

DISEÑO METODOLÓGICO DE LA MUESTRA

ENCUESTA CONTINUA DE EMPLEO

UNIDAD DE MUESTREO Y LOGÍSTICA

Bolivia

ÍNDICE

1. Introducción	4
2. Antecedentes.....	4
3. Objetivos	5
4. Marco Conceptual Estadístico	6
4.1 Tipo de operación estadística	6
4.2 Periodo de referencia	6
4.3 Periodo de recolección	6
5. Diseño muestral	6
6. Factores de Expansión	17
6.1 Ajustes a los Factores Expansión.....	18
7. Estimadores y Errores de Muestreo	20
8. Tasa de respuesta	22

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estructura del Marco Muestral	9
Tabla 2: Marco Muestral 2012 Distribución de los conglomerados o UPM por departamento.....	10
Tabla 3: Marco Muestral 2012 -Estrato geográfico.....	10
Tabla 4: Reagrupación geográfica	11
Tabla 5: Estratificación	11
Tabla 6: Distribución de la muestra de viviendas y UPM por departamento y área geográfica	12
Tabla 7: Rotación de Panel ECE.....	13
Tabla 8: Tamaño de muestra (UPM) distribuido por departamento y semana.....	16
Tabla 9: Tamaño de muestra (viviendas) distribuido por departamento y semana.....	16
Tabla 10: Post-Estratos generados para la ECE	19
Tabla 11 Coeficiente de variación (Tasa de Desempleo) ECE Urbana y Rural (Trimestral)	21
Tabla 12: Coeficiente de variación (Tasa de desempleo) ECE	21
Tabla 13: Tasa de respuesta de la ECE por trimestre.....	22

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Distribución de los estratos por panel	14
Ilustración 2: Traslape de los paneles entre trimestres	15

ENCUESTA CONTINUA DE EMPLEO

1. Introducción

El Instituto Nacional de Estadística (INE) en su política de fortalecimiento y actualización de las estadísticas sectoriales y en particular de los indicadores del mercado de trabajo, ha diseñado y formulado la propuesta para llevar a cabo una Encuesta Continua de Empleo (ECE). La misma se viene desarrollando desde el 4to. trimestre del año 2015, con cobertura nacional (urbano y rural).

El presente documento fundamenta la metodología del diseño muestral empleados en la Encuesta Continua de Empleo de panel y permitirá conocer la dinámica del desempleo urbano.

El documento incluye los antecedentes, objetivos, marco conceptual, diseño muestral empleado en la Encuesta Continua de Empleo - ECE, factores de expansión, estimadores y errores de muestreo y por último la tasa de respuesta.

2. Antecedentes

De acuerdo a lo estipulado en el Decreto Ley 14100, el Instituto Nacional de Estadística (INE) es el órgano ejecutivo y técnico del Sistema Nacional de Información Estadística (SNIE); el INE es una entidad descentralizada con autonomía administrativa y de gestión que tiene por responsabilidad la dirección, planificación, ejecución, control y coordinación de las actividades estadísticas del Sistema.

El Instituto Nacional de Estadística viene recabando información de empleo desde la gestión 1978. Las encuestas específicas de empleo relacionadas al comportamiento de la oferta de trabajo y sus características, se vienen desarrollando en el INE desde el año 2007, inicialmente con la "Encuesta Nacional de Empleo Urbano" ENEU; encuesta de hogares que abarcó únicamente las ciudades capitales, más la ciudad de El Alto, cuyos dominios de estudio dieron resultados trimestrales: Eje central (La Paz, Cochabamba, Santa Cruz) y Nacional, también proporcionaron resultados anuales: Chuquisaca, La Paz, Cochabamba, Oruro, Potosí, Tarija, Santa Cruz, Beni-Pando (agregado).

Posteriormente, se desarrolló la Encuesta Trimestral de Empleo (ETE), que se efectuó a partir del 1er. Trimestre del 2009 al 1er. Trimestre del 2011, encuesta de diseño panel, los principales indicadores que se obtienen del mercado de trabajo son: la medición del desempleo y las características de los desocupados por edad y nivel de educación, en la cual hacen mediciones sucesivas sobre un mismo grupo de observación en distintos momentos de tiempo, que sirven para conocer los cambios que experimentan los individuos, con relación a distintas variables o fenómenos de interés.

La Encuesta Continua de Empleo genera información estadística sobre el comportamiento del desempleo urbano, la oferta y movilidad del trabajo urbano y rural de la población boliviana, para la toma de decisiones de políticas públicas, nacionales y regionales.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Proporcionar información estadística mensual, que refleje el comportamiento del desempleo urbano y la oferta y movilidad de trabajo urbano y rural, permitiendo establecer un sistema de monitoreo continuo y oportuno de las variables del mercado laboral.

3.2 Objetivos Específicos

Mensual: Nacional

- Obtener estimaciones de coyuntura sobre los niveles de empleo, desempleo urbano y subempleo de la población en edad de trabajar.
- Estimar las características ocupacionales de la población ocupada, como: situación en el empleo, grupo ocupacional, actividad económica, horas de trabajo, seguridad social, entre otras.
- Proveer información referente a la formación y capacitación laboral de la población en edad de trabajar.

Trimestral: Total nacional, urbano-rural y conurbaciones de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba

- Obtener estimaciones de coyuntura sobre los niveles de empleo, desempleo urbano y subempleo de la población en edad de trabajar.
- Estimar las características ocupacionales de la población ocupada, como: situación en el empleo, grupo ocupacional, actividad económica, horas de trabajo, seguridad social, entre otras.
- Proveer información referente a la formación y capacitación laboral de la población en edad de trabajar.
- Obtener indicadores estáticos y dinámicos de empleo, desempleo urbano y subempleo, con datos de trimestres consecutivos.
- Estimar y analizar la transición ocupacional de la población en edad de trabajar, con datos de trimestres consecutivos.

4. Marco Conceptual Estadístico

4.1 Tipo de operación estadística

La Encuesta Continua de Empleo – ECE es una investigación que se realiza a través de encuestas considerando la temporalidad.

- Las que se realizan en un solo momento
- Las que recogen información periódicamente

Las que se realizan en un solo momento temporal (investigaciones puntuales) son efectuadas en el área rural y resto urbano (centros poblados) y las que se realizan periódicamente (investigaciones longitudinales) efectuadas en el área urbana y el tipo de diseño es de panel.

4.2 Periodo de referencia

La información investigada a partir de la Encuesta Continua de Empleo es realizada bajo los siguientes periodos de referencia: semana pasada, últimas cuatro semanas y últimos doce meses.

4.3 Periodo de recolección

El periodo de recolección de la información para la Encuesta Continua de Empleo es de acuerdo al cronograma semanal, la misma se lleva a cabo mediante entrevistas directas a los miembros del hogar en cada vivienda seleccionada, a lo largo de todo el año a nivel nacional según plan de recorridos por departamento, urbano y rural.

5. Diseño muestral

5.1 Objetivos del diseño de la muestra

El objetivo principal del diseño de la muestra para la ECE está enmarcado en los objetivos de la encuesta, el de, proporcionar información estadística mensual y trimestral, que refleje el comportamiento del desempleo urbano y la oferta y movilidad de trabajo urbana y rural, permitiendo establecer un sistema de monitoreo continuo y oportuno de las variables del mercado laboral.

Los objetivos específicos del diseño muestral son:

- Obtener estimaciones de coyuntura sobre los niveles de empleo, desempleo urbano y subempleo de la población en edad de trabajar.

- Determinar el tamaño de la muestra por departamento (Chuquisaca, La Paz, Cochabamba, Oruro, Potosí, Tarija, Santa Cruz y Beni y Pando, estos dos últimos departamentos de manera conjunta), los cuales permitan efectuar estimaciones de las variables de interés.
- Determinar los factores de expansión considerando los dominios de estudio.

5.2 Universo

La investigación está dirigida al conjunto de hogares constituidos en viviendas ocupadas particulares de los nueve departamentos del país del área urbana y rural, donde residen personas de 10 años o más, excluyendo así a las personas que habitan en viviendas colectivas, como hospitales, cárceles, conventos, cuarteles y otros, pero incluye a las personas que residen en viviendas particulares dentro de dichos centros, como porteros, conserjes y otros.

5.3 Población objetivo

Todos los hogares y miembros de un hogar mayores a 10 años, que residen en viviendas particulares seleccionadas.

5.4 Tipo de Muestreo

El tipo de muestreo es probabilístico, estratificado, por conglomerado y bietápico.

Probabilístico, La unidad de selección, es decir las viviendas, tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionadas para formar parte de la muestra.

Estratificado, previo a la selección de conglomerados, estos, son clasificados con el propósito de mejorar la precisión de los estimadores y permite un mejor control en la distribución de la muestra.

Bietápico, porque los elementos pertenecientes a la muestra se seleccionan en dos etapas:

Etapas 1: Selección de conglomerados (UPM), la selección se la realiza proporcional al número de viviendas en la UPM.

Etapas 2: Selección de viviendas dentro la UPM elegida, la selección en esta segunda etapa es de manera sistemática con arranque aleatorio.

Por conglomerados:

Debido a que las unidades objeto de estudio (viviendas/hogares) se encuentran agrupadas en áreas conformadas, con fines de muestreo, en base a la

información y cartografía del Censo de Población y Vivienda 2012, denominadas conglomerados (UPM).

En general la formación de conglomerados tiende a incrementar la varianza muestral cuando no cumple la heterogeneidad dentro del conglomerado. Sin embargo, su utilización en el diseño muestral permite flexibilidad en el número de etapas de selección y reduce substancialmente los costos asociados a la construcción del marco y a la realización del trabajo de campo.

5.5 Unidades básicas de investigación

Las unidades básicas de la investigación son los hogares dentro las viviendas particulares ocupadas.

5.6 Unidad de análisis

Es la población residente de 10 años y más de edad en las viviendas seleccionadas.

5.7 Unidad de muestreo

En su última etapa, es la vivienda.

5.8 Cobertura

La Encuesta Continua de Empleo considera una cobertura geográfica sobre los nueve departamentos y el área urbana y rural.

5.9 Estratificación

La información del Marco Muestral (MM) se basa en el Censo de Población y Vivienda de 2012 (CNPV-2012), la Actualización Cartográfica Multipropósito (ACM-2010-2012) y el Censo Nacional Agropecuario de 2013 (CNA-2013).

5.10 Marco Muestral

La estructura del Marco Muestral está definida por las siguientes variables:

Tabla 1: Estructura del Marco Muestral

Tipo de Variable	Nombre de la variable	Variable
Variables de División Política Administrativa	I02_DEPTO	Departamento: código y descripción
	I03_PROV	Provincia: código y descripción
	NOMBRE_PROVINCIA	
	I04_MUN	Municipio: código y descripción
	NOMBRE_MUNICIPIO	
Variables de organización municipal administrativa rural	I06_CIUCOM	Comunidad: código y descripción
	NOMBRE_COMUNIDAD	
Variables de Organización Municipal administrativa urbana	I04_MUN	Municipio: código y descripción
	NOMBRE_MUNICIPIO	
	ID_UNICO	Manzana
Variables para el diseño de muestra	ID_UNICO_UPM	Unidad Primaria de Muestreo - UPM
	upm	UPM normalizado
	NUM_UPM	UPM dado por la unidad de Muestreo
	Categoría_URBRUR	Estrato geográfico
	URBRUR	Área Urbana o Rural
	Vivienda_ocu	Número de viviendas Ocupadas
	totperso	Total de personas
	totalHombre	Total de personas hombres
	totalMujer	Total de personas mujeres

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Los planos y mapas cartográficos constituyen parte del marco muestral para la encuesta, mediante el cual se identifican las áreas correspondientes a las unidades primarias de muestreo seleccionadas y sirven de guía para ubicación en el terreno y el desarrollo del plan de recorridos de brigadas de encuestadores y supervisores.

Criterios de Conglomeración y Estratificación del Marco Muestral

Variable de Conglomeración

En la encuesta se utiliza el Marco Muestral 2012, la cual se encuentra basada en la información del Censo de Población y Vivienda 2012 (CNPV-2012), y está constituido por 102.593 conglomerados (UPM) a nivel nacional.

La distribución de los conglomerados por departamento, se detallan en el cuadro de abajo:

Tabla 2: Marco Muestral 2012 Distribución de los conglomerados o UPM por departamento

Departamento	Frecuencia	Porcentaje
Total	102.593	100
Chuquisaca	5.362	5,2
La Paz	29.610	28,9
Cochabamba	18.041	17,6
Oruro	7.384	7,2
Potosí	8.519	8,3
Tarija	4.578	4,5
Santa Cruz	23.690	23,1
Beni	4.350	4,2
Pando	1.059	1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Variable de Estratificación

Con el propósito de obtener precisión en los estimadores, en la Encuesta Continua de Empleo, se utilizan los siguientes estratos geográficos y estratos estadísticos socio-económicos.

Tabla 3: Marco Muestral 2012 -Estrato geográfico

Estrato Geográfico	Descripción
1	Ciudades Capitales
2	Ciudades Intermedias
3	Centros Poblados
4	Localidades con características amanzanadas, de 250 a menos de 2.000 habitantes
5	Áreas Dispersas, menores a 250 habitantes
6	Ciudad de El Alto
7	Áreas Dispersas, de 2.000 a menos de 5000 habitantes

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Los estratos mencionados son clasificados en: área urbana y rural.

Tabla 4: Reagrupación geográfica

Estrato Geográfico	Descripción	Reagrupación geográfica
1	Ciudades Capitales	1. Urbano
2	Ciudades Intermedias	
3	Centros Poblados	
6	Ciudad de El Alto	
4	Localidades con características amanzanadas, de 250 a menos de 2.000 habitantes	2. Rural
5	Áreas Dispersas, menores a 250 habitantes	
7	Áreas Dispersas, de 2.000 a menos de 5000 habitantes	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Variable de Estratificación Estadística Socio-Económico

Para la Encuesta Continua de Empleo se utiliza una variable de estratificación estadística socio-económica, la cual considero variables estructurales de la base del Censo de Población y viviendas 2012, entre ellas: características de la vivienda, servicios básicos, nivel de educación del jefe, etc.

Tabla 5: Estratificación

Estrato Estadístico	Descripción	Reagrupación Estadístico
1	Bajo	1. Bajo
2	Medio Bajo	
3	Medio Alto	2. Alto
4	Alto	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

5.11 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra para la ECE es de 17.784 viviendas por trimestre. Los tamaños de muestra fueron calculados en base a la variable: Tasa de desempleo abierto de la Encuesta Trimestral de Empleo 2009.

El diseño permite:

- Medir los cambios entre-trimestres (área urbana) – Bajo un esquema de rotación. Donde el tamaño de muestra alcanza a 13872 viviendas por trimestre (UPM de Panel).

- Ampliar la cobertura geográfica en el área rural – Bajo un diseño Puntual. Con una muestra de 3912 viviendas por trimestre (UPM Sin Panel).

Distribución de la Muestra por Departamento y área geográfica

El número de UPM planificadas para la ECE a diseño final es de 1.482 UPM por cada trimestre, distribuidas en 13 semanas, la distribución a nivel departamental (urbana – rural) es la siguiente:

En cada una de las UPM se selecciona 12 viviendas.

Tabla 6: Distribución de la muestra de viviendas y UPM por departamento y área geográfica

Departamento	UPM			VIVIENDAS*		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Nacional	1225	257	1482	14700	3084	17784
Chuquisaca	94	10	104	1128	120	1248
La Paz	285	79	364	3420	948	4368
Cochabamba	217	43	260	2604	516	3120
Oruro	66	12	78	792	144	936
Potosí	106	24	130	1272	288	1560
Tarija	61	17	78	732	204	936
Santa Cruz	236	50	286	2832	600	3432
Beni	94	10	104	1128	120	1248
Pando	66	12	78	792	144	936

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

5.12 Selección de la muestra

La selección de la muestra de la Encuesta Continua de Empleo se realizó de manera independiente en cada uno de los dominios.

La selección es bietápico, porque los elementos pertenecientes a la muestra se seleccionan en dos etapas:

Etapas 1: Selección de conglomerados (UPM), la selección se la realiza proporcional al número de viviendas en la UPM.

Etapas 2: Selección de viviendas dentro la UPM elegida, la selección en esta segunda etapa es de manera sistemática con arranque aleatorio.

Esquema de Rotación de la Muestra por panel

Tabla 7: Rotación de Panel ECE

	4T-2015	1T-2016	2T-2016	3T-2016	4T-2016	1T-2017	2T-2017	3T-2017	4T-2017	1T-2018	2T-2018
PANELES	1° RONDA	2° RONDA	3° RONDA	4° RONDA	5° RONDA	6° RONDA	7° RONDA	8° RONDA	9° RONDA	10° RONDA	11° RONDA
PANEL 1	4ta visita										
PANEL 2	3ra visita	4ta visita									
PANEL 3	2da visita	3ra visita	4ta visita								
PANEL 4	1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita							
PANEL 5		1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita						
PANEL 6			1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita					
PANEL 7				1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita				
PANEL 8					1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita			
PANEL 9						1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita		
PANEL 10							1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita	
PANEL 11								1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita
PANEL 12									1ra visita	2da visita	3ra visita
PANEL 13										1ra visita	2da visita
PANEL 14											1ra visita

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Los hogares son visitados durante 4 trimestres continuos y posteriormente salen de la muestra permanentemente. En cada trimestre tiene conformado 4 paneles de rotación (grupos de rotación). Donde estos grupos se encuentran equilibrados en los estratos a nivel temporal, a lo largo del trimestre.

En cada trimestre se tiene un traslape del 75% de la muestra y el 25% es renovado (la forma en que se produce la renovación es denominada "Esquema de rotación").

El Traslape de las muestras entre dos trimestres consecutivos (muestra en común) corresponde al 75% y favorece a medir los cambios existentes de un trimestre a otro.

Al esquema elegido para la Encuesta Continua de Empleo, se detalla lo siguiente:

- Las viviendas del área urbana ingresan a la muestra en 4 trimestres consecutivos, en el mes y semana asignados.
- Una vez concluidos las visitas en los 4 trimestres las viviendas seleccionadas se retiran de la muestra.

5.13 Asignación de la Muestra en los Paneles

Cada uno de los 4 paneles de rotación (o grupos de rotación), representa a una cuarta parte de la muestra que se tiene por trimestre. Estos paneles se encuentran equilibrados a nivel estrato socio-económico y a nivel temporal en las semanas a lo largo del trimestre.

A continuación se expone la asignación por panel según estrato:

Ilustración 1: Distribución de los estratos por panel

ROTACION						
P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
a_1	b_1	c_1	d_1	a_1	b_1	c_1
a_2	b_2	c_2	d_2	a_2	b_2	c_2
a_3	b_3	c_3	d_3	a_3	b_3	c_3
a_4	b_4	c_4	d_4	a_4	b_4	c_4
Trimestre1						
	Trimestre2					
		Trimestre3				
			Trimestre4			

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

a_i = Numero de UPM de estrato (01, 02, 03 ó 04) Para todo i de 1 a 4

Es relevante remarcar que existe parte de la muestra, aproximadamente 22% de la muestra independiente del total en el trimestre, correspondiente al área rural y resto urbano (centros poblados). Similarmente se encuentran equilibrados a nivel estrato socio-económico y a nivel temporal en las semanas a lo largo del trimestre.

- En estos casos la visita es una sola vez y se retiran de la muestra.

5.14 Traslape de la Muestra

El Traslape de las muestras entre dos trimestres consecutivos (muestra en común) corresponde al 75% y favorece a medir los cambios existentes de un trimestre a otro pero disminuirá su precisión para una agregación a lo largo de varios periodos. Bajo el siguiente esquema:

- Entre un trimestre y el siguiente existe un 75 % de muestra en común, encuestada en los mismos meses y semanas de esos trimestres.
- Entre un trimestre y otro, separados por un trimestre intermedio, existe un 50% de muestra en común.
- Entre un trimestre y otro separados por dos trimestres intermedios existe un 25% de muestra en común.
- Entre un trimestre y el mismo del año siguiente, se carece de una muestra en común.

Por el contrario, un bajo Traslape mejora la precisión cuando se agrega muestra, pero disminuye la precisión de la estimación del cambio entre periodos sucesivos. A continuación se ilustra el Traslape de los paneles entre trimestres durante un año:

Ilustración 2: Traslape de los paneles entre trimestres

Tri1	Tri2	Tri3	Tri4
Sin Panel			
P1	Sin Panel		
P2	P2	Sin Panel	
P3	P3	P3	Sin Panel
P4	P4	P4	P4
	P5	P5	P5
		P6	P6
			P7
	75% de Traslape con el trimestre anterior	50% de Traslape entre un trimestre y otro, separados por un trimestre intermedio.	25% de Traslape entre un trimestre y otro, separados por dos trimestres intermedios.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

5.15 Distribución de la Muestra en el Tiempo

- La muestra se distribuye a lo largo de 13 semanas en un Trimestre de manera que el número de UPM por departamento y semana sean constantes.
- Cada UPM seleccionada tiene asignada una semana de referencia dentro del trimestre. Esta semana es la misma para todos los trimestres, no cambia de trimestre a trimestre.
- Las muestras de diseño puntual, fueron distribuidas a lo largo de las 13 semanas de referencia.

Tabla 8: Tamaño de muestra (UPM) distribuido por departamento y semana

DEPARTAMENTO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Total
Total	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	1482
Chuquisaca	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	104
La Paz	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	364
Cochabamba	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	260
Oruro	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78
Potosí	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	130
Tarija	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78
Santa Cruz	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	286
Beni	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	104
Pando	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	78

Tabla 9: Tamaño de muestra (viviendas) distribuido por departamento y semana

DEPARTAMENTO	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Total
Total	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	1368	17784
Chuquisaca	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1248
La Paz	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	4368
Cochabamba	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	3120
Oruro	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	936
Potosí	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	1560
Tarija	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	936
Santa Cruz	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	264	3432
Beni	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1248
Pando	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	936

5.16 Limitaciones

- Perdida de Muestra

Se presenta registros de viviendas en los que se tiene ausencia de información en alguno de los periodos que se pretende analizar (ausencia de personas o la vivienda familiar). Estos registros de "NO RESPUESTA" son debidos a las salidas y entradas de las personas en un grupo familiar o bien al cambio del grupo familiar que habita la vivienda, cambio de domicilio, hogares seleccionados rechazan seguir participando.

A esto también se denomina movimiento de un hogar completo y causa un desgaste de la muestra del panel, la dimensión será las personas que dejen de formar parte del panel.

En los casos de traslados (cambio de domicilio de todo el hogar), donde se verifica que hay otro hogar habitando la vivienda, se realiza la entrevista al nuevo hogar, de tal forma no perder información para el análisis mensual.

Si una o varias personas de un hogar se alejan, pero no la totalidad. En este caso, la o las que siguen en esa vivienda siguen formando parte del panel. A esto se denomina movimiento de personas dentro de un hogar y se considera que la persona fue una pérdida de muestra del panel. Sin embargo, es necesario aclarar que si la persona regresa puede volver a formar parte del panel en el siguiente trimestre.

- Inconsistencias de respuesta
Analizando dos trimestres consecutivos, por ejemplo es posible encontrar personas que han trabajado en un trimestre y que posteriormente declaran que están buscando su primer empleo, o que tienen un nivel de estudios inferior al que declaro anteriormente. Teniendo en cuenta que la ECE admite informantes calificados distintos en los diferentes periodos en el tiempo, estos cambios de informante pueden dar lugar a inconsistencias de respuesta.

6. Factores de Expansión

La construcción de los factores de expansión es a partir del diseño muestral ya expuesto.

En consecuencia, el factor de expansión es el inverso de la probabilidad de selección de la vivienda y el factor de expansión final, viene incluido con el ajuste de la tasa de no-respuesta y ajuste post estratificación.

De acuerdo al diseño de la muestra, se calcula el factor mensual y el factor trimestral, ambos con el mismo procedimiento, considerando los resultados de las incidencias de campo en la actualización cartográfica y luego tomando el número de viviendas encuestadas por UPM, se detallan a continuación las fórmulas matemáticas que describe el factor de expansión, de la siguiente forma:

Factores de expansión para el Área Amanzanada o el Área Dispersa

$$P(viv_{ijh}) = \left(\frac{A_h N_{jh}}{N_h} \right) \cdot \left(\frac{VE_{jh}}{VOE_{jh}} \right) = \left(\frac{A_h N_{jh}}{N_h} \right) \cdot \left(\frac{c}{VOE_{jh}} \right)$$

Dónde:

- $P(viv_{ijh})$: Probabilidad de seleccionar la i-ésima vivienda de la j-ésima UPM, del estrato h de una UPM del área amanzanada o dispersa.
- A_h : Número de UPM's seleccionadas del estrato h.
- N_h : Número de viviendas del estrato h.
- N_{jh} : Número de viviendas en la j-ésima UPM del estrato h.
- VE_{jh} : Total de viviendas elegidas (viviendas elegidas ocupadas) en la j-ésima UPM, del estrato h, es decir, $VE_{jh} = c$
- VOE_{jh} : Total de viviendas objeto de estudio (viviendas ocupadas) listadas en la j-ésima UPM, del estrato h.
- c : Número fijo de viviendas seleccionadas en la última etapa, $c = 12$.

6.1 Ajustes a los Factores Expansión

Por Incidencias Finales

Los factores de expansión se corrigen por incidencias de campo, es decir, se utiliza los valores de la muestra efectiva por UPM.

El ajuste se realiza multiplicando el factor básico por la relación: $\frac{c}{V_{jh}}$
Dónde:

V_{jh} : Es la muestra efectiva, es el número de viviendas con encuestas válidas en la j-ésima UPM del estrato h.

c : Es el número de viviendas planificadas para ser encuestadas = 12

Por Proyecciones de Población.

Para estimar el Total de hogares y el Total de población, se corrige el factor de expansión con las proyecciones de población que genere el INE, esta información por cada dominio de estudio.

La corrección se realiza multiplicando por: $\frac{P_h}{\hat{P}_h}$

Dónde:

P_h	:	Población en el h-ésimo dominio, según la proyección.
\hat{P}_h	:	Población en el h-ésimo dominio, a la que expande la encuesta.

Los factores de expansión finales estarán dados por:

$$F_{jh} = \frac{1}{P(V_{ijh})} \times \frac{c}{V_{jh}} \times \frac{P_h}{\hat{P}_h}$$

Ajuste post-estratificación.

El objetivo de este ajuste es reducir los errores de estimación, estrechar los intervalos de confianza y mejorar las precisiones esperadas, donde se genera post-estratos según departamento, área (urbana, rural) y grupo etario (0 a 9 años, 10 y más años), ajustando el factor de expansión de acuerdo a las proyecciones de población generadas para los años 2015-2016-2017 y 2018.

A continuación se muestra la distribución de los 36 post-estratos:

Tabla 10: Post-Estratos generados para la ECE

Post-estrato	depto.	área	edad	Clasificación
1	Chuquisaca	Urbano	< 10 años	PENT
2	Chuquisaca	Urbano	>=10 años	PET
3	Chuquisaca	Rural	< 10 años	PENT
4	Chuquisaca	Rural	>=10 años	PET
5	La Paz	Urbano	< 10 años	PENT
6	La Paz	Urbano	>=10 años	PET
7	La Paz	Rural	< 10 años	PENT
8	La Paz	Rural	>=10 años	PET
9	Cochabamba	Urbano	< 10 años	PENT
10	Cochabamba	Urbano	>=10 años	PET
11	Cochabamba	Rural	< 10 años	PENT
12	Cochabamba	Rural	>=10 años	PET
13	Oruro	Urbano	< 10 años	PENT
14	Oruro	Urbano	>=10 años	PET
15	Oruro	Rural	< 10 años	PENT
16	Oruro	Rural	>=10 años	PET
17	Potosí	Urbano	< 10 años	PENT
18	Potosí	Urbano	>=10 años	PET
19	Potosí	Rural	< 10 años	PENT
20	Potosí	Rural	>=10 años	PET
21	Tarija	Urbano	< 10 años	PENT
22	Tarija	Urbano	>=10 años	PET
23	Tarija	Rural	< 10 años	PENT
24	Tarija	Rural	>=10 años	PET
25	Santa Cruz	Urbano	< 10 años	PENT

26	Santa Cruz	Urbano	>=10 años	PET
27	Santa Cruz	Rural	< 10 años	PENT
28	Santa Cruz	Rural	>=10 años	PET
29	Beni	Urbano	< 10 años	PENT
30	Beni	Urbano	>=10 años	PET
31	Beni	Rural	< 10 años	PENT
32	Beni	Rural	>=10 años	PET
33	Pando	Urbano	< 10 años	PENT
34	Pando	Urbano	>=10 años	PET
35	Pando	Rural	< 10 años	PENT
36	Pando	Rural	>=10 años	PET

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

PENT=Población en edad de no trabajar.

PET= Población en edad de trabajar.

Para ello se calcula el valor delta:

$$\delta = \frac{U}{U_{hat}}$$

Dónde:

U = Proyección de población mensual y trimestral, en fechas específicas.

U_{hat} = Expansión de la población por medio de la encuesta por post-estrato.

El factor final se obtiene multiplicando el valor encontrado δ con el factor original, de acuerdo a los estratos generados (post-estratificación).

7. Estimadores y Errores de Muestreo

Ya que el diseño es complejo, se requiere utilizar fórmulas especiales que consideran los efectos de la estratificación y la conglomeración al momento de obtener los resultados de la encuesta.

Para calcular los estimadores, es prioritario que la base de datos de la encuesta esté expandida, vale decir, que se empleen los factores de expansión. Para el cálculo de los intervalos de confianza, coeficiente de variación, error estándar, efecto de diseño, en otros, es necesario aplicar el diseño de la muestra antes de utilizar la base de datos en la generación de indicadores.

Se recomienda valerse de algún software estadístico que permita realizar el cálculo de los errores muestrales aplicando el diseño de muestra empleado.

Para la ECE, se considera los siguientes estándares para evaluación de los errores muestrales (CV):

Optimo: <10%

Bueno: 10% a 15%

Regular: 16% a 20%

**No significativo: >20%

**Indicador sujeto a evaluación.

Tabla 11 Coeficiente de variación (Tasa de Desempleo) ECE Urbana y Rural (Trimestral)

	4T-2015	1T-2016	2T-2016	3T-2016	4T-2016	1T-2017	2T-2017
URBANA/RURAL	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación
BOLIVIA	4,2%	4,3%	4,4%	4,4%	4,5%	4,1%	3,9%
Chuquisaca	21,4%	16,9%	19,4%	19,6%	23,9%	20,7%	20,3%
La Paz	7,9%	7,7%	8,3%	8,7%	8,8%	8,0%	8,0%
Cochabamba	8,6%	8,4%	11,0%	9,5%	10,0%	8,5%	8,3%
Oruro	18,5%	14,5%	16,9%	14,8%	16,2%	14,5%	17,1%
Potosí	17,0%	16,1%	18,3%	19,7%	17,2%	18,7%	19,5%
Tarija	15,2%	13,1%	15,0%	17,5%	15,6%	13,8%	10,8%
Santa Cruz	8,7%	10,4%	8,4%	8,7%	8,3%	7,4%	7,1%
Beni	13,8%	10,2%	15,3%	15,2%	17,9%	13,7%	13,7%
Pando	22,9%	22,8%	17,9%	14,7%	15,9%	13,7%	12,4%
URBANA	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación	Coeficiente de variación
BOLIVIA	3,6%	3,7%	3,8%	3,9%	3,9%	3,4%	3,3%
Chuquisaca	8,5%	10,4%	8,5%	8,8%	8,9%	9,8%	10,3%
La Paz	7,2%	7,1%	7,4%	7,9%	7,7%	6,8%	7,1%
Cochabamba	7,2%	7,5%	9,7%	8,3%	8,7%	7,0%	6,8%
Oruro	14,6%	13,6%	12,6%	13,5%	13,0%	11,0%	11,6%
Potosí	10,9%	8,7%	11,4%	13,6%	12,5%	10,6%	9,5%
Tarija	13,8%	12,9%	14,0%	15,3%	12,7%	10,8%	9,0%
Santa Cruz	9,1%	8,7%	8,3%	9,3%	8,7%	7,7%	7,5%
Beni	11,4%	10,8%	13,5%	15,6%	19,1%	12,7%	13,1%
Pando	16,5%	14,9%	14,5%	15,6%	13,8%	11,6%	9,7%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Nota.- Los valores (CV) resaltados en negrilla corresponden al total nacional y eje central (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz). Los mismos no superan el 10%.

Tabla 12: Coeficiente de variación (Tasa de desempleo) ECE

Mes	Indicador: Tasa de desempleo	NACIONAL (Urbana Rural)	URBANA
oct-15	Coeficiente de variación	7,0%	6,0%
nov-15	Coeficiente de variación	8,2%	7,4%
dic-15	Coeficiente de variación	7,3%	5,9%
ene-16	Coeficiente de variación	6,8%	6,7%
feb-16	Coeficiente de variación	6,9%	6,4%
mar-16	Coeficiente de variación	8,5%	6,0%
abr-16	Coeficiente de variación	7,7%	6,6%
may-16	Coeficiente de variación	8,2%	7,1%
jun-16	Coeficiente de variación	7,3%	6,3%
jul-16	Coeficiente de variación	8,4%	7,3%
ago-16	Coeficiente de variación	7,6%	6,9%
sep-16	Coeficiente de variación	7,2%	6,4%
oct-16	Coeficiente de variación	8,5%	7,3%
nov-16	Coeficiente de variación	7,8%	6,8%
dic-16	Coeficiente de variación	7,4%	6,2%
ene-17	Coeficiente de variación	6,8%	5,6%
feb-17	Coeficiente de variación	7,8%	6,9%
mar-17	Coeficiente de variación	6,9%	5,4%
abr-17	Coeficiente de variación	7,5%	6,5%

may-17	Coeficiente de variación	6,7%	5,4%
jun-17	Coeficiente de variación	6,4%	5,5%
jul-17	Coeficiente de variación	7,9%	6,7%
ago-17	Coeficiente de variación	7,8%	6,9%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Tasa de respuesta

A continuación se presenta la siguiente tabla, que refleja las tasas de respuesta de la encuesta por departamento, gestión y trimestre:

Tabla 13: Tasa de respuesta de la ECE por trimestre

	GESTION 2016									GESTION 2017							
	Trimestre T1			Trimestre T2		Trimestre T3		Trimestre T4		Trimestre T1		Trimestre T2		Trimestre T3		Trimestre T4	
	Planificado	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR
NACIONAL	17784	16581	93,2%	16521	92,9%	16385	92,1%	16592	93,3%	16748	94,2%	16870	94,9%	16892	95,0%	16664	93,7%
CHUQUISACA	1248	1216	97,4%	1196	95,8%	1166	93,4%	1132	90,7%	1124	90,1%	1154	92,5%	1196	95,8%	1146	91,8%
LA PAZ	4368	3904	89,4%	3974	91,0%	4017	92,0%	4070	93,2%	4030	92,3%	4066	93,1%	4020	92,0%	3958	90,6%
COCHABAMBA	3120	2936	94,1%	2899	92,9%	2788	89,4%	2841	91,1%	2950	94,6%	3012	96,5%	2984	95,6%	3006	96,3%
ORURO	936	861	92,0%	872	93,2%	873	93,3%	892	95,3%	914	97,6%	903	96,5%	903	96,5%	897	95,8%
POTOSÍ	1560	1441	92,4%	1445	92,6%	1455	93,3%	1480	94,9%	1542	98,8%	1551	99,4%	1553	99,6%	1551	99,4%
TARIJA	936	883	94,3%	893	95,4%	907	96,9%	894	95,5%	889	95,0%	886	94,7%	906	96,8%	899	96,0%
SANTA CRUZ	3432	3293	95,9%	3218	93,8%	3169	92,3%	3208	93,5%	3241	94,4%	3252	94,8%	3301	96,2%	3236	94,3%
BENI	1248	1155	92,5%	1181	94,6%	1182	94,7%	1200	96,2%	1191	95,4%	1206	96,6%	1176	94,2%	1169	93,7%
PANDO	936	892	95,3%	843	90,1%	828	88,5%	875	93,5%	867	92,6%	840	89,7%	853	91,1%	802	85,7%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística
TR=Tasa de respuesta