Cuál?_____

37. Regularmente cuánto tiempo permanece el personal de la cocina en la institución?

Horas:

38. Utilizan horno para preparar alimentos?

Sí 1 ⇨ **39**
No 2 ⇨ **42**

39. Qué combustible utiliza para el horno? ***(UR)***

Gas propano 1
Energía eléctrica 2 ⇨ **40**
Kerosene 3
Carbón vegetal 4
Leña comprada 5
Leña autoapropiada 6
Otro, Cuál?_____

Pase a 41

40. Especificaciones del horno eléctrico:

	Potencia		Número
Convencional		w	
Microondas		w	
Dorador		w	

41. Cada cuánto lo usa?

No utiliza 0

Cantidad | Frecuencia: 1 Día, 2 Sem, 3 Mes

Minutos de uso diario

9. USO DE ENERGÍA EN APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

42. La institución dispone de los siguientes aparatos eléctricos o electrónicos?

	No	Sí	Especificaciones de los aparatos: Número	Tiempo de uso diario: Horas	Minutos	Frecuencia: Cada	D	S	M
Computador	2	1					1	2	3
Servidor	2	1					1	2	3
Switch de comunicaciones	2	1					1	2	3
Impresora	2	1					1	2	3
Modem	2	1					1	2	3
Teléfono inalámbrico	2	1					1	2	3
Caja registradora	2	1					1	2	3
Alarma	2	1					1	2	3
Contador de billetes	2	1					1	2	3
Contador de monedas	2	1					1	2	3
UPS	2	1					1	2	3
Equipos de comunicación	2	1					1	2	3

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

Universidad de Nariño · INGENIERÍA ELECTRÓNICA · upme · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IPSE

			Especificaciones de los aparatos		Tiempo de uso diario		Frecuencia			
	No	Sí	Número	Pulgadas	Horas	Minutos	Cada	D	S	M
Televisor	2	1						1	2	3
			Tipo*							
Cafetera	2	1						1	2	3
Lavadora	2	1						1	2	3
Secadora	2	1						1	2	3
Brilladora	2	1						1	2	3
Aspiradora	2	1						1	2	3
Radio	2	1						1	2	3
Equipo de sonido	2	1						1	2	3
Olla arrocera	2	1						1	2	3
DVD	2	1						1	2	3
	2	1						1	2	3
	2	1						1	2	3
	2	1						1	2	3
	2	1						1	2	3

Tipo de Televisor:** **Convencional = 1,** **LCD = 2,** **Plasma = 3,** **LED = 4.

10. USO DE ENERGÍA EN EQUIPOS MÉDICOS

43. La institución dispone de los siguientes equipos médicos?

			Especificaciones de los aparatos	Tiempo de uso diario		Frecuencia			
	No	Sí	Número	Horas	Minutos	Cada	D	S	M
Lámpara Cielítica	2	1					1	2	3
Electrocardiógrafo	2	1					1	2	3
Monitor de signos vitales	2	1					1	2	3
Bomba de infusión	2	1					1	2	3
Bomba de succión	2	1					1	2	3
Respirador	2	1					1	2	3
Reanimador	2	1					1	2	3
Ecógrafo	2	1					1	2	3
Tomógrafo	2	1					1	2	3
Rayos X	2	1					1	2	3
Resonador	2	1					1	2	3
Caldera	2	1					1	2	3
Equipo de oxigeno	2	1					1	2	3
Aire medicinal	2	1					1	2	3
Bisturí eléctrico	2	1					1	2	3
Bisturí Laser	2	1					1	2	3
Equipo odontológico	2	1					1	2	3

44, Para terminar y con el objeto de realizar alguna revisión posterior, usted podría suministrarnos su nombre y teléfono de contacto?

Sí (1) → No (2) ⇨ **FIN**

Nombre

Teléfono celular

Muchas gracias por su colaboración!!

Coordenada GPS:

Lg	
Lt	
Al	

Plan de Energización Rural Sostenible para el Departamento de Nariño (PERS-NARIÑO)

Convenio Interinstitucional 110 de 2012

Universidad de Nariño

José Edmundo Calvache
RECTOR

Andrés Pantoja
COORDINADOR TÉCNICO PERS

Darío Fajardo
COORDINADOR ADMINISTRATIVO PERS

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)

Ángela Cadena
DIRECTORA GENERAL

Olga Leandra Rey
COORDINADORA TÉCNICA PERS

Brenda Roncancio
COORDINADORA ADMINISTRATIVA PERS

USAID, Programa de Energías Limpias para Colombia (CCEP)

José Eddy Torres
DIRECTOR GENERAL
COORDINADOR TÉCNICO PERS

Catalina Álvarez
SUBDIRECTORA
COORDINADORA ADMINISTRATIVA PERS

Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas (IPSE)

Carlos Neira
DIRECTOR

Jairo Quintero
COORDINADOR TÉCNICO PERS