

# **DISEÑO METODOLÓGICO DE LA MUESTRA V2.0**

## **ENCUESTA CONTINUA DE EMPLEO**

**UNIDAD DE MUESTREO Y LOGÍSTICA**

**Bolivia**

1.	Introducción.....	1
2.	Antecedentes.....	1
3.	Objetivos.....	2
	3.1 Objetivo General .....	2
	3.2 Objetivos Específicos.....	2
4.	Marco Conceptual Estadístico .....	3
	4.1 Tipo de operación estadística .....	3
	4.2 Periodo de referencia.....	3
	4.3 Periodo de recolección.....	3
5.	Diseño muestral .....	3
	5.1 Objetivos del diseño de la muestra .....	3
	5.2 Universo .....	4
	5.3 Población objetivo.....	4
	5.4 Tipo de Muestreo.....	4
	5.5 Unidades básicas de investigación .....	5
	5.6 Unidad de análisis .....	5
	5.7 Unidad de muestreo.....	5
	5.8 Cobertura .....	5
	5.9 Estratificación.....	5
	5.10 Marco Muestral .....	5
	5.11 Tamaño de la muestra.....	8
	5.12 Selección de la muestra.....	9
	5.13 Traslape de la Muestra.....	9
	5.14 Asignación de la Muestra en los Paneles .....	10
	5.15 Distribución de la Muestra en el Tiempo.....	11
	5.16 Limitaciones.....	12
	5.17 Representatividad .....	13
6.	Factores de Expansión.....	13
	6.1 Ajustes a los Factores Expansión.....	14
7.	Estimadores y Errores de Muestreo.....	16
8.	Tasa de respuesta.....	19

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Estructura del Marco Muestral .....	5
Tabla 2: Marco Muestral 2012 Distribución de los conglomerados o UPM por departamento.....	6
Tabla 3: Marco Muestral 2012 -Estrato geográfico.....	7
Tabla 4: Reagrupación geográfica .....	7
Tabla 5: Estratificación .....	8
Tabla 6: Distribución de la muestra de viviendas y UPM por departamento y área geográfica.....	8
Tabla 7: Rotación de Panel ECE.....	9
Tabla 8: Tamaño de muestra (UPM) distribuido por departamento y semana.....	11
Tabla 9: Tamaño de muestra (viviendas) distribuido por departamento y semana.....	12
Tabla 10: Coeficiente de variación de la Tasa de Desocupación por Departamento según gestión y trimestre, Dominio Nacional (Urbana y Rural) y Urbana.....	17
Tabla 11: Coeficiente de variación de la Tasa de Desocupación por gestión y mes, dominio Nacional (Urbana/Rural) y Urbana .....	18
Tabla 12: Tasa de respuesta de la ECE por trimestre según Departamento.....	19

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Traslape de los paneles entre trimestres.....	10
Ilustración 2: Distribución de los estratos por panel.....	11

## 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 (urbana 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 de la desocupación urbana.

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 de la desocupación 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 de la desocupación urbana, 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 de la desocupación urbana 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, desocupación urbana y sub-ocupación 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, desocupación urbana y sub-ocupación 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, desocupación urbana y sub-ocupación, 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; proporcionar información estadística mensual y trimestral, que refleje el comportamiento de la desocupación del área urbana 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, desocupación urbana 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.

## 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
<b>Variables de División Política Administrativa</b>	I02_DEPTO	Departamento: código y descripción
	I03_PROV	Provincia: código y descripción
	NOMBRE_PROVINCIA	
	I04_MUN	Municipio: código y descripción
<b>Variables de organización municipal administrativa rural</b>	NOMBRE_MUNICIPIO	
	I06_CIUCOM	Comunidad: código y descripción
	NOMBRE_COMUNIDAD	
<b>Variables de Organización Municipal administrativa urbana</b>	I04_MUN	Municipio: código y descripción
	NOMBRE_MUNICIPIO	
	ID_UNICO	Manzana
<b>Variables para el diseño de muestra</b>	ID_UNICO_UPM	Unidad Primaria de Muestreo - UPM
	upm	UPM normalizado
	NUM_UPM	UPM dado por la unidad de

Tipo de Variable	Nombre de la variable	Variable
		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 102593 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
<b>Total</b>	<b>102593</b>	<b>100</b>
Chuquisaca	5362	5,2
La Paz	29610	28,9
Cochabamba	18041	17,6
Oruro	7384	7,2
Potosí	8519	8,3
Tarija	4578	4,5
Santa Cruz	23690	23,1
Beni	4350	4,2
Pando	1059	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 ameznadas, de 250 a menos de 2000 habitantes
5	Áreas Dispersas, menores a 250 habitantes
6	Ciudad de El Alto
7	Áreas Dispersas, de 2000 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 ameznadas, de 250 a menos de 2000 habitantes	2. Rural
5	Áreas Dispersas, menores a 250 habitantes	
7	Áreas Dispersas, de 2000 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 17784 viviendas por trimestre. Los tamaños de muestra fueron calculados en base a la variable: Tasa de desocupación abierta 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
<b>Nacional</b>	<b>1225</b>	<b>257</b>	<b>1482</b>	<b>14700</b>	<b>3084</b>	<b>17784</b>
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 es bietápico, porque los elementos pertenecientes a la muestra se seleccionan en dos etapas descritas en una sección anterior

### 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	3T-2018	4T-2018	1T-2019	2T-2019	3T-2019	4T-2019
	1° RONDA	2° RONDA	3° RONDA	4° RONDA	5° RONDA	6° RONDA	7° RONDA	8° RONDA	9° RONDA	10° RONDA	11° RONDA	12° RONDA	13° RONDA	14° RONDA	15° RONDA	16° RONDA	17° 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	4ta visita					
PANEL 13										1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita				
PANEL 14											1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita			
PANEL 15												1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita		
PANEL 16													1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita	
PANEL 17														1ra visita	2da visita	3ra visita	4ta visita
PANEL 18															1ra visita	2da visita	3ra visita
PANEL 19																1ra visita	2da visita
PANEL 20																	1ra visita

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

Los hogares de las UPM de Panel, 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.

## 5.13 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, por otro lado, el 25% es renovado (la forma en que se produce la renovación es denominada "Esquema de rotación").

Este traslape 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 separado 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 1: Traslape de los paneles entre trimestres**

1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	1° trimestre
<b>Sin Panel</b>			
<b>P1</b>	<b>Sin Panel</b>		
<b>P2</b>	<b>P2</b>	<b>Sin Panel</b>	
<b>P3</b>	<b>P3</b>	<b>P3</b>	<b>Sin Panel</b>
<b>P4</b>	<b>P4</b>	<b>P4</b>	<b>P4</b>
	<b>P5</b>	<b>P5</b>	<b>P5</b>
		<b>P6</b>	<b>P6</b>
			<b>P7</b>
	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

#### 5.14 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 2: Distribución de los estratos por panel

ROTACION							
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$P_6$	$P_7$
01 Estrato Bajo	$a_1$	$b_1$	$c_1$	$d_1$	$a_1$	$b_1$	$c_1$
02 Estrato Medio Bajo	$a_2$	$b_2$	$c_2$	$d_2$	$a_2$	$b_2$	$c_2$
03 Estrato Medio Alto	$a_3$	$b_3$	$c_3$	$d_3$	$a_3$	$b_3$	$c_3$
04 Estrato Alto	$a_4$	$b_4$	$c_4$	$d_4$	$a_4$	$b_4$	$c_4$
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.

### 5.15 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 (UPM Sin Panel), 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

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

**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
<b>Total</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>1368</b>	<b>17784</b>
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

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

## 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 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.

### 5.17 Representatividad

Tomando en cuenta los objetivos de la Encuesta Continua de Empleo mensuales y trimestrales, la representatividad de la ECE con periodicidad mensual es Nacional, en el caso de la periodicidad trimestral la representatividad es Total Nacional, Urbano-Rural y conurbaciones de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba.

## 6. Factores de Expansión

El factor de expansión se interpreta como la cantidad de personas en la población, que representa una persona en la muestra.

El uso de los factores de expansión garantiza que:

- La estimación sea insesgada y consistente.
- El error de muestreo sea pequeño condicionado al diseño muestral y al tamaño de la muestra.
- Las deficiencias de cobertura sean corregidas.

La construcción del factor de expansión se realiza en base al diseño muestral expuesto en primera instancia, se calculan los factores básicos las cuales resultan hallando la inversa de la probabilidad de selección de la vivienda, posteriormente se realiza un ajuste de incidencias finales, y por último se realiza la calibración por proyecciones de población.

De acuerdo al diseño de la muestra, el muestreo es bi-etápico, por lo cual la probabilidad de selección de una vivienda está dividida en dos etapas, en la primera etapa se calcula la probabilidad de seleccionar la  $j$  – ésima UPM del estrato  $h$ . En la segunda etapa se calcula la probabilidad de seleccionar la  $i$  – ésima vivienda de la  $j$  – ésima UPM del estrato  $h$ . De la siguiente manera,

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

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 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,  $c = 12$ .

Los factores de expansión básico mensual y trimestral, están dados por:

$$F_{ijh} = \frac{1}{P(Viv_{ijh})}$$

## 6.1 Ajustes a los Factores Expansión

### 6.1.1 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

Los factores de expansión básico, ajustado con las incidencias finales, están dados por:

$$F_{AJUS} = F_{ijh} * \frac{c}{V_{jh}}$$

### 6.1.2 Método post estratificación (4t-2015 al 4t-2018).

#### 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:

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

### 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 13 años, 14 y más años), ajustando el factor de expansión de acuerdo a las proyecciones de población generadas para los años 2015-2016-2017 y 2018.

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  $\delta$  con el factor ajustado por proyección de población, de acuerdo a los estratos generados (post-estratificación).

Sin embargo, ante nuevos retos para contar con análisis en sub grupos de interés desagregados (sexo y población entre 16 a 28 años) hacen necesario contar con una metodología de calibración con mayor flexibilidad para introducir restricciones en la calibración de los factores de expansión y controlar variables auxiliares, la cual se implementó a partir de la gestión 2019.

#### 6.1.3 Método lineal con distancia Ji-cuadrado (a partir del 1º-2019)

Este método permite agrupar múltiples variables de control, en base a sus marginales. El objetivo de este ajuste (Calibración) es reducir los errores de estimación, estrechar los intervalos de confianza y mejorar las precisiones esperadas. Los ajustes al igual que la post estratificación se realizan con el propósito de que las estimaciones poblacionales de las **variables de control** reproduzcan los totales poblacionales (Proyecciones).

Para utilizar esta metodología, deben cumplir las siguientes condiciones:

- El número de variables de control no debe ser elevado.
- Los coeficientes de variación de los estimadores de Horvitz y Thompson de los totales poblacionales de las variables de control estimados, con los factores básicos ajustados por incidencias finales, deben ser menor al 10%.

Estas condiciones deben de cumplirse, para que las inferencias sobre los estimadores sean insesgados.

Para las calibraciones mensuales y trimestrales se han utilizado variables de control descritas en la sección anterior (**5.17 Representatividad**) en ambos casos, adicionalmente se han incluido otras variables de control, siempre y cuando cumplan con la evaluación de los coeficientes de variación calculados (sean menores al 10%), previa a la calibración.

Para realizar la calibración se considera la información auxiliar disponible de las proyecciones poblacionales de las variables de control.

Para el cálculo de los factores de expansión calibrados se utilizan los siguientes paquetes que están implementados en el software estadístico "R":

- `srvyr`
- `survey`

Donde el primero se encarga de la creación del diseño muestral mediante la función **`as_survey_design`** tomando como punto de partida los factores ajustados por incidencias finales y el segundo realiza la calibración de los factores de expansión mediante la función **`calibrate`**.

## 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, entre otros; se debe 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 10: Coeficiente de variación de la Tasa de Desocupación por Departamento según gestión y trimestre, Dominio Nacional (Urbana y Rural) y Urbana.**

Gestión	Trimestre	NACIONAL (Urbana-Rural)									
		Bolivia	Chuquisaca	La Paz	Cochabamba	Oruro	Potosí	Tarija	Santa Cruz	Beni	Pando
2015	4° trimestre	3,80%	22,70%	6,90%	7,20%	14,00%	11,80%	13,60%	8,50%	15,10%	23,00%
	1° trimestre	3,90%	15,50%	7,00%	7,40%	13,40%	12,00%	12,70%	10,00%	10,70%	21,20%
	2° trimestre	3,80%	11,20%	7,20%	9,80%	16,80%	11,90%	13,00%	8,30%	13,90%	17,90%
	3° trimestre	4,00%	12,50%	8,00%	8,60%	15,40%	16,30%	16,10%	8,70%	15,30%	16,10%
	4° trimestre	4,00%	20,20%	7,90%	8,70%	13,50%	15,10%	13,00%	8,30%	17,70%	16,50%
2016	1° trimestre	3,50%	18,60%	7,00%	7,30%	11,20%	13,80%	10,10%	7,30%	14,20%	12,60%
	2° trimestre	3,40%	13,90%	7,20%	7,00%	13,10%	18,00%	9,40%	7,10%	13,20%	12,00%
	3° trimestre	3,80%	14,50%	7,90%	8,20%	11,30%	12,30%	13,50%	7,70%	14,70%	15,10%
	4° trimestre	3,70%	12,00%	9,00%	7,90%	13,00%	13,00%	10,50%	8,00%	16,90%	14,80%
	1° trimestre	3,20%	10,90%	6,50%	7,30%	11,40%	15,20%	10,60%	7,00%	11,50%	12,70%
2017	2° trimestre	3,60%	10,50%	8,60%	7,40%	14,70%	9,90%	10,60%	7,80%	11,70%	12,30%
	3° trimestre	3,70%	11,70%	8,60%	8,50%	14,40%	12,10%	10,80%	7,10%	24,00%	13,90%
	4° trimestre	4,10%	12,40%	9,70%	7,60%	15,70%	13,70%	12,10%	8,10%	18,40%	13,00%
	1° trimestre	4,36%	20,23%	9,84%	9,37%	14,72%	16,48%	12,55%	7,43%	25,50%	14,17%
	2° trimestre	4,70%	22,87%	10,14%	9,16%	16,04%	19,46%	15,52%	7,58%	19,25%	23,52%
2018	3° trimestre	4,94%	30,10%	10,37%	9,77%	19,98%	17,91%	16,85%	7,44%	24,82%	21,90%
Gestión	Trimestre	Urbana									
		Bolivia	Chuquisaca	La Paz	Cochabamba	Oruro	Potosí	Tarija	Santa Cruz	Beni	Pando
2015	4° trimestre	3,60%	8,10%	7,10%	7,10%	15,20%	11,00%	13,40%	9,00%	11,50%	16,60%
	1° trimestre	3,60%	10,40%	7,20%	7,40%	13,60%	8,80%	13,20%	8,70%	11,00%	14,80%
	2° trimestre	3,70%	8,50%	7,30%	9,70%	13,30%	11,40%	13,50%	8,30%	13,80%	14,90%
	3° trimestre	3,90%	8,70%	8,00%	8,60%	14,60%	14,10%	15,90%	9,20%	15,40%	16,10%
	4° trimestre	3,90%	8,90%	7,80%	8,70%	13,20%	12,50%	13,00%	8,80%	19,20%	14,30%
2016	1° trimestre	3,40%	10,30%	6,90%	7,10%	11,10%	10,00%	10,10%	7,70%	12,60%	11,20%
	2° trimestre	3,30%	10,20%	7,10%	6,70%	11,00%	9,60%	8,90%	7,60%	13,40%	9,90%
	3° trimestre	3,80%	12,60%	7,70%	8,20%	11,30%	8,60%	14,70%	8,00%	13,70%	11,30%
	4° trimestre	3,70%	11,10%	8,70%	7,80%	11,50%	11,10%	9,30%	8,40%	16,70%	14,80%
	1° trimestre	3,00%	9,80%	6,30%	6,50%	11,00%	9,30%	8,80%	7,40%	10,20%	10,60%
2017	2° trimestre	3,60%	8,90%	8,40%	7,30%	11,70%	8,90%	8,00%	8,10%	11,50%	10,10%
	3° trimestre	3,70%	10,30%	8,60%	8,10%	13,50%	10,90%	10,70%	7,30%	19,70%	10,10%
	4° trimestre	4,20%	11,30%	9,70%	7,50%	15,40%	13,30%	12,30%	8,60%	21,60%	10,30%
	1° trimestre	3,70%	7,33%	8,24%	7,34%	10,44%	9,65%	10,84%	7,86%	24,79%	8,94%
	2° trimestre	4,06%	10,08%	8,89%	6,92%	11,50%	10,24%	15,12%	8,02%	21,67%	21,32%
2018	3° trimestre	4,16%	13,07%	9,19%	8,18%	16,60%	11,77%	15,17%	7,69%	20,37%	15,00%

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 11: Coeficiente de variación de la Tasa de Desocupación por gestión y mes, dominio Nacional (Urbana/Rural) y Urbana**

Gestión	Mes	NACIONAL (Urbana-Rural)	Urbana
2015	Octubre	5,83%	5,75%
	Noviembre	7,67%	7,44%
	Diciembre	6,59%	5,71%
2016	Enero	5,87%	6,30%
	Febrero	6,40%	6,42%
	Marzo	7,57%	5,93%
	Abril	6,76%	6,43%
	Mayo	7,25%	7,02%
	Junio	6,23%	6,02%
	Julio	7,68%	7,28%
	Agosto	6,95%	6,95%
	Septiembre	6,30%	6,44%
	Octubre	7,46%	7,41%
	Noviembre	7,10%	6,57%
	Diciembre	6,45%	6,15%
2017	Enero	5,77%	5,54%
	Febrero	6,78%	6,80%
	Marzo	5,99%	5,51%
	Abril	6,73%	6,42%
	Mayo	5,37%	5,39%
	Junio	6,22%	5,50%
	Julio	6,81%	6,65%
	Agosto	6,87%	6,64%
	Septiembre	6,30%	6,19%
	Octubre	7,12%	6,70%
	Noviembre	6,75%	6,59%
	Diciembre	6,34%	6,30%
2018	Enero	6,71%	5,34%
	Febrero	5,82%	5,36%
	Marzo	5,03%	4,93%
	Abril	6,61%	6,00%
	Mayo	7,36%	7,07%
	Junio	5,90%	5,65%
	Julio	7,25%	6,87%
	Agosto	6,82%	6,57%
	Septiembre	5,88%	5,75%
	Octubre	7,45%	7,38%
	Noviembre	8,01%	7,67%
	Diciembre	6,39%	6,52%
2019	Enero	6,11%	5,26%
	Febrero	7,00%	5,73%
	Marzo	6,58%	5,91%
	Abril	6,93%	6,03%
	Mayo	7,45%	6,03%
	Junio	6,72%	6,43%
	Julio	7,75%	6,36%
	Agosto	7,81%	7,08%
	Septiembre	8,04%	6,77%

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística

## 8. 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 12: Tasa de respuesta de la ECE por trimestre según Departamento**

	GESTION 2016									GESTION 2017								GESTION 2018							
	1° trimestre		2° trimestre		3° trimestre		4° trimestre		1° trimestre		2° trimestre		3° trimestre		4° trimestre		1° trimestre		2° trimestre		3° trimestre		4° trimestre		
	Planificado	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR		
NACIONAL	17784	16708	93,9%	16566	93,2%	16615	93,4%	16850	94,7%	16985	95,5%	17071	96,0%	16993	95,6%	16720	94,0%	17007	95,6%	17135	96,4%	17097	96,1%	17065	96,0%
Chuquisaca	1248	1197	95,9%	1194	95,7%	1170	93,8%	1175	94,2%	1169	93,7%	1179	94,5%	1194	95,7%	1149	92,1%	1177	94,3%	1187	95,1%	1186	95,0%	1168	93,6%
La Paz	4368	4043	92,6%	4013	91,9%	4066	93,1%	4102	93,9%	4106	94,0%	4135	94,7%	4083	93,5%	3985	91,2%	4089	93,6%	4099	93,8%	4190	95,9%	4207	96,3%
Cochabamba	3120	2959	94,8%	2913	93,4%	2876	92,2%	2918	93,5%	2989	95,8%	3028	97,1%	3004	96,3%	3007	96,4%	3004	96,3%	3023	96,9%	2985	95,7%	3015	96,6%
Oruro	936	877	93,7%	873	93,3%	882	94,2%	902	96,4%	922	98,5%	916	97,9%	902	96,4%	893	95,4%	908	97,0%	926	98,9%	933	99,7%	934	99,8%
Potosí	1560	1466	94,0%	1454	93,2%	1479	94,8%	1499	96,1%	1545	99,0%	1556	99,7%	1554	99,6%	1552	99,5%	1550	99,4%	1549	99,3%	1552	99,5%	1544	99,0%
Tarija	936	881	94,1%	899	96,0%	904	96,6%	900	96,2%	894	95,5%	898	95,9%	908	97,0%	900	96,2%	918	98,1%	906	96,8%	896	95,7%	904	96,6%
Santa Cruz	3432	3255	94,8%	3231	94,1%	3220	93,8%	3278	95,5%	3289	95,8%	3295	96,0%	3307	96,4%	3256	94,9%	3292	95,9%	3322	96,8%	3270	95,3%	3231	94,1%
Beni	1248	1179	94,5%	1169	93,7%	1178	94,4%	1195	95,8%	1190	95,4%	1204	96,5%	1186	95,0%	1168	93,6%	1211	97,0%	1214	97,3%	1200	96,2%	1212	97,1%
Pando	936	851	90,9%	820	87,6%	840	89,7%	881	94,1%	881	94,1%	860	91,9%	855	91,3%	810	86,5%	858	91,7%	909	97,1%	885	94,6%	850	90,8%

		GESTION 2019					
		1° trimestre		2° trimestre		3° trimestre	
	Planificado	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR	Ejecutado	TR
NACIONAL	17784	17119	96,3%	17183	96,6%	17400	97,8%
Chuquisaca	1248	1196	95,8%	1204	96,5%	1230	98,6%
La Paz	4368	4227	96,8%	4267	97,7%	4312	98,7%
Cochabamba	3120	3000	96,2%	2984	95,6%	3030	97,1%
Oruro	936	934	99,8%	932	99,6%	933	99,7%
Potosí	1560	1545	99,0%	1535	98,4%	1545	99,0%
Tarija	936	912	97,4%	925	98,8%	928	99,1%
Santa Cruz	3432	3211	93,6%	3201	93,3%	3271	95,3%
Beni	1248	1219	97,7%	1234	98,9%	1231	98,6%
Pando	936	875	93,5%	901	96,3%	920	98,3%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

TR=Tasa de respuesta